



广东技术师范大学
Guangdong Polytechnic Normal University

物联网工程专业
课程教学大纲
(2023 版)

计算机科学学院 编制

目 录

第一部分 学科基础课程教学大纲	1
《线性代数》课程教学大纲.....	2
《概率论与数理统计》课程教学大纲.....	11
《离散数学》课程教学大纲.....	19
《数学建模》课程教学大纲.....	28
《计算机网络》课程教学大纲.....	38
《Java 程序设计》课程教学大纲.....	52
《人工智能基础(Python)》课程教学大纲.....	67
第二部分 专业教学课程教学大纲	79
《计算机科学导论》课程教学大纲.....	80
《C 语言程序设计》课程教学大纲.....	106
《数据结构与算法》课程教学大纲.....	117
《单片机原理及应用》课程教学大纲.....	128
《Linux 操作系统》课程教学大纲.....	139
《数据库系统原理》课程教学大纲.....	148
《无线通信系统原理》课程教学大纲.....	160
《嵌入式系统及应用》课程教学大纲.....	168
《无线射频识别技术与应用》课程教学大纲.....	177
《无线传感器网络技术》课程教学大纲.....	189
《信号与系统》课程教学大纲.....	197
《数字图像处理》课程教学大纲.....	206
《软件工程》课程教学大纲.....	223
《大数据技术与应用》课程教学大纲.....	242
《信息安全技术》课程教学大纲.....	250
《数字信号处理》课程教学大纲.....	262
《Web 应用开发》课程教学大纲.....	280
《Web 应用开发实训》课程教学大纲.....	289

《物联网工程实践》课程教学大纲.....	296
第三部分 专业实践课程教学大纲.....	305
《数据结构课程设计》课程教学大纲.....	306
《网络工程实训》课程教学大纲.....	312
《嵌入式系统实训》课程教学大纲.....	320
《专业实习》课程教学大纲.....	326
《毕业设计》课程教学大纲.....	334

第一部分 学科基础课程教学大纲

《线性代数》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	线性代数		
	Linear Algebra		
课程编码	244051001	课程类别	必修课
课程性质	必修课	考核方式	考试
学 分	3	课程学时	48
开课学期	第二学期	开课单位	计算机科学学院
适用专业	物联网工程专业		
课程负责人	袁君	审定日期	2023年8月

二、课程简介

《线性代数》是物联网及计算机等理工类本科专业必修的基础理论课之一。由于线性问题广泛存在于科学技术的各个领域，某些非线性问题在一定条件下可以转化为线性问题，尤其是在计算机日益普与的今天，解大型线性方程组、求矩阵的特征值与特征向量等已成为科学技术人员经常遇到的课题，因此学习和掌握线性代数的理论和方法是掌握现代科学技术以与从事科学研究的重要基础和手段，同时也是实现我院上述各专业培养目标的必备前提。本课程的主要教学内容主要包括行列式、矩阵、矩阵的初等变换与线性方程组、向量组的线性相关性、相似矩阵及二次型、线性空间与线性变换。通过本课程的学习，学生应理解线性代数的基本知识和基本理论；掌握必要的数学运算技能和利用数学软件进行线性代数计算的能力，理解矩阵型数学模型，培养学生正确运用数学知识来解决实际问题的能力，并为进一步学习后续课程及相关课程打好基础。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：使学生获得线性代数的基本知识和基本理论，掌握必要的数学运算技能和利用数学软件进行线性代数计算的能力，从而具有严谨逻辑推理能力，空间想象能力和运算能力，对相关计算机领域进行建立数学模型并求解。

课程目标 2：使学生能够熟练运用相关的矩阵计算基本原理，同时使学生在

运用数学方法分析问题和解决问题(包括解决实际问题)的能力得到进一步的培养、训练和提高,为学生进行科学研究和实际工作提供了适用的数学方法和计算手段,为后续课程学习及工作过程中解决计算机专业问题打下坚实基础。

(二) 课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
2. 工程知识: 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知 识应用于解决物联网工程领域的复杂工程问题。	2.1	能够运用数学、自然科学、工程基础和专业知识的工程科学语言工具描述物联网工程领域的复杂工程问题;	课程目标 1
5. 研究: 能够基于科学原理并采用科学方法对物联网工程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。	5.1	能够根据物联网工程领域的系统需求,通过文献研究,利用理论分析等手段,给出相关复杂工程问题的解决方案;	课程目标 2

四、教学方法

《线性代数》作为理工科院校的一门重要的基础课程,直接培养学生的抽象思维及分析问题的能力,它还要为学生学习后继相关专业课程和解决实际问题提供必不可少的数学基础知识及常用的数学方法,课堂教学以课堂讲授为主,使用多媒体、数位手写板、板书,结合作业、小测、答疑等方式共同实施,注重过程启发式教学法,课堂讨论,调动学生的学习积极性,变被动接受知识为主动学习,提高学生的学习效率,增强学生的学习兴趣。在教学中加强实例教学,使学生在接触较难理解的抽象的线性代数概念时,能够先有形象理解概念的最初背景和直觉。线性方程组几乎是作为一条主线贯穿于线性代数,在讲解行列式和线性方程组解的问题时,引导学生分析和解决问题,使学生体会到线性方程组在实际中的应用,并与专业课相结合,激发学生对线性代数课程学习的积极性。因线性代数内容多,课时少,根据学生的特点适当地选择性教学,使学生成为教学内容和教

学时间的主要占有者，在教学中加强课堂和课后作业，课后作业可以分基础题和拔高题两类，其中基础题必须上交，拔高题作为选做题。

五、教学内容及重难点

第一章 行列式

教学内容：行列式的定义、性质和运算，克莱姆法则。

教学基本要求：了解行列式的定义、熟练掌握行列式的性质，掌握二、三、四阶行列式的算法，会计算简单的 n 阶行列式，理解并会应用克莱姆法则。

教学重点：行列式的概念、计算与克莱姆法则的结论。

教学难点：行列式的性质的证明。

作业：通过作业，使学生熟练掌握利用行列式的性质计算行列式的值，利用克莱姆法则求解线性非齐次方程组。

第二章 矩阵

教学内容：矩阵的概念，单位矩阵、对角矩阵、三角矩阵、对称矩阵以与它们的性质，矩阵的线性运算，矩阵的乘法，方阵的幂，方阵乘积的行列式，矩阵的转置，逆矩阵的概念，矩阵可逆的充分必要条件，伴随矩阵，矩阵的初等变换和初等矩阵，矩阵的等价，矩阵的秩，初等变换求矩阵的秩和逆矩阵的方法。

教学基本要求：了解矩阵的概念，理解单位矩阵、对角矩阵、三角矩阵、对称矩阵以与它们的性质。掌握矩阵的线性运算、乘法、转置，以与它们的运算规律，了解方阵的幂、方阵乘积的行列式。理解逆矩阵的概念，掌握逆矩阵的性质，以与矩阵可逆的充分必要条件，理解伴随矩阵的概念，会用伴随矩阵求矩阵的逆。掌握矩阵的初等变换，了解初等矩阵的性质和矩阵等价的概念，理解矩阵的秩的概念，掌握用初等变换求矩阵的秩和逆矩阵的方法。

教学重点：矩阵的概念与其各种运算和运算规律。逆矩阵的概念、矩阵可逆的判断与逆矩阵的求法。矩阵秩的概念、矩阵的初等变换，以与用矩阵的初等变换求矩阵的秩和逆矩阵的方法。

教学难点：矩阵可逆的充分必要条件的证明，初等矩阵与其性质，分块矩阵与其运算。

作业：通过作业，使学生熟练掌握矩阵的各种运算，理解伴随矩阵、初等矩阵和初等变换的概念，熟练掌握利用初等变换求矩阵的秩，熟练掌握矩阵可逆的判断与逆矩阵的求法。

第三章 向量

教学内容：向量的概念，向量组的线性相关与线性无关的概念和性质，向量组的极大线性无关组的概念，向量组的等价和向量组的秩的概念，向量组的秩与矩阵的秩之间的关系，向量空间、子空间、基、维数等概念，向量的积，正交

矩阵与其性质。

教学基本要求：理解 n 维向量的概念，理解向量组线性相关、线性无关的概念，了解并会运用有关向量组线性相关、线性无关的有关结论。了解向量组的极大线性无关组和向量组的秩的概念，熟练掌握向量组的极大线性无关组与秩的求法。了解向量组等价的概念，了解向量组的秩与矩阵的秩的关系。了解 n 维向量空间、子空间、基、维数等概念。了解向量的积、正交矩阵的概念和性质。

教学重点： n 维向量与向量组的线性相关性的概念和有关结论。向量组的极大无关组和秩的概念与其求法。向量组的秩与矩阵的秩的关系。向量组等价的概念。

教学难点：向量组线性相关、线性无关的定义，向量组线性相关、线性无关的有关结论的证明。向量组的极大线性无关组的求法。

作业：通过作业，使学生熟练掌握向量组的线性相关、线性无关的概念与判断，熟练掌握向量组的极大线性无关组和秩的求法，了解向量组的等价、向量的积、正交矩阵的概念。

第四章 线性方程组

教学内容：线性方程组解的性质和解的结构，齐次线性方程组有非零解的充分必要条件，非齐次线性方程组有解的充分必要条件，齐次线性方程组的基础解系、通解和解空间的概念，非齐次线性方程组的通解，用行初等变换求解线性方程组的方法。

教学基本要求：理解齐次线性方程组有非零解的充分必要条件与非齐次线性方程组有解的充分必要条件。理解齐次线性方程组的基础解系、通解与解空间的概念。理解非齐次线性方程组解的结构与通解的概念。掌握用行初等变换求线性方程组通解的方法。

教学重点：线性方程组解的性质和解的结构，齐次线性方程组有非零解的充分必要条件与非齐次线性方程组有解的充分必要条件。齐次线性方程组的基础解系、通解与解空间的概念，非齐次线性方程组解的结构与通解。用行初等变换求线性方程组通解的方法。

教学难点：齐次线性方程组有非零解的充分必要条件与非齐次线性方程组有解的充分必要条件的证明。齐次线性方程组的基础解系、通解与解空间的概念。用行初等变换求线性方程组通解的方法。

作业：通过作业，使学生熟练掌握齐次线性方程组有非零解的判断与基础解系的求解方法，并能熟练掌握非齐次线性方程组有解的判断与其求解方法。

第五章 矩阵的特征值和特征向量

教学内容：矩阵的特征值和特征向量的概念、性质与求法，相似矩阵的概念与性质，矩阵可相似对角化的充分必要条件，实对称矩阵的相似对角矩阵。

教学基本要求：理解矩阵的特征值和特征向量的概念与性质，熟练掌握矩阵的特征值和特征向量的求解方法。理解相似矩阵的概念、性质与矩阵可相似对角化的充分必要条件。

教学重点：矩阵的特征值和特征向量的概念、性质与求法，相似矩阵的概念与性质。矩阵可相似对角化的充分必要条件，实对称矩阵与对角矩阵相似的结论。

教学难点：相似矩阵的概念、性质与矩阵可相似对角化的充分必要条件。

作业：通过作业，使学生熟练掌握矩阵的特征值和特征向量的概念、性质与求法，理解矩阵的相似概念和矩阵可相似对角化的充分必要条件。

第六章 二次型

教学内容：二次型与其矩阵表示，二次型的秩，惯性定律的结论，用配方法、合同变换法、正交变换法化二次型为标准型，二次型与系数矩阵的正定性与其判别法。

教学基本要求：掌握二次型与其矩阵表示，了解二次型秩的概念，了解惯性定律。掌握用配方法、合同变换法、正交变换法化二次型为标准型的方法。掌握二次型与系数矩阵的正定性与其判别法。

教学重点：二次型的概念、二次型的矩阵表示方法，惯性定律的结论，了解用配方法、合同变换法、正交变换法化二次型为标准型的方法，二次型与系数矩阵的正定性的概念与其判别方法。

教学难点：二次型的概念和矩阵表示，惯性定律的证明，二次型与系数矩阵的正定性与其判断。

作业：通过作业，使学生熟练掌握二次型的矩阵表示与用配方法、合同变换法、正交变换法化二次型为标准形的方法，并能判断二次型和其系数矩阵的正定性。

六、课程内容及安排

序号	章节	课程内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	第一章	(1)二阶与三阶行列式 (2)全排列及其逆序数 (3)n阶行列式的定义 (4)对换 (5)行列式的性质 (6)行列式按行(列)展开，行列式的程序化计算。 (7)克拉默法则，建立方程	1. 了解行列式的概念，掌握行列式的性质； 2. 会应用行列式的性质和行列式按行(列)展开定理计算行列式。	8	讲授/案例	1

		组模型的步骤及求解举例。				
2	第二章	(1)矩阵概念及应用 (2)矩阵的运算,矩阵数学模型的建立。 (3)逆矩阵及其求法,程序性算法 (4)矩阵分块法,大型矩阵应用举例	1. 理解矩阵的概念,了解单位矩阵、对角矩阵、三角矩阵及它们的性质; 2. 掌握矩阵的线性运算、乘法、转置以及它们的运算规律; 3. 掌握逆矩阵的性质以及矩阵可逆的充分必要条件,会用伴随矩阵求逆矩阵; 4. 会用克拉默法则; 5. 了解分块矩阵。	10	讲授/案例 /练习	1
3	第三章	(1)矩阵的初等变换 (2)矩阵的秩及其求解、秩在数学模型中应用,秩的程序化计算 (3)线性方程组的解,线性方程组常见的数学模型	1. 理解矩阵初等变换的概念,理解矩阵的秩的概念,掌握用初等变换求矩阵的秩和逆矩阵的方法; 2. 理解齐次线性方程组有非零解的充分必要条件及非齐次线性方程组有解的充分必要条件; 3. 掌握齐次线性方程组的基础解系和通解的求法; 4. 理解非齐次线性方程组解的结构及通解的概念; 5. 掌握用初等行变换求解线性方程组的方法。	10	讲授/讨论 /案例	1、2
4	第四章	(1)向量组及其线性相关性 (2)向量组的线性相关性 (3)向量组的秩 (4)线性方程组的解的结构,解的结构数学模型举例 (5)向量空间及其拓展	1. 理解 n 维向量、向量的线性组合与线性表示等概念; 2. 掌握向量组线性相关、线性无关的有关性质及判别法; 3. 掌握求向量组的极大线性无关组及秩的方法;	10	讲授/学生 讨论	1、2
5	第五章	1. 向量的内积、长度及正交性; 2. 方阵的特征值与特征向	1. 了解内积的概念 2. 理解矩阵的特征值和特征向量的概念及性质;	10	演练/案例 /练习	1、2

	量； 3. 相似矩阵； 4. 对称矩阵的对角化； 5. 二次型及其标准形； 6. 用配方法化二次型成标准形； 7. 正定二次型。	3. 掌握将矩阵化为相似对角阵的方法； 4. 掌握二次型及其矩阵表示，了解合同变换与合同矩阵的概念； 7. 掌握用正交变换化二次型为标准形的方法，会用配方法化二次型为标准形； 8. 理解正定二次型、正定矩阵的概念，并掌握其判别法。			
--	---	--	--	--	--

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)				成绩比例 (%)
	讨论	测验	作业	考试	
课程目标 1	0	5	5	35	45
课程目标 2	5	5	10	35	55
合计	5	10	15	70	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
作业	通过大作业，考查学生对线性代数课程的基本知识、基本方法的掌握情况。	很好地掌握线性代数课程的基本知识、基本方法。	较好地掌握线性代数课程的基本知识、基本方法。	基本掌握线性代数课程的基本知识、基本方法。	部分掌握线性代数课程的基本知识、基本方法。	不掌握线性代数课程的基本知识、基本方法。
讨论	通过讨论提高学生对线性代数方法的综合运用能力	很好地提升线性代数方法的综合运用能力	较好地提升线性代数方法的综合运用能力	有提升线性代数方法的综合运用能力	较小提升线性代数方法的综合运用能力	不提升线性代数方法的综合运用能力

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
测试	通过随堂测试, 考查学生对线性代数知识掌握情况	很好地掌握线性代数知识	较好地掌握线性代数知识	基本掌握线性代数知识	部分掌握线性代数知识	不掌握线性代数知识
考试	通过考试, 按照课程教学大纲考核学生对线性代数课程的基本知识、基本方法的掌握情况, 以与线性代数方法的综合运用能力。	线性代数课程的知识与方法的很好地掌握, 很好地具备线性代数方法的综合运用能力。	线性代数课程的知识与方法的很好地掌握, 较好地具备线性代数方法的综合运用能力。	线性代数课程的知识与方法的基本掌握, 基本具备线性代数方法的综合运用能力。	线性代数课程的知识与方法的部分掌握, 具备部分线性代数方法的综合运用能力。	线性代数课程的知识与方法的不掌握, 不具备线性代数方法的综合运用能力。

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
课程目标 1	考查线性代数的基本知识和基本理论的掌握	能够很好地掌握线性代数的基本知识和基本理论	能够较好地掌握线性代数的基本知识和基本理论	基本能够掌握线性代数的基本知识和基本理论	能够部分掌握线性代数的基本知识和基本理论	不能够掌握线性代数的基本知识和基本理论
课程目标 2	考查运用线性代数方法分析和解决问题的能力	很好的具备线性代数方法分析和解决问题的能力	能够较好地具备线性代数方法分析和解决问题的能力	基本具备线性代数方法分析和解决问题的能力	部分具备线性代数方法分析和解决问题的能力	不具备线性代数方法分析和解决问题的能力

八、教材与参考资料

(一) 教材选用

同济大学数学教研室. 《线性代数》(第六版). 高等教育出版社, 2014年6

月。

(二) 参考书目

序号	编者	教材名称 (或版本)	出版社	出版时间
1	北京大学	《线性代数》	高等教育出版社	1988
2	金珩	《线性代数》	南开大学出版社	2007
3	肖家洪, 文海英	《线性代数》	吉林大学出版社	2005
4	汪雷	《线性代数及其应用》	高等教育出版社	2001
5	S.K.Jain, A.D.Gunawardena	《Linear Algebra.》	北京:机械工业出版社	2003

(三) 网络资源

(1) 中国大学网, 网址: www.icourse163.org

九、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效, 以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人: 袁君

审订人: 陈荣军

审批人: 李春英

时间: 2023年8月31日

《概率论与数理统计》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	概率论与数理统计		
	Probability Theory and Mathematical Statistics		
课程编码	244051002	课程类别	必修课
课程性质	必修课	考核方式	考试
学 分	3	课程学时	48
开课学期	第四学期	开课单位	计算机科学学院
适用专业	物联网工程		
课程负责人	汤志康	审定日期	2023年8月

二、课程简介

《概率论与数理统计》是自然科学和经管等领域本科阶段的一门通识必修正论课程，是研究随机现象，从随机数据中获取信息、发现规律并指导决策的一门学科。在科学研究中，用概率统计方法从数据中获得信息并发现初步规律，往往成为重大科学发现的先导。通过本课程学习，学生能够利用随机变量的概率分布及数量特征描述并发现随机现象的规律；掌握大数定律、中心极限定理以及抽样分布的相关理论，理解包括点估计、区间估计和假设检验等基本统计推断方法；培养学生运用随机和统计思维解决实际问题的能力。本课程需要先修高等数学、线性代数相关课程。为后续课程，特别是统计分析、数据挖掘、机器学习及金融工程等课程打下必要的概率统计理论基础。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：能够熟知概率与数理统计课程的地位、性质，系统掌握概率论与数理统计的基本概念、基本理论和基本方法；

课程目标 2：能够运用随机变量概率分布及数字特征研究“随机现象”的规律，建立统计模型，掌握处理随机现象的基本思想和方法，培养学生随机思维，解决相关随机实际问题；

课程目标 3：能对所建立的模型进行求解、分析结果可行性，培养学生运用概率知识解决实际问题的意识和能力，在此过程中，提升学生的自主学习能力，

以及不畏困难、积极寻求解决方法的求真精神。

(二) 课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
2. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和人工智能专业知识用于解决复杂工程问题	2.1	能够运用数学和工程基础知识的基本概念、基本理论和基本方法对物联网工程领域的复杂工程问题进行数学建模并求解	1, 3
3. 问题分析：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人工智能领域复杂工程问题，以获得有效的需求分析表达和数学模型表达	3.1	应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，针对物联网工程领域的标识、感知、传输或处理过程进行抽象、分析与识别，并进行问题推理、求解和验证	2

四、教学方法

根据概率论与数理统计教学内容的特点，分别采取不同的教学方法，力求做到对不同的教学内容有针对性地进行教学。具体主要采用以下三种教学方法：

1.课堂理论讲授：对于教学内容中的概率论部分，由于其数学理论性较强，采用多媒体+板书进行教学。通过 PPT 的展示，对于证明、推导等比较抽象的内容辅以板书加深学生对内容的理解与掌握。该教学方式是以自然班为单位组织教学。

2.理论与案例演示相结合：对于理论内容需要经过案例进行演示的内容。教师通过借助统计软件演示动手操作和案例讲解方式，加强掌握相关知识和软件应用技能。该教学方式一般是以自然班分组的形式组织教学。

3.讨论式教学：对于一些课程思政教育元素、难于理解、有争议的内容或社会上讨论的热点内容，以随机思维和统计思维的视角，对学生进行思政教育，激发学生的正能量，锻炼学生分析问题、语言表达等能力。该教学方式是以分组的形式进行。

总之，教学方法之目的是缓解《概率论与数理统计》学习过程的枯燥，激发学生学习兴趣，引导学生积极参与到教学全过程，培养学生的随机思维和统计思维。通过对学生的引导、设疑、启迪，激发学生的求知欲，达到对知识深刻理解、

固化升华，进而利用知识解决实际问题。

五、教学内容及重难点

（一）概率论的基本概念

教学内容：随机事件与样本空间、随机事件关系与运算；概率概念及起源，概率的基本性质；古典概率；几何概率；条件概率、完备事件组、全概率公式和贝叶斯公式；事件的独立性及其性质。

教学重点：随机事件关系与运算，古典概率和几何概率的求解，加法公式，乘法公式，全概率公式以及贝叶斯公式，事件的独立性及独立事件概率的计算公式。

教学难点：贝叶斯公式的思想，独立重复试验。

（二）随机变量及其分布

教学内容：随机变量，随机变量分布函数的概念及其性质，离散型随机变量的概率分布，连续型随机变量的概率分布，常见的随机变量的分布，随机变量函数的分布。

教学重点：0-1分布、二项分布、几何分布、泊松分布及其应用；均匀分布、正态分布、指数分布及其应用；随机变量函数的分布求解。

教学难点：理解随机变量及其概率分布，随机变量函数分布。

（三）多维随机变量及其分布

教学内容：多维随机变量及其分布，二维离散型随机变量的概率分布、边缘分布、条件分布，二维连续型随机变量的概率密度、边缘概率密度、条件概率密度，随机变量的独立性和不相关性，常用的二维随机变量的分布，两个及两个以上随机变量函数的分布。

教学重点：多维随机变量的分布的概念和性质，二维随机变量相关事件的概率求解，随机变量相互独立的条件。

教学难点：二维均匀分布、二维正态分布概率密度及概率意义，两个及两个以上随机变量函数的分布求解。

（四）随机变量的数字特征

教学内容：随机变量的数学期望、方差、标准差及其性质，随机变量函数的数学期望，切比雪夫不等式，矩、协方差、相关系数及其性质。

教学重点：随机变量的数学期望、方差的性质，常见分布的数字特征，协方差、相关系数的拓展应用。

教学难点：切比雪夫不等式，矩的涵义，随机变量函数的数学期望求解。

(五) 大数定律与中心极限定理

教学内容：切比雪夫大数定律，辛钦大数定律，伯努利大数定律，独立同分布中心极限定理（列维-林德伯格定理），棣莫弗-拉普拉斯定理。

教学重点：辛钦大数定律，伯努利大数定律，独立同分布中心极限定理（列维-林德伯格定理），棣莫弗-拉普拉斯定理。

教学难点：依概率收敛的涵义，中心极限定理的应用。

六、课程内容及安排

序号	章节	课程内容	教学目标	学时	教学方法	对应的 课程目标
1	第1章	概率论的基本概念	通过本章学习，学生能够了解样本空间的概念；理解随机事件、概率、条件概率、事件独立性以及独立重复试验的概念；掌握事件的关系及运算、概率的基本性质、古典概率和几何概率的求解；完成利用加法公式、乘法公式、全概率公式、贝叶斯公式以及独立性计算有关事件的概率。	12	讲授/练习	1、2
2	第2章	随机变量及其分布	通过本章学习，学生能够理解随机变量、分布函数的概念及性质；掌握常见的分布（0-1分布、二项分布、几何分布、泊松分布、均匀分布、正态分布、指数分布）及其应用；会计算随机变量函数的分布。	12	讲授/练习/讨论	1、2
3	第3章	多维随机变量及其分布	通过本章学习，学生能够理解多维随机变量及其分布的概念和性质，尤其是二维随机变量，理解随机变量的独立性和不相关的概念；掌握二维及多维随机变量相关事件的概率求解，掌握二维均匀分布的概率密度；能够求解两个随机变量函数的分布以及多个相互独立的随机变	12	讲授/练习/讨论	1、2

			量简单函数的分布。			
4	第4章	随机变量的数字特征	通过本章学习，学生能够理解随机变量数字特征的概念；掌握数字特征的基本性质、常用的分布的数字特征，掌握切比雪夫不等式；能够求解随机变量的函数的数学期望。	9	讲授/练习/讨论	1、2、3
5	第5章	大数定律与中心极限定理	通过本章学习，学生能够了解大数定律；掌握二项分布以正态分布为极限分布以及独立同分布随机变量的中心极限定理。	3	讲授/练习/讨论	3

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)		成绩比例 (%)
	作业	考试	
课程目标 1	10	26	36
课程目标 2	10	30	40
课程目标 3	10	14	24
合计	30	70	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
作业	考核概率论与数理统计作业的完成进度；基本概念的掌握程度；作业解题思路的正确性；作业书写过程的规范程度；作业结果的正确性。	按时完成并提交作业；作业基本概念掌握清晰；作业解题思路正确、书写过程规范，作业结果完全	按时完成并提交作业；作业基本概念掌握比较清晰；作业解题思路比较正确、书写过程比较规范，作业	按时完成并提交作业；作业基本概念掌握基本清晰；作业解题思路基本正确、书写过程基本规范，作业	按时完成并提交作业；作业基本概念掌握基本清晰；作业解题思路存在瑕疵、书写过程基本规范，作业	未按时完成但补交作业；作业基本概念掌握不清晰；作业解题思路不太正确、书写过程基本规范，作

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
		正确。	结果基本正确。	存在少量结果偏差。	结果存在少量错误。	业结果存在错误。
考试	掌握随机事件的关系、运算及事件的概率求解；掌握常见的分布及其应用；掌握求解随机变量函数的分布；掌握二维及多维随机变量相关事件的概率计算和求解两个随机变量函数的分布；掌握数字特征基本性质、常用分布的数字特征；掌握切比雪夫不等式，能够求解随机变量的函数的数学期望；掌握二项分布以正态分布为极限分布和独立同分布随机变量的中心极限定理。	随机变量及其分布的基本概念掌握熟练，数字特征、分布函数求解过程正确，解题思路逻辑清晰，考试卷面书写规范。	随机变量及其分布的基本概念掌握比较熟练，数字特征、分布函数求解过程比较正确，解题思路逻辑比较清晰，考试卷面书写比较规范。	随机变量及其分布的基本概念掌握清晰，数字特征、分布函数求解过程基本正确，解题思路逻辑比较清晰，考试卷面书写基本规范。	随机变量及其分布的基本概念掌握比较清晰，数字特征、分布函数求解过程有点瑕疵，解题思路逻辑不够清晰，考试卷面书写基本规范。	随机变量及其分布的基本概念基本掌握，数字特征、分布函数求解过程存在错误，解题思路逻辑不够清晰，考试卷面书写不够规范。

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
课程目标 1	考查随机事件及其关系表达能力，运用古典概率和几何概率方法计算随机事件的概率的能力。	能够很好地描述随机事件及其关系换算，熟练掌握古典概率和几何概率方法。	能够较好地描述随机事件及其关系换算，较好掌握古典概率和几何概率方法。	基本能够描述随机事件及其关系换算，基本掌握古典概率和几何概率方法。	能够部分描述随机事件及其关系换算，能够掌握部分古典概率和几何概率方法。	不能够描述随机事件及其关系换算，不能够掌握古典概率和几何概率方法。

课程目标 2	考查运用随机变量概率分布及数字特征描述“随机现象”及建立统计模型,解决相关随机实际问题的能力。	能够很好地运用随机变量分布及数字特征描述“随机现象”及建立统计模型,很好地解决相关随机实际问题。	能够较好地运用随机变量分布及数字特征描述“随机现象”及建立统计模型,较好地解决相关随机实际问题。	基本能够运用随机变量分布及数字特征描述“随机现象”及建立统计模型,基本可以解决相关随机实际问题。	能够部分运用随机变量分布及数字特征描述“随机现象”及建立统计模型,部分解决相关随机实际问题。	不能够运用随机变量分布及数字特征描述“随机现象”及建立统计模型,不能解决相关随机实际问题。
课程目标 3	能对所建立的模型进行求解、分析结果可行性,培养学生运用概率知识解决实际问题的意识和能力,在此过程中,提升学生的自主学习能力,以及不畏困难、积极寻求解决方法的求真精神。	能够独立建立模型和分析计算模型,能够很好地自主学习和应用概率论知识解决专业问题。	能够基本独立建立模型和分析计算模型,能够较好地自主学习和应用概率论知识解决专业问题。	能够半独立建立模型和分析计算模型,能够自主学习和应用概率论知识解决专业问题。	能够辅助下建立模型和分析计算模型,基本能够自主学习和应用概率论知识解决专业问题。	不能够独立建立模型和分析计算模型,还不能够自主学习和应用概率论知识解决专业问题。

八、教材与参考资料

(一) 教材选用

盛骤、谢式千、潘承毅. 《概率论与数理统计》(第五版). 高等教育出版社, 2021年12月。

(二) 参考书目

序号	编者	教材名称(或版本)	出版社	出版时间
1	茆诗松, 程依明, 濮晓龙	概率论与数理统计教程(第3版)	高等教育出版社	2019年11月

2	张帼奋、张奕、黄柏琴、黄炜.	概率论与数理统计	高等教育出版社	2017年10月
3	陈希孺	概率论与数理统计	中国科学技术大学出版社	2018年5月
4	韩明, 林孔容, 张积林.	概率论与数理统计 (第5版)	同济大学出版社	2019年8月
5	田霞	基于Python的概率论 与数理统计实验	电子工业出版社	2022年5月
6	宗序平	数理统计学及其应用	机械工业出版社	2021年7月

(三) 网络资源

(1) 中国大学 MOOC, 网址:

<https://www.icourse163.org/course/ZJU-232005?tid=1450241479>

(2) 中国大学 MOOC, 网址:

https://www.icourse163.org/course/TONGJI-481002?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcsvg_

九、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效, 以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人: 唐四云

审订人: 陈荣军

审批人: 李春英

时间: 2023年8月31日

《离散数学》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	离散数学		
	Discrete mathematics		
课程编码	244051003	课程类别	必修课
课程性质	必修课	考核方式	考试
学 分	3	课程学时	48
开课学期	第三学期	开课单位	计算机科学学院
适用专业	物联网工程		
课程负责人	李春英	审定日期	2023年8月

二、课程简介

本课程对离散数学的理论进行系统的阐述，对离散结构的表示、分析和证明方法进行严谨的介绍。通过丰富的应用实例介绍离散系统的建模和分析方法，帮助学生在掌握基础理论的同时，理解离散数学理论在解决实际问题中的应用，提高学生应用理论知识分析问题和解决问题的能力，培养和提高逻辑思维能力和计算思维能力。本课程学习数理逻辑，集合、关系和函数，图论的基本概念、分析和证明方法，为后续信息技术学科《数据库系统原理》、《编译原理》、《计算机网络》等相关课程学习打下坚实的理论基础。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：能针对复杂的信息系统和过程，选择或建立适当的集合论描述模型并求解，具有数字化、算法、模块化与层次化等核心专业意识。

理解集合论的基本理论知识，能够运用关系的运算、关系的性质判断关系的自反性、反自反性、对称性、反对称性、传递性；并计算关系的自反闭包、对称闭包、传递闭包。能够计算等价关系的等价类；能够用哈斯图表达二元关系的偏序关系；用二元关系的观点判断函数的类型、计算函数的复合、逆等相关运算。

课程目标 2：能运用数理逻辑相关科学原理，识别和判断复杂工程问题的关键环节。

理解命题逻辑与谓词逻辑的基本理论知识，能够运用联结词、谓词、量词等

符号对自然语言进行符号化、理解命题逻辑的基本等值式、谓词逻辑的基本等价关系，能够对合式公式进行等值演算、计算合式公式的范式。

课程目标 3：能运用图论相关科学原理和数学模型方法正确表达复杂工程问题。

理解图论的基本理论知识，能够运用可达性、生成树与根树，分析图的连通性与遍历，计算图的回路、树的最小生成树与最优树。能够运用由结点和边组成的序列，表达欧拉通路和欧拉回路、哈密顿通路和哈密顿回路，判断图是否为欧拉图、哈密顿图、偶图、平面图。

(二) 课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
2. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知 识应用于解决物联网工程领域的复杂工程问题。	2.1	能够运用数学、自然科学、工程基础和专业知识的工程科学语言工具描述物联网工程领域的复杂工程问题。	1
3. 问题分析：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物联网工程领域的复杂工程问题，以获得有效结论	3.2	应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，针对物联网工程领域的标识、感知、传输或处理过程进行抽象、分析与识别，并进行问题推理、求解和验证；	2, 3

四、教学方法

线下教学、作业、课堂提问、讨论、线下答疑等。

五、教学内容及重难点

(一) 命题逻辑的基本概念

教学内容：命题与联结词，命题公式及其赋值。

教学重点：各联结词的逻辑关系，命题符号化，复合命题的真值，合式公式及重言式、矛盾式、可满足式等概念，公式的成真赋值与成假赋值，公式类型，真值表。

教学难点：各联结词的逻辑关系，尤其蕴含联结词。

(二) 命题逻辑等值演算

教学内容：等值式与基本的等值式，等值演算与置换规则，析取范式与合取范式，主析取范式与主合取范式，联结词完备集

教学重点：等值式与等值演算，基本等值式（16组，24个公式），主析取范式与主合取范式，联结词完备集

教学难点：求主范式的方法（用等值演算、真值表等），会用命题逻辑的概念及运算解决简单的应用问题

（三）命题逻辑的推理理论

教学内容：推理的形式结构，自然推理系统 P

教学重点：判断推理是否正确的方法，构造推理证明的方法

教学难点：会解决实际中的推理问题

（四）一阶逻辑基本概念

教学内容：一阶逻辑命题符号化，一阶逻辑公式及其解释

教学重点：准确地将给定命题符号化，深刻理解一阶语言的解释，会判断一阶逻辑公式的类型

教学难点：一阶逻辑公式及其解释

（五）一阶逻辑等值演算与推理

教学内容：一阶逻辑等值式与基本等值式，置换规则、换名规则、代替规则，前束范式

教学重点：一阶逻辑中的重要等值式，置换规则、换名规则、代替规则，求出给定公式的前束范式

教学难点：求出给定公式的前束范式

（六）集合代数

教学内容：集合的基本概念和基本运算，有穷集的计数，集合恒等式

教学重点：集合的基本运算，有穷集的计数，

教学难点：集合运算的算律及其应用

（七）二元关系

教学内容：有序对与笛卡儿积，二元关系，关系的运算，关系的性质，关系的闭包，等价关系与划分，偏序关系

教学重点：有序对与笛卡儿积的定义与性质，二元关系、从 A 到 B 的关系、A 上的关系，关系的表示法：关系表达式、关系矩阵、关系图，关系的运算：定义域、值域、域、逆、合成、限制、像、幂，关系运算的性质：A 上关系的自反、反自反、对称、反对称、传递的性质，A 上关系的自反(对称/传递)闭包，A 上的等价关系、等价类、商集与 A 的划分，A 上的偏序关系与偏序集

教学难点：证明涉及关系运算的集合等式，证明关系的性质、证明关系是等价关系或偏序关系

（八）函数

教学内容：函数定义与相关概念，函数的类型，某些重要的函数，函数的复合与反函数。

教学重点：注意函数与关系的区别和联系，掌握函数的复合运算、逆运算，理解并掌握单射、满射和双射函数的概念。

教学难点：函数与关系的区别和联系，函数的复合运算、逆运算。

（九）图的基本概念

教学内容：图的基本定义、通路与回路、图的连通性、图的矩阵表示

教学重点：握手定理及其推论，图的同构，熟练掌握用邻接矩阵及其幂求有向图中通路与回路数的方法，会求可达矩阵

教学难点：图的同构

（十）树

教学内容：无向树及其性质，生成树，根树及其应用

教学重点：最小生成树，求最优树及最佳前缀码的方法

教学难点：根树及其应用

（十一）几种特殊的图

教学内容：欧拉图，哈密顿图，二部图与匹配

教学重点：欧拉通路与欧拉回路，欧拉图与半欧拉图及判别，哈密顿通路与哈密顿回路，哈密顿图与半哈密顿图及判别，带权图及其应用，二部图及其判别

教学难点：理解并应用哈密顿图与半哈密顿图的必要条件和充分条件判定哈密顿图与半哈密顿图。

六、课程内容及安排

序号	章节	课程内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	1.1	命题与联结词	理解并掌握命题与联结词的基本概念及其应用	3	讲授、课堂提问、讨论	1
	1.2	命题公式及其赋值	理解并掌握命题公式及其赋值的基本概念及其应用			1
2	2.1	等值式、作业点评	深刻理解等值式的概念，牢记基本等值式的名称及其内容，熟练地应用基本等值式及置换规则进行等值演算	3	讲授、课堂提问、讨论	1
	2.2	析取范式与合取范式	理解文字、简单析取式、简单合取式、析取范式、合取范式的概念，深刻理解极小项、极大项的概念、名称及下角标与成真赋值、成假赋值的关系，理解简单析取式与极小项的关系			1
3	2.2	析取范式与合取范式	熟练掌握求主范式的方法（用等值演算、真值表等），会用主范式求公式的成真赋	3	讲授、课堂提问、	2

			值、成假赋值、判断公式的类型、判断两个公式是否等值		讨论	
	2.3	作业点评、联结词的完备集	会将公式等值地化成指定联结词完备集中的公式，会用命题逻辑的概念及运算解决简单的应用问题			3
4	3.1-3.2	命题逻辑的推理理论、作业点评	理解并记住推理的 2 种形式结构，熟练掌握判断推理是否正确的不同方法（如真值表法、等值演算法、主析取范式法等），牢记 P 系统中各条推理规则	3	讲授、课堂提问、讨论	3
	3.2	命题逻辑的推理理论	熟练掌握构造证明的直接证明法、附加前提证明法和归谬法，会解决实际中的简单推理问题			3
5	4.1-4.2	作业点评、一阶逻辑命题符号化、一阶逻辑公式及解释	准确地将给定命题符号化，理解一阶语言的概念，记住闭式的性质并能应用它	3	讲授、课堂提问、讨论	2
	4.2	一阶逻辑公式及解释	深刻理解一阶语言的解释，熟练地给出公式的解释，深刻理解永真式、矛盾式、可满足式的概念，会判断简单公式的类型			1
6	5.1	作业点评、一阶逻辑等值式与置换规则	深刻理解并牢记一阶逻辑中的重要等值式，并能准确而熟练地应用它们	3	讲授、课堂提问、讨论	3
	5.1-5.2	一阶逻辑等值式与置换规则，一阶逻辑前束范式	熟练正确地使用置换规则、换名规则、代替规则，熟练地求出给定公式的前束范式			2
7	6.1-6.2	作业点评、集合的基本概念、集合的运算	熟练掌握集合的两种表示法，能够判别元素是否属于给定的集合，能够判别两个集合之间的关系，熟练掌握集合的基本运算（普通运算和广义运算）	3	讲授、课堂提问、讨论	1
	6.3-6.4	有穷集的计数，集合恒等式	掌握有穷集的计数方法，掌握证明集合等式或者包含关系的基本方法			2
8	7.1-7.2	作业点评、有序对与笛卡儿积、二元关系	理解有序对与笛卡儿积的基本概念与性质，理解二元关系的基本概念，掌握关系的表示方法	3	讲授、课堂提问、讨论	1
	7.3	关系的运算	理解并掌握关系的运算：定义域、值域、域、逆、合成、限制、像、幂			2
9	7.4	关系的性质	理解并掌握关系运算的性质：A 上关系的自反、反自反、对称、反对称、传递的性质	3	讲授、课堂提问、讨论	2
	7.5	关系的闭包、作业点评	理解并掌握 A 上关系的自反(对称/传递)闭包			2
10	7.6	等价关系与划分	理解并掌握 A 上的等价关系、等价类、商集与 A 的划分，掌握证明等价关系的方法	3	讲授、课堂提问、讨论	2
	7.7	偏序关系	理解并掌握 A 上的偏序关系与偏序集，会求偏序集中的极大元、极小元、最大元、最小元等，掌握证明偏序关系的方法			2
11	8.1	作业点评、函数的定义与性质	理解函数的概念，注意函数与关系的区别和联系	3	讲授、课堂提问、讨论	2
	8.2-8.3	函数的复合与反函数，双射函数	掌握函数的复合运算、逆运算，理解并掌握单射、满射和双射函数的概念			2
12	9.1	图的基本概念	深刻理解图及其有关的概念，深刻理解和灵活地应用握手定理及推论	3	讲授、课堂提问、讨论	1
	9.1-9.3	图的基本概念、通路、回路、图的连通性、作业点	理解并掌握图的同构的定义及判断方法、记住通路、回路的定义、分类及表示法			2

		评				
13	9.3-9.4	图的连通性、图的矩阵表示	深刻理解与无向图连通性、连通度有关的诸多概念，会判别有向图连通性的类型，熟练掌握用邻接矩阵及其幂求有向图中通路与回路数的方法，会求可达矩阵	3	讲授、课堂提问、讨论	3
	10.1	作业点评、无向树及其性质	深刻理解无向树的定义及性质，熟练地求解无向树			1
14	10.2	生成树	准确地求出给定带权连通图的最小生成树	3	讲授、课堂提问、讨论	2
	10.3	根树及其应用	理解根树及其分类等概念，熟练掌握求最优树及最佳前缀码的方法，掌握波兰符号法与逆波兰符号法			3
15	11.1	作业点评、欧拉图	深刻理解欧拉图，半欧拉图的定义，掌握欧拉图，半欧拉图的判别，会一笔画出欧拉回路	3	讲授、课堂提问、讨论	1
	11.2-11.3	哈密顿图、二部图与匹配	深刻理解哈密顿图、半哈密顿图的定义，了解货郎问题及其现实意义，理解二部图的定义			3
16		全书总结、复习		3	讲授、课堂提问、讨论	
		答疑				

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)			成绩比例 (%)
	作业	考勤	考试	
课程目标 1	6	3	21	30
课程目标 2	8	4	28	40
课程目标 3	6	3	21	30
合计	20	10	70	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
闭卷考试。期末考试成绩占总成绩	1. 考核学生对基本概念、定义、定理的理解和掌握情况； 2. 考核学生对具体应用问题进行解释和分析	试卷评分在90分及以上	试卷评分在75-89分之间	试卷评分在70-79分之间	试卷评分在60-70分之间	试卷评分小于60分

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
的70%	的能力。					
平时成绩 占总成绩的 30%， 平时成绩 包括：考 勤、作业	考勤 10%	考勤抽查中出勤率占抽查总次数的90%及以上	考勤抽查中出勤率在75%-89%之间	考勤抽查中出勤率在70%-79%之间	考勤抽查中出勤率在60%-70%之间	考勤抽查中出勤率占抽查总次数的60%以下
	作业 20% (作业完成进度10%，作业正确性10%)	折算分在90分以上	折算分在75-89分之间	折算分在70-79分之间	折算分在60-70分之间	折算分小于60分

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
课程目标 1	能针对复杂的信息系统和过程，选择或建立适当的集合论描述模型并求解，具有数字化、算法、模块化与层次化等核心专业意识。	能够很好地针对复杂的信息系统和过程，选择或建立适当的集合论描述模型并求解，具有数字化、算法、模块化与层次化等核心专业意识。	能够较好地针对复杂的信息系统和过程，选择或建立适当的集合论描述模型并求解，具有数字化、算法、模块化与层次化等核心专业意识。	基本能够针对复杂的信息系统和过程，选择或建立适当的集合论描述模型并求解，具有数字化、算法、模块化与层次化等核心专业意识。	能够部分针对复杂的信息系统和过程，选择或建立适当的集合论描述模型并求解，具有数字化、算法、模块化与层次化等核心专业意识。	不能够针对复杂的信息系统和过程，选择或建立适当的集合论描述模型并求解，具有数字化、算法、模块化与层次化等核心专业意识。

课程目标 2	能运用数理逻辑相关科学原理, 识别和判断复杂工程问题的关键环节。	能够很好地运用数理逻辑相关科学原理, 识别和判断复杂工程问题的关键环节。	能够较好地运用数理逻辑相关科学原理, 识别和判断复杂工程问题的关键环节。	基本能够运用数理逻辑相关科学原理, 识别和判断复杂工程问题的关键环节。	能够部分运用数理逻辑相关科学原理, 识别和判断复杂工程问题的关键环节。	不能够运用数理逻辑相关科学原理, 识别和判断复杂工程问题的关键环节。
课程目标 3	能运用图论相关科学原理和数学模型方法正确表达复杂工程问题。	能够很好地运用图论相关科学原理和数学模型方法正确表达复杂工程问题。	能够较好地运用图论相关科学原理和数学模型方法正确表达复杂工程问题。	基本能够运用图论相关科学原理和数学模型方法正确表达复杂工程问题。	能够部分运用图论相关科学原理和数学模型方法正确表达复杂工程问题。	不能够运用图论相关科学原理和数学模型方法正确表达复杂工程问题。

八、教材与参考资料

(一) 教材选用

屈婉玲, 耿素云, 张立昂. 离散数学及其应用. 高等教育出版社, 2018年12月.

(二) 参考书目

序号	编者	教材名称 (或版本)	出版社	出版时间
1	傅彦、顾小丰、王庆先、刘启和	《离散数学及其应用》(第2版)	高等教育出版社	2013年
2	傅彦、王丽杰、尚明生、顾小丰	《离散数学实验与习题解析》	高等教育出版社	2011年
3	邵学才, 叶秀明	《离散数学》	电子工业出版社	2009年
4	(美) 费尔, 克朗著, 张明军, 许华译	《离散数学》(双语版)	清华大学出版社	2005年

（三）网络资源

（1）学堂在线，

网址：

<https://higher.smartedu.cn/course/62354c849906eace048c6e18>

（2）爱课程（中国大学 MOOC），

网址：<https://higher.smartedu.cn/course/63e2d37aaf1f1b5d3ecf95e6>

九、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人：叶海山

审订人：陈荣军

审批人：李春英

时间：2023年8月31日

《数学建模》课程实验教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	数学建模		
	Mathematical Modeling		
课程代码	244051004	课程类别	必修课
类型名称	实验 <input checked="" type="checkbox"/>	实训 <input type="checkbox"/>	社会实践 <input type="checkbox"/>
课程性质	必修课	考核方式	考查
课程学分	3	课程学时	48
开课学期	第三学期	开课单位	计算机科学学院
适用专业	物联网工程		
课程负责人	姜允志	审定日期	2023年8月

二、课程简介

数学建模课程是数学应用、数学软件应用及计算机编程等融合的一门课程，通过对线性规划、整数规划、差分方程模型、插值与拟合模型、统计回归模型、图与网络模型、支持向量机、预测方法、数字图像处理等内容学习，让学生学会利用数学建模的思维看到生活与社会中的问题，并能建立模型对问题进行分析。该课程的先修课程为高等数学、线性代数、概率统计和高级语言程序设计。

通过该课程，培养学生运用所学知识建立合适的数学模型，使用计算机解决实际问题的能力；能够提高学生数学理论学习的兴趣。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：掌握数学建模中常见的数学模型意义、方法和步骤；提升学生的知识技能，培养学生灵活而细致的观察能力及丰富的联想能力；

课程目标 2：理解不同数学模型的异同，能针对不同生活和生产实际问题选择合适数学模型建模；培养学生使用数学模型对实际问题建模的能力；

课程目标 3：培养学生求解数学模型的能力，培养学生使用计算机技术和数学理论创造性解决实际问题的能力；

（二）课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
2. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识应用于解决物联网工程领域的复杂工程问题。	2.2	能够运用数学和工程基础知识的基本概念、基本理论和基本方法对物联网工程领域的复杂工程问题进行数学建模并求解。	1
3. 问题分析：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物联网工程领域的复杂工程问题，以获得有效结论。	3.2	应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，针对物联网工程领域的标识、感知、传输或处理过程进行抽象、分析与识别，并进行问题推理、求解和验证。	2, 3

四、教学方法

本课程主要采用讲授、讨论、案例教学、研究性学习等混合式教学方法。习题包括课堂练习和课后作业，按需布置，加深对所学知识的理解。

五、教学内容及重难点

（一）线性规划

教学内容：线性规划及其概念、线性规划模型求解及应用

重点：线性规划模型原理及求解步骤

难点：线性规划模型在具体问题中的应用

（二）整数规划

教学内容：整数线性规划模型及问题、整数规划模型求解

重点：整数线性规划模型及问题、非线性约束条件的线性化

难点：整数规划模型在具体问题中的应用

（三）非线性规划

教学内容：非线性规划概念和理论、非线性规划问题的求解

重点：非线性规划概念和理论、二次规划模型概念及求解步骤

难点：无约束非线性规划的求解、有约束非线性规划的求解、凸规划、非线性规划的应用

（四）图与网络模型

教学内容：最短路问题、最小生成树问题、着色问题、旅行商问题、网络最大流问题等等

重点：最短路问题和最小生成树问题定义、概念及求解步骤

难点：着色问题、旅行商问题、网络最大流问题求解步骤及在具体问题中的应用

（五）插值与拟合

教学内容：插值方法、一维插值及应用、二维插值及应用、拟合、函数逼近

重点：一维插值及应用、二维插值及应用、拟合、函数逼近概念及求解步骤

难点：一维插值、二维插值、拟合、函数逼近方法原理

（六）差分方程

教学内容：差分方程的基本概念和理论、莱斯利（Leslie）种群模型

重点：差分方程的基本概念和应用

难点：差分方程理论、莱斯利（Leslie）种群模型

（七）支持向量机

教学内容：支持向量机的基本原理及应用。

重点：支持向量机在模式识别具体问题中的应用

难点：支持向量机的基本原理

（八）多元分析

教学内容：聚类分析、主成分分析、因子分析、判别分析、典型相关分析、对应分析、多维标度法。

重点：聚类分析、主成分分析方法概念及在具体问题中的应用

难点：聚类分析、主成分分析方法基本思想和原理

（九）偏最小二乘回归分析

教学内容：偏最小二乘回归分析的建模方法；通过例子从预测角度对所建立的回归模型进行比较。

重点：偏最小二乘回归分析的建模方法

难点：偏最小二乘回归分析的原理与分析

（十）现代优化算法

教学内容：模拟退火算法、遗传算法、改进的遗传算法、遗传算法程序设计

重点：遗传算法程序设计及具体案例应用

难点：模拟退火算法和遗传算法的数学原理分析

(十一) 预测方法

教学内容：微分方程模型、灰色预测模型、马尔科夫预测、时间序列、插值和拟合、神经网络等预测方法概念及特点介绍。

重点：BP 神经网络在实际问题中的应用

难点：BP 神经网络原理及性能分析

(十二) 综合评价方法

教学内容：综合评价的数据处理，TOPSIS 方法、秩和比法、灰色关联度法、熵权法、模糊综合评价等评价方法概念及特点介绍。

重点：综合评价的数据处理，及各类方法在实际问题中的应用

难点：各种类别评价方法在实际问题中的应用

六、课程内容及安排

说明：课程内容涵盖数学建模里的优化、分类、预测和评价四大类任务。教师可根据实际教学情况从 20 次课程内容中选择 15-16 次进行授课。

序号	章节	实验项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	1	线性规划：投资的收益和风险	学生能够掌握线性规划及其概念、熟练应用线性规划模型求解实际问题	3	讲授、讨论、案例教学	1、2、3
2	2	整数规划：比赛项目排序问题	学生能够掌握整数线性规划概念、非线性约束条件的线性化方法，熟练应用整数规划模型求解实际问题	3	讲授、讨论、案例教学	1、2、3
3	3	非线性规划：飞行管理问题	学生能够掌握非线性规划概念，熟练应用非线性规划模型求解实际问题	3	讲授、讨论、案例教学	1、2、3
4	4.1-3	图与网络模型：最短路问题	学生能够掌握最短路问题概念，熟练应用最短路问题模型求解实	3	讲授、讨论、案例教学	1、2、3

			际问题			
5	4.4	图与网络模型：最小生成树问题	学生能够掌握最小生成树问题概念，熟练应用最小生成树问题模型求解实际问题	3	讲授、讨论、案例教学	1、2、3
6	4.5、4.8	图与网络模型：着色问题和旅行商问题	学生能够掌握着色问题和旅行商问题概念，熟练应用该模型求解实际问题	3	讲授、讨论、案例教学	1、2、3
7	4.6、4.7	图与网络模型：网络最大流问题	学生能够掌握网络最大流问题概念，熟练应用该模型求解实际问题	3	讲授、讨论、案例教学	1、2、3
8	5.1-5.2	插值与拟合：插值案例	学生能够掌握插值概念、方法和原理，熟练应用该方法求解实际问题	3	讲授、讨论、案例教学	1、2、3
9	5.3-5.6	插值与拟合：拟合案例	学生能够掌握拟合概念、方法和原理，熟练应用该方法求解实际问题	3	讲授、讨论、案例教学	1、2、3
10	6	差分方程：最优捕鱼策略	学生能够掌握差分方程概念和原理，熟练应用该模型求解实际问题	3	讲授、讨论、案例教学	1、2、3
11	7	支持向量机：乳腺癌的诊断	学生能够掌握支持向量机概念和原理，熟练应用该模型求解实际问题	3	讲授、讨论、案例教学	1、2、3
12	8.1-2	多元分析：聚类分析案例	学生能够掌握聚类分析概念和原理，熟练应用该方法求解实际问题	3	讲授、讨论、案例教学	1、2、3
13	8.3	多元分析：主成分分析案例	学生能够掌握主成分分析概念和原理，熟练应用	3	讲授、讨论、案例教学	1、2、3

			该方法求解实际问题			
14	9	偏最小二乘回归分析： 具体案例分析	学生能够掌握偏最小二乘回归分析概念和原理，熟练应用该模型求解实际问题	3	讲授、讨论、 案例教学	1、2、3
15	10	现代优化算法：遗传算法等应用案例	学生能够掌握若干现代优化算法概念及其原理，熟练应用该算法求解实际问题	3	讲授、讨论、 案例教学	1、2、3
16	11	灰色预测：噪声声级预测案例	学生能够掌握GM(1,1)概念和原理，熟练应用该模型求解相应的实际问题	3	讲授、讨论、 案例教学	1、2、3
17	11	预测方法：BP神经网络等应用案例	学生能够掌握预测方法概念及其原理，熟练应用该方法求解实际问题	3	讲授、讨论、 案例教学	1、2、3
18	12	综合评价：常用的综合评价方法（TOPSIS、秩和比法）及战斗机性能评价案例	学生能够掌握常见的综合评价方法的概念和原理，熟练应用该方法求解实际问题	3	讲授、讨论、 案例教学	1、2、3
19	12	综合评价：常用的综合评价方法（灰色关联度法、熵权法）及战斗机性能评价案例	学生能够掌握常见的综合评价方法的概念和原理，熟练应用该方法求解实际问题	3	讲授、讨论、 案例教学	1、2、3
20	12	综合评价：模糊综合评价方法及公务员招聘案例	学生能够掌握模糊综合评价方法的概念和原理，熟练应用该方法求解实际问题	3	讲授、讨论、 案例教学	1、2、3

七、考核形式与成绩评定

（一）评价方式

课程目标	评价方式及比例（%）	成绩比例（%）
------	------------	---------

	课后作业	课堂测试	课程论文	
课程目标 1	20	0	0	20
课程目标 2	0	10	30	40
课程目标 3	0	10	30	40
合 计	20	20	60	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
课后作业	完成课后作业	作业答题准确清楚。	作业答题基本准确清楚。	作业答题较为准确清楚。	作业答题不够准确清楚。	作业答题不准确也不清楚。
课堂测试	完成测试内容	测试内容答题准确清楚。	测试内容答题基本准确清楚。	测试内容答题较为准确清楚。	测试内容答题不够准确清楚。	测试内容答题不准确不清楚。
课程论文	课程论文撰写需要满足以下要求：1) 所选模型正确合适；2) 有求解结果，过程完整，结果正确；3) 课程论文的撰写完整，有正确的撰写逻辑，格式规范。 实验步骤占 50%；结果测试分析验证 30%；实验结果与分析占 20%。	熟练运用所学知识，给出符合实验要求的完整实验步骤，提供完整的操作截图，解释实验中关键程序代码。 能够建立完整的测试数据对代码进行测试，并且提供测试结果的截图和	较为熟练运用所学知识，给出符合实验要求的较完整的实验步骤，提供较完整的操作截图，解释实验中关键程序代码。 能够建立较完整的测试数据对代码进行测试，	能够运用所学知识，给出符合实验要求的必要的实验步骤，提供部分的操作截图，解释实验中关键程序代码。 开展了大部分测试	能够基本运用所学知识，给出符合实验要求的必要的实验步骤，提供部分的操作截图，缺少对实验中关键程序代码的解释。 仅开展了必要测试工作，提供了较少的结果	仅给出符合部分实验要求的实验步骤，提供部分的操作截图，缺少对实验中关键程序代码的解释。 仅开展了部分测试工作，未提供测试

		说明。 能够根据实验情况和结果提供完整的实验结论和分析。	并且提供部分测试结果的截图和说明。 能够根据实验情况和结果提供较为完整的实验结论和分析。	工作，提供了结果测试截图，测试结果的描述。 提供了大部分实验结论和分析。	测试截图，缺少测试结果的描述。 提供了小部分实验结论和分析。	截图和测试结果的描述。 提供了小部分实验结论，未提供实验分析。
--	--	---------------------------------	---	---	-----------------------------------	------------------------------------

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
课程目标 1	掌握数学建模中常见的数学模型意义、方法和步骤；提升学生的知识技能，培养学生灵活而细致的观察能力及丰富的联想能力	能够很好地掌握	能够较好地掌握	能够基本掌握	能够部分掌握	不能够掌握
课程目标 2	理解不同数学模型的异同，能针对不同生活和生产实际问题选择合适数学模型建模；培养学生使用数学模型对实际问题建模的能力	能够很好地掌握	能够较好地掌握	能够基本掌握	能够部分掌握	不能够掌握

课程目标 3	培养学生求解数学模型的能力,培养学生使用计算机技术和数学理论创造性解决实际问题的能力	具有很好的能力	具有较好的能力	具有基本能力	具有部分能力	不具有能力
--------	--	---------	---------	--------	--------	-------

八、主要实验仪器设备及材料

序号	实验仪器设备及材料名称	对应实验项目	备注
1	Windows 7 OS、MATLAB2014 版本、Python 等等	1	
2	Windows 7 OS、MATLAB2014 版本、Python 等等	2	
3	Windows 7 OS、MATLAB2014 版本、Python 等等	3	
4	Windows 7 OS、MATLAB2014 版本、Python 等等	4	
5	Windows 7 OS、MATLAB2014 版本、Python 等等	5	
6	Windows 7 OS、MATLAB2014 版本、Python 等等	6	
7	Windows 7 OS、MATLAB2014 版本、Python 等等	7	
8	Windows 7 OS、MATLAB2014 版本、Python 等等	8	
9	Windows 7 OS、MATLAB2014 版本、Python 等等	9	
10	Windows 7 OS、MATLAB2014 版本、Python 等等	10	
11	Windows 7 OS、MATLAB2014 版本、Python 等等	11	
12	Windows 7 OS、MATLAB2014 版本、Python 等等	12	
13	Windows 7 OS、MATLAB2014 版本、Python 等等	13	
14	Windows 7 OS、MATLAB2014 版本、Python 等等	14	
15	Windows 7 OS、MATLAB2014 版本、Python 等等	15	
16	Windows 7 OS、MATLAB2014 版本、Python 等等	16	

九、实验教学资源

(一) 教材及实训指导书

司守奎, 孙玺菁. 数学建模算法与应用(第 3 版), 国防工业出版社, 2021 年 4 月。

(二) 参考书目

序号	编者	教材名称（或版本）	出版社	出版时间
1	司守奎，孙兆亮	数学建模算法与应用(第2版)	国防工业出版社	2015年04月
2	司守奎，孙玺菁	Python 数学建模算法与应用	国防工业出版社	2022年01月
3	姜启源	数学模型(第五版)	高等教育出版社	2018年05月
4	朱婧，司新辉	数学实验与数学建模	机械工业出版社	2021年07月
5	韩中庚	数学建模方法及其应用(第3版)	高等教育出版社	2017年12月
6	陈光亭，裘哲勇	数学建模(第2版)	高等教育出版社	2014年01月

（三）网络资源

（1）2023 美国大学生数学建模竞赛解析，

网址：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/607237775>

（2）数学建模学习资料-超强建模实例，

网址：<https://zhuanlan.zhihu.com/p/614820414>

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人：王磊军

审订人：陈荣军

审批人：李春英

时间：2023年8月31日

《计算机网络》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	计算机网络		
	Computer Networks		
课程编码	244052001	课程类别	选修课
课程性质	选修课	考核方式	考试
学 分	3	课程学时	其中：理论 32 学时，实验 16 学时
开课学期	第三学期	开课单位	计算机科学学院
适用专业	物联网工程		
课程负责人	张锐	审定日期	2023 年 8 月

二、课程简介

《计算机网络》课程是计算机类专业学生必修的学科基础核心课程之一，是一门集计算机技术与通信技术、软件与硬件、理论与实践为一体的课程。本课程既关注计算机网络基本知识体系与基本工作原理的掌握，关注对计算机网络主流技术的了解，关注学生分析与解决网络问题能力的培养，关注基本技术实践与技术应用能力的培养，也关注学生跟踪新知识与新技术的学习能力培养。

理论环节，本课程以计算机网络体系结构的分层模型为主线，介绍计算机网络的基本原理、组成和结构，结合局域网、广域网技术介绍物理层、数据链路层的功能与实现原理，结合 TCP/IP 协议介绍网络层、传输层和应用层的功能和主要协议，并介绍网络管理及安全基本知识。实验实践教学环节，本课程以培养学生的局域网组网和 TCP/IP 应用服务部署能力为目标，主要内容涉及局域网组网技术与局域网管理、TCP/IP 应用配置、管理与设计。

通过本课程的学习将为学生进一步的专业学习和今后从事计算机网络应用、设计、开发及研究打下必要的基础。本课程采用混合式教学方式，先修课程为线性代数、数据结构与算法，后续课程为信息安全技术、编译原理、软件工程、JavaEE 程序设计。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：全面地掌握计算机网络的基本概念和基本原理，能够分析计算机网络建设的基本软硬件需求。

课程目标 2：学习并了解计算机网络体系结构及协议，对计算机网络的各层协议有较为深入的认识。

课程目标 3：能通过课程实践和网络文献调研，了解计算机网络工程实践中可能遇到的各种问题，并综合应用所学知识设计解决方案。

(二) 课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
5.研究:能够基于科学原理并采用科学方法对计算机领域复杂工程问题进行研究,包括实验设计、数据处理与结果分析、撰写研究报告等。	5.3	能够根据物联网工程领域的实验结果进行分析和解释,并通过信息综合得到合理有效的结论。(M)	1, 2
6.使用现代工具:能够针对复杂工程问题,选择与使用恰当的技术、资源、和信息技术工具,对计算机领域复杂工程问题的建模、分析、设计、实现和维护。	6.3	能够分析在解决物联网工程领域的复杂工程问题中所使用的技术、资源和工具的优势和不足,认识其局限性。(H)	3

四、教学方法

以立德树人为核心、以“新工科”为要求、以学生为中心、以成果导向为目标,基于思政融合的案例与项目教学法,采用线下讲授和线上辅导的混合式教学方式,培养学生对计算机网络的理论分析和设计实践能力以及刻苦钻研的创新精神与工匠精神。另外,在课程思政方面,培养学生通过学习计算机网络助力高质量发展,在实践中培养学生刻苦钻研的创新精神与工匠精神。

五、教学内容及重难点

第一章 概述

(一) 教学目的

介绍计算机网络的定义、产生、发展过程和作用,着重阐述了协议的概念、体系结构、计算机网络的分类和我国的网络发展现状;以及数据通信的基本概念、与协议,是整个课程的基础。

（二）教学要求

1. 了解计算机网络发展过程；
2. 理解计算机网络的定义、分类方法及应用层的客户-服务器方式；
3. 理解计算机网络体系结构的分层思想、OSI 模型和 TCP/IP 模型、协议的构成要素、相邻层之间的接口、服务提供者和服务用户的概念；
4. 掌握计算机网络的带宽、时延等主要性能指标。

（三）教学内容

第一节 计算机网络在信息时代中的作用；

第二节 互联网概述；

知识要点：网络的网络；互联网基础结构发展的三个阶段；互联网的标准化工作。

第三节 互联网的组成；

知识要点：互联网的边缘部分；互联网的核心部分。

第四节 计算机网络在我国的发展；

第五节 计算机网络的类别

知识要点：计算机网络的定义；几种不同类别的计算机网络。

第六节 计算机网络的性能

知识要点：计算机网络的性能指标； 计算机网络的非性能特征 。

第七节 计算机网络体系结构

知识要点：计算机网络体系结构的形成；协议与划分层次；具有五层协议的体系结构；实体、协议、服务和访问点；TCP/IP 的体系结构

（四）教学重点与难点

1. 教学重点：TCP/IP 体系结构。
2. 教学难点：体系结构的分层思想、时延的计算。

第二章 物理层

（一）教学目的

物理层的概念、标准、信道极限容量、模拟传输与数字传输。

（二）教学要求

1. 了解传输介质的类型及主要特点、同步光纤网 SONET、同步数字系列 SDH 和宽带接入技术；
2. 理解物理层基本概念、基带传输及接口标准；
3. 掌握物理层与物理层协议、数据通信、频带传输、数据编码的类型和基本方法、多路复用的分类与特点、数据交换技术分类与特点。

（三）教学内容

第一节 物理层的基本概念

第二节 数据通信的基础知识

知识要点：数据通信系统的模型；有关信道的几个基本概念；信道的极限容量。

第三节 物理层下面的传输媒体

知识要点：导引型传输媒体；非导引型传输媒体。

第四节 信道复用技术

知识要点：频分复用、时分复用和统计时分复用；波分复用；码分复用。

第五节 数字传输系统

第六节 宽带接入技术

知识要点：ADSL 技术；光纤同轴混合网（HFC 网）；FTTx 技术。

（四）教学重点与难点

1. 教学重点：信道复用技术、分组交换技术、信道传输速率。
2. 教学难点：数据编码理论、码分复用。

第三章 数据链路层

（一）教学目的

数据链路层的概念和协议，停止等待协议、连续 ARQ 协议、选择重传 ARQ 协议、HDLC 规程、PPP 协议以及原理。

（二）教学要求

1. 了解数据传输过程中差错产生的原因和出错的几种情况；
2. 理解链路、数据链路、滑动窗口的概念；
3. 理解帧定界、透明传输、差错检测的方法；
4. 掌握停止等待协议、连续重传协议 ARQ、面向比特的链路控制规程 HDLC、点对点协议 PPP。

(三) 教学内容

第一节 使用点对点信道的数据链路层

知识要点：数据链路和帧；三个基本问题。

第二节 点对点协议 PPP

知识要点：PPP 协议的特点；PPP 协议的帧格式；PPP 协议的工作状态。

第三节 使用广播信道的数据链路层

知识要点：局域网的数据链路层；CSMA/CD 协议；使用集线器的星形拓扑；以太网的信道利用率；以太网的 MAC 层。

第四节 扩展的以太网

知识要点：在物理层扩展以太网；在数据链路层扩展以太网；虚拟局域网。

第五节 高速以太网

知识要点：100BASE-T 以太网；吉比特以太网；10 吉比特以太网(10GE)和更快的以太网；使用以太网进行宽带接入

(四) 教学重点与难点

1. 教学重点：停止等待协议。
2. 教学难点：滑动窗口。

第四章 网络层

(一) 教学目的

网络互连，网际协议 IP，地址解析协议 ARP，互联网的路由选择协议。

(二) 教学要求

1. 了解 Internet 控制报文协议 ICMP 与组管理协议 IGMP、虚拟专用

网 VPN 和网络地址转换 NAT、外部网关协议 BGP、下一代网际协议 IPV6；

2. 理解网络互联的基本概念、路由器的组成结构；
3. 掌握 IP 地址编制机制、地址解析的基本概念与方法；
4. 掌握 IP 数据报的格式、IP 层转发分组的流程；
5. 掌握子网编址、构建超网的基本方法；
6. 熟练掌握路由选择协议 RIP 和 OSPF。

（三）教学内容

第一节 网络层提供的两种服务

第二节 网际协议 IP

知识要点：虚拟互连网络；分类的 IP 地址；IP 地址与硬件地址；地址解析协议 ARP；IP 数据报的格式；IP 层转发分组的流程。

第三节 划分子网和构造超网

知识要点：划分子网；使用子网时分组的转发；无分类编址 CIDR（构造超网）。

第四节 网际控制报文协议 ICMP

知识要点：ICMP 报文的种类；ICMP 的应用举例。

第五节 互联网的路由选择协议

知识要点：有关路由选择协议的几个基本概念；内部网关协议 RIP；内部网关协议 OSPF；外部网关协议 BGP；路由器的构成。

第六节 IPV6

知识要点：IPv6 的基本首部；IPv6 的地址；从 IPv4 向 IPv6 过渡；ICMPv6

第七节 IP 多播

知识要点：IP 多播的基本概念；在局域网上进行硬件多播；网际组管理协议 IGMP 和多播路由选择协议。

第八节 虚拟专用网 VPN 和网络地址转换 NAT

知识要点：虚拟专用网 VPN；网络地址转换 NAT。

第九节 多协议标记交换 MPLS

知识要点：MPLS 的工作原理；MPLS 首部的位置与格式。

（四）教学重点与难点

1. 教学重点：IP 地址编制机制、子网规划、路由选择协议。
2. 教学难点：IP 分组转发原理、路由选择协议。

第五章 运输层

（一）教学目的

运输层的机制和概念，用户数据报协议 UDP，传输控制协议 TCP，可靠传输的工作原理。

（二）教学要求

1. 了解 TCP 有限状态机；
2. 理解端口的概念、流量控制和重传机制；
3. 掌握 TCP 和 UDP 协议。

（三）教学内容

第一节 运输层协议概述

知识要点：进程之间的通信；运输层的两个主要协议；运输层的端口。

第二节 用户数据报协议

知识要点：UDP 概述；UDP 的首部格式。

第三节 传输控制协议 TCP 概述

知识要点：TCP 最主要的特点；TCP 的连接。

第四节 可靠传输的工作原理

知识要点：停止等待协议；连续 ARQ 协议。

第五节 TCP 报文段的首部格式

第六节 TCP 可靠传输的实现

知识要点：以字节为单位的滑动窗口；超时重传时间的选择；选择确认 SACK。

第七节 TCP 的流量控制

知识要点：利用滑动窗口实现流量控制；TCP 的传输效率。

第八节 TCP 的拥塞控制

知识要点：拥塞控制的一般原理；TCP 的拥塞控制方法；主动队列管理 AQM。

第九节 TCP 的运输连接管理

知识要点：TCP 的连接建立；TCP 的连接释放；TCP 的有限状态机。

（四）教学重点与难点

1. 教学重点：端口、UDP 协议、TCP 协议。
2. 教学难点：流量控制、拥塞控制和重传机制。

第六章 应用层

（一）教学目的

应用层协议介绍，包括 DNS、FTP、TELNET、SMTP、HTTP 协议。

（二）教学要求

1. 了解 TCP/IP 协议簇与应用层协议之间的关系；
2. 理解引导程序协议 BOOTP 与动态主机配置协议 DHCP；
3. 掌握域名系统、文件传送协议、电子邮件协议、简单网络管理协议 SNMP，远程终端协议。

（三）教学内容

第一节 域名系统 DNS

知识要点：域名系统概述；互联网的域名结构；域名服务器。

第二节 文件传送协议

知识要点：FTP 概述；FTP 的基本工作原理；简单文件传送协议 TFTP。

第三节 远程终端协议 TELNET

第四节 万维网 WWW

知识要点：万维网概述；统一资源定位符 URL；超文本传送协议 HTTP；万维网的文档；万维网的信息检索系统；博客和微博；社交网站。

第五节 电子邮件

知识要点：电子邮件概述；简单邮件传送协议 SMTP；电子邮件的信息格式；邮件读取协议 POP3 和 IMAP；基于万维网的电子邮件；通用互联网邮件扩充 MIME。

第六节 动态主机配置协议 DHCP

（四）教学重点与难点

1. 教学重点：DNS、WWW 服务、电子邮件服务。
2. 教学难点：HTTP、DHCP。

六、课程内容及安排

（一）理论教学内容安排

序号	章节	课程内容	教学目标	学时	教学方法	对应的 课程目标
1	第 1 章： 引言	网络概述	1. 了解计算机网络发展过程； 2. 理解计算机网络的定义、分类方法及应用层的客户-服务器方式； 3. 了解网络文献调研的基本方法	2	混合式教学	1,2
2	第 1 章： 引言	TCP/IP 体系结构	1. 了解 TCP/IP 体系结构及相关基本概念 2. 了解 TCP/IP 的应用和研究现状	2	混合式教学	1,2
3	第 2 章： 物理层	2.1 物理层基本概念 2.2 信道复用 2.3 物理层协议	1. 了解物理层的基本概念 2. 理解信道复用技术 3. 了解物理层协议	2	混合式教学	1,2
4	第 3 章： 数据链路层	3.1 数据链路层的概念和协议 3.2 三个基本问题	1.了解数据链路层的概念和协议 2.理解数据链路层的	2	混合式教学	1,2

			三个基本问题			
5	第3章： 数据链路层	3.3 PPP 协议 3.4 局域网	1.理解 PPP 协议 2.了解局域网技术 3.了解局域网技术应用和研究现状，并分析相关技术问题	2	混合式教学	1,2,3
6	第3章： 数据链路层	3.5 CSMA/CD 协议 3.6 使用集线器的星形拓扑；以太网的信道利用率 3.7 以太网的 MAC 层	1.理解 CSMA/CD 协议 2.掌握以太网相关知识	2	混合式教学	2,3
7	第4章： 网络层	4.1 网络层提供的两种服务 4.2 网际协议 IP	1.了解网络层的两种服务 2.理解网际协议 IP 的基本概念	2	混合式教学	2,3
8	第4章： 网络层	4.3 划分子网与子网时分组转发； 4.4 无分类编址 CIDR（构造超网）	1.了解子网与子网分组转发 2.掌握无分类编址 CIDR 3.对比不同的 IP 地址编址方式	2	混合式教学	2,3
9	第4章： 网络层	4.5 路由的概念、静态路由的配置	1.有关路由选择协议的几个基本概念 2.内部网关协议 RIP	2	混合式教学	2,3
10	第4章： 网络层	4.6 动态路由协议 OSPF 和外部网关协议 BGP	1. 内部网关协议 OSPF 2. 外部网关协议 BGP 3. 路由器的构成	2	混合式教学	2,3
11	第4章： 网络层	4.6 ICMP 和 IGMP 协议 4.7 NAT 和下一代网络	1.了解 ICMP 和 IGMP 协议 2.了解 NAT 技术	2	混合式教学	2,3
12	第5章： 传输层	5.1 进程之间的通信 5.2 运输层的两个主要协议 5.3 运输层的端口	1.掌握进程通信原理 2.掌握 UDP 和 TCP	2	混合式教学	2,3

			协议的区别			
13	第5章： 传输层	5.4 传输控制协议 TCP	1.TCP 最主要的特点 2.停止等待协议与连续 ARQ 协议 3.以字节为单位的滑动窗口 4.拥塞避免机制	2	混合式教学	2,3
14	第6章： 应用层	6.1 域名系统 DNS 6.2 文件传输协议 FTP	1.掌握域名系统相关概念 2.理解 FTP 技术和例子	2	混合式教学	2,3
15	第6章： 应用层	6.3 远程终端协议 TELNET 6.4 电子邮件协议 SMTP 6.5 WWW 协议	1.理解远程终端协议 TELNET 技术 2.掌握万维网相关概念 3.了解电子邮件读取协议 POP3 和 IMAP	2	混合式教学	2,3
16	期末复习	计算机网络协议分层重点分析	1.对计算机网络协议分层分析 2.梳理每层的关键知识点，掌握问题分析和方案设计要点	2	混合式教学	1,2,3

(二) 实验或实训项目内容及安排

序号	章节	实验项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	第1章	网络命令	熟悉掌握常用的网络命令	2	混合式教学，讲练结合机房实操	1,2
2	第2章	eNSP 软件的使用	熟悉 eNSP 软件的使用	2	混合式教学，讲练结合机房实操	1,2

3	第 3 章	以太网交换机实验	掌握 Ethernet 交换机的作用、工作原理和配置方法	2	混合式教学，讲练结合 机房实操	1,2
4	第 4 章	划分虚拟局域网实验	1.了解 VLAN 的工作原理 2.掌握 VLAN 的划分方法	2	混合式教学，讲练结合 机房实操	1,2
5	第 5 章	HDLC 和 PPP 封装实验	1.理解串行链路上的封装概念 2.掌握 HDLC 的封装 3.掌握 PPP 的封装	2	混合式教学，讲练结合 机房实操	1,2
6	第 6 章	PAP 认证和 CHAP 认证实验	1.掌握 PAP 认证的原理和 Cisco PAP 认证的配置指令。 2.掌握 CHAP 认证的原理和 Cisco CHAP 认证的配置指令。	2	混合式教学，讲练结合 机房实操	2,3
7	第 7 章	静态路由实验	1.了解静态路由技术的工作原理 2.掌握静态路由的配置方法，能够使用静态路由实现网络互通	2	混合式教学，讲练结合 机房实操	2,3
8	第 8 章	静态 NAT 实验	1. 了解静态 NAT 技术的工作原理 2.掌握静态 NAT 的配置方法； 3.掌握对静态 NAT 地址转换情况的查看 4.能够使用静态 NAT 实现内网访问 Internet	2	混合式教学，讲练结合 机房实操	2,3

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)			成绩比例 (%)
	平时成绩	实验报告	期末考试	

	(课堂提问)			
课程目标 1	5	0	5	10
课程目标 2	10	10	15	35
课程目标 3	15	20	20	55
合 计	30	30	40	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
平时成绩 (课堂提问)	回答教师课堂所提问题/完成教师布置作业	回答问题正确清楚/作业答题正确清楚	回答问题基本正确清楚/作业答题基本正确清楚	回答问题较为正确清楚/作业答题较为正确清楚	回答问题不够正确清楚/作业答题不够正确清楚	回答问题不正确/作业答题不正确或未完成
实验报告	完成课程配套实验和实验报告	实验运行正确, 编码规范可读性强; 实验报告结构合理, 叙述清楚。	实验运行正确, 编码规范可读性较强; 实验报告结构基本合理, 叙述基本清楚。	实验运行正确, 编码规范可读性较差; 实验报告结构较合理, 叙述较清楚。	实验运行基本正确, 编码规范可读性差; 实验报告较结构不够合理, 叙述不够清楚。	实验运行错误。
期末考试	完成计算机网络期末试卷内容	考试内容答题准确清楚。	考试内容答题基本准确清楚。	考试内容答题较为准确清楚。	考试内容答题不够准确清楚。	考试内容答题不准确不清楚。

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
课程目标 1	考查学生对计算机网络相关的基本概念和原理的掌握情况	能够很好地掌握	能够较好地掌握	能够掌握	能够部分掌握	不能够掌握
课程目标 2	考查学生对计算机网络各层协议的理解和认识	能够很好地理解	能够较好地理解	能够理解	能够部分理解	不能够理解

课程目标 3	考查学生利用所掌握的知识解决计算机网络相关技术问题的能力	能够很好地实现	能够较好地实现	能够实现	能够部分实现	不能够实现
--------	------------------------------	---------	---------	------	--------	-------

八、主要实验仪器设备及材料

序号	实验仪器设备及材料名称	对应实验项目	备注
1	计算机机房，单机	所有实验	华为 eNSP 仿真软件

九、教材与参考资料

(一) 教材选用

谢希仁编著.《计算机网络》(第8版),电子工业出版社,2021.06。

(二) 参考书目

序号	编者	教材名称(或版本)	出版社	出版时间
1	高军等	深入浅出计算机网络	清华大学出版社	2022年8月
2	吴功宜	计算机网络应用技术教程(第4版)	清华大学出版社	2015年1月
3	谢希仁	计算机网络简明教程(第3版)	电子工业出版社	2017年1月
4	张基温	计算机网络教程	清华大学出版社	2017年1月
5	张伟等	计算机网络技术	清华大学出版社	2017年2月

(三) 网络资源

(1) 电子工业出版社的华信教育资源网,网址:<http://www.huaxin.edu.cn>

(2) 清华大学出版社,网址:<http://www.tup.com.cn>

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效,以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人: 胡翔磊

审订人: 陈荣军

审批人: 李春英

时间: 2023年8月31日

《Java 程序设计》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	Java 程序设计		
	Java Programming		
课程编码	244052002	课程类别	学科基础教育平台
课程性质	选修课	考核方式	考试
学 分	4	课程学时	其中：理论 32 学时，实验 32 学时
开课学期	第三学期	开课单位	计算机科学学院
适用专业	物联网工程		
课程负责人	廖秀秀	审定日期	2023 年 8 月

二、课程简介

《Java 程序设计》是计算机相关专业的一门核心基础课程，主要介绍 Java 语言的基本语法、面向对象编程、异常处理、集合框架、泛型、输入输出流、多线程编程等内容。通过学习该课程，学生能够掌握 Java 语言的基本特性和规范，能够使用 Java 语言进行面向对象的程序设计和开发，能够利用 Java 提供的各种类库和工具解决实际问题，能够具备良好的编码风格和规范。

该课程的内容涵盖了 Java 语言的核心知识点，为后续的物联网相关课程打下了坚实的基础。例如，学习了面向对象编程的概念和方法后，学生可以更好地理解软件设计原则和模式；学习了多线程编程后，学生可以更好地掌握分布式系统和并发系统的开发技术；学习了输入输出流和异常处理后，学生可以更好地处理文件操作和错误情况等。

该课程的主要特点是注重理论与实践相结合，既讲解了 Java 语言的基本原理和规则，又提供了大量的实例和练习，帮助学生巩固和深化所学知识。该课程还采用了多种教学方法，如讲授、演示、讨论、小组合作、项目开发等，增加了课堂的互动性和趣味性。该课程还利用了超星在线平台和资源，为学生提供了更

多的学习支持和扩展。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

(一) 课程目标

通过本课程学习，学生应达到如下目标：

课程目标 1：识别 Java 语言特点、基本语法、语言机制；

课程目标 2：将面向对象方法知识运用在程序设计案例中，能使用 JAVA 常用类、枚举、lambda 表达式、容器、泛型进行实例编程验证；

课程目标 3：利用 JavaSE 中的多线程、输入输出等技术来表达处理程序应用问题；

课程目标 4：搭建 Java 开发环境，能设计实现各种 Java 技术的应用程序，且能测试运行。

(二) 课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
2. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识应用于解决物联网工程领域的复杂工程问题。	2.3	能够运用工程基础、专业知识和数学模型方法，解决物联网工程领域的复杂工程问题的推理和分析。	目标 2 目标 3
6. 使用现代工具：能够针对物联网工程领域的复杂工程问题，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，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够描述与评估其局限性。	6.2	能够在物联网工程领域的复杂工程问题的建模、模拟或解决过程中，选择先进研发工具、恰当的技术、软硬件及系统资源，提高解决复杂工程问题的能力和效率。	目标 1 目标 4

四、教学方法

授课方式

1. 课内时间：讲授核心内容、总结、按顺序提示今后内容、公布习题和课外拓展学习等；

2. 课外时间：按照理论内容布置相应的作业及下次课的预习任务，巩固课堂内容并预习新的内容；

3. 实验环节：根据实验教学内容，要求学生编写相应的处理程序完成实验任务；

4. 答疑：包括线上、线下讨论及答疑，学生可直接在线上留言，也可以来教师办公室，就课程内、外内容进行讨论。

课程要求：

1. 理论课：在理论课讲授环节中，应注意概念讲清讲透，并贯彻理论联系实例的原则，注意学生工程观点和分析与解决问题能力的培养。根据本课程的特点，必须严格要求学生独立完成课后习题。

2. 实验环节：要求学生学会使用 Eclipse 或 IntelliJ IDEA 等常用开发工具进行 Java 程序设计，根据实验数据和实验结果撰写实验报告，具有对实验结果进行分析和解释的能力，适当安排综合性与设计类实验，注意启发学生的创新思维，培养创新能力。

五、教学内容及重难点

（一）Java 开发入门

教学内容分析：Java 是一门程序设计语言，它自问世以来，受到了前所未有的关注，并成为计算机、移动设备、家用电器等领域中最受欢迎的开发语言之一。本章将对 Java 语言的特点、开发运行环境、运行机制以及如何使用开发工具执行 Java 程序等内容进行讲解。

教学重点：1. Java 程序的开发；2. Java 的运行机制；3. IDE 集成开发环境

教学难点：1. Java 的运行机制；2. IDE 集成开发环境

（二）Java 编程基础

教学内容分析：学习任何一门语言，都要从基础开始学起。同样的，要想掌握 Java 语言的使用，就必须充分了解 Java 语言中的基础知识。本章将针对 Java 的基本语法、Java 中的变量、运算符、结构语句以及数组进行详细地讲解。

教学重点：1. Java 中的注释；2. Java 中的标识符；3. 变量的定义以及数据类型；4. 变量的类型转换；5. for 循环语句；6. 跳转语句（break、continue）；7. 什么是方法；8. 数组的定义；9. 数组的常见操作

教学难点：1. if 条件语句和三元运算；2. for 循环语句；3. 二维数组

（三）面向对象（上）

教学内容分析：Java 是一种面向对象的程序设计语言，了解面向对象的编程思想对于学习 Java 开发非常重要。在接下来的两个章节中，将为读者详细讲解如何使用面向对象的思想来实现 Java 程序的开发。

教学重点：1. 面向对象的思想；2. 类的定义；3. 对象的创建与使用；4. 对象

的引用传递；5. 访问控制；6. 如何实现封装；7. 构造方法的重载

教学难点：1. 对象的引用传递；2. 构造方法的定义和重载

（四）面向对象（下）

教学内容分析：在上一章中，介绍了类和对象的基本用法，并对面向对象的三大特征之一的封装进行了详细讲解，本章将继续讲解面向对象的其他特性，如继承、多态，同时也会对面面向对象的其他知识点进行讲解。

教学重点：1. 方法的重写；2. final 关键字修饰变量；3. 抽象类；4. 接口；5. 对象类型转换；6. try...catch 和 finally

教学难点：1. super 关键字；2. 抽象类；3. 接口；4. 自定义异常

（五）Java API

教学内容分析：API（Application Programming Interface）指的是应用程序编程接口。假设使用 Java 语言编写一个机器人程序去控制机器人踢足球，程序就需要向机器人发出向前跑、向后跑、射门、抢球等各种命令，没有编过程序的人很难想象这样的程序如何编写。但是对于有经验的开发人员来说，知道机器人厂商一定会提供一些用于控制机器人的 Java 类，这些类定义好了操作机器人各种动作的方法。其实，这些 Java 类就是机器人厂商提供给应用程序编程的接口。本章涉及的 Java API 指的就是 JDK 提供的各种功能的 Java 类，本章将针对这些 Java 类进行逐一地讲解。

教学重点：1. Object 类的使用；2. String 类的使用；3. StringBuilder 类的使用

教学难点：1. Object 类的常见方法；2. String 类的常见操作

（六）集合

教学内容分析：在前面的章节中我们学习了通过数组来保存多个对象，但是为了满足编程的需要，我们要求能在任何时候和任何地方创建任意的数据，甚至是不同类型的对象，这时数组就无法满足我们的需求，数组只能存放统一类型的数据，而且长度固定，为此，Java 提供了集合。本章将针对 Java 中的集合类进行详细地讲解。

教学重点：1. Iterator 接口；2. foreach 循环

教学难点：1. ArrayList 集合；2. 泛型类和泛型对象；3. JDK8 新特性—Lambda 表达式

（七）IO（输入输出）

教学内容分析：大多数应用程序都需要实现与设备之间的数据传输，例如键盘可以输入数据，显示器可以显示程序的运行结果等。在 Java 中，将这种通过不同输入/输出设备（键盘、内存、显示器、网络等）之间的数据传输抽象表述

为“流”，程序允许通过流的方式与输入/输出设备进行数据传输。本章将针对 I/O 流进行详细讲解。

教学重点：1. 创建 File 对象；2. InputStream 读文件；3. OutputStream 写文件

教学难点：1. 遍历目录下的文件；2. 字节缓冲流；3. 字符流操作文件；4. 转换流

（八）多线程

教学内容分析：在前面所有章节的案例，都是通过单线程来实现的，程序都是从 main() 方法入口开始执行到程序结束，整个过程只能顺序执行，如果程序在某个地方出现问题，那么整个程序就会崩溃，所以这就说明了单线程在某些方面的脆弱性和局限性。这种单线程就好比是售票大厅只开设了一个售票窗口，所有人只能在这个窗口排队买票，整个过程虽然可以实现卖票，但是效率非常低；如果此时开设了多个售票窗口同时卖票，不仅可以提高售票效率而且还可以进一步提升用户体验，多个售票窗口就相当于程序设计中的多线程。在程序设计中，多线程就是指一个应用程序中有多条并发执行的线索，每条线索都被称作一个线程，它们会交替执行，彼此间可以进行通信。本章将针对 Java 中的多线程知识进行详细地讲解等。

教学重点：1. 继承 Thread 类创建多线程；2. 实现 Runnable 接口创建多线程

教学难点：1. 线程的生命周期及状态转换；2. 多线程的创建及应用

七、课程内容及安排

（一）理论教学内容及安排

序号	章节	课程内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	第 01 章 Java 开发入门	1.1 Java 概述 1.2 JDK 的使用 1.3 Java 程序的开发 1.4 系统环境变量 1.5 Java 程序运行机制 1.6 Eclipse 开发工具	1. 使学生了解 Java 语言的特点和发展历史 2. 使学生掌握 Java 开发环境 (JDK) 的搭建 3. 使学生掌握系统环境变量的配置 4. 使学生理解 Java 运行机制 5. 使学生掌握 Eclipse 和 IntelliJ IDEA 开发工具的基本	2	课堂讲授 +演示	1

		1.7 IntelliJ IDEA 开发工具	使用			
2	第 02 章 Java 编程基础	2.1 Java 基本语法 2.2 Java 中的变量 2.3 Java 中的运算符 2.4 选择结构语句 2.5 循环结构语句 2.6 方法 2.7 数组	1. 使学生掌握 Java 的基本语法格式 2. 使学生掌握常量、变量的定义和使用 3. 使学生掌握运算符的使用 4. 使学生掌握选择结构语句的使用 5. 使学生掌握循环结构语句的使用 6. 使学生掌握方法的定义与调用 7. 使学生掌握数组的定义与使用	4	课堂讲授 +演示	1
3	第 03 章 面向对象 (上)	3.1 面向对象的思想 3.2 类与对象 3.3 封装性 3.4 构造方法 3.5 this 关键字 3.6 代码块 3.7 static 关键字	1. 使学生了解面向对象的三个特征 2. 使学生掌握类的定义 3. 使学生掌握对象的创建和使用方式 4. 使学生掌握对象的引用传递 5. 使学生掌握对象成员的访问控制权限 6. 使学生掌握类的封装特性 7. 使学生掌握构造方法的定义和重载 8. 使学生掌握 this 关键字和 static 关键字的使用 9. 使学生了解代码块的应用	4	课堂讲授 +演示	2
4	第 04 章 面向对象 (下)	4.1 类的继承 4.2 final 关键字 4.3 抽象类和接口 4.4 多态 4.5 Object 类	1. 使学生掌握继承的概念 2. 使学生掌握方法的重写 3. 使学生掌握 super 关键字的使用 4. 使学生掌握 final 关键字的使	6	课堂讲授 +演示	2

		4.6 内部类 4.7 异常	用 5. 使学生掌握抽象类和接口的使用 6. 使学生掌握多态的使用 7. 使学生了解 Object 类与内部类的使用 8. 使学生了解什么是异常并掌握异常的处理方式			
5	第 05 章 Java API	5.1 Object 类 5.2 字符串类 5.3 Math 类与 Random 类 5.4 Arrays 工具类 5.5 包装类 5.6 System 类	1. 使学生掌握 Object 类的使用 2. 使学生掌握 String、 StringBuffer 和 StringBuilder 类的使用 3. 使学生掌握 System 的使用 4. 使学生掌握 Math 类和 Random 类的使用 5. 使学生掌握包装类的使用	4	课堂讲授 +演示	2
6	第 06 章 集合	6.1 集合类的概述 6.2 Collection 接 口 6.3 List 接口 6.4 Set 接口 6.5 泛型 6.6 JDK8 新特性— Lambda 表达式	1. 使学生了解集合与 Collection 接口 2. 使学生掌握 List 集合以及 Set 集合的使用 3. 使学生掌握 Iterator 迭代器 和 foreach 循环的使用 4. 使学生熟悉泛型的使用 5. 使学生熟悉 Lambda 表达式的使用	4	课堂讲授 +演示	2
7	第 07 章 IO (输入 输出)	7.1 I/O 流概述 7.2 File 类 7.3 字节流 7.4 字符流	1. 使学生熟悉如何使用 File 类 操作文件 2. 使学生熟悉如何使用字节流 读写文件 3. 使学生熟悉如何使用字符流 读写文件	4	课堂讲授 +演示	3
8	第 08 章 多线程	8.1 线程概述 8.2 线程的创建 8.3 线程的生命周	1. 使学生了解线程与进程的区别 2. 使学生掌握创建多线程的两	4	课堂讲授 +演示	3

		期及状态转换 8.4 线程的调度	种方式 3. 使学生了解线程的生命周期及其调度方式 4. 使学生了解线程的生命周期及状态转换			

(二) 实验或实训项目内容及安排

序号	章节	实验项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应的 课程目标
1	第01章 Java 开发入门	搭建 Java 开发环境	掌握 JDK 的下载、安装与配置以及简单 Java 程序的编写过程。	2	学生操作 教师指导 实验报告	4
2	第02章 Java 编程基础	JDK 环境下编写 Java 程序的方法	熟悉 Java 程序几种控制结构；掌握其中的选择结构及循环结构；掌握具体实现选择结构及循环结构的对应的语句进行编程。	4	学生操作 教师指导 实验报告	4
3	第03章 面向对象（上）	Java 中类与对象的概念及其应用	熟悉 OOP 编程中类和对象的概念；掌握如何编程实现创建类和对象；并对对象中的实例变量和方法的访问。	4	学生操作 教师指导 实验报告	4
4	第04章 面向对象（下）	Java 中类的继承及其应用	了解面向对象编程中的继承性的概念；掌握具体实现 OOP 编程中继承性的编程方法。	3	学生操作 教师指导 实验报告	4
5		Java 中类的多态及其应用	了解面向对象编程中的多态性的概念；掌握具体实现 OOP 编程中多态性的编程方法。	3	学生操作 教师指导 实验报告	4
6	第05章 Java API	Java 中常用类及其应用	学习和掌握 String 类及其他常用类的基本使用；了解 String 类及其他常用类提供的常用方法，以便在之后的 Java 程序开发中灵活运用。	4	学生操作 教师指导 实验报告	4
7	第06章 集合	Java 中 List 集合及其应用	掌握常用容器的原理及其使用方法，包括 ArrayList、LinkedList、HashSet、TreeSet	4	学生操作 教师指导 实验报告	4

			类的使用，以及泛型在容器中的使用方式。			
8	第07章 IO（输入输出）	Java 中输入与输出流的应用	理解输入输出流的概念并掌握常见的字节流、字符流以及对应的缓冲流的使用；掌握 File 类的常用方法的运用。	4	学生操作 教师指导 实验报告	4
9	第08章 多线程	Java 中多线程的应用	了解 Java 程序设计中多线程的概念；掌握多线程的创建、调度方法	4	学生操作 教师指导 实验报告	4

七、考核形式与成绩评定

（一）评价方式

课程目标	评价方式及比例（%）			成绩比例（%）
	平时作业	实验	期末考试	
课程目标 1	5	0	10	15
课程目标 2	10	0	30	40
课程目标 3	5	0	10	15
课程目标 4	0	30	0	30
合计	20	30	50	100

（二）评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
平时作业	学生需按时完成课后作业，并提交相关的作业内容。课后作业通常涵盖课堂所学知识，帮助学生	学生认真完成课后作业，答题准确。对作业内容进行了深入思考，作业质量高，表现出色。	学生基本完成课后作业，答题大部分正确。对作业内容有一定理解，作业质量较好。	学生完成部分课后作业，答题较为准确。对作业内容有一定了解，但作业质量一般。	学生完成少量课后作业，答题一定程度上正确。对作业内容理解有限，作业质量较差。	学生未完成课后作业，或答题不够准确。对作业内容理解甚少，作业质量较差。

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
	巩固理解和掌握。					
实验	能正确理解题意，自行完成任务要求，代码方案运行成功，多组测试数据都能给出正确结果。	操作熟练，能提前完成任务。方案能解决90%以上的主要问题。能提出多种不同的解决方案，各种方案基于的原理并不相同，且比较有效。	操作较熟练，能按时完成任务。方案能解决80%以上的主要问题。只能提出一种解决方案，且比较有效。	操作基本熟练，基本按时完成任务。方案能解决60%以上的主要问题。能提出多种解决方案，且有效性不足。	操作基本熟练，延迟完成任务。方案能解决40%以上的主要问题。只能提出一种解决方案，且有效性不足。	操作生疏，延迟完成任务。方案能解决40%以下的主要问题。不能提出解决方案。有抄袭(雷同)现象。
期末考试	完成期末考试试卷内容	考试内容答题准确清楚。	考试内容答题基本准确清楚。	考试内容答题较为准确清楚。	考试内容答题不够准确清楚。	考试内容答题不准确不清楚。

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
课程目标1	学生能够准确描述 Java 语言的特点，包括面向对象、平台无关性、自动内存管理等。 学生能够正确理解 Java 的基本语法，包括变量声明、条件语句、循环结构等，并能编写简单的 Java 程序。 学生能够解释 Java 的语言机制，例如垃圾回收、	学生能够深入分析 Java 语言特点的优势和适用场景，并能灵活运用于实际问题的解决。 学生能够准确、高效地使用 Java 的基本语法，编写	学生能够较好地描述 Java 语言特点的优势和适用场景，并能运用于简单问题的解决。 学生能够准确使用 Java 的基本语法，	学生能够简单描述 Java 语言特点的优势和适用场景，并能运用于一些简单问题的解决。 学生能够基本正确地使用 Java 的	学生能够简单描述 Java 语言特点的一些方面，但理解有限，运用能力较弱。 学生能够完成一些简单的	学生未能准确描述 Java 语言特点，对其优势和适用场景认识模糊。 学生无法完成基本的 Java 编

	异常处理机制等，并能在程序中运用它们。	结构清晰、功能完备的 Java 程序。学生能够深刻理解 Java 的语言机制，并能在程序设计中合理利用它们。	编写功能基本完备的 Java 程序。学生能够基本理解 Java 的语言机制，并能在程序设计中合理使用。	基本语法，编写一些简单的 Java 程序。学生能够简单理解 Java 的语言机制，并能在程序设计中尝试运用。	Java 编程任务，但可能存在较多错误。学生对 Java 的语言机制理解有限，未能充分运用到程序设计中。	程任务，代码存在严重错误。学生对 Java 的语言机制理解不足，无法运用到程序设计中。
课程目标 2	学生能够独立设计并实现包含面向对象方法的 Java 程序，包括类的设计与实现、继承与多态等。 学生能够灵活运用 Java 的常用类解决问题，例如 String、Math、Date 等。 学生能够正确运用枚举、lambda 表达式、容器、泛型等特性进行程序设计。	学生能够熟练运用面向对象方法进行程序设计，设计的程序结构合理且高效。 学生能够灵活运用 Java 常用类，并能选择合适的类来解决问题，代码简洁高效。 学生能够巧妙地运用枚举、lambda 表达式、容器、泛型等特性，提高程序的可读性和性能。	学生能够基本运用面向对象方法进行程序设计，程序结构合理，但可能存在一些冗余或不够简洁的部分。 学生能够正确运用 Java 常用类，但可能在某些场景下选择不恰当或存在一些小错误。 学生能够正确运用枚举、lambda 表达式、容器、泛型等特性，但可能运用较	学生能够完成一般难度的面向对象程序设计任务，但可能存在一些设计或实现上的问题。 学生能够基本运用 Java 常用类，但在某些场景下选择可能不够恰当或存在一些小错误。 学生能够运用枚举、lambda 表达式、容器、泛型等特性，但运用较为简单，	学生只能完成简单的面向对象程序设计任务，对复杂程序的设计和实现能力有限。 学生能够使用 Java 常用类完成简单任务，但在复杂场景下可能无法正确运用。 学生对枚举、lambda 表达式、容器、泛型等特性的掌握有限，可	学生无法完成面向对象程序设计任务，对面向对象方法的理解和应用完全不足。 学生无法正确运用 Java 常用类，代码可能存在严重错误。 学生对枚举、lambda 表达式、容器、泛型等特性的掌握非常

			为简单。	可能存在一些小错误。	能无法独立运用。	有限，无法运用。
课程目标 3	<p>学生能够理解 JavaSE 中异常处理的概念，包括异常类的继承关系、try-catch 语句的使用等，并能编写代码处理异常情况。</p> <p>学生能够正确运用 JavaSE 的输入输出技术，包括文件读写、流操作等，并能编写代码实现数据的读取和保存。</p>	<p>学生能够灵活运用 JavaSE 的异常处理技术，编写鲁棒性高的代码，能够合理处理各种异常情况。</p> <p>学生能够高效地使用 JavaSE 的输入输出技术，实现数据的读取、写入和处理，并能处理复杂的输入输出场景。</p>	<p>学生能够正确运用 JavaSE 的异常处理技术，能够处理一般的异常情况，但可能在一些特殊情况下处理不够恰当。</p> <p>学生能够正确使用 JavaSE 的输入输出技术，实现基本的数据读取、写入和处理，但在复杂场景下可能有一些限制。</p>	<p>学生能够基本正确地运用 JavaSE 的异常处理技术，但可能在一些情况下未能完全捕获和处理异常。</p> <p>学生能够基本使用 JavaSE 的输入输出技术，但可能在一些复杂场景下无法正确实现数据的读取和写入。</p>	<p>学生能够简单地使用 JavaSE 的异常处理技术，但对于复杂的异常情况可能处理不当，导致程序错误或崩溃。</p> <p>学生能够完成一些简单的输入输出任务，但在复杂场景下可能无法正确实现数据的读取和写入。</p>	<p>学生对 JavaSE 的异常处理技术理解有限，无法正确运用。他们对异常处理的概念和作用认识模糊。</p> <p>学生对 JavaSE 的输入输出技术不熟悉，无法正确实现数据的读取和写入。他们对输入输出流操作的理解有限，需要加强学习和实践。</p>
课程目标 4	<p>学生能够独立搭建 Java 开发环境，包括安装 JDK、配置开发工具等，并能成功创建 Java 项目。</p> <p>学生能够使用所搭建的</p>	<p>学生能够快速搭建 Java 开发环境，熟练掌握开发工具的使用，能够高效创建和管</p>	<p>学生能够独立搭建 Java 开发环境，掌握开发工具的使用，能够创建和管理</p>	<p>学生能够搭建 Java 开发环境，但可能需要一些辅助和指导，对开发</p>	<p>学生能够基本搭建 Java 开发环境，但可能需要较多辅助和</p>	<p>学生未能正确搭建 Java 开发环境，无法独立进行 Java 项</p>

	<p>开发环境，设计实现各种 Java 技术的应用程序。</p> <p>学生能够正确运行和测试 Java 应用程序，调试并解决程序中的错误。</p>	<p>理 Java 项目。</p> <p>学生能够独立设计和实现各种 Java 技术的应用程序。</p> <p>学生能够正确运行和测试 Java 应用程序，并能快速定位和解决程序中的错误。</p>	<p>Java 项目。</p> <p>学生能够设计和实现一般难度的 Java 技术的应用程序。</p> <p>学生能够正确运行和测试 Java 应用程序，并能较快地定位和解决程序中的错误。</p>	<p>工具的使用还不够熟练。</p> <p>学生能够设计和实现一些简单的 Java 技术的应用程序，但在一些复杂场景下可能遇到困难。</p> <p>学生能够运行和测试 Java 应用程序，但在定位和解决程序错误时可能需要一定的时间。</p>	<p>指导，对开发工具的使用还不够熟练。</p> <p>学生能够完成一些简单的 Java 技术的应用程序设计，但可能存在较多错误和不完整的部分。</p> <p>学生能够运行和测试 Java 应用程序，但在定位和解决程序错误时较为困难。</p>	<p>目的创建和管理。</p> <p>学生未能设计和实现 Java 技术的应用程序，无法正确运用所学知识进行实际编程。</p> <p>学生无法运行和测试 Java 应用程序，或无法解决程序中的错误。</p>

八、主要实验仪器设备及材料

序号	实验仪器设备及材料名称	对应实验项目	备注
1	教师机 1 台（需安装广播软件及 JDK、记事本、Eclipse 等开发工具）	所有实验项目	CPU: 至少 Intel Core i5 处理器；内存: 至少 16 GB
2	学生机若干台（需安装 JDK、记事本、Eclipse 等开发工具）	所有实验项目	CPU: 至少 Intel Core i5 处理器；内存: 至少 16 GB

--	--	--	--

九、教材与参考资料

（一）教材选用

黑马程序员. 《Java 基础案例教程(第 2 版)》. 人民邮电出版社, 2021-01 (第 2 版)。

（二）参考书目

序号	编者	教材名称(或版本)	出版社	出版时间
1	黑马程序员	Java 基础入门(第 3 版)	清华大学出版社	2022 年 1 月
2	Cay S. Horstmann	Java 核心技术 卷 I: 开发基础(原书第 12 版)	机械工业出版社	2022 年 6 月
3	Bruce Eckel	Java 编程思想(英文版·第 4 版)	机械工业出版社	2021 年 1 月
4	李建锋	Java 程序设计实验指导	清华大学出版社	2020 年 9 月
5	耿祥义、张跃平	Java 面向对象程序设计(第 3 版)- 微课视频版	清华大学出版社	2020 年 1 月

（三）网络资源

(1) 学银在线, 网址: <https://www.xueyinonline.com/detail/224201775>

(2) 教材配套资源网, 网址:

<https://tch.ityxb.com/textbook/detail/2c9387317761cf2d017765fb1d400015>

(3) 中国大学 MOOC, 网址:

https://www.icourse163.org/course/PKU-1001941004?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcjssjg_

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效, 以上内容

由课程所属学院负责解释。

制定人：廖秀秀

审订人：陈荣军

审批人：李春英

时间：2023年8月31日

《人工智能基础（Python）》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	人工智能基础（Python）		
	Artificial Intelligence (Python)		
课程编码	244052003	课程类别	选修课
课程性质	选修课	考核方式	考查
学 分	2	课程学时	32
开课学期	第五学期	开课单位	计算机科学学院
适用专业	物联网工程		
课程负责人	吕巨建	审定日期	2023年8月

二、课程简介

《人工智能基础（Python）》是物联网工程专业本科教学计划中的一门专业选修课，课程主要讲授人工智能的基本概念、基本原理、基本方法、Python 编程知识、Python 常用工具库、人工智能 Python 程序设计和人工智能应用案例，通过课程学习，使学生了解人工智能的基本概念，人工智能产生的历史，发展背景，研究方法及应用领域等，能够掌握分类、聚类、异常检测、数据降维和目标检测等经典人工智能算法的原理、思想和步骤，能够正确编写 Python 程序实现所设计的经典计算机算法，进而正确求解实际工程问题。启发学生对人工智能的兴趣，培养知识创新和技术创新能力，为学生将来进一步在相关领域深入学习或工作打下良好的理论基础。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：了解人工智能的概念和发展历程，以及国内外人工智能研究的基本情况，对人工智能的原理和方法有较为清晰的认识，熟悉人工智能研究领域基本的理论与基本知识。

课程目标 2：能够掌握分类、聚类、异常检测、数据降维和目标检测等经典人工智能算法的原理、思想和步骤，能够正确编写 Python 程序实现所设计的经典计算机算法，进而正确求解实际工程问题。能够理解深度神经网络的基本框架和深度学习算法的基本思想和理念，正确使用伪码设计经典的深度学习算法、并

分析其复杂度，并能编写 Python 程序实现所设计的深度学习算法，进而正确求解实际中工程问题。

课程目标 3：能针对与人工智能相关的问题进行研究，训练学生分析问题和解决问题的能力。能够利用相关软件开发人工智能的一些具体应用，以达到理论联系实际，提高学生操作能力和运用能力的目的。

课程目标 4：能运用人工智能的基本原理和方法，不断反思，具备通过文献研究分析获取人工智能相关的前沿理论与发展新动向，提升学生探索精神和创新思维能力。

(二) 课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
2.工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业应用于解决物联网工程领域的复杂工程问题。	2.3	能够运用工程基础、专业知识和数学模型方法，解决物联网工程领域的复杂工程问题的推理和分析。	1, 2
6.使用现代工具：能够针对物联网工程领域的复杂工程问题，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，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够描述与评估其局限性。	6.2	能够在物联网工程领域的复杂工程问题的建模、模拟或解决过程中，选择先进研发工具、恰当的技术、软硬件及系统资源，提高解决复杂工程问题的能力和效率。	3, 4

四、教学方法

以学生为中心、以成果导向为目标，以能力培养为导向，采用线上线下混合式教学，以课堂教学为主，辅以适当的线上学习、课堂提问、讨论、实验、实践、实战来强化学生对人工智能的主要概念、基本原理、基本方法的理解与认识，以上机实验、案例综合实战与习题练习使学生充分领会和掌握本课程的知识要领及技术要点，培养学生人工智能方法的分析和实践能力以及刻苦钻研的创新精神与工匠精神。

讲授环节主要采用教师讲解、演示、互动的教学形式，课堂讲授中知识点的讲解重点突出、点面结合，通过演示程序代码，使学生对知识点形成直观印象，针对关键问题、重点内容讲解较为详尽、引入实例的透彻讲解，使学生真正领会

和掌握本课程的知识要领及技术要点。通过课堂教学双方互相提问,与学生互动,鼓励学生在课堂上发表自己的见解,加深对知识点的理解,达到课程目标。

实验环节主要采用项目教学法,教师安排项目任务、学生自主上机练习,教师现场指导和答疑。案例实战环节主要采用案例分析教学法,学生自主分析实战项目案例,教师线上线下指导。实验和案例实战可利用实验室电脑或学生个人电脑编程进行上机练习。

在课程思政目标方面,引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观,在实践中培养学生民族自豪感、科学奉献精神、刻苦钻研的创新精神与工匠精神和爱国情怀。

五、教学内容及重难点

第一章 人工智能概述

教学内容:

- 1.1 人工智能的概念
- 1.2 人工智能的研究途径和方法
- 1.3 人工智能的分之领域
- 1.4 人工智能的基本技术
- 1.5 人工智能的发展概况

教学重点: 人工智能的基本概念、基本技术。

教学难点: 人工智能的研究途径和方法。

第二章 Python 语言概述

教学内容:

- 2.1 计算机语言与人工智能语言
- 2.2 Python 简介
- 2.3 Python 的开发环境
- 2.4 Python 程序执行过程
- 2.5 Python 程序方法与应用

教学重点: Python 程序基本格式。

教学难点: Python 运行环境的搭建。

第三章 Python 语言基础知识

教学内容：

3.1 程序的书写规范

3.2 标识符和关键字

3.3 Python 的数值类型与变量

3.4 Python 的字符串类型

3.5 Python 运算符与表达式

教学重点：程序的书写规范、Python 的数值类型与变量、Python 运算符与表达式。

教学难点：Python 的数值类型与变量、字符串类型及操作。

第四章 Python 程序的控制结构

教学内容：

4.1 程序的控制结构

4.2 程序的分支结构

4.3 程序的循环结构

4.4 程序的异常处理

教学重点：程序的控制结构、程序的分支结构、程序的循环结构。

教学难点：程序多分支结构、循环嵌套、循环的终止和继续、程序的异常处理。

第五章 Python 函数和代码复用

教学内容：

5.1 函数的基本使用

5.2 函数的参数传递

5.3 代码复用和模块化设计

5.4 函数的递归

教学重点：函数的定义、调用过程以及参数传递。

教学难点：可变数量参数传递、全局变量和局部变量的区分、代码复用和模块化设计、函数的递归。

第六章 Python 科学计算和可视化

教学内容：

6.1 numpy 库的使用

6.2 numpy 实例

6.3 matplotlib 库的使用

6.4 matplotlib 实例

教学重点：numpy 库的使用、matplotlib 库的使用。

教学难点：numpy 库和 matplotlib 库中相关函数的使用。

第七章 机器学习基础

教学内容：

7.1 何为机器学习

7.2 机器学习发展

7.3 机器学习分类

7.4 机器学习应用

教学重点：机器学习的概念、关键术语和机器学习的分类。

教学难点：机器学习的关键术语、主要任务和分类。

第八章 机器学习之回归

教学内容：

8.1 回归学习

8.2 线性回归

8.3 线性回归实例

8.4 逻辑回归

8.5 逻辑回归实例

教学重点：线性回归和逻辑回归的原理。

教学难点：线性回归和逻辑回归的算法理解和实现。

第九章 机器学习之分类

教学内容：

9.1 k 近邻分类器

9.2 支持向量机

9.3 朴素贝叶斯

9.4 决策树

9.5 分类实例

教学重点：k 近邻分类器、支持向量机、朴素贝叶斯和决策树的算法原理。

教学难点：k 近邻分类器、支持向量机、朴素贝叶斯和决策树算法的理解和实现。

第十章 机器学习之聚类

教学内容：

10.1 聚类概述

10.2 K-means 聚类

10.3 谱聚类

10.4 层次聚类

10.5 分 K-means 聚类实例

教学重点：K-means 聚类、谱聚类和层次聚类的算法原理。

教学难点：K-means 聚类、谱聚类和层次聚类经典算法的理解和实现。

第十一章 机器学习之神经网络

教学内容：

11.1 神经网络概述

11.2 深度神经网络

11.3 深度学习框架

11.4 深度学习应用

11.5 深度学习实例

教学重点：神经网络的基本原理及深度学习框架的搭建。

教学难点：深度学习框架的搭建和应用。

八、教学内容及安排

(一) 理论教学内容及安排

序号	章节	课程内容	教学目标	学时	教学方法	对应的 课程目标
1	一	第一章 人工智能概述	掌握人工智能的基本概念和基本思想方法，了解人工智能重要算法和主要应用。	1	讲授、讨论	1
2	二	第二章 Python 语言概述	了解 Python 的开发环境，熟悉 Python 程序执行过程、方法、基本格式及应用，掌握 Python 运行环境的搭建。	1	讲授、演示	1
3	三	第三章 Python 语言基础知识	了解 Python 程序的书写规范、掌握 Python 程序标识符、关键字、数值类型、变量、字符串类型以及运算符与表达式的用法。	2	讲授、演示	2
4	四	第四章 Python 程序的控制结构	了解 Python 程序的控制结构、分支结构、程序的循环结构和异常处理，掌握循环嵌套、循环的终止和继续、程序的异常处理的用法。	2	讲授、演示	2
5	五	第五章 Python 函数和代码复用	了解 Python 函数的基本使用、函数的参数传递、代码复用和模块化设计和函数的递归，掌握可变数量参数传递和函数递归的用法，能区分全局变量和局部变量，熟悉代码复用和模块化设计。	2	讲授、演示	2
6	六	第六章 Python 科学	了解 numpy 库和 matplotlib	2	讲授、演示	2

		计算和可视化	库，熟悉 <code>numpy</code> 库和 <code>matplotlib</code> 库中主要函数的使用方法。			
7	七	第七章 机器学习基础	了解机器学习的基本概念和发展历史，熟悉机器学习的关键术语、主要技术及应用。	2	讲授、演示	2
8	八	第八章 机器学习之回归	了解回归学习的基本概念，理解线性回归和逻辑回归的算法原理，掌握线性回归和逻辑回归的算法实现及应用。	3	讲授、演示	2, 3
9	九	第九章 机器学习之分类	了解分类的基本概念，理解 k 近邻分类器、支持向量机、朴素贝叶斯、决策树的算法原理，掌握 k 近邻分类器、支持向量机、朴素贝叶斯、决策树的算法实现及应用。	3	讲授、演示	2, 3
10	十	第十章 机器学习之聚类	了解聚类的基本概念，理解 K-means 聚类、谱聚类和层次聚类的算法原理，掌握 K-means 聚类、谱聚类和层次聚类算法的实现及应用。	3	讲授、演示	2, 3
11	十一	第十一章 机器学习之神经网络	了解神经网络的基本概念，熟悉常见的深度学习框架，掌握常见的深度学习框架的搭建及应用。	3	讲授、演示	2, 3, 4

(二) 实验或实训项目内容及安排

序号	实验项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
----	--------	------	----	------	---------

1	回归算法的实现与应用	理解回归算法原理，掌握回归算法实现方法，针对特定应用场景及数据，能应用回归算法解决实际问题。	2	混合式教学 讲练结合 机房实操	2,3
2	分类算法的实现与应用	理解分类算法原理，掌握分类算法实现方法，针对特定应用场景及数据，能应用分类算法解决实际问题。	2	混合式教学 讲练结合 机房实操	2,3
3	聚类算法的实现与应用	理解聚类算法原理，掌握聚类算法实现方法，针对特定应用场景及数据，能应用聚类算法解决实际问题。	2	混合式教学 讲练结合 机房实操	2,3
4	聚类算法的实现与应用	理解深度学习的基本原理，能够使用深度学习开源工具，能应用深度学习算法求解实际问题。	2	混合式教学 讲练结合 机房实操	2, 3, 4

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)			成绩比例 (%)
	平时成绩 (课堂提问)	实验报告	课程设计	
课程目标 1	15	5	10	30
课程目标 2	5	15	20	40
课程目标 3	0	10	10	20
课程目标 4	0	0	10	10
合计	20	30	50	100

(二) 评价标准

考试成绩由平时成绩、实验成绩和期末成绩三部分构成。平时成绩占总成绩的 20%，实验成绩占总成绩的 30%，期末成绩占总成绩的 50%，具体评分标准见下表。(1) 平时成绩由出勤成绩和课堂表现成绩按相应的比例折算并相加后得出。(2) 实验成绩主要根据上机操作和实验报告成绩折算得出。(3) 期末成绩由课程设计报告成绩折算得出。

考核方式及成绩占比为：

序号	成绩构成	考核方式	占比
1	平时成绩	出勤	10%
2		课堂表现	10%
3	实验成绩	上机实验	30%
4	期末成绩	期末课程设计	50%
	合计		100%

考核方式评价标准为：

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
平时成绩 (课堂提问)	回答教师课堂所提问题	积极主动回答问题、参与讨论或做汇报,回答问题正确清楚。	能够被动回答问题、参与讨论或做汇报,回答问题基本正确清楚。	勉强能回答问题、参与讨论或做汇报,回答问题较为正确清楚。	不能正常地回答问题、参与讨论或做汇报,回答问题不够正确清楚。	不能回答问题、参与讨论或做汇报
上机实验	完成经典算法的编程实现和实验报告	算法程序运行正确,编码规范可读性强;实验报告结构合理,叙述清楚。	算法程序运行正确,编码规范可读性较强;实验报告结构基本合理,叙述基本清楚。	算法程序运行正确,编码规范可读性较差;实验报告结构较合理,叙述较清楚。	算法程序运行正确,编码规范可读性差;实验报告较结构不够合理,叙述较不够清楚。	算法程序运行错误。
期末课程设计	完成具体应用项目的编程实现和课程设计报告	项目业务逻辑合理,项目功能齐全。项目运行正确,编码规范可读性强;课程设计报告报告结构合理,叙述清楚。	项目业务逻辑较合理,项目功能较齐全。项目运行正确,编码规范可读性较强;课程设计报告结构较合理,叙述清楚。	项目业务逻辑基本合理,项目功能基本齐全。项目运行正确,编码规范可读性较差;课程设计报告结构较合理,叙述基本清楚。	项目业务逻辑简单,项目功能基本完整。项目基本运行正确,编码规范可读性差;课程设计报告结构不够合理,叙述较不够清楚。	项目功能不完整。程序运行错误。课程设计报告结构不合理,叙述不清楚。

平时成绩和出勤按照百分制评分，然后分别按照 10%进行折算。出勤评分标准为：全勤满分 100，旷课 1 次扣 5 分，请事假 1 次扣 3 分，请病假 1 次扣 2 分，迟到 1 次扣 2 分，早退 1 次扣 2 分。上机实验按照百分制评分，然后按照 30% 进行折算。

八、主要实验仪器设备及材料

序号	实验仪器设备及材料名称	对应实验项目	备注
1	计算机机房，单机或 C/S 网络环境，Win10 或以上版本操作系统，Python 编程软件	回归算法的实现与应用	
2	计算机机房，单机或 C/S 网络环境，Win10 或以上版本操作系统，Python 编程软件	分类算法的实现与应用	
3	计算机机房，单机或 C/S 网络环境，Win10 或以上版本操作系统，Python 编程软件	聚类算法的实现与应用	
4	计算机机房，单机或 C/S 网络环境，Win10 或以上版本操作系统，Python 编程软件	聚类算法的实现与应用	

九、教材与参考资料

（一）教材选用

自编课件。

（二）参考书目

序号	编者	教材名称（或版本）	出版社	出版时间
1	杨博雄等	《Python 人工智能》	清华大学出版社	2021 年 3 月
2	刘若辰等	《人工智能导论》	清华大学出版社	2021 年 9 月
3	马苗	《人工智能概论》	西安电子科技大学出版社	2023 年 1 月
4	周家安等	《Python 实战指南》	清华大学出版社	2020 年 6 月
5	张明等	《人工智能原理与实践：基于 Python 语言和 TensorFlow》	人民邮电出版社	2019 年 8 月

（三）网络资源

（1）学银网，网址：<http://www.xueyinonline.com/detail/204710530>

- (2) 超星网, 网址: <http://mooc1.chaoxing.com/course/203464271.html>
- (3) 网易公开课, 网址: <https://open.163.com/>
- (4) 浙江大学, 网址: Momodel <https://momodel.cn/landingpage>
- (5) 华为 ICT 学院, 网址: <https://e.huawei.com/cn/talent/ict-academy/#/home>

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效, 以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人: 吕巨建

审订人: 陈荣军

审批人: 李春英

时间: 2023 年 8 月 31 日

第二部分 专业教学课程教学大纲

《计算机科学导论》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	计算机科学导论		
	Introductory Theory to Computer Science		
课程编码	244051005	课程类别	专业核心课程
课程性质	必修课	考核方式	考试
学 分	2	课程学时	32
开课学期	第一学期	开课单位	计算机科学学院
适用专业	物联网工程		
课程负责人	肖政宏	审定日期	2023 年 8 月

二、课程简介

《计算机科学导论》是计算机专业全程教学内容的导引课程，该课程构建的实质是寻求一种统一的思想来认知计算学科，并对计算学科进行系统化和科学化的描述，主要介绍计算机科学与技术的基本内容和重要应用。

《计算机科学导论》是计算机科学与技术专业学生的第一门与所学专业有关的入门课程，介绍了《计算学科教程 2020》(Computing Curricula 2020, CC 2020) 中有关体系结构与组织、程序设计语言、软件开发基础、算法与复杂度、信息管理、基于平台的开发、软件工程、操作系统、网络与通信、系统基础、并行和分布式计算、信息保障与安全、离散结构、计算科学、图形学与可视化、人机交互、智能系统、社会问题与专业实践 18 个知识体，力求让读者对计算机科学与技术有比较深入的了解，树立专业学习的责任感和自豪感。与此同时，使读者对后续课程的学习有一个概括的了解，为今后的学习打下良好的基础。为了达到上述目的，本课程在内容和形式上都力求实现以下理念：

(1) 以国际国内教学研究成果为指导，涵盖 CC 2020 中对“计算机导论”所要求的知识点并注意反映近期信息技术发展的新成就。

(2) 除了知识的介绍外，对学科的研究范畴及学习方法也作了介绍，力求在大学学习的开始阶段就培养学生对计算机科学技术的学习和研究兴趣。

(3) 体现“以学生为主体”的教育思想，强调学生自己的活动和体会，让学

生学会主动获取知识（特别是从网络上获取知识）的能力。

(4) 体现对学生有关人文方面的要求,介绍了国家和社会对计算机专业人员的要求,对学生的择业和就业进行初步指导。同时在课程思政目标上,培养学生通过学习计算机科学导论相关知识助力高质量发展,在实践中培养学生刻苦钻研的创新精神与工匠精神。

(5) 该课程介绍了部分在计算机科学与技术领域做出重大贡献专家学者(如“图灵奖”获得者),力图用领域中专家学者的辉煌成就来激励学生,并使学生了解计算机科学与技术学科发展的历程,培养学生广阔的视野。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

(一) 课程目标

课程目标 1: 了解计算机体系结构与组织、程序设计语言、软件开发基础、算法与复杂度、信息管理、基于平台的开发、软件工程、操作系统、网络与通信、系统基础、并行和分布式计算、信息保障与安全、离散结构、计算科学、图形学与可视化、人机交互、智能系统、社会问题与专业实践 19 个知识体,力求让学生对计算机科学与技术有比较深入的了解;

课程目标 2: 了解国家和社会对计算机专业的知识、职业道德的要求,对学生的择业和就业进行初步指导;

课程目标 3: 通过本课程的学习,使得学生能够系统了解计算机科学的发展历史,计算机科学体系结构、计算机科学的应用领域。

(二) 课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
2.工程知识: 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识应用于解决物联网工程领域的复杂工程问题。	2.4	能够运用工程基础知识对物联网工程领域的复杂工程问题解决方案进行比较与综合。	1
7.工程与社会: 能够基于物联网工程相关背景知识进行合理分析,评价物联网专业工程实践和复杂工程问题解决方案。	7.1	能够理解物联网工程领域的国家和行业标准体系、知识产权、产业政策和法律法规,考虑不同社会文化对解决复杂工程问题活动的影响。	2

案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。			
11.沟通： 沟通能够就物联网工程领域的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应质疑，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	11.2	对物联网工程领域及行业的国际发展趋势有初步了解，了解物联网专业相关的技术热点，并能够发表观点。	3

四、教学方法

以立德树人为核心、以“新工科”为要求、以学生为中心、以成果导向为目标，基于思政融合的案例与项目教学法，采用线下讲授和线上辅导的混合式教学方式，培养学生对软件工程导论的理论分析和设计实践能力以及刻苦钻研的创新精神与工匠精神。

五、教学内容及重难点

第一章 概述

（一）教学目的

介绍计算机的起源、计算机的基本概念、计算机的知识体系、计算机的应用领域、计算机产业等基础知识。

（二）教学要求

1. 了解计算的起源、计算机的产生和发展阶段、计算机的应用领域和发展趋势；
2. 理解计算机科学与技术学科的教育、计算机产业等基础知识；
3. 掌握计算机的基本概念、计算机科学与技术学科的知识体系等基础知识。

（三）教学内容

第一节. 计算的起源

第二节. 计算机的产生和发展阶段

第三节. 计算机科学与技术学科的知识体系

第四节. 计算机的应用领域和发展趋势

第五节. 计算机科学与技术学科的教育

第六节. 计算机产业

知识要点：计算机的产生和发展阶段；计算机科学与技术学科的知识体系；计算机科学与技术学科的教育；计算机的产业。

(四) 教学重点与难点

1. 教学重点：计算机的基本概念。
2. 教学难点：计算机科学与技术学科的知识体系。

第二章 体系结构与组织

(一) 教学目的

学习数值数据在计算机中的表示与运算、非数字数据的表示、数据的机器编码、数字逻辑与数字系统、计算机系统的组成等基础知识。

(二) 教学要求

1. 了解计算机体系结构的发展、存储系统的结构与组织、接口与通信等基础知识。
2. 掌握数据的机器级表示、非数值数据、数字逻辑与数字系统、汇编级计算机组成等基础知识。

(三) 教学内容

第一节. 计算机体系结构的发展

第二节. 数据的机器级表示

第三节. 非数值数据

第四节. 数字逻辑与数字系统

第五节. 汇编级计算机组成

第六节. 存储系统的组织与结构

第七节. 接口与通信

知识要点：数据的进制转换；数据的原码、反码、补码表示；数据的定点数、浮点数表示；数字逻辑与数字系统。

(四) 教学重点与难点

1. 教学重点：数据的进制转换；数据的原码、反码、补码表示。
2. 教学难点：数据的定点数、浮点数表示；数字逻辑与数字系统。

第三章 程序设计语言

(一) 教学目的

程序设计语言是编程的工具，只有很好地掌握程序设计语言，才能编写出高效的程序，提高计算机的性能。

(二) 教学要求

1. 了解程序设计语言概述、类型系统、编译技术、运行时系统、静态分析、高级程序结构、逻辑式程序设计等基础知识。
2. 掌握程序的基本概念、程序设计方法等基础知识。

(三) 教学内容

第一节 程序设计语言概述

第二节 程序设计方法

第三节 类型系统

第四节 编译技术

第五节 运行时系统

第六节 静态分析

第七节 高级程序结构

第八节 逻辑式程序设计

知识要点：程序设计的基本概念；程序设计的方法；程序编译的过程

(四) 教学重点与难点

1. 教学重点：程序设计的基本概念、程序设计的方法。

2. 教学难点：程序编译的过程。

第四章 软件开发基础

（一）教学目的

学习计算首先要学习程序设计，良好的程序设计有助于加深对计算机的理解和进一步的学习。

（二）教学要求

1. 了解程序设计的基本概念、数据结构基础、软件开发方法等基础知识。
2. 掌握程序设计基础、基本的数据结构等基础知识。

（三）教学内容

第一节 程序设计基本概念

第二节 数据结构基础

第三节 软件开发方法

知识要点：程序设计基本概念、数据结构基础、软件开发方法。

（四）教学重点与难点

1. 教学重点：程序设计基本概念、数据结构基础。
2. 教学难点：软件开发方法。

第五章 算法与复杂度

（一）教学目的

一个好的算法是程序设计的关键。介绍算法的基本知识、常用算法及算法评估的基本知识，算法的时间和空间复杂度。

（二）教学要求

1. 了解算法的基础分析、基础自动机的可计算性及复杂度、高级计算复杂度、高级自动机理论及可计算性、高级算法及分析等基础知识。
2. 掌握算法基础与设计、算法策略、基础算法等基础知识。

（三）教学内容

第一节 算法基础与设计

第二节 基础分析

第三节 算法策略

第四节 基础算法

第五节 基础自动机的可计算性及复杂度

第六节 高级计算复杂度

第七节 高级自动机理论及可计算性

第八节 高级算法及分析

知识要点：算法基础与设计；算法策略；基础算法；算法的可计算性及复杂度。

（四）教学重点与难点

1. 教学重点：算法基础与设计；算法策略；基础算法。
2. 教学难点：算法的时间复杂度和空间复杂度。

第六章 信息管理

（一）教学目的

介绍模型与信息系统、数据库及关系数据库等基本知识、是读者对信息系统及数据库系统有一个整体的认识。

（二）教学要求

1. 了解索引、关系数据库、查询语言、事务处理、物理数据库设计、常用的数据库管理系统、数据库的发展、信息存储与检索、多媒体系统等基础知识。
2. 掌握模型与信息系统、数据库系统、数据模型等基础知识。

（三）教学内容

第一节 模型与信息系统

第二节 数据库系统

第三节 数据模型

第四节 索引

第五节 关系数据库

第六节 查询语言

第七节 事务处理

第八节 物理数据库设计

第九节 常用数据库管理系统

第十节 数据库的发展

第十一节 信息存储和检索

第十二节 多媒体系统

知识要点：信息、信息系统、关系数据库、模型、数据库系统、信息系统、以及数据模型。

(四) 教学重点与难点

1. 教学重点：模型与信息系统。
2. 教学难点：数据库系统、数据模型。

第七章 基于平台的开发

(一) 教学目的

基于平台的开发是指特定软件平台的软件设计与开发，与通用目的编程相比，基于平台的开发更需要考虑特定平台的约束。

(二) 教学要求

1. 了解平台、工业平台、游戏平台等基础知识。
2. 掌握 Web 平台、移动平台等基础知识。

(三) 教学内容

第一节 平台

第二节 Web 平台

第三节 移动平台

第四节 工业平台

知识要点：Web 平台、移动平台。

(四) 教学重点与难点

1. 教学重点：Web 平台。
2. 教学难点：移动平台。

第八章 软件工程

（一）教学目的

软件工程的主要内容是软件开发技术和软件开发管理。软件开发技术方面，主要研究软件开发方法、软件开发过程、软件开发工具和环境；软件开发管理方面，主要研究软件管理学，软件经济学，软件心理学。

（二）教学要求

1. 了解软件项目管理、软件工具和环境、需求工程、软件构建、软件验证与确认、软件演化、软件可靠性、形式化方法等基础知识。
2. 掌握软件工程基本概念、软件工程过程、软件设计等基础知识。

（三）教学内容

第一节 软件工程概述

第二节 软件工程过程

第三节. 软件项目管理

第四节. 软件工具和环境

第五节. 需求工程

第六节. 软件设计

第七节. 软件构建

第八节. 软件验证与确认

第九节. 软件演化

第十节. 软件可靠性

第十一节. 形式化方法

知识要点：软件工程概念、软件工程过程、软件项目管理、软件工具和环境、需求工程、软件设计、软件构建、软件验证与确认、软件演化、软件可靠性、形式化方法。

（四）教学重点与难点

1. 教学重点：软件工程基本概念、软件工程过程。
2. 教学难点：软件设计基础。

第九章 操作系统

（一）教学目的

操作系统是建立在裸机上的第一层软件系统，属于计算机的系统软件。操作系统控制、管理整个计算机系统的硬件和软件资源，并合理地组织调度计算机的工作和资源分配，以提供给用户和其它软件的接口和环境。

（二）教学要求

1. 了解操作系统概述、操作系统的发展、操作系统的分类、调度和分发、安全和防护、文件系统、容错性、系统性能评估、内存管理等基础知识。

2. 掌握操作系统的概念、操作系统的功能、操作系统的体系结构等基础知识。

（三）教学内容

第一节 操作系统概述

第二节. 操作系统的发展

第三节. 操作系统的分类

第四节. 操作系统的功能

第五节. 操作系统的体系结构

第六节. 调度和分发

第七节. 安全和防护

第八节. 容错性

第九节. 系统性能评估

第十节. 内存管理。

知识要点：操作系统概述、操作系统的发展、操作系统的分类、操作系统的功能、操作系统的体系结构、调度和分发、操作系统系统性能评估、操作系统内存管理。

（四）教学重点与难点

1. 教学重点：操作系统的概念、操作系统的功能。
2. 教学难点：操作系统的体系结构。

第十章 网络与通信

（一）教学目的

网络与通信系统介绍，包括网络基本概念、数据通信基础、IP 地址分类、网络协议、交换机与路由转发原理。

（二）教学要求

1. 了解网络应用程序、局域网、资源分配、移动性、社交网络、区块链、5G/6G 网络等基础知识。
2. 掌握数据通信基础、计算机网络基础、可靠数据传输、路由和转发等基础知识。

（三）教学内容

第一节 数据通信基础

第二节. 计算机网络基础

第三节. 网络应用程序

第四节. 可靠数据传输

第五节. 路由和转发

第六节. 局域网

第七节. 资源分配

第八节. 移动性

第九节. 社交网络

第十节. 区块链

第十一节. 5G/6G 网络

知识要点：数据通信基础、计算机网络基础、IP 地址分类、可靠数据传输、路由和转发、局域网、资源分配。

（四）教学重点与难点

1. 教学重点：数据通信基础、计算机网络基础、IP 地址分类。

2. 教学难点：可靠数据传输、路由和转发原理。

第十一章 系统基础

（一）教学目的

硬件和软件基础设施以及在其上构建的应用程序被统称为“计算机系统”、计算机系统包含计算机体系结构、操作系统、并行与分布式系统、通信网络。

（二）教学要求

1. 了解跨层通信、状态机、评估技术、虚拟化与隔离、冗余下的可靠性、定量评估等基础知识。
2. 掌握计算范式、并行性、资源分配与调度技术等基础知识。

（三）教学内容

第一节 计算范式

第二节. 跨层通信

第三节. 状态机

第四节. 并行性

第五节. 评估技术

第六节. 资源分配与调度技术

第七节. 虚拟化

第八节. 冗余下的可靠性

知识要点：计算范式、跨层通信、状态机、并行性、评估技术、资源分配与调度技术、虚拟化。

（四）教学重点与难点

1. 教学重点：计算范式、并行性。
2. 教学难点：资源分配与调度技术。

第十二章 并行和分布式计算

（一）教学目的

并行与分布式计算都要求在逻辑上执行多个进程，为获得更高的运行

速度，需要理解并行算法、问题分解的策略、系统结构以及性能分析和优化的知识。

（二）教学要求

1. 了解并行分解、并行算法、通信和协同、并行性能、语义学和形式化模型等基础知识。
2. 掌握并行基础、并行体系结构、分布式系统、云计算等基础知识。

（三）教学内容

- 第一节 并行基础
- 第二节 并行分解
- 第三节 并行算法
- 第四节 通信和协同
- 第五节 并行体系结构
- 第六节 并行性能
- 第七节 分布式系统
- 第八节 云计算
- 第九节 语义学和形式化模型

知识要点：并行基础、并行分解、并行算法、通信和协同、并行体系结构、并行性能、分布式系统、云计算、语义学和形式化模型。

（四）教学重点与难点

1. 教学重点：并行基础、并行体系结构。
2. 教学难点：分布式系统、云计算。

第十三章 信息保障与安全

（一）教学目的

为保障信息和信息系统的机密性、完整性及可用性而在技术上和政策上所进行的保护、防伪的控制和处理过程，以及为此提供的证明和不可抵赖手段。

（二）教学要求

1. 了解安全策略和管理、密码学、数字取证等基础知识。
2. 掌握信息安全基本概念、网络安全、Web 安全、平台安全等基础知识。

(三) 教学内容

第一节 信息安全基本概念

第二节 安全策略和管理

第三节 网络安全

第四节 密码学

第五节 Web 安全

第六节 平台安全

第七节 数字取证

知识要点：信息安全基本概念、安全策略和管理、网络安全、密码学、Web 安全、平台安全、数字取证

(四) 教学重点与难点

1. 教学重点：信息安全基本概念、网络安全。
2. 教学难点：Web 安全、平台安全等基础知识。

第十四章 离散结构

(一) 教学目的

离散结构是现代数学的一个重要学科，它涉及的概念、方法和理论被大量应用于计算机科学与技术研究。

(二) 教学要求

1. 了解证明方法、计数基础、图和树、离散概率等基础知识。
2. 掌握集合、关系与函数、基础逻辑等基础知识。

(三) 教学内容

第一节 集合、关系与函数

第二节 基础逻辑

第三节 证明方法

第四节 计数基础

第五节 图和树

第六节 离散概率

知识要点：集合、关系与函数、基础逻辑、证明方法、计数基础、图和树、离散概率。

(四) 教学重点与难点

1. 教学重点：集合、关系与函数。
2. 教学难点：基础逻辑。

第十五章 计算科学

(一) 教学目的

计算科学是计算机科学应用的一个领域，它涉及的概念、方法和理论被大量应用于计算机科学与技术研究。

(二) 教学要求

1. 了解处理、数字图书馆等基础知识。
2. 掌握建模与仿真、数值分析等基础知识。

(三) 教学内容

第一节 建模与仿真

第二节 处理

第三节 数值分析

第四节 数字图书馆

知识要点：建模与仿真、处理、数值分析、数字图书馆

(四) 教学重点与难点

1. 教学重点：建模与仿真。
2. 教学难点：数值分析。

第十六章 图形学与可视化

(一) 教学目的

图形学是一种使用数学算法将二维或三维图形转化为计算机显示器

的栅格形式大的科学，可视化是洞悉蕴含在数据中的现象和规律。

（二）教学要求

1. 了解图形系统、几何建模、高级绘制、可视化等基础知识。
2. 掌握图形学的基本概念、基本绘制、计算机动画等基础知识。

（三）教学内容

第一节 图形学的基本概念

第二节 图形系统

第三节 基本绘制

第四节 几何建模

第五节 高级绘制

第六节 计算机动画

第七节 可视化

知识要点：图形学的基本概念、图形系统、基本绘制、几何建模、高级绘、计算机动画、可视化

（四）教学重点与难点

1. 教学重点：图形学的基本概念、基本绘制。
2. 教学难点：计算机动画等基础知识。

第十七章 人机交互

（一）教学目的

人机交互技术是计算机用户界面设计中的重要内容之一，人机界面的设计在计算机程序设计中占据重要地位。

（二）教学要求

1. 了解人机系统交互界面的构架、人机界面的设计、数据交互、语音交互、图像交互、行为交互、4D 打印、人机交互的发展等基础知识。
2. 掌握人机交互技术基础、人机交互模型等基础知识。

（三）教学内容

- 第一节 人机交互技术基础
- 第二节 人机交互模型
- 第三节 人机系统交互界面的构架
- 第四节 人机界面的设计
- 第五节 数据交互
- 第六节 语音交互
- 第七节 图像交互
- 第八节 行为交互
- 第九节 4D 打印

知识要点：人机交互技术基础、人机交互模型、人机系统交互界面的构架、人机界面的设计、数据交互、语音交互、图像交互、行为交互、4D 打印

(四) 教学重点与难点

1. 教学重点：人机交互技术基础。
2. 教学难点：人机交互模型。

第十八章 智能系统

(一) 教学目的

智能系统是指能产生人类智能行为的计算机系统，它包括十分广泛的科学，由不同领域组成，例如专家系统、机器学习、智能计算、计算机视觉。

(二) 教学要求

1. 了解搜索技术、自然语言处理、机器学习方法、机器人学、人工智能的应用等基础知识。
2. 掌握人工智能系统、知识表达及推理方法等基础知识。

(三) 教学内容

- 第一节 人工智能系统
- 第二节 知识表达及推理方法
- 第三节 搜索技术

第四节 自然语言处理

第五节 计算智能

第六节 机器学习方法

第七节 机器人学

第八节 人工智能的应用

知识要点：人工智能系统、知识表达及推理方法、搜索技术、自然语言处理、计算智能、机器学习方法、机器人学、人工智能的应用

（四）教学重点与难点

1. 教学重点：人工智能系统。
2. 教学难点：知识表达及推理方法。

第十九章 社会问题与专业实践

（一）教学目的

计算机类专业的学生不仅要了解专业知识，还要了解与之相关的社会问题和专业实践。

（二）教学要求

1. 了解社会环境、分析工具、可持续性、计算经济性、安全政策、法律和计算机犯罪等基础知识。
2. 掌握职业道德、知识产权、隐私和公民自由、专业交流等基础知识。

（三）教学内容

第一节 社会环境

第二节 分析工具

第三节 职业道德

第四节 知识产权

第五节 隐私和公民自由

第六节 专业交流

第七节 可持续性

第八节 计算经济性

第九节 安全政策、法律和计算机犯罪

知识要点：社会环境、分析工具、职业道德、知识产权、隐私和公民自由、专业交流、可持续性、计算经济性、安全政策、法律和计算机犯罪

(四) 教学重点与难点

1. 教学重点：职业道德、知识产权。
2. 教学难点：隐私和公民自由、专业交流。

九、课程内容及安排

(三) 理论教学内容安排

序号	章节	课程内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	第1章： 概述	介绍计算机的起源、计算机的基本概念、计算机的知识体系、计算机的应用领域、计算机产业等基础知识。	1.了解计算的起源、计算机的产生和发展阶段、计算机的应用领域和发展趋势、计算机科学与技术学科的教育、计算机产业等基础知识。 2.掌握计算机的基本概念、计算机科学与技术学科的知识体系等基础知识。	2	混合式教学	1、2、3
2	第1章： 体系结构与组织	学习数值数据在计算机中的表示与运算、非数字数据的表示、数据的机器编码、数字逻辑与数字系统、计算机系统的组成等基础知识。	1.了解计算机体系结构的发展、存储系统的结构与组织、接口与通信等基础知识。 2.掌握数据的机器级表示、非数值数据、数字逻辑与数字系统、汇编级计算机组成等基础知识。	2	混合式教学	1、2、3
3	第3章： 程序设计语言	程序设计语言是编程的工具，只有很好地掌握程序设计语言，才能编写出高效的程序，提高计算机的性能。	1.了解程序设计语言概述、类型系统、编译技术、运行时系统、静态分析、高级程序结构、逻辑式程序设计等基础知识。 2.掌握程序的基本概念、程序设计方法等基础知识。	2	混合式教学	1、2、3
4	第4章： 软件开发基础	学习计算首先要学习程序设计，良好的程序设计有助	1.了解程序设计的基本概念、数据结构基础、软件开发方法等基础知识。 2.掌握程序设计基础、基本的数据结	2	混合式教学	1、2、3

		于加深对计算机的理解和进一步的学习	构等基础知识。			
5	第5章： 算法与复杂度	一个好的算法是程序设计的关键。 介绍算法的基本知识、常用算法及算法评估的基本知识，算法的时间和空间复杂度。	1. 了解算法的基础分析、基础自动机的可计算性及复杂度、高级计算复杂度、高级自动机理论及可计算性、高级算法及分析等基础知识。 2. 掌握算法基础与设计、算法策略、基础算法等基础知识。	2	混合式教学	1、2、3
6	第6章： 信息管理	介绍模型与信息 系统、数据库及关系数据库等基本知识、是读者对信息系统及数据库系统有一个整体的认识。	1. 了解索引、关系数据库、查询语言、事务处理、物理数据库设计、常用的数据库管理系统、数据库的发展、信息存储与检索、多媒体系统等基础知识。 2. 掌握模型与信息系统、数据库系统、数据模型等基础知识。	2	混合式教学	1、2、3
7	第7章： 基于平台的开发	基于平台的开发是指特定软件平台的软件设计与开发，与通用目的编程相比，基于平台的开发更需要考虑特定平台的约束。	1. 了解平台、工业平台、游戏平台等基础知识。 2. 掌握 Web 平台、移动平台等基础知识。	1	混合式教学	1、2、3
8	第8章： 软件工程	软件工程的主要内容是软件开发技术和软件开发管理。软件开发技术方面，主要研究软件开发方法、软件开发过程、软件开发工具和环境；软件开发管理方面，主要研究软件管理学，软件经济学，软件心理学。	1.了解软件项目管理、软件工具和环境、需求工程、软件构建、软件验证与确认、软件演化、软件可靠性、形式化方法等基础知识。 2.掌握软件工程基本概念、软件工程过程、软件设计等基础知识。	2	混合式教学	1、2、3
9	第9章： 操作系	操作系统是建立在裸机上的第一层软件系统，属于计	1.了解操作系统概述、操作系统的发展、操作系统的分类、调度和分发、	2	混合式教	1、2、3

	统	计算机的系统软件。操作系统控制、管理整个计算机系统的硬件和软件资源，并合理地组织调度计算机的工作和资源分配，以提供给用户和其它软件的接口和环境。	安全和防护、文件系统、容错性、系统性能评估、内存管理等基础知识。 2. 掌握操作系统的概念、操作系统的功能、操作系统的体系结构等基础知识。		学	
10	第 10 章：网络与通信	网络与通信系统介绍，包括网络基本概念、数据通信基础、IP 地址分类、网络协议、交换机与路由转发原理。	1.了解网络应用程序、局域网、资源分配、移动性、社交网络、区块链、5G/6G 网络等基础知识。 2. 掌握数据通信基础、计算机网络基础、可靠数据传输、路由和转发等基础知识。	2	混合式教学	1、2、3
11	第 11 章：系统基础	硬件和软件基础设施以及在其上构建的应用程序被统称为“计算机系统”、计算机系统包含计算机体系结构、操作系统、并行与分布式系统、通信网络。	1.了解跨层通信、状态机、评估技术、虚拟化与隔离、冗余下的可靠性、定量评估等基础知识。 2.掌握计算范式、并行性、资源分配与调度技术等基础知识。	1	混合式教学	1、2、3
12	第 12 章：并行和分布式计算	并行与分布式计算都要求在逻辑上执行多个进程，为获得更高的运行速度，需要理解并行算法、问题分解的策略、系统结构以及性能分析和优化的知识。	1.了解并行分解、并行算法、通信和协同、并行性能、语义学和形式化模型等基础知识。 2. 掌握并行基础、并行体系结构、分布式系统、云计算等基础知识。	1	混合式教学	1、2、3
13	第 13 章：信息保障与安全	为保障信息和信息系统的机密性、完整性及可用性而在技术上和政策上所进行的保护、防伪的控制和处理过程，以及为此提供的证明和不可抵赖手段。	1.了解安全策略和管理、密码学、数字取证等基础知识。 2. 掌握信息安全基本概念、网络安全、Web 安全、平台安全等基础知识。	1	混合式教学	1、2、3

14	第 14 章: 离散结构	离散结构是现代数学的一个重要学科, 它涉及的概念、方法和理论被大量应用于计算机科学与技术研究。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解证明方法、计数基础、图和树、离散概率等基础知识。 2. 掌握集合、关系与函数、基础逻辑等基础知识。 	2	混合式教学	1、2、3
15	第 15 章: 计算科学	计算科学是计算机科学应用的一个领域, 它涉及的概念、方法和理论被大量应用于计算机科学与技术研究。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解处理、数字图书馆等基础知识。 2. 掌握建模与仿真、数值分析等基础知识。 	1	混合式教学	1、2、3
16	第 16 章: 图形学与可视化	图形学是一种使用数学算法将二维或三维图形转化为计算机显示器的栅格形式大的科学, 可视化是洞悉蕴含在数据中的现象和规律。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解图形系统、几何建模、高级绘制、可视化等基础知识。 2. 掌握图形学的基本概念、基本绘制、计算机动画等基础知识。 	1		1、2、3
17	第 17 章: 人机交互	人机交互技术是计算机用户界面设计中的重要内容之一, 人机界面的设计在计算机程序设计中占据重要地位。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解人机系统交互界面的构架、人机界面的设计、数据交互、语音交互、图像交互、行为交互、4D 打印、人机交互的发展等基础知识。 2. 掌握人机交互技术基础、人机交互模型等基础知识。 	1		1、2、3
18	第 18 章: 智能系统	智能系统是指能产生人类智能行为的计算机系统, 它包括十分广泛的科学, 由不同领域组成, 例如专家系统、机器学习、智能计算、计算机视觉。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解搜索技术、自然语言处理、机器学习方法、机器人学、人工智能的应用等基础知识。 2. 掌握人工智能系统、知识表达及推理方法等基础知识。 	2		1、2、3

19	第19章：社会问题与专业实践	计算机类专业的学生不仅要了解专业知识，还要了解与之相关的社会问题和专业实践。	1. 了解社会环境、分析工具、可持续性、计算经济性、安全政策、法律和计算机犯罪等基础知识。 2. 掌握职业道德、知识产权、隐私和公民自由、专业交流等基础知识。	1		1、2、3
20	期末复习	计算机的组成、知识结构、应用领域重点分析	1.对计算机的组成、体系结构、知识结构、应用领域进行分析 2.梳理每章的关键知识点。	2		

(四) 实验或实训项目内容及安排（可选）

序号	章节	实验项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	第1节	Windows 操作的基本命令	1. Windows 的基本操作 2. Windows 的功能 3.Windows 的文件系统	2	混合式教学，讲练结合机房实操	1、2、3
2	第2节	Word 的基本操作	1.Word 的布局 2.Word 的基本命令 3.Word 的自动排版	2	混合式教学，讲练结合机房实操	1、2、3
3	第3节	Excel 图表工具	1.Excel 的基本操作命令 2.Excel 的公司计算 3.Excel 的图表功能	2	混合式教学，讲练结合机房实操	1、2、3
4	第4节	Power Point 演示工具	1.文件的制作 2.基本的特效功能 3.视频的制作	2	混合式教学，讲练结合机房实操	1、2、3
5	第5节	Visio 画图工具的使用	1.Visio 的基本命令 2.Visio 的功能 3.Visio 流程图的画法	2	混合式教学，讲练结合机房实操	1、2、3
6	第6节	Access 数据库	1.数据库的建立。 2.表的增、删、改、查。 3.表的视图建立、表的连接	2	混合式教学，讲练结合机房实操	1、2、3
7	第7节	机器学习	1.了解机器学习的工作原理 2.机器学习环境的建立 3.鸢尾花的分类	2	混合式教学，讲练结合机房实操	1、2、3

8	第 8 节	CNN 神经网络	2. 了解神经 CNN 网络的原理 2.神经网络平台的搭建; 3.CNN 图像分类	2	混合式教学, 讲练结合 机房实操	1、2、3
---	-------	----------	---	---	------------------------	-------

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)			成绩比例 (%)
	平时成绩 (课堂提问)	实验报告	期末考试	
课程目标 1	10	10	10	30
课程目标 2	10	10	30	50
课程目标 3	0	10	10	20
合 计	20	30	50	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
平时成绩 (课堂提问)	回答教师课堂所提问题/完成教师布置作业	回答问题正确清楚/作业答题正确清楚	回答问题基本正确清楚/作业答题基本正确清楚	回答问题较为正确清楚/作业答题较为正确清楚	回答问题不够正确清楚/作业答题不够正确清楚	回答问题不正确/作业答题不正确或未完成
实验报告	完成课程配套实验和实验报告	实验运行正确;实验报告结构合理,叙述清楚。	实验运行正确;实验报告结构基本合理,叙述基本清楚。	实验运行正确;实验报告结构较合理,叙述较清楚。	实验运行基本正确;实验报告结构不够合理,叙述不够清楚。	实验运行错误。
期末考试	完成课程期末考试试卷内容	考试内容答题准确清楚。	考试内容答题基本准确清楚。	考试内容答题较为准确清楚。	考试内容答题不够准确清楚。	考试内容答题不准确不清楚。

2. 课程目标评价标准

课程目标 1: 了解计算机体系结构与组织、程序设计语言、软件开发基础、算法与复杂度、信息管理、基于平台的开发、软件工程、操作系统、网络与通信、

系统基础、并行和分布式计算、信息保障与安全、离散结构、计算科学、图形学与可视化、人机交互、智能系统、社会问题与专业实践 19 个知识体，力求让学生对计算机科学与技术有比较深入的了解；

课程目标 2：了解国家和社会对计算机专业的知识、职业道德的要求，对学生的择业和就业进行初步指导；

课程目标 3：通过本课程的学习，使得学生能够系统了解计算机科学的发展历史，计算机科学体系结构、计算机科学的应用领域。

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
课程目标 1	考查学生对计算机相关的基本概念和原理的掌握情况	能够很好地掌握	能够较好地掌握	能够掌握	能够部分掌握	不能够掌握
课程目标 2	考查学生对计算机的应用和分析	能够很好地应用和分析	能够较好地应用和分析	能够应用和分析	能够部分应用和分析	不能够应用和分析
课程目标 3	考查学生对计算机的理解和认识	能够很好地实现	能够较好地实现	能够实现	能够部分实现	不能够实现

八、主要实验仪器设备及材料

序号	实验仪器设备及材料名称	对应实验项目	备注
1	计算机机房，单机	所有实验	

九、教材与参考资料

(一) 教材选用

翟中主编. 计算机科学导论（第 7 版），清华大学出版社，2023 年 8 月。

(二) 参考书目

序号	编者	教材名称（或版本）	出版社	出版时间
1	翟中、高新波、熊安萍	计算机科学导论(第 7 版)	清华大学出版社	2023 年 8 月
2	翟中、刘玲、	计算机科学导论(第 6 版)	清华大学出版社	2021 年 8 月

	林丽丹、熊安萍			
3	瞿中、伍健全、熊安萍	计算机科学导论(第5版)	清华大学出版社	2018年8月
4	杜小甫、刘鹤丹、付爽	计算机科学导论	中国铁道出版社	2022年08月
5	王文剑、谭红叶、郭虎升、张虎、李琳、许行	计算机科学导论(第2版)	清华大学出版社	2022年01月

(三) 网络资源

(1) 清华大学出版社, 网址: <http://www.tup.com.cn/>

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效, 以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人: 吕巨建

审订人: 陈荣军

审批人: 李春英

时间: 2023年8月31日

《C 语言程序设计》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	C 语言程序设计		
	C Language Programming		
课程编码	244051006	课程类别	专业核心课程
课程性质	必修课	考核方式	考试
学 分	4	课程学时	其中：理论 32 学时，实验 32 学时
开课学期	第一学期	开课单位	计算机科学学院
适用专业	物联网工程		
课程负责人	罗梓元	审定日期	2023 年 8 月

二、课程简介

《C 语言程序设计》是计算机科学学院各专业学生必修的一门专业基础课，是本学院学生的程序设计语言和算法的入门课程。通过本课程的学习，使学生理解应用计算机解决实际问题的过程与步骤，掌握算法设计的基本概念，并根据算法编制相应的程序和上机调试获得运算结果。熟练掌握高级语言程序设计的基本技巧，初步了解软件开发的基本技能，培养学生利用 C 语言解决实际问题的能力，同时也为后继课程《数据结构与算法》、《操作系统》、《Java 程序设计》等相关后续课程的学习打下坚实的基础。《C 语言程序设计》是一门实践性很强的课程，必须通过上机操作才能掌握所学的知识，所以要特别强调讲授与上机操作相结合，要保证学生有充分的上机条件。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：培养学生具有书写基本编程语句能力。能够理解并定义各种标识符，运用运算符、表达式、控制结构、函数、输入与输出，预处理、数组、指针、结构体、文件等知识编写正确的表达式和语句。

课程目标 2：培养学生具有用计算思维表述问题的基本能力和正确使用结构化语句进行流程处理的能力。正确使用流程图描述问题处理过程，能够根据业务处理需求选择适合的顺序、选择、循环结构。

课程目标 3：培养学生具有基本应用的设计能力。能够对一般应用问题进行有效的分析，得到合理的方法，设计出较为合理的解决方案，并能正确使用编程工具编写程序、预测程序结果，用计算机求解实际问题。

(二) 课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
2. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知 识应用于解决物联网工程领 域的复杂工程问题。	2.3	能够运用工程基础、专业知识和数学模型方法，解决物联网工程领域的复杂工程问题的推理和分析；	1
4. 设计/开发解决方案：能够设计针对物联网工程领域的复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的模块、算法或流程，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。	4.2	能够合理地组织、存储和处理数据，正确地进行算法设计、分析和评价，描述各类资源系统的概念、原理及其在物联网工程领域的主要体现；	2
6. 使用现代工具：能够针对物联网工程领域的复杂工程问题，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，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够描述与评估其局限性。	6.1	能够解释软硬件开发工具的使用原理和方法，具备使用物联网工程领域的标识、感知、传输和数据处理系统的开发工具的能力；	3

四、教学方法

讲授环节主要采用教师讲解、演示、互动的教学形式。教师讲解知识点、演示 C 语言程序代码，使学生对知识点形成直观印象，并通过课堂教学双方互相提问，与学生互动，鼓励学生在课堂上发表自己的见解，加深对知识点的理解，达到课程目标。

实践环节主要采用教师安排任务、学生自主上机练习，教师现场指导、答疑

的形式。上机练习可利用实验室计算机或学生个人计算机操作，通过安装在本地的软件环境进行上机练习。

五、教学内容及重难点

第 1 章 程序设计和 C 语言

教学内容：C 语言的历史、特点；C 语言程序的基本结构；C 语言的运行环境；C 语言程序的执行过程。

教学重点：C 语言程序的基本格式

教学难点：C 语言程序的运行与调试

第 2 章 算法—程序的灵魂

教学内容：算法的概念、算法的特点、算法的表示

教学重点：结构化程序的三种基本结构：顺序、选择、循环；模块化程序设计思想

教学难点：用流程图、N_S 流程图和伪代码算法描述方法来描述具体的算法

第 3 章 最简单的 C 程序设计—顺序程序设计

教学内容：数据类型概述；常量和变量；算术运算符、赋值运算符和逗号运算符；表达式；数据的输入和输出。

教学重点：运算符和表达式、数据的输入输出

教学难点：多种运算符混合运算时优先级

第 4 章 选择结构程序设计

教学内容：关系运算符与关系表达式；逻辑运算符与逻辑表达式；条件运算符与表达式；分支结构 if 语句与 switch 语句的使用。

教学重点：if 语句与 switch 语句的格式与执行原理；复杂分支结构程序的设计；

教学难点：嵌套的 if 语句

第 5 章 循环结构程序设计

教学内容：while 语句、do-while 语句、for 语句的用法；流程控制语句 break、continue 的用法；循环的嵌套。

教学重点：三种循环结构的编程方法和各自适用的场合；break 与 continue 语句的正确使用。

教学难点：循环结束的条件和方法

第 6 章 利用数组处理批量数据

教学内容：数组在内存中的存放形式；一维数组和二维数组的定义和初始化；数组元素的引用；字符数组和字符串的理解。

教学重点：一维数组、二维数组的定义和使用；字符串处理函数的使用。

教学难点：字符数组、字符串的区别，存放若干字符和存放字符串的字符类型数组的差别。

第 7 章 用函数实现模块化程序设计

教学内容：函数、形参、实参、作用域、生存期的概念；函数的定义、调用及声明；函数调用中的参数传递；函数的递归调用。

教学重点：调用函数时参数传递的方式；常用系统函数的使用。

教学难点：值传递和地址传递的区别；编写递归函数。

第 8 章 善于利用指针

教学内容：指针与指针变量；指针变量的引用；指针变量作函数参数；一维数组指针；二维数组指针；字符串指针；函数指针；多重指针；动态内存分配。

教学重点：指针与一维数组，指针与字符串。

教学难点：指针变量作为函数参数；指向二维数组的指针变量和二维数组的地址。

第 9 章 用户自己建立数据类型

教学内容：结构体类型的概念、定义、引用和初始化；结构体数组和指针；共用体类型；枚举类型。

教学重点：结构体类型的定义及使用。

教学难点：结构体数组和结构体指针的使用。

第 10 章 对文件的输入输出

教学内容：文件相关概念；文件的打开与关闭；文件读写操作；文件定位；文件操作异常处理。

教学重点：文件的不同打开方式。

教学难点：文件定位及错误处理。

十、课程内容及安排

(一) 理论教学内容及安排

序号	章节	课程内容	教学目标	学时	教学方法	对应的 课程目标
1	第 1 章	C 语言基础 1. C 语言的历史、特点； 2. C 语言程序的基本结构、C 语言的运行环境； 3. 编辑和运行一个 C 语言程序的过程；	了解 C 语言的开发环境；掌握 C 语言程序的基本结构；掌握 C 语言程序编写及调试过程	2	讲授、演示	1
2	第 2 章	C 语言算法 1. 算法的概念 2. 算法的特性 3. 算法的表示：自然语言、流程图、伪代码	理解算法的概念、特点；理解并掌握结构化程序的三种基本结构和 N-S 结构流程图	2	讲授、演示	1
3	第 3 章	顺序结构程序设计 1. 关键字、标识符、常量、变量等知识； 2. C 语言的数据类型：整型、实型、字符型、字符串及字符与字符串的区别； 3. 运算符优先级、各种类型运算符及其组成的表达式； 4. 输入输出函数的用法。	掌握各种类型数据的表示方式，了解变量的定义，了解各种运算符的优先级别，会求各种表达式的值，掌握 C 语句的作用及特点，掌握数据的输入与输出方法。	4	讲授、演示、 讨论	1
4	第 4 章	选择结构程序设计 1. 逻辑运算和关系运算的内涵及优先级别； 2. if 语句(单分支、多分支、嵌套)的各种格式； 3. 条件运算符； 4. switch 语句；	能熟练运用关系运算符和逻辑运算符，掌握 if 语句和 switch 语句的使用方法。	4	讲授、演示、 讨论	1、2
5	第 5 章	循环结构程序设计 1. while 循环、do...while 循环、for 循环； 2. 循环的嵌套；	掌握 for、while、do-while 等循环语句的使用方法，掌握 break、	4	讲授、演示、 讨论	1、2

		3. break 与 continue 语句	continue 语句在循环语句中的使用方法。			
6	第 6 章	数组 1. 一维数组的定义、初始化与使用； 2. 二维数组的定义、初始化与使用； 3. 字符数组和字符串的定义与使用；	掌握数组的定义与引用，掌握字符串的各种操作。	4	讲授、演示、 讨论	1、2、3
7	第 7 章	函数 1. 函数的声明、定义及调用； 2. 形式参数和实际参数，参数值的传递（传值调用、传址调用）； 3. 函数的嵌套调用与递归调用； 4. 变量的作用域（局部变量和全局变量）；	掌握函数的定义与调用方法，理解函数参数的传递方式，掌握函数的递归调用方法，了解局部变量和全局变量。	4	讲授、演示、 讨论	1、2、3
8	第 8 章	指针 1. 指针与变量； 2. 指针与一维数组； 3. 指针与二维数组 4. 指针与字符串； 5. 用指针做函数参数； 6. 指针数组与指向指针的指针；	掌握指针变量的定义、初始化及使用，掌握数组指针、字符串指针的使用方法，掌握动态内存分配方法。	4	讲授、演示、 讨论	1、2、3
9	第 9 章	自定义数据类型 1. 结构体类型的定义和成员引用 2. 结构体数组与结构体指针 3. 结构体的简单应用；	掌握结构体类型的定义与使用，掌握结构体数组和结构体指针的定义与使用，了解共用体类型的定义和使用方法。	2	讲授、演示、 讨论	1、2、3
10	第 10 章	文件操作 1. 文件类型指针（FILE 类型指针） 2. 文件的打开与关闭（fopen, fclose） 3. 文件的读写（fread, fwrite 函数的应用），文件的定位（rewind、	掌握文件的读写方法。	2	讲授、演示、 讨论	1、2、3

		fseek)				
--	--	--------	--	--	--	--

(二) 实验或实训项目内容及安排

序号	章节	实验项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	第 1 章	实验 1:C 程序的运行环境和运行 C 程序的方法	完成 C 程序的编辑、编译、连接和运行,初步了解 C 程序的特点	2	上机验证	1
2	第 3 章	实验 2:数据类型、运算符和简单输入输出	掌握各种类型数据的输入输出,完成编写和运行简单的应用程序	4	上机验证	1
3	第 4 章	实验 3:选择结构程序设计	熟练掌握 if 语句、switch 语句的使用,结合程序掌握一些简单的算法	4	上机验证	1、2
4	第 5 章	实验 4:循环结构程序设计	熟练掌握使用 while、do-while、for 语句实现循环的方法,掌握使用循环方法实现的一些常用算法(如穷举、迭代、递推等)	4	上机验证	1、2
5	第 6 章	实验 5:数组及其应用	熟练使用一维数组、二维数组和字符串,掌握与数组有关的算法(如排序算法)	4	上机验证	1、2、3
6	第 7 章	实验 6:函数及其应用	熟悉函数的声明、定义和调用,掌握函数的递归算法设计	4	上机验证	1、2、3
7	第 8 章	实验 7:指针及其应用	掌握指针变量的定义及引用,掌握数组指针和字符串指针,掌握动态内在分配方法。	4	上机验证	1、2、3
8	第 9 章	实验 8:结构体类型及其应用	掌握结构体类型变量的定义与使用,熟悉结构体数组和结构体指针	4	上机验证	1、2、3
9	第 10 章	实验 9:文件操作	学会使用文件操作函数实现文件打开、关闭、读写等操作	2	上机验证	1、2、3

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)			成绩比例 (%)
	作业	实验操作	期末考试	
课程目标 1	5	10	15	30
课程目标 2	5	5	15	25
课程目标 3	10	15	20	45
合 计	20	30	50	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
作业	作业及时上交, 字迹工整、答题正确	作业及时并符合作业要求, 作业书写认真、规范, 格式符合要求, 书面整洁。	作业能及时, 作业书写较为认真、规范, 格式基本符合要求, 书面整洁。	作业次数不足, 书写基本认真, 格式不够规范	作业次数不足, 答题有错误, 书写基本认真, 格式不够规范	作业次数严重不足, 答题有错误, 书写不认真, 格式不规范
实验操作	能正确理解题意, 自行完成任务要求, 代码方案运行成功, 多组测试数据都能给出正确结果。	操作熟练, 能提前完成任务。方案能解决 90% 以上的主要问题。能提出多种不同的解决方案, 各种方案基于的原理并不相同, 且比较有效。	操作较熟练, 能按时完成任务。方案能解决 80% 以上的主要问题。只能提出一种解决方案, 且比较有效。	操作基本熟练, 基本按时完成任务。方案能解决 60% 以上的主要问题。能提出多种解决方案, 且有效性不足。	操作基本熟练, 延迟完成任务。方案能解决 40% 以上的主要问题。只能提出一种解决方案, 且有效性不足。	操作生疏, 延迟完成任务。方案能解决 40% 以下的主要问题。不能提出解决方案。有抄袭(雷同)现象。
期末考试	完成期末考试	考试内容答题	考试内容答	考试内容答	考试内容答题	考试内容答题

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
	试卷内容	准确清楚。	题基本准确清楚。	题较为准确清楚。	不够准确清楚。	不准确不清楚。

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
课程目标1	考查书写基本编程语句的能力	能够很好地运用运算符、表达式、控制结构、函数书写正确的语句，能够熟练地使用数组、指针和结构体	能够较好地运用运算符、表达式、控制结构、函数书写正确的语句，能够较熟练地使用数组、指针和结构体	基本能够运用运算符、表达式、控制结构、函数书写正确的语句，基本会使用数组、指针和结构体	能部分运用运算符、表达式、控制结构、函数书写一些语句，能部分使用数组、指针和结构体	不能运用运算符、表达式、控制结构、函数书写语句，不会使用数组、指针和结构体
课程目标2	考查根据业务需求选择流程结构的能力	能够很好地使用流程控制结构，能够根据业务需求很好地选择对应的流程结构	能够较好地使用流程控制结构，能够根据业务需求较好地选择对应的流程结构	基本能够使用流程控制结构，能够根据业务需求基本能够选择对应的流程结构	基本了解流程控制结构，能够根据业务需求能部分选择对应的流程结构	不了解流程控制结构，不能根据业务需求选择对应的流程结构
课程目标3	考查使用集成软件环境（IDE）的能力以及调试程序的能力	能够熟练地使用IDE编写各种程序，格式规范，熟练掌握程序的调试和改正	能够较熟练地使用IDE编写各种程序，格式较为规范，能够为程序进行调试和改正	基本能够使用IDE编写各种程序，格式较为规范，基本能够为程序进行调试和改正	基本能够使用IDE编写各种程序，格式不够规范，不太会为程序进行调	不能够使用IDE编写各种程序，格式不规范，不会为程序进行调

				正	试和改正	试和改正
--	--	--	--	---	------	------

八、主要实验仪器设备及材料

序号	实验仪器设备及材料名称	对应实验项目	备注
1	多媒体机房、计算机	实验 1--实验 9	
2	C 语言集成开发环境	实验 1--实验 9	
3	机房广播教学系统	实验 1--实验 9	

九、教材与参考资料

(一) 教材选用

谭浩强. C 程序设计 (第五版). 清华大学出版社, 2017.8.1。

(二) 参考书目

序号	编者	教材名称 (或版本)	出版社	出版时间
1	Stephen Prata	《C Primer Plus》(第 6 版)	人民邮电出版社	2019. 11
2	King	《C 语言程序设计: 现代方法》(第 2 版)	人民邮电出版社	2021. 7
3	徐英慧, 李颖	《C 语言程序设计》(第 3 版. 微课版)	清华大学出版社	2023. 8
4	明日科技	《C 语言从入门到精通》(第 6 版)	清华大学出版社	2023. 7
5	明日科技	《C 语言精彩编程 200 例》	吉林大学出版社	2022. 2

(三) 网络资源

- (1) 941 编程, 网址: <http://www.941code.com><http://www.941code.com>
- (2) 中国大学 MOOC, 网址: <http://www.icourse163.org>
- (3) C 语言中文网, 网址: <http://c.biancheng.net/>
- (4) 洛谷, 网址: <https://www.luogu.com.cn>
- (5) GitHub, 网址: <http://www.github.com>

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人：罗梓元

审订人：陈荣军

审批人：李春英

时间：2023年8月31日

《数据结构与算法》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	数据结构与算法		
	Data structures and algorithms		
课程编码	244051007	课程类别	专业核心课程
课程性质	必修课	考核方式	考试
学 分	4	课程学时	其中：理论 32 学时，实验 32 学时
开课学期	第二学期	开课单位	计算机科学学院
适用专业	物联网工程		
课程负责人	周原	审定日期	2023 年 8 月

二、课程简介

本课程是计算机科学与技术专业的一门重要的专业基础课程。

通过本课程的学习，使得学生从数据逻辑结构、存储结构和基本运算算法设计三个层面掌握基本的数据组织和数据处理方法，能够从问题出发设计面向数据结构的求解算法，并能够对算法进行时间复杂度与空间复杂度分析。为后续课程，特别是算法设计与分析的实践课程打下坚实的基础。

本课程的具体任务是：在基础方面，要求学生掌握常用数据结构的基本概念及其不同的实现方法；在技能方面，通过系统学习能够在不同存储结构上实现不同的运算，并对算法设计的方式和技巧有所体会。总言之，使应用者较全面的掌握各种常用的数据结构，提高运用数据结构解决实际问题的能力。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：能够通过对算法概念的理解，对不同算法进行时间复杂度分析，确定不同算法的优劣；

课程目标 2：能针对不同的问题，建立抽象数据模型，能够运用顺序表，链表，栈，队列，树，图等知识，设计解决方式，经过代码实现，并最终解决问题；

课程目标 3：能熟练运用各种开发工具，对复杂问题进行设计解决方案，编写代码，进行调试与测试，并最终能解决软件工程领域中复杂工程问题；

（二）课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
2. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识应用于解决物联网工程领域的复杂工程问题。	2.3	能够运用工程基础、专业知识和数学模型方法，解决物联网工程领域的复杂工程问题的推理和分析；	1
4. 设计/开发解决方案：能够设计针对物联网工程领域的复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的模块、算法或流程，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。	4.2	能够合理地组织、存储和处理数据，正确地进行算法设计、分析和评价，描述各类资源系统的概念、原理及其在物联网工程领域的主要体现；	2
6. 使用现代工具：能够针对物联网工程领域的复杂工程问题，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，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够描述与评估其局限性。	6.3	能够分析在解决物联网工程领域的复杂工程问题中所使用的技术、资源和工具的优势和不足，认识其局限性。	3

四、教学方法

理论课程主要采用讲授法，针对各个章节的知识点并制作相应教学视频，有助于学生课后加强对该知识的理解与掌握。实践课程主要采用案例教学法和问题设计法，针对各个知识点布置相应的代码作业，通过对作业完成，巩固学生对知识点的掌握。

五、教学内容及重难点

（一）绪论

教学内容：数据结构的定义、算法及其描述、算法分析、数据结构+算法=程序。

教学重点：抽象数据类型与其实现，算法设计的目标，算法时间复杂度分析。

教学难点：算法时间复杂度分析。

（二）线性表

教学内容：线性表的基本概念、线性表的顺序存储、线性表的链式存储、线性表的应用、有序表。

教学重点：深入掌握线性表的两种存储方法，即顺序表和链表。体会这两种存储结构之间的差异。

教学难点：掌握顺序表和链表上各种基本运算的实现。

（三）栈和队列

教学内容：栈的顺序存储与链式存储、队列的顺序存储与链式存储。

教学重点：栈和队列的特性以及它们之间的差异。

教学难点：运用栈和队列这两种数据结构解决一些综合应用问题（例如表达式求值、迷宫问题等）。

（四）串

教学内容：串的基本概念、串的顺序存储结构、串的链式存储、串的模式匹配。

教学重点：串的基本概念，串的存储结构，以及串的模式匹配。

教学难点：串的模式匹配算法（KMP 算法）。

（五）递归

教学内容：什么是递归、递归算法的设计。

教学重点：递归的概念，递归算法的设计。

教学难点：递归算法的设计及其代码的实现（单链表基本算法的递归实现、八皇后问题）。

（六）数组和广义表

教学内容：数组、稀疏矩阵、广义表。

教学重点：稀疏矩阵的各种存储结构以及基本运算实现算法，广义表的基本运算。

教学难点：广义表的基本运算。

（七）树和二叉树

教学内容：树的基本概念、二叉树概念和性质、二叉树存储结构、二叉树的基本运算及其实现、二叉树的遍历、二叉树的构造、线索二叉树、哈夫曼树。

教学重点：二叉树的基本运算和各种遍历算法的实现，哈夫曼树的定义、哈夫曼树的构造过程和哈夫曼编码产生方法。

教学难点：二叉树遍历非递归算法。

（八）图

教学内容：图的基本概念、图的存储结构、图的遍历、生成树和最小生成树、最短路径、拓扑排序、AOE网与关键路径。

教学重点：Prim算法，Kruskal算法，Dijkstra算法，Floyd算法。

教学难点：Prim算法、Kruskal算法、Dijkstra算法、Floyd算法的代码实现过程。

（九）查找

教学内容：查找的基本概念、线性表的查找、树表的查找、哈希表查找。

教学重点：二分查找，平衡二叉树(AVL)，哈希冲突解决方法。

教学难点：平衡二叉树(AVL)的代码实现。

（十）内排序

教学内容：排序的基本概念、插入排序、交换排序、选择排序、归并排序、

基数排序。

教学重点：希尔排序、快速排序、堆排序。

教学难点：希尔排序、快速排序、堆排序的代码实现过程。

十一、课程内容及安排

(一) 理论教学内容及安排

序号	章节	课程内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	第一章	绪论	学生能够掌握数据结构的定义、各种逻辑结构的差别、算法的定义及其特性、算法的时间复杂度和空间复杂度分析概念，能够对代码进行时间复杂度分析。	2	讲授法	1, 2
2	第二章	线性表	学生能够理解线性表的逻辑结构特性，掌握线性表的顺序存储的实现过程、掌握线性表的两种存储方法，即顺序表和链表及各种基本运算的实现，能综合运用线性表这种数据结构解决一些复杂的实际问题	4	讲授法	2
3	第三章	栈和队列	学生能够理解栈和队列的特性、掌握顺序栈和链栈及顺序队和链队的基本运算算法，能够灵活运用栈和队列这两种数据结构解决一些综合应用问题。	4	讲授法	2
4	第四章	串	学生能够理解串和一般线性表之间的差异、点掌握在顺序串上和链串上实现串的基本运算算法、掌握串的模式匹配算法，能够灵活运用串这种数据结构解决一些综合应用问题。	1	讲授法	2
5	第五章	递归	学生能够理解递归的定义和递归模型、掌握递归的执行过程、掌握递归设计的一般方法、能运用递归算法解决一些较复杂应用问题。	2	讲授法	2
6	第六章	数组与广义表	学生能够掌握稀疏矩阵的各种存储结构以及基本运算实现算法、掌握广义表的链式存储结构、能够灵活运用广义表这种数据结构解决一些综合应用问题。	1	讲授法	2

7	第七章	树和二叉树	学生能够掌握树和二叉树的概念及其基本算法。能够灵活运用二叉树这种数据结构解决一些综合应用问题。	6	讲授法	2
8	第八章	图	学生能够掌握图的相关概念、掌握图的各种存储结构、掌握图的基本运算及其他运算（包括最小生成树、最短路径、拓扑排序等算法）、能够灵活运用图这种数据结构解决一些综合应用问题。	6	讲授法	2, 3
9	第九章	查找	学生能够掌握各种树表和哈希表的查找算法、能够灵活运用各种查找算法解决一些综合应用问题。	2	讲授法	3
10	第十章	内部排序	学生能够掌握各种内排序方法及其代码实现过程、能够利用排序算法解决实际项目开发过程中的排序问题。	2	讲授法	3

(二) 实验或实训项目内容及安排

序号	章节	实验项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	第一章	抽象数据类型的C实现	学生能够掌握抽象数据类型的概念，掌握复数的具体代码实现过程。	2	问题设计法	1, 2
2	第二章	线性表的创建、插入与删除	学生能够掌握线性表的概念，掌握顺序表、链表的具体代码实现过程。	4	案例教学法、问题设计法	2
3	第三章	栈的创建、进栈、出栈操作、迷宫	学生能够掌握栈的概念，掌握顺序栈、链栈的具体代码实现过程。能实现中缀表达式求值、掌握栈求解迷宫问题。	4	案例教学法、问题设计法	2
4	第三章	队列的创建、进队列、出队列操作、迷宫	学生能够掌握队的概念，掌握顺序队、链队的具体代码实现过程。掌握队列求解迷宫问题。	4	案例教学法	2, 3

5	第七章	二叉树的创建、遍历、应用	学生能够掌握二叉树的概念,掌握二叉树基本算法的具体代码实现过程。掌握哈夫曼树及哈夫曼编码问题。	6	案例教学法、问题设计法	2, 3
6	第八章	图的创建、遍历、最小生成树、最短路径、AOE网	学生能够掌握图的概念,掌握图的存储,DFS算法、BFS算法、Prim算法、Kruskal算法、Dijkstra算法、Floyd算法、AOE网代码实现过程。	6	案例教学法、问题设计法	2, 3
7	第九章	顺序表的查找、二叉排序树、哈希查找	学生能够掌握二分查找、AVL树、哈希表的代码实现过程。	2	案例教学法	3
8	第十章	插入、交换、选择排序	学生能够掌握插入、交换、选择排序的代码实现过程。	2	案例教学法	3

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)			成绩比例 (%)
	作业 (含上课表现)	实验	期末考试	
课程目标 1	5	0	10	15
课程目标 2	15	15	40	70
课程目标 3	0	15	0	15
合计	20	30	50	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
实验	掌握数据结构的基础知识、顺序表、链表、栈、队列、树、图、查询、排序的概念及代码实现基础操作。代码运行成功，多组测试数据都能给出正确结果，撰写指定格式要求的实验报告。	代码格式正确，注释详细，思路清晰，时间复杂度低，代码能运行成功。能体现个人的创新改进点。报告格式正确，排版合理，解题思路正确，截图清晰，运行过程一目了然，语言简练。	代码格式正确，注释基本详细，思路基本清晰，时间复杂度低，代码能运行成功。报告格式正确，排版合理，解题思路基本上正确，截图清晰，运行过程一目了然，语言较简练。	代码格式正确，注释不太详细，思路基本清晰，时间复杂度高，代码基本能运行成功。报告格式基本正确，排版基本合理，解题思路基本上正确，截图基本清晰，语言较简练。	代码格式基本正确，基本上无注释，思路基本清晰，时间复杂度高，代码基本能运行成功。报告格式有部分错误，排版基本合理，解题思路基本上正确，截图基本清晰，语言不太简练。	代码格式错误，基本上无注释，思路紊乱，时间剪复杂度高，代码不能运行成功。报告格式有部分错误，排版基本合理，解题思路错误，截图不清晰，语言不简练。
作业	对所布置习题，能清楚题意，解题思路清晰，步骤合理，解答正确。	卷面干净整洁，字迹工整，绘图准确无误，解题步骤清晰合理。	卷面干净整洁，字迹工整，绘图准确无误，解题步骤基本合理。	卷面基本上干净整洁，字迹不太工整，绘图基本准确，解题步骤基本合理。	卷面不整洁，字迹潦草，绘图基本准确，解题步骤有部分错误。	不会解题或卷面不整洁，字迹潦草，绘图不准确，解题步骤有错误。

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准
------	------	------

		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
课程 目标 1	考查对时间复杂度分析的掌握 (给定若干代码,分析时间复杂度)	能够很好地给出各代码的时间复杂度	能够较好地给出各代码的时间复杂度	基本能够给出各代码的时间复杂度	能够部分给出各代码的时间复杂度	不能够给出各代码的时间复杂度
课程 目标 2	考查对抽象数据类型进行代码实现的能力 (实现复数的加减乘除等运算);考查对各种算法问题实现过程 (实现顺序表,链表,栈,队,树,图的各项基本运算及综合运用); 考查对各种算法问题实现过程 (实现顺序表,链表,栈,队,树,图的各项基本运算及综合运用); 考查对已存储数据进行查询的能力(对于给定数据,采用AVL树和HASH表进行存储并查询)。	完全能实现复数的各项运算,结果准确无误;完全能实现顺序表,链表,栈,队,树,图的各项基本运算及综合运用,结果准确无误;完全能实现采用AVL树和HASH表进行存储并查询,结果准确无误。	完全能实现复数的各项运算,结果基本上正确;完全能实现顺序表,链表,栈,队,树,图的各项基本运算及综合运用,结果基本上正确;完全能实现采用AVL树和HASH表进行存储并查询,结果基本上正确。	部分实现复数的各项运算,结果基本上正确;部分实现顺序表,链表,栈,队,树,图的各项基本运算及综合运用,结果基本上正确;部分实现采用AVL树和HASH表进行存储并查询,结果基本上正确。	部分实现复数的各项运算,结果有部分错误;部分实现顺序表,链表,栈,队,树,图的各项基本运算及综合运用,结果有部分错误;部分实现采用AVL树和HASH表进行存储并查询,结果有部分错误。	不能实现复数的各项运算,运行得不到正确结果;不能实现顺序表,链表,栈,队,树,图的各项基本运算及综合运用,运行得不到正确结果;不能实现采用AVL树和HASH表进行存储并查询,运行得不到正确结果。
课程	考查对各种开发工具	完全能实现	完全能实	部分实现	部分实	不能实

目标 3	的运用能力 (对于目前主流开发工具如: VC++6.0, DEVC++, Visual Studio 2022 等工具的应用能力)	利用开发工具编写代码, 进行调试与测试, 结果准确无误。	现利用开发工具编写代码, 进行调试与测试, 结果基本上正确。	利用开发工具编写代码, 进行调试与测试, 结果基本上正确。	现利用开发工具编写代码, 进行调试与测试, 结果有部分错误。	现利用开发工具编写代码, 进行调试与测试, 运行得不到正确结果
期末考试	完成期末考试试卷内容。	考试内容答题准确清楚。	考试内容答题基本准确清楚。	考试内容答题较为准确清楚。	考试内容答题不够准确清楚。	考试内容答题不准确不清楚。

八、主要实验仪器设备及材料

序号	实验仪器设备及材料名称	对应实验项目	备注
1	教师机 1 台 (需安装广播软件及 VC++6.0、DEV C++等工发工具)	所有实验项目	CPU 双 3.0G, 内存 16G 以上
2	学生机若干台 (需安装 VC++6.0、DEV C++等工发工具)	所有实验项目	CPU 双 2.8G, 内存 8G 以上

九、教材与参考资料

(一) 教材选用

李春葆, 《数据结构教程》, 清华大学出版社, 2022 年 7 月第 6 版。

(二) 参考书目

序号	编者	教材名称 (或版本)	出版社	出版时间
1	李春葆	《数据结构教程——上机实验指导》	清华大学出版社	2022 年 7 月
2	王晓东	《算法与数据结构》(第	电子工业出版社	2021 年 6 月

		二版)		
3	严蔚敏	《数据结构》(C语言版)	清华大学出版社	2021年3月
4	殷人昆	《数据结构》(C语言版)(第2版)	清华大学出版社	2022年4月
5	韩桂华, 程桂卿	《数据结构》	华中科技大学出版社	2019年9月

(三) 网络资源

- (1) 超星学习通: <https://mooc1.chaoxing.com/course/209058191.html>
- (2) 教材对应题库网站: https://www.qingline.net/book-detail?book_id=455
- (3) 课程资源: http://www.tup.com.cn/booksCenter/book_09395501.html

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效, 以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人: 陈昕叶

审订人: 陈荣军

审批人: 李春英

时间: 2023年8月31日

《单片机原理及应用》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	单片机原理及应用		
	Theory and applications of MCU		
课程编码	244051008	课程类别	专业核心课程
课程性质	必修课	考核方式	考查
学 分	4	课程学时	其中：理论 48 学时，实验 16 学时
开课学期	第三学期	开课单位	计算机科学学院
适用专业	物联网工程		
课程负责人	黎嘉文	审定日期	2023 年 8 月

二、课程简介

《单片机原理及应用》是物联网工程专业一门专业核心必修课程。设置本课程的目的使学生掌握单片机应用技术，学会智能化设备的设计方法，为学习后续课程和专业技术工作打下基础。单片机是电子产品数字化、智能化进程中的核心，由它构成的嵌入式系统是社会信息化的重要组成部分。该课程内容融合计算机硬件和软件的最底层部分。先修课程是 C 语言程序设计、计算机科学导论、数字电子技术 II，后续课程是嵌入式系统及应用。由于涉及硬件和软件，直接面向控制器的底层控制，实践环节至关重要，所以该课程的难度与深度都比较突出。本课程的主要特点及特色是学习和掌握单片机的系统结构、指令系统、程序设计方法、系统扩展方法、接口应用技术和发展现状。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：掌握 51 系列单片机的基本组成、工作原理、指令系统以及接口技术等相关概念，能理解系统中各组件的主要功能，合理组织、存储和处理数据，提高分析问题和解决问题的能力；

课程目标 2：熟悉单片机的编程方法、编程规则以及外围电路设计技巧，通过在单片机上合理编写代码，使软件和硬件进行系统化深度融合，培养自学能力，编程能力和动手操作能力；

课程目标 3：将单片机技术应用于物联网工程领域的标识、感知、传输和数

据处理系统中。培养综合应用单片机知识解决实际工程问题的系统开发能力，启迪创新意识，促使全面素质的提高，为后续学习嵌入式系统及从事物联网相关行业打下坚实基础。

(二) 课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
4.设计/开发解决方案：能够设计针对物联网工程领域的复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的模块、算法或流程，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。	4.2	能够合理地组织、存储和处理数据，正确地进行算法设计、分析和评价，描述各类资源系统的概念、原理及其在物联网工程领域的主要体现。	1
5.研究：能够基于科学原理并采用科学方法对物联网工程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。	5.2	能够根据物联网工程领域的系统特征及应用需求，选择研究路线，设计实验方案，安全可靠地开展实验，并有效地获取实验数据。	2
6.使用现代工具：能够针对物联网工程领域的复杂工程问题，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，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够描述与评估其局限性。	6.1	能够解释硬件开发工具的使用原理和方法，具备使用物联网工程领域的标识、感知、传输和数据处理系统的开发工具的能力。	3

四、教学方法

理论课程主要采用混合式教学方法培养学生对单片机技术的全面理解与应用能力。其中，讲授、案例教学、任务驱动和研究性学习相结合，以学生为中心，融入思政案例，构成了教学的核心模式。实验课程主要采用实验教学法，以实验

为基础，通过实验来引导学生探究问题，发现规律，激发学习兴趣与积极性，注重提高学生的团队合作能力、实践能力、以及训练自我反思和钻研探索精神。

五、教学内容及重难点

（一）绪论

教学内容：电子计算机概述，单片机的发展过程及产品近况，单片机的特点及应用领域，单片机应用系统开发过程。

教学重点：单片机的特点及应用领域。

教学难点：单片机应用系统开发过程。

（二）80C51 的结构和原理

教学内容：80C51 系列概述，80C51 的基本结构与应用模式，80C51 典型产品资源配置与引脚封装，80C51 单片机的 CPU，80C51 的存储器组织，80C51 的并行口结构与操作。

教学重点：80C51 的基本结构与应用模式，80C51 典型产品资源配置与引脚封装。

教学难点：80C51 的存储器组织。

（三）80C51 的指令系统

教学内容：指令格式及常用符号，寻址方式，数据传送指令，算术运算类指令，逻辑运算与循环类指令，控制转移类指令，位操作类指令。

教学重点：指令格式及常用符号。

教学难点：寻址方式。

（四）80C51 的汇编语言程序设计

教学内容：程序编制的方法和技巧，源程序的编辑和汇编，基本程序结构，子程序及其调用。

教学重点：基本程序结构。

教学难点：子程序及其调用。

（五）80C51 的中断系统及定时/计数器

教学内容：80C51 单片机的中断系统，80C51 单片机中断处理过程，80C51 单片机的定时/计数器。

教学重点：80C51 单片机的中断系统，80C51 单片机中断处理过程。

教学难点：80C51 单片机的定时/计数器。

（六）80C51 单片机的串行口

教学内容：计算机串行通信基础，80C51 单片机的串行口，80C51 单片机的串行口应用。

教学重点：80C51 单片机的串行口。

教学难点：80C51 单片机的串行口应用。

（七）80C51 单片机的系统扩展

教学内容：存储器的扩展，输入/输出及其控制方式，81C55 接口芯片及其应用，LCD 接口及其扩展。

教学重点：存储器的扩展。

教学难点：输入/输出及其控制方式。

（八）80C51 的串行总线扩展

教学内容：I²C 总线接口及其扩展，SPI 总线接口及其扩展，串行时钟日历芯片 DS1302 及其接口。

教学重点：I²C 总线接口及其扩展。

教学难点：SPI 总线接口及其扩展。

（九）80C51 应用系统设计方法

教学内容：单片机应用系统设计过程，提高系统可靠性的一般方法，数据采集系统的设计，智能二线制温度变送器设计实例。

教学重点：单片机应用系统设计过程。

教学难点：提高系统可靠性的一般方法。

十二、课程内容及安排

（一）理论教学内容及安排

序号	章节	课程内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	第 1 章：绪论	1、数制与编码，以及带符号数的表示； 2、电子计算机的发展概述； 3、单片机的发展过程及产品	1、了解电子计算机和单片机的发展过程及产品近况； 2、掌握单片机的特点及应用领域； 3、熟悉单片机应用系统开发过程。	3	混合式教学法	1, 2, 3

		近况； 4、单片机的特点及应用领域； 5、单片机应用系统开发简介。			
2	第2章：80C51的结构和原理	1、80C51系列概述； 2、单片机的内部结构和工作原理。	1、掌握80C51的基本结构； 2、熟悉80C51的应用模式。	3	混合式教学法 1, 3
3	第2章：80C51的结构和原理	1、80C51单片机典型产品资源配置； 2、80C51单片机的封装和引脚； 3、CPU的功能单元，时钟与时序。	1、掌握80C51典型产品资源配置与引脚封装； 2、熟悉80C51单片机的CPU结构； 3、掌握80C51单片机的复位。	3	混合式教学法 1, 3
4	第2章：80C51的结构和原理	1、80C51单片机的存储器组织； 2、输入/输出端口结构和工作原理。	1、掌握80C51单片机的程序存储器、数据存储器配置和特殊功能寄存器； 2、了解80C51的并行口结构与操作。	3	混合式教学法 1, 3
5	第3章：80C51的指令系统	1、指令格式及常用符号概述； 2、80C51单片机的寻址方式。	1、理解常用指令的特点； 2、掌握80C51单片机的七种寻址方式。	3	混合式教学法 2, 3
6	第3章：80C51的指令系统	1、29条数据传送类指令； 2、24条算术运算类指令。	1、掌握常用的数据传送指令； 2、掌握常用的算术运算类指令。	3	混合式教学法 2, 3
7	第3章：80C51的指令系统	1、24条逻辑运算类与循环类指令； 2、17条控制转移类指令； 3、17条位操作类指令。	1、掌握常用的逻辑运算与循环类指令； 2、掌握常用的控制转移类指令； 3、掌握常用的位操作类指令。	3	混合式教学法 2, 3
8	第4章：80C51的汇编语言程序设计	1、程序编制的方法和技巧； 2、源程序的编辑和汇编。	1、熟悉程序编制的步骤、方法和技巧； 2、掌握汇编语言源程序的格式及伪指令。	3	混合式教学法 2, 3

9	第4章：80C51的汇编语言程序设计	<ul style="list-style-type: none"> 1、三种基本的程序结构； 2、子程序及其调用； 3、现场保护与恢复。 	<ul style="list-style-type: none"> 1、掌握顺序程序、分支程序、循环程序的设计； 2、理解延时循环、数制转换、加减法等常用子程序。 	3	混合式教学法	2, 3
10	第5章：80C51的中断系统及定时/计数器	<ul style="list-style-type: none"> 1、计算机中断的概念； 2、单片机中断系统结构； 3、中断源与中断特殊功能寄存器； 4、中断响应过程。 	<ul style="list-style-type: none"> 1、掌握80C51单片机的中断系统； 2、熟悉80C51单片机中断处理过程。 	3	混合式教学法	1, 3
11	第5章：80C51的中断系统及定时/计数器	<ul style="list-style-type: none"> 1、定时/计数器的功能和使用方法； 2、定时/计数器的控制寄存器。 	<ul style="list-style-type: none"> 1、理解单片机定时器的结构和工作方式； 2、掌握定时/计数器的应用案例。 	3	混合式教学法	1, 3
12	第6章：80C51单片机的串行口	<ul style="list-style-type: none"> 1、计算机串行通信基础； 2、80C51单片机的串行口； 3、80C51单片机的串行口应用举例。 	<ul style="list-style-type: none"> 1、了解串行通信方式； 2、熟悉串行口结构与工作原理； 3、理解通信的基本概念与波特率设计。 	3	混合式教学法	2, 3
13	第7章：80C51单片机的系统扩展	<ul style="list-style-type: none"> 1、存储器的扩展； 2、输入/输出及其控制方式； 3、81C55接口芯片及其应用； 4、LCD接口及其扩展。 	<ul style="list-style-type: none"> 1、掌握简单I/O扩展方法； 2、了解并行I/O口的使用方法； 3、掌握常用程序存储器、数据存储器的扩展方法。 	3	混合式教学法	1, 3
14	第8章：80C51单片机的串行总线扩展	<ul style="list-style-type: none"> 1、I²C总线接口及其扩展； 2、SPI总线接口及其扩展； 3、串行时钟日历芯片DS1302及其接口。 	<ul style="list-style-type: none"> 1、理解I²C总线的时序概念； 2、理解单片机扩展SPI总线的系统结构； 3、了解DS1302与单片机的接口。 	3	混合式教学法	1, 3
15	第9章：80C51应用系统设计方法	<ul style="list-style-type: none"> 1、单片机应用系统设计过程 2、提高系统可靠性的一般方法； 3、数据采集系统的设计； 4、智能二线制温度变送器设 	<ul style="list-style-type: none"> 1、了解单片机测控系统的特点； 2、熟悉单片机开发系统组成、特点、功能和使用； 3、熟悉单片机的典型应用系统 	3	混合式教学法	2, 3

		计实例。	设计方法。			
16	总复习课	1、对各章节重点与难点进行解析和答疑。	1、检查所学模块的综合运用能力与解决问题能力。	3	混合式教学法	1, 2, 3

(二) 实验或实训项目内容及安排

序号	章节	实验项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	第1章：单片机开发软件 WAVE6000 的安装使用	1、安装单片机开发软件 WAVE6000； 2、学习 WAVE6000 软件的使用操作方法。	1、掌握汇编程序的编译步骤； 2、学会观察特定 I/O 口的状态变化，并能正确描述相应的现象。	2	实验教学法	1, 2
2	第2章：片上资源认知实验	1、程序存储器资源认知实验； 2、数据存储器认知实验。	1、了解单片机芯片的片上资源； 2、掌握单片机开发软件 WAVE6000 的单步命令及片上基本资源观察方法。	2	实验教学法	1, 3
3	第3章：51 单片机汇编指令实验	1、分析指令对运行结果的影响； 2、记录并判断指令运行的结果。	1、掌握汇编指令设计和调试方法； 2、熟练掌握单片机开发软件 WAVE6000 的使用方法。	2	实验教学法	2, 3
4	第4章：51 单片机汇编程序实验	1、按要求编写程序完成数据转移、拆分、存储等任务； 2、优化所编写的程序。	1、掌握汇编程序编写与调试方法； 2、熟练掌握单片机常用汇编指令； 3、熟悉流程图的绘制。	2	实验教学法	2, 3
5	第5章：Protues 的简单使用	1、安装 Protues 仿真软件； 2、新建工程及绘制电路图。	1、掌握 Protues 仿真软件的基本用法； 2、学会绘制实验原理图。	2	实验教学法	1, 3
6	第6章：I/O 开关量输入实验	1、利用单片机，按键和发光二极管，构成一个 LED 灯控制电路； 2、点亮 LED，按下 K1 时，LED 由高向低移一位；按下 K2 时，LED 由低向高移一位。	1、熟悉单片机的最小系统； 2、掌握按键键值的读入和处理； 3、学习简单的单片机程序的编写； 4、熟悉单片机实验箱的基本操作。	2	实验教学法	2, 3
7	第7章：独立式键盘实验	1、利用 51 单片机、8 个按键、8 路发光二级管构成一个独立式键盘系统。	1、熟练掌握 Proteus 仿真软件的使用； 2、熟练掌握单片机实验箱的操作；	2	实验教学法	1, 2, 3

8	第 8 章:RAM 读写实验	1、单片机 RAM 的结构和读写方式; 2、将存入单片机 RAM 的特定数值用实验箱的 8 段数码管显示。	1、掌握 RAM 的读写方法; 2、理解 RAM 和 ROM 的作用。	2	实验教学 法	1, 2, 3
---	----------------	--	--	---	-----------	------------

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)			成绩比例 (%)
	课后作业	实验报告	期末考试	
课程目标 1	5	10	15	30
课程目标 2	5	10	15	30
课程目标 3	10	10	20	40
合 计	20	30	50	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100 分)	良好 (75-89 分)	中等 (70-79 分)	及格 (60-70 分)	不及格 (0-59 分)
课后作业	能按时按质完成并上交课后布置的习题作业	按时上交作业,并且结果正确	上交作业晚 1 节课,或结果有部分不正确	上交作业晚 2 节课,或结果有较多不正确	上交作业晚 2 节课以上,或结果有很多不正确	不上交作业
实验报告	完成实验报告中的理论知识撰写,实验流程清晰明确,操作规范,各项实验要求的结果附上正确、合理的截图,并进行总结与反思	按时完成全部实验模块操作并附上正确、合理的结果截图,能查阅相关资料,对实验流程进行梳理,同时对实验中遇到的问题能进行反思,心得总结有深度	按时完成大部份实验模块操作并附上正确、合理的结果截图,错误较少。有查阅相关资料和对实验流程进行梳理,对实验中遇到的问题	按时完成大部份实验模块操作,结果错误较多。有查阅相关资料和进行流程梳理,对实验中遇到的问题反思不够深入	未能按时完成大部份实验模块操作,且结果错误较多。有查阅相关资料,流程梳理与反思部分缺失	未能按时提交实验报告

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
			有进行反思			
期末考试	以卷面评分为依据。考试内容符合大纲的教学要求，重点突出，难度适中，题量适度	卷面评分 90分以上	卷面评分 75-89分	卷面评分 70-79分	卷面评分 60-70分	卷面评分低于 60分

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
课程目标 1	考查学生能掌握 51 系列单片机的基本组成、工作原理、指令系统以及接口技术等相关概念，能理解系统中各组件的主要功能，合理组织、存储和处理数据。	能够很好地掌握	能够较好地掌握	基本能够掌握	能够部分掌握	不能够掌握
课程目标 2	考查学生能掌握单片机的编程方法、编程规则以及外围电路设计技巧，通过在单片机上合理编写代码，使软件和硬件进行系统化深入融合。	能够很好地掌握	能够较好地掌握	基本能够掌握	能够部分掌握	不能够掌握

课程目标 3	考查学生能将单片机技术应用于物联网工程领域的标识、感知、传输和数据处理系统中。具备综合应用单片机知识解决实际工程问题的系统开发能力。	能够很好地具备	能够较好地具备	基本能够具备	能够部分具备	不能够具备
--------	--	---------	---------	--------	--------	-------

八、主要实验仪器设备及材料

序号	实验仪器设备及材料名称	对应实验项目	备注
1	1、计算机机房，单机或网络环境； 2、WIN7 或以上版本操作系统； 3、单片机开发软件 WAVE6000。	单片机开发软件 WAVE6000 的安装使用	
2		片上资源认知实验	
3		51 单片机汇编指令实验	
4		51 单片机汇编程序实验	
5	1、计算机机房，单机或网络环境； 2、WIN7 或以上版本操作系统； 3、风标教育单片机实验箱一台； 4、实验配套串口通信线一条及程序烧写器一台。	Protues 的简单使用	
6		I/O 开关量输入实验	
7		独立式键盘实验	
8		RAM 读写实验	

九、教材与参考资料

(一) 教材选用

李全利，仲伟峰.《单片机原理及接口技术（第 3 版）》，高等教育出版社，2020。

(二) 参考书目

序号	编者	教材名称（或版本）	出版社	出版时间
1	赵全利，忽晓伟， 杜海龙，陈瑞霞， 田壮壮	单片机原理及应用技术（基于 Keil C 与 Proteus）	人民邮电出版社	2023 年 7 月
2	张鑫，等	单片机原理及应用（第 5 版）	电子工业出版社	2023 年 4 月

3	张毅刚	单片机原理及应用（第4版）	高等教育出版社	2021年9月
4	陈桂友, 吴皓	单片机原理及应用（第2版）	机械工业出版社	2021年2月
5	姜志海, 王蕾, 姜 沛勋	单片机原理及应用（第5版）	电子工业出版社	2021年1月

（三）网络资源

- （1）单片机爱好者网，网址：<https://www.mcublog.cn>
- （2）STC 单片机官网，网址：<https://www.stcmcudata.com>
- （3）中源单片机网，网址：<https://www.zymcu.com>
- （4）51 黑电子论坛网，网址：<https://www.51hei.com/bbs>

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人：黎嘉文

审订人：陈荣军

审批人：李春英

时间：2023年8月31日

《Linux 操作系统》课程实验教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	Linux 操作系统		
	Linux Operating System		
课程代码	244051009	课程类别	专业核心课程
类型名称	实验 <input checked="" type="checkbox"/> 实训 <input type="checkbox"/> 社会实践 <input type="checkbox"/>		
课程性质	必修课	考核方式	考查
课程学分	3	课程学时	48
开课学期	第四学期	开课单位	计算机科学学院
适用专业	物联网工程		
课程负责人	廖秀秀	审定日期	2023 年 8 月

二、课程简介

Linux 是互联网领域广泛使用的一种主流操作系统。本课程是物联网工程等专业的核心课程，主要讲授 Linux 操作系统管理的相关知识及实践。本课程的教学任务是让学生能够在实际训练中综合运用操作系统原理、计算机网络、信息安全等理论知识，理解 Linux 及其相关软件的组织结构和工作原理，掌握 Linux 操作系统的使用、配置、维护等技术和方法，为后续的嵌入式系统及应用等课程奠定基础。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：理解 Linux 操作系统的结构组织和相关的基础理论知识，能够利用 shell 命令进行基本的操作；

课程目标 2：掌握 shell 脚本编程知识，能够编写脚本完成指定的任务；

课程目标 3：掌握 Linux 操作系统中各类系统管理技能和知识，能够熟练使用各类常见的 Linux 管理工具，按照既定的系统运行需求对操作系统及其相关服

务器进行配置、调试及优化。

(二) 课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
4. 设计/开发解决方案：能够设计针对物联网工程领域的复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的模块、算法或流程，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。	4.3	能够设计针对物联网工程领域的复杂工程问题的解决方案，设计或开发满足特定需求和约束条件的模块、算法或流程。	1, 2
6. 使用现代工具：能够针对物联网工程领域的复杂工程问题，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，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够描述与评估其局限性。	6.2	能够在物联网工程领域的复杂工程问题的建模、模拟或解决过程中，选择先进研发工具、恰当的技术、软硬件及系统资源，提高解决复杂工程问题的能力和效率。	3

四、教学方法

本课程主要采用实验教学。每次实验分为两个教学环节。首先安排基础实验教学，主要通过各类示例，讨论本次实验所需的基本背景知识和工具使用方法。在基础实验环节，学生可跟随教师练习一些简单的示例，对所学内容有初步的了解。在实验的后半部分，教师将视具体情况安排案例实训教学，通过讲解一到两个案例，引导学生深入到具体某个问题情境当中，开展探究式学习。作为课后作业，教师将安排学生撰写实验报告，其中包括学生的示例和案例练习过程，以及对实验练习题和拓展练习任务的回答等，以此巩固学生所学知识。

五、教学内容及重难点

(1) Linux 简介与使用

教学内容：在虚拟机中安装 Linux 系统，系统的初步配置和使用。

重点：创建 VMware 虚拟机并安装 Linux 系统

难点：配置 Linux 系统连接互联网

(2) 初步使用 shell

教学内容：Linux shell 的基本概念，基本 Shell 命令的使用方法。

重点：根文件系统的基本结构；基本 shell 命令的使用；文件操作命令的综合运用

难点：Linux shell 的基本概念；利用 SSH 服务远程连接 Linux 系统

(3) shell 命令进阶

教学内容：高级 Shell 命令功能的综合运用方法。

重点：使用特殊符号实现特定的 shell 功能；使用输入和输出重定向功能；使用管道功能实现 shell 命令的综合运用

难点：使用正则表达式过滤信息

(4) shell 脚本编程基础

教学内容：shell 脚本的概念和作用，Shell 编程的基本方法。

重点：创建和运行 shell 脚本；对环境变量的赋值及访问；在脚本中使用内部变量

难点：在 .bash_profile 文件中设置环境变量；局部环境变量和全局环境变量的区别；使用单引号、双引号和反引号

(5) shell 脚本编程进阶

教学内容：介绍 Shell 脚本编程方法，根据系统管理任务编写脚本。

重点：使用 if-then 语句和 case 语句编写脚本；使用 for 语句和 while 语句编写脚本

难点：在脚本中检查用户输入参数的合法性；根据系统管理任务编写脚本

(6) 用户管理

教学内容：Linux 系统的用户和组群的权限管理。

重点：三种 Linux 用户类型的权限和作用；增加、修改、查询和删除用户账号

难点：Linux 系统中保护密码安全的机制；编写脚本批量新建用户账号

(7) 文件管理

教学内容：Linux 系统的文件及其权限的管理、维护等。

重点：各种文件类型的含义；文件权限的字母表示法和数字表示法；设置文件的权限

难点：符号链接文件与硬链接文件的区别

(8) 文件系统管理

教学内容：Linux 系统的文件系统挂载、创建和维护等。

重点：常用的文件系统类型；使用 mount 命令挂载文件系统；为系统添加新的硬盘

难点：/etc/fstab 文件中各字段的含义；利用特殊设备文件创建虚拟硬盘

(9) 硬盘分区与配额管理

教学内容：硬盘分区与配额管理的基本工具的使用。

重点：使用 fdisk 命令设置硬盘分区；为用户和组群设置硬盘配额

难点：主分区与逻辑分区的联系与区别；配额管理

(10) 逻辑卷管理

教学内容：逻辑卷管理的基本方法，逻辑卷技术的具体应用。

重点：逻辑卷管理的基本应用背景；物理卷、物理扩展块、卷组、逻辑卷等基本概念；创建、扫描、查询和移除物理卷、卷组和逻辑卷

难点：利用逻辑卷功能整合存储资源；利用逻辑卷功能扩展系统存储能力

(11) 进程管理

教学内容：Linux 系统的进程管理的基本内容，包括进程控制、守护进程管理等相关操作。

重点：查看进程状态以及进程家族树；向进程发送信号以控制进程；启动或关闭守护进程

难点：调整进程优先级

(12) 日常维护

教学内容：Linux 系统的作业管理的基本方法。Linux 软件获取、安装及维护等基本方法。

重点：查看和控制作业的执行；制定和执行一次性作业计划；制定和执行全局的周期性作业计划

难点：根据实际系统管理任务制定全局作业计划；使用 rpm 软件管理器安装和维护软件；配置客户端使用 yum 服务

六、课程内容及安排

序号	章节	实验项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应的 课程目标
1	实训 1	Linux 简介与使用	学生能够完成 Linux 系统安装以及基本配置，能够配置连接互联网及使用基本工具等。	3	验证性实训	1
2	实训 2	初步使用 shell	学生能够使用各类基本 shell 命令，熟练使用 vim 编辑器。	6	验证性实训	1
3	实训 3	shell 命令进阶	学生能够综合使用各类高级 Shell 命令功能，编写较为复杂的 shell 命令以实现特定系统管理目的。	3	综合性实训	1
4	实训 4	shell 脚本编程基础	学生能够编写简单的 shell 脚本，并在脚本中使用系统环境变量和内部变量等工具。	3	验证性实训	2
5	实训 5	shell 脚本编程进阶	学生能够根据系统管理任务编写具有一定程序结构的 shell 脚本。	6	综合性实训	2
6	实训 6	用户管理	学生能够通过各种 shell 命令，结合一些重要的配置文件对用户及其组群实施管理。	6	综合性实训	3
7	实训 7	文件管理	学生能够通过各种 shell 命令，对各类文件及其权限实施管理。	6	综合性实训	3
8	实训 8	文件系统管理	学生能够通过各种 shell 命令，结合一些重要的配置文件对文件系统实施管理。	3	综合性实训	3
9	实训 9	硬盘分区与配额管理	学生能够运用各种硬盘管理工具，	3	综合性实训	3

			根据实际的应用场景，为用户和组群划分分区以及设置硬盘配额			
10	实训 10	逻辑卷管理	学生能够运用各种逻辑卷管理工具，根据实际的应用场景，对存储空间实施管理。	3	综合性实训	3
11	实训 11	进程管理	学生能够通过各种 shell 命令，对用户进程进行查看和控制。	3	综合性实训	3
12	实训 12	日常维护	学生能够通过各种 shell，根据日常需求制定和执行作业计划，维护和更新系统中各类软件。	3	验证性实训	3

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)			成绩比例 (%)
	实验	平时成绩	案例实训	
课程目标 1	10	15	0	25
课程目标 2	10	5	10	25
课程目标 3	10	0	40	50
合 计	30	20	50	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)

实验	按照要求完成指定的示例和案例练习并整理成实验报告,给出练习过程截图,整理和总结在练习过程中遇到的问题 and 解决方法。	练习结果正确,过程截图清晰、完整,并且辅以详细说明。能够详细分析练习中的问题,给出有针对性的解决方法。	练习结果正确,过程截图清晰、完整。能够对练习中的问题进行基本分析,给出初步的解决方法。	练习结果基本正确,过程截图清晰、完整。能够对练习中的问题进行基本分析,给出初步的解决方法。	练习结果基本正确,但存在明显错误。过程截图不够清晰、完整。欠缺对练习中问题的分析。	练习结果不正确,过程截图不完整。未能够对练习中的问题进行基本分析。
平时成绩	在规定的课堂时间内,按照指定的示例进行操作练习。	练习结果正确,过程截图清晰、完整。	练习结果正确,但缺少完整的过程截图。	练习结果基本正确,能给出部分过程截图。	示例练习完成度为50%-70%。	示例练习完成度为低于50%。
案例实训	从指定的案例范围内,选择2-3个案例,撰写完整、详细的实训报告,鼓励以多媒体视频等形式呈现案例。	能正确且完整地展示每一步案例操作,辅以详细生动的讲解。能够对案例的相关知识背景有详细介绍。能够对案例的相关应用背景做广泛且深入的讨论。能够尝试对案例进行拓展性思考,并且通过实际操作验证自己的观点是否合理。	能正确且完整地展示每一步案例操作,辅以一定的讲解。能够对案例的相关知识背景有详细介绍。能够对案例的相关应用背景做基本的讨论。能够对案例进行拓展性的思考和讨论。	能正确且基本完整地展示每一步案例操作,辅以一定的讲解。能够对案例的相关知识背景和应用背景进行基本介绍。	能基本完整地展示每一步案例操作,辅以一定的讲解。能够对案例的相关知识背景和应用背景进行基本介绍。	案例操作演示不正确且不完整,缺乏必要的讲解和讨论。

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准
------	------	------

		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
课程 目标 1	考查对Linux操作系统理论知识的理解和基本操作的掌握	能很好地理解Linux操作系统的相关理论知识，能够熟练运用shell命令完成指定操作。	能较好地理解Linux操作系统的相关理论知识，能够运用shell命令完成指定操作。	能基本理解Linux操作系统的相关理论知识，能够运用shell命令完成大部分操作。	能部分理解Linux操作系统的相关理论知识，能够运用shell命令完成部分操作。	不能运用shell命令完成指定操作。
课程 目标 2	考查对shell脚本编程知识的掌握，以及通过编写脚本完成指定任务的能力。	能很好地掌握shell脚本编程的知识，能够编写脚本完成指定的任务，遇到问题时能通过调试解决问题。	能较好地掌握shell脚本编程的知识，能够编写脚本完成指定的任务，遇到问题时能通过调试和求助解决问题。	能基本掌握shell脚本编程的知识，能够编写脚本完成指定的任务，遇到问题时能通过调试和求助解决大部分问题。	shell脚本编程知识掌握得不够好，编写脚本完成指定的任务时存在较多问题。	不能编写脚本完成指定的任务。
课程 目标 3	考查使用各类常见管理工具，完成特定系统管理任务的能力。	能够很好地使用Linux管理工具对操作系统及其相关服务器进行配置、调试及优化，熟练、准确地完成任务。	能够较好地使用Linux管理工具对操作系统及其相关服务器进行配置、调试及优化，准确地完成任务。	基本能够使用Linux管理工具对操作系统及其相关服务器进行配置、调试及优化。	能够使用部分Linux管理工具对操作系统及其相关服务器进行配置、调试及优化。	不能够使用Linux管理工具对操作系统及其相关服务器进行配置、调试及优化。

八、主要实验仪器设备及材料

序号	实验仪器设备及材料名称	对应实验项目	备注
----	-------------	--------	----

1	Red Hat Linux 操作系统	全部	8.5 版本
2	VMware 虚拟机软件	全部	16.0 版本
3	putty	实训 2、3、5	0.76 版本

九、实验教学资源

（一）教材及实验指导书

陈智斌, 梁鹏, 肖政宏. Linux 综合实训案例教程(第二版)[M]. 清华大学出版社, 2023.

（二）参考书目

序号	编者	教材名称（或版本）	出版社	出版时间
1	Richard Blum, Christine Bresnahan 等	Linux 命令行与 shell 脚本编程大全(第 4 版)	人民邮电出版社	2022 年 9 月
2	杨云, 平寒	Linux 项目实训	人民邮电出版社	2015 年 1 月
3	Dave Taylor	shell 脚本实战	人民邮电出版社	2019 年 3 月
4	Christopher Negus	Linux 系统管理、服务器设置、安全、云数据中心(第 10 版)	清华大学出版社	2022 年 01 月
5	William E. Shotts	Linux 命令行大全	人民邮电出版社	2013 年 3 月

（三）网络资源

(1) Linux 内核的官方网: <https://www.kernel.org/>

(2) 红帽公司官网: <http://www.redhat.com>

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效, 以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人: 廖秀秀

审订人: 陈荣军

审批人: 李春英

时间: 2023 年 8 月 31 日

《数据库系统原理》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	数据库系统原理		
	Principles of Database Systems		
课程编码	244051010	课程类别	专业核心课程
课程性质	必修课	考核方式	考试
学 分	3	课程学时	48 其中：理论 32 学时，实验 16 学时
开课学期	第四学期	开课单位	计算机科学学院
适用专业	物联网工程		
课程负责人	叶海山	审定日期	2023 年 8 月

二、课程简介

本课程是高等院校工科计算机类专业的一门重要专业基础课，集数据库系统基本原理与初步应用于一体，具体包括：数据库系统模式结构、关系模型、SQL 语言、数据库安全性、完整性、关系规范化理论、数据库设计、关系代数与查询处理、数据备份与恢复、事务、并发控制等基本知识和原理。同时通过数据库定义、数据单表查询、数据高级查询、数据更新和视图、数据库完整性实验、数据库设计、触发器和存储过程、数据库恢复技术等实验来强化学生在数据管理与解决工程问题方面的能力。

通过本课程的教学，使学生掌握数据库系统的基本概念和原理，掌握关系数据库基本理论和设计方法，在此基础上，掌握某一具体的数据库管理系统的基本操作和 SQL 编程技能，熟悉数据库应用工程项目开发中涉及到的业务分析与问题描述方法、数据库方案的基本设计流程与典型优化手段，为今后从事企业信息化建设、数据分析、大数据应用等相关领域的技术研发、工程应用、系统运维等打下必要基础。

课程特点：强调理论与实践结合，注重培养学生的问题解决能力；内容完整覆盖数据库设计、查询、管理等方面，为学生未来职业发展提供坚实支持；与后续课程紧密关联，为学生深入学习打下基础。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：掌握数据库的基本概念，数据库系统的组成及其结构，关系模型及其运算理论，数据库安全性和并发控制技术；

课程目标 2：掌握及应用关系数据库标准语言 SQL，促进理论分析能力和综合动手能力，具备开发数据库应用系统的能力；

课程目标 3：能基于数据库设计的基本理念，设计有效的数据管理方案；能在数据库管理系统的支持下，进行合理的数据库设计；根据实际情况对数据库系统进行评估和优化；

（二）课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
4. 设计/开发解决方案：能够设计针对物联网工程领域的复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的模块、算法或流程，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。	4.2	能够合理地组织、存储和处理数据，正确地进行算法设计、分析和评价，描述各类资源系统的概念、原理及其在物联网工程领域的主要体现。	1
6. 使用现代工具：能够针对物联网工程领域的复杂工程问题，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，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够描述与评估其局限性。	6.3	能够分析在解决物联网工程领域的复杂工程问题中所使用的技术、资源和工具的优势和不足，认识其局限性。	2, 3

四、教学方法

讲授、案例分析、讨论与互动、实验、课堂练习、线下答疑等。

五、教学内容及重难点

1. 绪论

教学内容：

（1）阐述数据库的基本概念，数据库技术产生和发展的背景和历史。

- (2) 数据模型的基本概念和主要的数据库模型。
- (3) 简要介绍概念模型以及数据库系统的 3 级模式结构。
- (4) 数据库系统的组成。
- (5) 针对某一具体 DBMS 的简介及其环境介绍。

教学重点：数据库系统组成，三级模式和两层映射的体系结构。

教学难点：二级映像功能与数据独立性。

2. 关系数据库

教学内容：

- (1) 系统地讲解关系数据库的重要概念，并着重对关系模型进行讲解。
- (2) 关系数据结构。
- (3) 关系操作集合。
- (4) 关系完整性约束以及关系代数。

教学重点：关系模型、关系完整性约束。

教学难点：关系代数。

3. 关系数据库标准语言 SQL

教学内容：

- (1) 详细介绍关系数据库语言 SQL。
- (2) 数据定义、数据查询、数据操纵功能的 ANSI-SQL 语言规范。
- (3) 针对某一具体 DBMS 中的 SQL 语句的编写、编译、运行与调试。
- (4) 针对某一具体 DBMS 中的数据定义、数据查询、数据操作功能的图形界面实现方式。
- (5) 针对某一具体 DBMS 中的常用数据类型讲解。

教学重点：数据定义、数据查询、数据操纵。

教学难点：单表查询、多表查询。

4. 数据库安全性

教学内容：

(1) 讲解数据库安全性问题和实现技术。

(3) 针对某一具体 DBMS 的安全模型概述。

(3) 存取控制机制中用户权限的授权与回收，合法权限检查，数据库角色的概念和定义等。

教学重点：数据库访问控制技术。

教学难点：安全性模型。

5. 数据库完整性

教学内容：

(1) 实体完整性、参照完整性和用户自定义完整性的实现，检查和违约处理。

(2) 完整性约束命名子句。

教学重点：实体完整性、参照完整性。

教学难点：实体完整性和参照完整性的违约处理。

6. 关系规范化理论

教学内容：

(1) 数据依赖的概念、现实含义、分类。

(2) 范式级别（1NF~3NF）与关系规范化理论。

(3) 规范化理论在数据库概念设计与逻辑设计阶段的应用。

教学重点：数据依赖、范式级别与关系规范化。

教学难点：数据依赖。

7. 数据库设计

教学内容：

- (1) 数据库设计的重要性与基本步骤。
- (2) 概念模型的设计步骤与 ER 图。
- (3) 逻辑模式设计与优化。
- (4) 物理结构设计。

教学重点：用 ER 图对给定业务需求进行概念建模、从 ER 模型向关系模型的转换方法。

教学难点：模型优化。

8. 数据库编程

教学内容：

- (1) 编程技术涉及的概念和使用的方法。
- (2) 存储过程、自定义函数与触发器的概念和用法。

教学重点：存储过程和触发器。

教学难点：触发器。

11. 并发控制

教学内容：

- (1) 并发控制概述。
- (2) 三级封锁协议，两段锁协议。
- (3) 某一具体 DBMS 封锁策略。

教学重点：并发控制的原理与技术。

教学难点：三级封锁协议、两段锁协议。

十三、课程内容及安排

(一) 理论教学内容及安排

序号	章节	课程内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目
----	----	------	------	----	------	--------

					标	
1	1 绪论	<p>(1) 阐述数据库的基本概念，数据库技术产生和发展的背景和历史。</p> <p>(2) 数据模型的基本概念和主要的数据库模型。</p> <p>(3) 简要介绍概念模型以及数据库系统的3级模式结构。</p> <p>(4) 数据库系统的组成。</p> <p>(5) 针对某一具体DBMS的简介及其环境介绍。</p>	使学生了解数据库系统的基本概念和数据管理技术的发展历史，理解数据库技术的优点，掌握数据库系统的基本原理，同时能让学生开阔视野，了解数据库理论与技术的现状和发展趋势。	2	讲授、课堂讨论与互动。	1
2	2 关系数据库	<p>(1) 系统地讲解关系数据库的重要概念，并着重对关系模型进行讲解。</p> <p>(2) 关系数据结构。</p> <p>(3) 关系操作集合。</p> <p>(4) 关系完整性约束以及关系代数。</p>	使学生掌握关系数据模型和关系代数的基本理论，能够对数据查询问题进行分析并编写关系代数表达式，培养学生运用关系数据理论和关系代数分析、解决相关复杂工程问题的能力。	2	讲授、课堂讨论与互动。	1
3	3 关系数据库标准语言SQL	<p>(1) 详细介绍关系数据库语言SQL。</p> <p>(2) 数据定义、数据查询、数据操纵功能的ANSI-SQL语言规范。</p> <p>(3) 针对某一具体DBMS中的SQL语句的编写、编译、运行与调试。</p> <p>(4) 针对某一具体DBMS中的数据定义、数据查询、数据操作功能的图形界面实现方式。</p> <p>(5) 针对某一具体DBMS中的常用数据类型讲解。</p>	使学生掌握数据库、常用数据库对象的创建及管理方法，掌握数据查询与数据管理的可视化方法，掌握根据业务需求设计和构造SQL语句的方法。	10	讲授、课堂讨论与互动。	2
4	4 数据库安全性	<p>(1) 讲解数据库安全性问题和实现技术。</p> <p>(2) 针对某一具体DBMS的安全模型概述。</p> <p>(3) 存取控制机制中用户权限的授权与回收，合法权限检查，数据库角色的概念和定义等。</p>	使学生认识到数据库安全性问题的重要性，并培养安全意识，有针对性地结合实际应用需求设计、实施安全策略。	2	讲授、课堂讨论与互动。	1
5	5 数据库完整性	<p>(1) 实体完整性、参照完整性和用户自定义完整性的实现，检查和违约处理。</p> <p>(2) 完整性约束命名子句。</p>	使学生掌握数据库完整性相关知识，了解数据库应用项目中数据完整性控制的手段。	2	讲授、课堂讨论与互动。	1, 2
6	6 关系规范化理论	<p>(1) 数据依赖的概念、现实含义、分类。</p> <p>(2) 范式级别(1NF~3NF)与关系规</p>	使学生掌握关系模式问题分析和规范化理论，并应用于复杂工程问题的数据库设计方	2	讲授、课堂讨论	1, 3

		范化理论。 (3) 规范化理论在数据库概念设计与逻辑设计阶段的应用。	案中。		与互动。	
7	7 数据库设计	(1) 数据库设计的重要性与基本步骤。 (2) 概念模型的设计步骤与 ER 图。 (3) 逻辑模式设计与优化。 (4) 物理结构设计。	使学生具备复杂工程问题分析、数据库设计的能力, 并能够根据某一具体 DBMS 的特点选择合适的字段数据类型、索引类型。	8	讲授、课堂讨论 与互动。	1, 3
8	8 数据库编程	(1) 编程技术涉及的概念和使用的方法。 (2) 存储过程、自定义函数与触发器的概念和用法。	使学生掌握根据应用需求来规划与设计存储过程、自定义函数和触发器方案, 并用 SQL 编码实现相应的系统功能和业务逻辑, 以及在应用程序中调用存储过程实现数据库访问的能力; 使学生熟悉复杂工程问题从分析、辅助工具选型、方案设计、代码实现、系统集成与测试、软件发布与实施的整个流程, 增强工程实践能力。	3	讲授、课堂讨论 与互动。	2
9	11 并发控制	(1) 并发控制概述。 (2) 三级封锁协议, 两段锁协议。 (3) 某一具体 DBMS 封锁策略。	使学生理解事务及其 ACID 准则的现实意义, 能够根据业务需求编写事务代码; 理解并发控制的重要性, 熟悉某一具体 DBMS 封锁策略。	1	讲授、课堂讨论 与互动。	1

(二) 实验或实训项目内容及安排

序号	章节	实验项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	实验一: 数据库定义	(1) 创建、修改和删除数据库; (2) 创建、修改和删除模式; (3) 创建、修改和删除基本表。	(1) 理解和掌握 SQL DDL 语句的语法, 特别是各种参数的具体含义和使用方法; (2) 使用 SQL 语句创建、修改和删除数据库、模式和基本表; (3) 掌握 SQL 语句常见语法错误的调试方法。	2	自主实验	1, 2
2	实验二: 数据基本查询	在实验项目 1 创建的数据库的基础上, 根据具体的查询应用需求写出相应的 SQL 查询语句, 并得到正确的查询结果。	(1) 熟悉基于单表的 SQL 的数据定义、数据查询功能; (2) 掌握基于单表的 GROUP BY 子句、HAVING 子句、ORDER BY 子句的用法; (3) 掌握基于单表的 (NOT) IN 等谓词的用法; 掌握 SUM、AVG、COUNT、MAX、MIN	2	自主实验	1, 2

			等集合函数的用法;			
3	实验三: 数据高级查询	在实验项目 1 创建的数据库的基础上, 根据具体的查询应用需求写出相应的 SQL 查询语句, 并得到正确的查询结果。	(1) 理解多表连接查询的适用情况和语句构造方法; (2) 掌握内连接、左右外连接的区别; (3) 掌握连接查询、嵌套查询 (IN、EXISTS) 的语句构造及其相互转化。	2	自主实验	1, 2
4	实验四: 数据更新和视图	(1) 针对数据库设计单元组插入、批量数据插入、修改数据和删除数据等 SQL 语句; (2) 针对给定的数据库模式, 以及相应的应用需求, 创建视图、创建带 WITH CHECK OPTION 的视图, 并验证视图 WITH CHECK OPTION 选项的有效性。	(1) 理解和掌握 INSERT、UPDATE 和 DELETE 语法结构的各个组成成分, 结合嵌套 SQL 子查询, 分别设计几种不同形式的插入、修改和删除数据的语句, 并调试成功。 (2) 理解和掌握视图消解执行原理, 掌握可更新视图和不可更新视图的区别。	2	自主实验	1, 2
5	实验五: 数据库完整性实验	(1) 实体完整性的定义和维护方法; (2) 参照完整性的定义和维护方法。 (3) 用户自定义完整性的定义和维护方法。	(1) 熟练掌握某一具体 DBMS 实现和维护实体完整性、参照完整性和用户自定义完整性的实现方法; (2) 设计 SQL 语句验证完整性约束是否起作用。 (3) 结合具体例子能真正掌握主键和外键的概念。	2	自主实验	3
6	实验六: 数据库设计	(1) 从用户需求出发, 按照数据库设计步骤, 分别完成如下内容: 概念设计 (ER 模型), 给出满足需求的最终全局 ER 图, 要求模型尽量精简, 消除不必要的冗余, 并给出理由或说明; (2) 逻辑设计 (关系模型), 把 ER 模型转换成适当的关系模式, 并进行适当地规范化 (可选), 设计相关完整性约束; (3) 物理设计 (可选), 根据业务需求规划适当索引 (包括聚簇索引和非聚簇索引), 并设计必要的用户视图 (即外模式)。	(1) 理解并运用数据库设计的常见步骤来设计满足给定需求的概念模型 (ER 模型) 和关系数据模型; (2) 结合有关的指南对模型进行优化处理; (3) 培养学生的系统思维, 提升解决复杂工程问题所需的业务问题分析和系统设计能力。	4	自主实验	1, 2, 3
7	实验七: 触发器和存储过程	掌握某一具体 DBMS 的 SQL 编程语言, 在前面创建的数据库基础上, 定义 BEFORE 触发器和 AFTER 触发器; 掌握数据库存储过程定义、存储过程	(1) 能够理解不同类型触发器的作用和执行原理, 验证触发器的有效性。 (2) 掌握某一具体 DBMS 支持的编程语言和编程规范, 规范设计存储过程;	2	自主实验	2

		运行, 存储过程更名, 存储过程删除, 存储过程的参数传递。	(3) 培养学生的系统思维, 提升解决复杂工程问题所需的编程能力。			
--	--	--------------------------------	-----------------------------------	--	--	--

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)			成绩比例 (%)
	作业	实验	考试	
课程目标 1	5	5	15	25
课程目标 2	10	15	20	45
课程目标 3	5	10	15	30
合 计	20	30	50	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
平时表现	考勤 占 10%	考勤抽查中出勤率占抽查总次数的 90%及以上	考勤抽查中出勤率在 75%-89%之间	考勤抽查中出勤率在 70%-79% 之间	考勤抽查中出勤率在 60%-70%之间	考勤抽查中出勤率占抽查总次数的 60 以下
	作业 占 10% (作业完成进度 5%, 作业正确性 5%)	折算分在 90 分以上	折算分在 75-89 分之间	折算分在 70-79 分之间	折算分 60-70 分之间	折算分小于 60 分
实验	按照实验报告内容, 实验步骤占 50%; 结果测试分析验证 30%; 实验结论实验感受占 20%。	熟练运用所学知识, 给出符合实验要求的完整实验步骤, 提供完整的操作截图, 解释实验中关键程序代码和查询代码。能够建立完整的测试数据对	较为熟练运用所学知识, 给出符合实验要求的较完整的实验步骤, 提供较完整的操作截图, 解释实验中关键程序代码和查	能够运用所学知识, 给出符合实验要求的必要的实验步骤, 提供部分的操作截图, 对实验中关键程序代码和查询	能够基本运用所学知识, 给出符合实验要求的必要的实验步骤, 提供部分的操作截图, 缺少对实验中关键程序代码和查询代码的解释。	仅给出符合部分实验要求的实验步骤, 提供部分的操作截图, 缺少对实验中关键程序代码和查询代码的解释。仅开展了部分测试工作, 未

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
		代码进行测试，并且提供测试结果的截图和说明。能够根据实验情况和结果提供完整的实验结论和感受。	询代码。能够建立较完整的测试数据对代码进行测试，并且提供部分测试结果的截图和说明。能够根据实验情况和结果提供较为完整的实验结论和感受。	代码的解 释。 开展了大部 分测试工 作，提供了 结果测试截 图，测试结 果的描述。 仅提供了实 验结论和感 受。	仅开展了必要 测试工作，提 供了较少的结 果测试截图， 缺少测试结果 的描述。 仅提供了部分 实验结论和感 受。	提供测试截图 和测试结果的 描述。 仅提供了实验 结论，未提供 实验感受
闭卷考试	1. 考核学生对课程相关知识点掌握程度的理解和掌握情况； 2. 考核学生对具体应用问题进行解释和分析的能力。	试卷评分在 90 分及以上	试卷评分在 75-89 分之间	试卷评分在 70-79 分之间	试卷评分在 60-70 分之间	试卷评分小于 60 分

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
课程目标 1	考查组织、存储和处理数据，进行算法设计、分析和评价的能力，掌握描述各类资源系统的概念、原理及其在物联网工程领域的主要	能够很好地掌握	能够较好地掌握	基本能够掌握	能够部分掌握	不能够掌握

	体现。					
课程目标2	考查解释软硬件开发工具的使用原理和方法，具备使用物联网工程领域的标识、感知、传输和数据处理系统的开发工具的能力。	具有很好的能力	具有较好的能力	具有能力	具有部分能力	不具有能力
课程目标3	考查在解决物联网工程领域的复杂工程问题中所使用的技术、资源和工具的优势和不足，认识其局限性的能力。	具有很好的能力	具有较好的能力	具有能力	具有部分能力	不具有能力

八、主要实验仪器设备及材料

序号	实验仪器设备及材料名称	对应实验项目	备注
1	DBMS 服务器和客户端软件	全部	

九、教材与参考资料

(一) 教材选用

李辉，数据库系统原理及 MySQL 应用教程（第 2 版），机械工业出版社，2020 年 10 月

(二) 参考书目

序号	编者	教材名称（或版本）	出版社	出版时间
1	王珊 杜小勇 陈红	数据库系统概论(第 6 版)	高等教育出版社	2023 年 3 月
2	王珊 张俊	数据库系统概论(第 5 版) 习题解析与实验指导	高等教育出版社	2015 年 7 月
3	亚伯拉罕	数据库系统概念（原书第 7 版）	机械工业出版社	2023 年 1 月
4	小孩子 4919	MySQL 是怎样运行的	人民邮电出版社	2020 年 11 月
5	Ben Forta	MySQL 必知必会	人民邮电出版社	2020 年 3 月

(三) 网络资源

(1) 墨天轮网，网址：<https://www.modb.pro/>

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人：叶海山

审订人：陈荣军

审批人：李春英

时间：2023年8月31日

《无线通信系统原理》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	无线通信系统原理		
	Principle of wireless communication system		
课程编码	244051011	课程类别	专业必修课
课程性质	必修课	考核方式	考查
学 分	2	课程学时	32
开课学期	第五学期	开课单位	计算机科学学院
适用专业	物联网工程		
课程负责人	王磊军	审定日期	2023年8月

二、课程简介

《无线通信系统原理》为物联网工程（含师范）专业的专业必修课程，本课程以无线通信的相关技术和原理为核心，全面介绍了无线通信系统的基本理论、基本概念和基本的分析方法。重点讲述无线信道的特性和无线信道的建模、信道的处理技术、系统组成和组网技术、频率分配和抗干扰技术，并对无线通信系统的最新技术和发展趋势等方面的内容做出了概要性的介绍，力求充分反映国内外无线通信技术的最新发展。培养学生运用专业知识，分析解决问题的能力 and 工程实践能力。《信号与系统》与《概率论与数理统计》为本课程的先修课程和数学基础课程，本课程也为后续《无线射频识别技术与应用》打下基础。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：掌握无线通信的基本理论、基本概念和基本分析方法。熟悉无线通信系统的基本组成。并能应用于实际系统之中进行建模求解；

课程目标 2：初步掌握无线通信系统的关键技术和实现方法。能运用基本原理、数理工具，文献调研，理论分析解决物联网、电子通信领域相关的复杂工程问题。

（二）课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
2. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识应用于解决物联网工程领域的复杂工程问题。	2.2	能够运用数学和工程基础知识的基本概念、基本理论和基本方法对物联网工程领域的复杂工程问题进行数学建模并求解；	1
5. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对物联网工程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。	5.1	能够根据物联网工程领域的系统需求，通过文献研究，利用理论分析等手段，给出相关复杂工程问题的解决方案；	2

四、教学方法

本课程主要采用课堂讲授及讨论练习的教学方法，个别知识点辅以仿真案例演示。运用比较引入、案例分析，在教学中注重多举例子、多讲习题、多引导思考，并且及时根据实际情况对教学内容、教学方法与教学手段进行改革，增强以学生为主体的启发式、讨论式教学方法，让学生多加练习、多加思考，提出问题。每次课后布置作业，学生以纸质或电子作业的形式进行提交，安排一定的课时对习题进行讲解。

五、教学内容及重难点

（一）绪论

教学内容：无线通信系统的构成；无线通信系统的主要规格指标；无线通信技术的发展；无线通信的发展趋势；现代无线通信系统实例：无线寻呼系统、蜂窝电话、集群通信系统、无绳电话、无线局域网、个人域网、固定无线接入；无线通信面临的技术挑战；带通信号的基带等效。

教学重点：无线通信系统的构成，无线通信系统的主要规格指标。

教学难点：带通信号的基带等效。

（二）无线通信基础

教学内容：无线信道传播概述：电磁波的基本知识、无线电波的传播方式、电磁波的极化；大尺度路径损耗：概述、自由空间传播模型、辐射电场与功率的关系、电磁波基本传播机制、无线信道传输损耗模型；小尺度衰落和多径效应：小尺度多径传播、多径信道的冲激响应模型、无线多径信道特性测量、无线多径信道特性参数、小尺度衰落信道类型、阴影衰落和衰落储备；数字调制技术及通

信系统的仿真。

教学重点：电磁波的基本知识，无线电波的传播方式，大尺度路径损耗，小尺度衰落的分类。

教学难点：大尺度衰落计算损耗和接收功率，小尺度衰落多径信道的统计模型，通信系统的仿真。

（三）均衡、分集与多天线通信技术

教学内容：概述；均衡技术：均衡原理、均衡的分类、均衡技术算法；分集技术：概述、微分集技术、分集信号的合并；多天线通信技术：MIMO 系统的基带信道模型、接收端已知、发射端未知信道特性时的 MIMO 系统容量、MIMO 系统的等效特征传输模型、发射端已知信道特性时的 MIMO 容量、MIMO 系统的空时编码技术；MIMO-OFDM 技术。

教学重点：两种抗衰落均衡、分集技术。多天线技术。

教学难点：MIMO-OFDM 技术及仿真实现。

（四）移动通信网络技术

教学内容：概述：移动通信的概念及特点、移动通信系统的基本组成、移动通信的分类；频率复用技术和系统容量：频率复用技术、干扰和系统容量；移动性管理：位置管理、切换控制；蜂窝通信网络规划：蜂窝网络规划的主要内容、蜂窝无线网络规划流程、蜂窝系统业务量描述与业务量估计、蜂窝无线网络设计

教学重点：频率复用技术。位置管理，切换控制，业务量分析。

教学难点：同频干扰。

（五）无线通信系统与网络

教学内容：GSM 移动通信系统：概述、GSM 无线子系统的结构原理、GSM 的主要规格参数、GSM 逻辑信道、GSM 帧结构、语音编码和信道编码；CDMA 蜂窝移动通信系统：IS-95 CDMA 系统、IS-95 系统的无线传输、CDMA 系统的功率控制、CDMA 系统的软切换、RAKE 接收技术；第三代移动通信系统：系统概述、WCDMA 系统、TD-SCDMA 系统、CDMA2000 系统；第三代移动通信长期演进技术——LTE：LTE 概述、LTE 网络架构、LTE 物理层；卫星通信；无线传感器网络：无线传感器网络概述、无线传感器网络支撑技术；其他无线通信系统：蓝牙技术、短波通信、无线射频识别（RFID）技术。

教学重点：GSM 系统组成及相关技术。CDMA 蜂窝系统组成及相关技术。LTE 的网络架构；卫星通信系统的组成。无线传感器网络 WSN 体系结构，节点结构。

教学难点：LTE 物理层，知识的归纳与总结，形成体系结构。

（六）第 5 代移动通信

教学内容：概述：5G 的主要性能指标、5G 的频谱；5G 移动通信网络：5G 网络总体架构、5G 组网架构、接入网的演进与 5G 接入网架构、LTE/NR 双连接与共存；5G NR 中的上下行解耦；5G NR 的物理层技术：NR 波形、NR 帧结构、NR 的基础参数与时频资源、NR 的逻辑信道、传输信道和物理信道、NR 传输信道处理；5G 的非正交多址接入技术：非正交多址接入技术 NOMA、多用户共享接入技术、稀疏码多址接入技术 SCMA；大规模多输入多输出系统：阵列天线的概念、预编码与波束赋形、波速管理。

教学重点：5G 的主要性能指标，5G NR 的物理层技术。

教学难点：5G NR 的物理层技术。

六、课程内容及安排

序号	章节	课程内容	教学目标	学时	教学方法	对应的 课程目标
1	一、绪论	无线通信系统的构成；无线通信系统的主要规格指标；无线通信技术的发展；无线通信的发展趋势；现代无线通信系统实例；无线通信面临的技术挑战；带通信号的基带等效	学生能够掌握无线通信系统的构成，无线通信系统的规格指标；了解无线通信技术的发展史和趋势，了解现代无线通信系统实例。掌握带通信号的基带等效。	2	讲授法、问题导向法、讨论式教学法	1
2	二、无线通信基础	无线信道传播概述：电磁波的基本知识、无线电波的传播方式、电磁波的极化；大尺度路径损耗；小尺度衰落和多径效应；调制技术及通信系统的仿真。	学生能够掌握电磁波的基本知识，会计算大尺度路径损耗，理解小尺度衰落和多径效应，理解多径信道的冲激响应模型，掌握数字调制技术并能够仿真基本通信系统模型。	12	讲授法、问题导向法、讨论式教学法	1
3	三、均衡、分集与多天通信技术	均衡原理、均衡的分类、均衡技术算法；分集技术；MIMO 系统的基带信道模型、MIMO 系统容量、MIMO 系统的等效特	学生能够掌握均衡技术的基本原理和算法，掌握分集技术；理解 MIMO 系统的基带信道模型，了解 MIMO 系统容量和等效特征传输模型，了解 MIMO 系统的空时编码技术，了解	10	讲授法、问题导向法、讨论式教学法	1、2

		征传输模型、MIMO系统的空时编码技术；MIMO-OFDM技术。	MIMO-OFDM技术。			
4	四、移动通信网络技术	移动通信的概念及特点、基本组成和分类；频率复用技术和系统容量；移动性管理；蜂窝通信网络规划。	学生能够理解移动通信的概念及特点，了解其基本组成和分类；掌握频率复用技术；了解移动性管理，蜂窝通信网络规划。	4	讲授法、问题导向法、讨论式教学法	1、2
5	五、无线通信系统与网络	GSM移动通信系统；CDMA蜂窝移动通信系统；第三代移动通信系统；第三代移动通信长期演进技术——LTE；卫星通信；无线传感器网络；其他无线通信系统。	学生能够了解GSM移动通信系统，理解CDMA蜂窝移动通信系统，了解第三代移动通信系统，理解LTE技术，特别是物理层技术，了解卫星通信，无线传感网络和其他无线通信系统。	2	讲授法、问题导向法、讨论式教学法	1、2
6	六、第5代移动通信	5G的主要性能指标、5G的频谱；5G移动通信网络；5G NR中的上下行解耦；5G NR的物理层技术；5G的非正交多址接入技术；大规模多输入多输出系统。	学生能够了解5G的主要性能指标，5G移动通信网络，理解5G NR的物理层技术，了解5G的多址技术和大规模MIMO技术。	2	讲授法、问题导向法、讨论式教学法	1、2

七、考核形式与成绩评定

（一）评价方式

课程目标	评价方式及比例（%）		成绩比例（%）
	作业	考试	
课程目标 1	25	25	50
课程目标 2	25	25	50
合计	50	50	100

（二）评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
作业	能够认真、按时完成作业，理解和掌握无线通信的基本概念、基础知识，并能用以解决一定的实际问题。	能够态度认真地按时完成作业，对无线通信的基本概念有很好地理解，对基础知识有很好地掌握，且能很好地正确运用于无线通信相关实际问题的解决	能够态度较认真地按时完成作业，对基本概念有较好地理解，对基础知识有较好地掌握，且能较好地正确运用于无线通信相关实际问题的解决	完成作业态度一般，能够按时完成作业，对基本概念有一定地理解，对基础知识有一定地掌握，且能部分正确运用于无线通信相关实际问题的解决	能够按时完成作业，但完成作业态度较差，对基本概念理解不全，对基础知识部分掌握，基本能运用于无线通信相关实际问题的解决	不能按时完成作业，或完成作业态度很差，对基本概念理解不对，未能正确掌握和运用基础知识，需要补做作业
考试	掌握无线通信的基本理论、基本分析方法和知识体系；具备一定的逻辑推理能力、运算能力与综合运用所学的知识分析问题和解决问题的能力。	应用无线通信相关基本概念和理论判断问题正确，解题思路正确，论证严谨，运算正确，语言精炼。	应用无线通信相关基本概念和理论判断问题正确，解题思路基本正确，论证严谨，运算正确，语言精炼。	应用无线通信相关基本概念和理论判断问题正确，解题思路基本正确，论证严谨，运算基本正确，论述正确。	应用无线通信基本概念和理论判断问题基本正确，解题思路基本正确，论证不够严谨，运算基本正确，论述基本正确。	应用无线通信基本概念和理论判断问题错误很多，解题思路有原则性错误，结果不正确。

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)

课程目标 1	考查学生对无线通信的基本概念和基础理论，如无线通信系统的组成，无线信道的建模，均衡分集等抗衰落技术等知识点的掌握	能够很好地掌握无线通信的基本概念和基础理论	能够较好地掌握无线通信的基本概念和基础理论	基本能够掌握无线通信的基本概念和基础理论	能够部分掌握无线通信的基本概念和基础理论	不能够掌握无线通信的基本概念和基础理论
课程目标 2	考查运用无线通信基本原理、数理工具和工程方法，解决物联网、电子通信领域相关的复杂工程问题	能够很好地应用所学的知识解决问题	能够较好地应用所学的知识解决问题	基本能够应用所学的知识解决问题	能够部分应用所学的知识解决问题	不能够应用所学的知识解决问题

八、教材与参考资料

(一) 教材选用

魏崇毓著. 无线通信基础及应用（第三版）. 西安电子科技大学出版社, 2022 年 8 月.

(二) 参考书目

序号	编者	教材名称（或版本）	出版社	出版时间
1	西奥多·S. 拉帕波特著, 周文安等译	《无线通信原理与应用》（第二版）	电子工业出版社	2012 年 8 月
2	Andreas, F.Molisch 著, 田斌等译	《无线通信》（第二版）	中国工信出版集团, 电子工业出版社	2020 年 6 月
3	哥德史密斯	《无线通信》	人民邮电出版社	2007 年 6 月

	著,杨鸿文等 译			
4	石明卫等	《无线通信原理与应用》	人民邮电出版社	2014年1月
5	陈喆	《物联网无线通信原理与实践》	清华大学出版社	2021年8月

(三) 网络资源

(1) 中国大学 MOOC (慕课), 网址: <https://www.icourse163.org/>

(2) 网易公开课, 网址: <https://open.163.com/>

九、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效, 以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人: 王磊军

审订人: 陈荣军

审批人: 李春英

时间: 2023年8月31日

《嵌入式系统及应用》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	嵌入式系统及应用		
	Embedded system and its application		
课程编码	244051012	课程类别	专业核心课程
课程性质	必修课	考核方式	考试
学 分	4	课程学时	其中：理论 32 学时，实验 32 学时
开课学期	第五学期	开课单位	计算机科学学院
适用专业	物联网工程		
课程负责人	曾宪贤	审定日期	2023 年 8 月

二、课程简介

《嵌入式系统及应用》是物联网工程专业的一门专业核心课程，属必修学科专业课。该课程以 ARM 嵌入式微处理器及嵌入式 Linux 操作系统为重点讲授嵌入式系统相关的知识，逐步阐述嵌入式系统基本知识要素及较为规范的底层软硬件相结合的设计方法。该课程培养学生基本的嵌入式系统程序设计与开发的能力，学生通过该课程的学习，将具备以下知识和能力：掌握嵌入式系统的基本概念和原理；熟悉嵌入式系统的开发流程和方法；掌握嵌入式系统开发工具的使用；具备嵌入式系统应用程序设计和开发能力。该课程主要特点是：注重理论与实践相结合，强调动手能力和实际操作能力；注重培养学生的创新意识和创新能力；注重培养学生的团队协作精神和沟通能力。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：掌握嵌入式系统的概念、ARM 体系结构、系统组成及设计方法，能够运用工程基础知识对物联网工程领域的复杂工程问题解决方案进行比较与综合。

课程目标 2：掌握嵌入式系统的分析与设计方法，了解嵌入式操作系统和嵌入式网络技术，能够合理地组织、存储和处理数据，正确地进行算法设计、分析和评价，描述各类资源系统的概念、原理及其在物联网工程领域的主要体现；

课程目标 3：掌握以粤嵌 GEC6818 系列/瑞芯微 3568 嵌入式微处理器的硬件资源、指令系统，能够根据物联网工程领域的系统特征及应用需求，选择研究路线，设计实验方案，安全可靠地开展实验，并有效地获取实验数据；

课程目标 4：通过实例学习，重点掌握嵌入式系统的驱动开发，能够分析在解决物联网工程领域的复杂工程问题中所使用的技术、资源和工具的优势和不足，认识其局限性。

(二) 课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
2. 工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识应用于解决物联网工程领域的复杂工程问题。	2.4	能够运用工程基础知识对物联网工程领域的复杂工程问题解决方案进行比较与综合。	1
4. 设计/开发解决方案：能够设计针对物联网工程领域的复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的模块、算法或流程，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。	4.2	能够合理地组织、存储和处理数据，正确地进行算法设计、分析和评价，描述各类资源系统的概念、原理及其在物联网工程领域的主要体现。	2
5. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对物联网工程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。	5.2	能够根据物联网工程领域的系统特征及应用需求，选择研究路线，设计实验方案，安全可靠地开展实验，并有效地获取实验数据。	3
6. 使用现代工具：能够针对物联网工程领域的复杂工程问题，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，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够	6.3	能够分析在解决物联网工程领域的复杂工程问题中所使用的技术、资源和工具的优势和不足，认识其局限性。	4

四、教学方法

《嵌入式系统及应用》的教学方法包括：讲授、作业、实验、实验报告、考试等。该课程是物联网工程专业的重要技术基础课程之一，旨在让学生了解嵌入式系统的基本知识和原理，掌握嵌入式系统的软、硬件开发技术以及接口开发技术。该课程注重培养学生的创新意识和创新能力，注重培养学生的团队协作精神和沟通能力。该课程的内容包括：嵌入式系统的基本概念和原理；嵌入式系统的开发流程和方法；嵌入式系统开发工具的使用；嵌入式系统应用程序设计和开发。

五、教学内容及重难点

（一）嵌入式系统基础

教学内容：了解什么是嵌入式设备、嵌入式操作系统、嵌入式系统与应用，通过讲述现在相关行业的发展，引起学生的学习兴趣。

教学重点：嵌入式系统在相关行业的发展与应用。

教学难点：嵌入式系统及应用的一般开发流程。

（二）嵌入式 ARM 处理器

教学内容：介绍 ARM 公司、ARM 体系结构、ARM Cortex 系列微处理器。

教学重点：精简指令集与复杂指令集的异同之处。

教学难点：ARM 体系结构的开发流程。

（三）嵌入式开发平台介绍

教学内容：软件开发平台 Linux 虚拟环境的安装与设置、基于硬件平台 GEC6818\瑞芯微 3568 的介绍。

教学重点：开发环境配置。

教学难点：嵌入式系统的硬件组成。

（四）Linux 应用开发基础

教学内容：讲述 Linux 基本命令、编程环境。

教学重点：Shell 命令。

教学难点：C 语言环境安装与编译。

（五）嵌入式 Linux 应用编程

教学内容：嵌入式编程 Hello world，文件 I\O 操作，进程，多线程通信等操作。

教学重点：基于 C 语言的嵌入式编程实现。

教学难点：交叉编译的概念。

（六）嵌入式系统开发

教学内容：嵌入式系统的交叉编译与内核移植。

教学重点：交叉编译原理分析。

教学难点：嵌入式系统内核概念介绍。

（七）Linux 设备驱动开发

教学内容：Linux 驱动程序的基本知识、嵌入式 Linux 下的外设硬件控制实验。

教学重点：Linux 驱动程序的编译与安装。

教学难点：外设设备的驱动程序制作流程。

（八）QT 编程基础

教学内容：嵌入式系统的 GUI 界面程序开发。

教学重点：嵌入式 QT 程序开发。

教学难点：嵌入式 QT 环境安装与部署。

六、课程内容及安排

（一）理论教学内容及安排

序号	章节	课程内容	教学目标	学时	教学方法	对应的 课程目标
1	第一章	嵌入式系统概述	掌握嵌入式系统的概念、体系结构、系统组成及设计方法	2	讲授	1
2	第二章	嵌入式 ARM 处理器	掌握 ARM 的微处理器结构和指令系统	2	讲授	1
3	第三章	嵌入式开发平台	掌握课程相关嵌入式微处理器的硬件资源、指令系统	4	讲授	3

4	第四章	Linux 应用开发基础	掌握嵌入式系统的分析与设计方法。	6	讲授	2
5	第五章	嵌入式 Linux 应用编程	了解嵌入式操作系统和嵌入式网络技术，能够对物联网工程领域的复杂工程问题提供相应解决程序	6	讲授	1
6	第六章	嵌入式系统开发	掌握嵌入式系统开发的概念与流程	4	讲授	1
7	第七章	Linux 设备驱动开发	重点掌握嵌入式系统的驱动开发	2	讲授	4
8	第八章	Qt 编程基础	完成嵌入式界面编程，能够运用相关基础知识解决实际工程问题	6	讲授	1

(二) 实验或实训项目内容及安排

序号	章节	实验项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	第三章	嵌入式开发平台搭建	掌握课程相关嵌入式微处理器的硬件资源、指令系统	2	实验	3
2	第四章	常用 Linux 命令	掌握嵌入式系统的分析与设计方法。	4	实验	2
		Shell 编程				
3	第五章	嵌入式编程 Hello world 实现	了解嵌入式操作系统和嵌入式网络技术，能够对物联网工程领域的复杂工程问题提供相应解决程序	10	实验	1
		文件 I/O 操作				
		进程、多线程操作				
		网络通讯				
4	第六章	嵌入式系统开发	掌握嵌入式系统开	2	实验	1

			发的概念与流程			
5	第七章	嵌入式 Linux 驱动 Hello world 实验	重点掌握嵌入式系统的驱动开发	8	实验	4
		嵌入式开关量输出控制				
		嵌入式开关量输入感知				
		数字型输入 AD 与数字型输出 PWM				
6	第八章	嵌入式 QT 编程实现	完成嵌入式界面编程，能够运用相关基础知识解决实际工程问题	6	实验	1

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)				成绩比例 (%)
	作业	实验操作	实验报告	考试	
课程目标 1	10	10	0	20	40
课程目标 2	0	5	5	10	20
课程目标 3	0	10	0	10	20
课程目标 4	0	5	5	10	20
合计	10	30	10	50	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
作业	掌握嵌入式系统的概念、体系结构	能够准确理解嵌入式系统的概念和原理,掌握嵌入式系统的体系结构和设计方法	能够准确理解嵌入式系统的概念和原理,基本掌握嵌入式系统的体系结构和设计方法	能够理解嵌入式系统的概念和原理,基本掌握嵌入式系统的体系结构和设计方法	基本理解嵌入式系统的概念和原理,基本掌握嵌入式系统的体系结构和设计方法	未能理解嵌入式系统的概念和原理,无法掌握嵌入式系统的体系结构和设计方法
实验操作	掌握嵌入式系统组成及设计	清晰理解嵌入式系统基本概念	较为清晰理解嵌入式系	较为清晰理解嵌入式系	能理解嵌入式系统基本概	未能嵌入式系统基本概念,

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
	方法的基础知识,掌握嵌入式系统的驱动开发。	念,解决问题思路正确,语言简练。	统基本概念,解决问题思路正确,语言简练。	统基本概念,解决问题思路基本正确。	念,解决问题思路基本正确。	解决问题思路不合理。
实验报告	掌握嵌入式系统组成及设计方法的基础知识,掌握嵌入式系统的驱动开发。	清晰理解嵌入式系统基本概念,解决问题思路正确,语言简练。	较为清晰理解嵌入式系统基本概念,解决问题思路正确,语言简练。	较为清晰理解嵌入式系统基本概念,解决问题思路基本正确。	能理解嵌入式系统基本概念,解决问题思路基本正确。	未能嵌入式系统基本概念,解决问题思路不合理。
考试	掌握嵌入式系统的概念、体系结构、系统组成及设计方法,掌握嵌入式系统的分析与设计方法。	能够准确理解嵌入式系统的基本概念和原理,掌握嵌入式系统的体系结构和设计方法;能够熟练掌握嵌入式系统的软、硬件开发技术和接口开发技术;能够独立完成嵌入式系统的应用程序设计和开发。	能够准确理解嵌入式系统的基本概念和原理,掌握嵌入式系统的体系结构和设计方法;能够掌握嵌入式系统的软、硬件开发技术和接口开发技术;能够独立完成嵌入式系统的应用程序设计和开发。	能够准确理解嵌入式系统的基本概念和原理,掌握嵌入式系统的体系结构和设计方法;能够熟练掌握嵌入式系统的软、硬件开发技术和接口开发技术;能够完成嵌入式系统的应用程序设计和开发。	理解嵌入式系统的基本概念和原理;能够熟练掌握嵌入式系统的软、硬件开发技术和接口开发技术;能够完成嵌入式系统的应用程序设计和开发。	无法掌握嵌入式系统的基本概念和原理;未能掌握嵌入式系统的软、硬件开发技术和接口开发技术;难以完成嵌入式系统的应用程序设计和开发。

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
课程目标1	考查嵌入式系统的概念、体系结构、系统组	能够很好地掌握嵌入式系统	能够较好地掌握嵌入式	基本能够掌握嵌入式系	能够部分掌握嵌入	不能够掌握嵌入式

	成及设计方法的掌握	的概念、体系结构、系统组成及设计方法	系统的概念、体系结构、系统组成及设计方法	统的概念、体系结构、系统组成及设计方法	式系统的概念、体系结构、系统组成及设计方法	系统的概念、体系结构、系统组成及设计方法
课程目标 2	考查嵌入式系统的概念、原理及其在物联网工程领域主要体现的能力	能够很好地分析嵌入式系统的概念、原理及其在物联网工程领域主要体现	能够较好地分析嵌入式系统的概念、原理及其在物联网工程领域主要体现	基本能够分析嵌入式系统的概念、原理及其在物联网工程领域主要体现	能够部分分析嵌入式系统的概念、原理及其在物联网工程领域主要体现	不能够分析嵌入式系统的概念、原理及其在物联网工程领域主要体现
课程目标 3	考查利用特定嵌入式设备的设计实验方案，安全可靠地开展实验，并有效地获取实验数据的能力	能够很好地利用特定嵌入式设备的设计实验方案，安全可靠地开展实验，并有效地获取实验数据的能力	能够较好地利用特定嵌入式设备的设计实验方案，安全可靠地开展实验，并有效地获取实验数据的能力	基本能够利用特定嵌入式设备的设计实验方案，安全可靠地开展实验，并有效地获取实验数据的能力	能够部分利用特定嵌入式设备的设计实验方案，安全可靠地开展实验，并有效地获取实验数据的能力	不能够利用特定嵌入式设备的设计实验方案，安全可靠地开展实验，并有效地获取实验数据的能力
课程目标 4	考查嵌入式系统的驱动开发的掌握	能够很好地掌握嵌入式系统的驱动开发	能够较好地掌握嵌入式系统的驱动开发	基本能够掌握嵌入式系统的驱动开发	能够部分掌握嵌入式系统的驱动开发	不能够掌握嵌入式系统的驱动开发

八、主要实验仪器设备及材料

序号	实验仪器设备及材料名称	对应实验项目	备注
1	电脑	1、2、3、4、5、6	嵌入式系统开发的上位机
2	嵌入式 ARM 开发板	3、4、5、6	嵌入式系统开发的实验对象

九、教材与参考资料

（一）教材选用

温武、缪文南、张汛涑. 嵌入式技术与智能终端软件开发实用教程. 电子工业出版社, 2018年8月。

（二）参考书目

序号	编者	教材名称（或版本）	出版社	出版时间
1	刘志强主编, 王晓强、庄旭菲、李文静副主编	《基于项目驱动的嵌入式Linux应用设计开发》	清华大学出版社	2016年7月
2	赵凯	《Linux嵌入式系统开发从小白到大牛》	机械工业出版社	2021年7月
3	左忠凯	原子嵌入式Linux驱动开发详解与实战（ARM Linux驱动）	清华大学出版社	2023年5月
4	华清远见嵌入式学院	嵌入式Linux驱动开发教程	电子工业出版社	2017年6月
5	邱祎, 熊谱翔, 朱天龙	嵌入式实时操作系统: RT-Thread设计与实现	机械工业出版社	2019年3月

（三）网络资源

(1) 中国大学MOOC（慕课），网址：<https://www.icourse163.org/>

(2) 网易公开课，网址：<https://open.163.com/>

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人：曾宪贤

审订人：陈荣军

审批人：李春英

时间：2023年8月31日

《无线射频识别技术与应用》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	无线射频识别技术与应用		
	Radio frequency identification technology and application		
课程编码	244051013	课程类别	专业核心课程
课程性质	必修课	考核方式	考试
学 分	4	课程学时	其中：理论 48 学时，实验 16 学时
开课学期	第六学期	开课单位	计算机科学学院
适用专业	物联网工程		
课程负责人	黎嘉文	审定日期	2023 年 8 月

二、课程简介

《无线射频识别技术与应用》是物联网工程专业一门专业核心必修课程。射频识别（Radio frequency identification technology and application，简称 RFID）是物联网的关键标识技术之一。设置本课程的目的是使学生掌握 RFID 的原理和基本知识，了解当前 RFID 的应用案例，深度感知 RFID 的应用范畴，为以后在实际应用中发现新的 RFID 应用打下基础。先修课程是无线通信系统原理、信息安全技术，后续课程是物联网工程实践。本课程的主要特点及特色是理论严谨，系统性、逻辑性强，对培养学生的辩证思维能力，树立理论联系实际科学观点和提高学生分析问题、解决问题的能力有着重要的作用。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：能掌握 RFID 的基本原理，包括射频信号传播、调制解调、天线设计等方面的知识体系，理解 RFID 系统中各组件的功能和相互作用方式；

课程目标 2：能将 RFID 技术应用于物联网系统中的标识、追踪和感知任务。能评估不同应用场景下的 RFID 系统需求，并选择合适的标签、阅读器和通信协议，以达到理论联系实际的目的；

课程目标 3：能分析和解决 RFID 系统的设计优化问题。具备实现天线布局优化、抗干扰措施、数据安全等方面的能力，合理判断不同方法的优缺点，并提出相应的解决方案；

课程目标 4：通过课程作业、实验和小组项目等环节，培养归纳总结和问题提出的能力。能从复杂的物联网技术中提取核心思想，形成清晰的思维框架，提高自学能力和创新能力。

(二) 课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
3.问题分析：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物联网工程领域的复杂工程问题，以获得有效结论。	3.2	应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，针对物联网工程领域的标识、感知、传输或处理过程进行抽象、分析与识别，并进行问题推理、求解和验证。	1
4.设计/开发解决方案：能够设计针对物联网工程领域的复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的模块、算法或流程，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。	4.3	能够设计针对物联网工程领域的复杂工程问题的解决方案，设计或开发满足特定需求和约束条件的模块、算法或流程。	2
6.使用现代工具：能够针对物联网工程领域的复杂工程问题，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，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够描述与评估其局限性。	6.3	能够分析在解决物联网工程领域的复杂工程问题中所使用的技术、资源和工具的优势和不足，认识其局限性。	3
13.终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应物联网技术快速发展的能力。	13.2	能根据个人或职业发展的需求，理解物联网技术发展中取得重大突破的历史背景、热点问题、技术发展的前沿和趋势，具备不断学习和适应物联网技术快速发展的能力以及归纳总结、提出问题的能力。	4

四、教学方法

理论课程主要采用混合式教学方法培养学生对无线射频识别技术的全面理解与应用能力。其中，讲授、案例教学、任务驱动和研究性学习相结合，以学生为中心，融入思政案例，构成了教学的核心模式。实验课程主要采用实验教学法，以实验为基础，通过实验来引导学生探究问题，发现规律，激发学习兴趣与积极性，注重提高学生的团队合作能力、实践能力、以及训练自我反思和钻研探索精神，为日后的职业发展打下坚实基础。

五、教学内容及重难点

（一）射频识别技术概述

教学内容：射频识别技术发展演变，RFID 频段，RFID 应用，RFID 集成传感器，进场通信。

教学重点：RFID 频段。

教学难点：进场通信。

（二）射频识别技术的标准

教学内容：射频识别相关技术标准总览，ISO/IEC 射频识别技术标准体系，EPCglobal RFID 标准体系，UID 射频识别技术标准体系，三大标准体系比较，中国发展 RFID 技术战略。

教学重点：射频识别相关技术标准总览。

教学难点：三大标准体系比较。

（三）射频识别系统的组成及工作原理

教学内容：无线射频识别系统的基本组成，射频电子标签，射频读写器，射频识别系统的基本交互原理。

教学重点：无线射频识别系统的基本组成。

教学难点：射频识别系统的基本交互原理。

（四）射频识别系统的通信信道

教学内容：电磁波传播规律，电磁波频谱，RFID 天线场，射频识别中的电磁耦合，电感耦合方式的射频前端，电磁反向散射耦合方式的射频前端。

教学重点：RFID 天线场。

教学难点：射频识别中的电磁耦合。

（五）射频识别系统的编码、调制和解调

教学内容：信号与信道，信号编码，RFID 中常用的编码方式及编/解码器，RFID 中常用的调制方法，射频识别中的反向散射耦合调制技术。

教学重点：RFID 天线场。

教学难点：射频识别中的电磁耦合。

（六）射频识别数据的完整性

教学内容：差错控制技术，防标签碰撞技术，读写器碰撞，防碰撞检测。

教学重点：差错控制技术。

教学难点：防标签碰撞技术。

（七）射频识别数据的安全性

教学内容：射频识别中的攻击，加密原语问题，射频识别系统认证协议，RFID 隐私设备。

教学重点：射频识别中的攻击。

教学难点：加密原语问题。

（八）非接触式智能卡 ISO/IEC 标准

教学内容：ISO/IEC 14443——近耦合智能卡，高频 ISO/IEC 15693。

教学重点：ISO/IEC 14443——近耦合智能卡。

教学难点：高频 ISO/IEC 15693。

（九）射频识别中间件

教学内容：射频识别中间件，中间件接入技术和业务集成技术，射频识别中间件结构及标准，射频识别中间件的关键技术，射频识别中间件解决方案。

教学重点：射频识别中间件的关键技术。

教学难点：射频识别中间件解决方案。

（十）基于射频识别技术的应用系统开发实例

教学内容：开发射频识别应用系统规划，RFID 物流跟踪监控与防伪追溯系统总体方案，子系统设计，开发系统所使用的 RFID 技术及产品，RFID 物流跟踪监控与防伪追溯系统的实现。

教学重点：开发射频识别应用系统规划。

教学难点：子系统设计。

十四、课程内容及安排

（一）理论教学内容及安排

序号	章节	课程内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	第1章：射频识别技术概述	1、物联网与射频识别技术； 2、自动识别技术； 3、RFID 历史与未来； 4、RFID 系统构成。	1、了解射频识别技术发展演变； 2、掌握 RFID 频段； 3、熟悉 RFID 应用； 4、熟悉 RFID 集成传感器； 5、熟悉进场通信技术。	3	混合式教学法	1, 2, 3
2	第2章：射频识别技术的标准	3、RFID 标准化简介； 4、ISO/IEC 标准体系； 5、EPCglobal 标准体系； 6、UID 标准体系； 7、中国 RFID 标准体系。	3、熟悉射频识别相关技术标准； 4、了解 ISO/IEC 射频识别技术标准体系, EPCglobal RFID 标准体系, UID 射频识别技术标准体系 5、掌握三大标准体系比较； 6、了解中国发展 RFID 技术战略。	3	混合式教学法	2, 3
3	第3章：射频识别系统的组成及工作原理	4、RFID 系统的构成； 5、电子标签的体系结构； 6、读写器的体系结构。	4、掌握无线射频识别系统的基本组成； 5、理解射频电子标签的工作原理； 6、理解射频读写器的工作原理； 7、熟悉射频识别系统的基本交互原理。	3	混合式教学法	1, 2
4	第4章：射频识别系统的通信信道	3、RFID 工作频率、波长和无线传输； 4、电磁波近场特性和远场特性与 RFID 系统类型的关系。	3、熟悉电磁波传播规律； 4、了解电磁波频谱； 5、熟悉 RFID 中的天线技术； 6、掌握 RFID 天线场。	3	混合式教学法	2, 3
5	第4章：射频识别系统的通信信道	1、基于近场和远场的电磁耦合； 2、RFID 射频前端电路。	1、理解射频识别中的电磁耦合； 2、掌握电感耦合方式的射频前端； 3、了解电磁反向散射耦合方式的射频前端。	3	混合式教学法	2, 3
6	第5章：射频识别系统的编码、调制和解调	3、信号与信道； 4、数据编码及解码； 5、基带信号及其频谱。	3、了解信号与信道的概念； 4、理解信号编码在通信系统中的作用。	3	混合式教学法	2, 3
7	第5章：射频识别	4、RFID 中常用的编码方	4、掌握曼切斯特编码及实现；	3	混合	2, 3

	系统的编码、调制和解调	式： 5、编码解码器。	5、掌握米勒编码及实现； 6、熟悉编码方式的选择因素。		式教学法	
8	第 5 章：射频识别系统的编码、调制和解调	3、RFID 中常用的调制方法； 4、射频识别中的反向散射耦合调制技术。	3、理解脉冲调制、正弦波调制和副载波调制的特点与区别； 4、熟悉反向散射调制原理； 5、了解调制器结构。	3	混合式教学法	2, 3
9	第 6 章：射频识别数据的完整性	4、差错的分类和衡量； 5、射频识别中的差错控制。	1、理解差错控制的方式； 2、掌握差错控制编码技术。	3	混合式教学法	1, 2
10	第 6 章：射频识别数据的完整性	5、数据传输中的防碰撞问题； 6、读写器防碰撞解决方案； 7、防碰算法设计代价。	1、掌握防标签碰撞技术； 2、了解读写器碰撞的原因； 3、熟悉防碰撞检测。	3	混合式教学法	1, 2
11	第 7 章：射频识别数据的安全性	3、射频识别中的主要安全问题； 4、加密功能及加密系统； 5、RFID 加密策略。	3、理解射频识别中的攻击和安全需求； 4、掌握加密原语。	3	混合式教学法	2, 3
12	第 7 章：射频识别数据的安全性	4、射频识别系统认证的安全方案； 5、法拉第笼、有源干扰设备、拦截器标签。	4、熟悉射频识别系统的认证协议； 5、了解 RFID 隐私设备。	3	混合式教学法	2, 3
13	第 8 章：非接触式智能卡 ISO/IEC 标准	5、ISO/IEC 14443 的物理特性和协议标准； 6、ISO/IEC 15693 的物理特性和协议标准。	4、了解 ISO/IEC 14443——近耦合智能卡； 5、了解高频 ISO/IEC 15693。	3	混合式教学法	2, 3
14	第 9 章：射频识别中间件	4、RFID 中间件概述； 5、RFID 中间件的结构； 6、RFID 中间件的实例。	4、了解中间件接入技术和业务集成技术； 5、熟悉射频识别中间件结构及标准； 6、掌握射频识别中间件的关键技术； 7、熟悉射频识别中间件解决方案。	3	混合式教学法	2, 3

15	第 10 章：基于射频识别技术的应用系统开发实例	5、RFID 物流跟踪监控与防伪追溯系统总体方案； 6、RFID 物流跟踪监控与防伪追溯系统的实现。	4、熟悉开发射频识别应用系统规划； 5、掌握子系统设计； 6、了解开发系统所使用的 RFID 技术及产品。	3	混合式教学法	2, 3, 4
16	总复习课	1、对各章节重点与难点进行解析和答疑。	1、检查所学模块的综合运用能力与解决问题能力。	3	混合式教学法	1, 2, 3, 4

(二) 实验或实训项目内容及安排

序号	章节	实验项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	第 1 章：认识实验平台及搭建环境	1、完成硬件设备的连接； 2、下载程序到 M3 核心模块中，驱动 STM32F103 的蜂鸣器，并利用串口输出 STM32F103 驱动蜂鸣器的文字内容。	1、认识 NEWLab 实训平台； 2、学会安装 Keil MDK； 3、掌握基本开发环境的配置和搭建流程。	2	实验教学法	1, 3
2	第 2 章：低频卡串口通信实验	1、低频 RFID 技术概述； 2、T5557 电子标签； 3、NEWLab 平台通信协议。	1、掌握低频 RFID 卡工作原理； 2、认识低频卡读写套件和相关硬件电路。	2	实验教学法	1, 3
3	第 3 章：空间载波的提取及波形认知	1、载波的定义； 2、信号调制； 3、常用的射频信号调制方法。	1、了解射频载波技术； 2、掌握高频操作的基本方法； 3、认识射频电子的基础知识和常见的射频调制波形。	2	实验教学法	1, 3
4	第 4 章：射频场的场强测试与分析	1、电磁场原理； 2、测量 TYPE A 及 TYPE B 电磁场的空间各点的场强大小，并根据测量结果，分析 TYPE A 和 TYPE B 的电磁场特点； 3、描绘射频场的空间形状。	1、掌握射频通讯的能量传输原理； 2、了解电场及磁场的转换； 3、熟悉基于电场强度变化的射频场空间架构。	2	实验教学法	2, 3
5	第 5 章：TYPE A 调制信号的测量与分析	1、TYPE A 调制信号的原理； 2、ISO 14443 标准对 TYPE A 波形的参数要求； 3、TYPE A 调制信号的测量方法； 4、分析 TYPE A 调制信号的	1、了解射频调制的数字测量分析方法； 2、通过对射频采集器采集来的 TYPE A 调制波形进行测量，并与 ISO 14443 标准的参数进行比对，确保读卡器与卡片间能进行正确、可靠的数据传输。	2	实验教学法	2, 3

		参数。			
6	第6章：低频卡门禁系统综合实验	1、门禁系统的组成、逻辑框图、工作流程； 2、使用一张及多张低频卡，完成注册功能和门禁功能。	5、掌握RFID低频卡门禁系统的工作流程； 6、学会使用低频卡读写套件进行自主设计。	2	实验教学法 2, 3, 4
7	第7章：NFC卡基本操作	1、NFC技术概论； 2、NFC工作模式； 3、获取高频NFC卡信息，并能够读懂反馈信息。	1、理解高频NFC卡概念； 2、熟悉读取高频NFC卡信息操作和读写操作； 3、掌握NFC卡应用的方法和步骤。	2	实验教学法 1, 2, 3
8	第8章：超高频电子标签轮询操作	1、EPC Gen 2电子标签存储器、轮询相关概念； 2、完成电子标签轮询操作； 3、基于射频芯片的读卡器轮询操作。	1、熟悉UHF读卡器模块及读写芯片； 2、理解超高频RFID卡的存储结构、轮询机制和防撞技术； 3、掌握超高频卡片的轮询操作的命令格式，读懂响应信息。	2	实验教学法 2, 3

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)			成绩比例 (%)
	课后作业	实验报告	期末考试	
课程目标 1	5	5	10	20
课程目标 2	10	10	15	35
课程目标 3	5	10	20	35
课程目标 4	0	5	5	10
合计	20	30	50	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
课后作业	能按时按质完成并上交课后布置的习题作业	按时上交作业，并且结果正确	上交作业晚1节课，或结果有部分不正确	上交作业晚2节课，或结果有较多不正确	上交作业晚2节课以上，或结果有很多不正确	不上交作业
实验报告	完成实验报告	按时完成全部	按时完成大	按时完成大	未能按时完成	未能按时提交

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
	中的理论知识撰写，实验流程清晰明确，操作规范，各项实验要求的结果附上正确、合理的截图，并进行总结与反思	实验模块操作并附上正确、合理的结果截图，能查阅相关资料，对实验流程进行梳理，同时对实验中遇到的问题能进行反思，心得总结有深度	部份实验模块操作并附上正确、合理的结果截图，错误较少。有查阅相关资料和对实验流程进行梳理，对实验中遇到的问题有进行反思	部份实验模块操作，结果错误较多。有查阅相关资料和进行流程梳理，对实验中遇到的问题反思不够深入	大部份实验模块操作，且结果错误较多。有查阅相关资料，流程梳理与反思部分缺失	实验报告
期末考试	以卷面评分为依据。考试内容符合大纲的教学要求，重点突出，难度适中，题量适度	卷面评分90分以上	卷面评分75-89分	卷面评分70-79分	卷面评分60-70分	卷面评分低于60分

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)

课程目标 1	考查学生能掌握 RFID 的基本原理，包括射频信号传播、调制解调、天线设计等方面的知识体系，以及理解 RFID 系统中各组件的功能和相互作用方式。	能够很好地掌握	能够较好地掌握	基本能够掌握	能够部分掌握	不能够掌握
课程目标 2	考查学生能将 RFID 技术应用于物联网系统中的标识、追踪和感知任务。能评估不同应用场景下的 RFID 系统需求，掌握标签、阅读器和通信协议的合理选择。	能够很好地掌握	能够较好地掌握	基本能够掌握	能够部分掌握	不能够掌握
课程目标 3	考查学生分析和解决 RFID 系统的设计优化问题。具备实现天线布局优化、抗干扰措施、数据安全等方面的能力，合理判断不同方法的优缺点，并提出相应的解决方案。	能够很好地具备	能够较好地具备	基本能够具备	能够部分具备	不能够具备

课程目标 4	考查学生具备归纳总结和问题提出的能力。能从复杂的物联网技术中提取核心思想，形成清晰的思维框架。	能够很好地具备	能够较好地具备	基本能够具备	能够部分具备	不能够具备
--------	---	---------	---------	--------	--------	-------

八、主要实验仪器设备及材料

序号	实验仪器设备及材料名称	对应实验项目	备注
1	1、计算机机房，单机或网络环境； 2、WIN7 或以上版本操作系统； 3、新大陆实验一体化主机一台； 4、新大陆实验配套模块。	认识实验平台及搭建环境	
2		低频卡串口通信实验	
3		空间载波的提取及波形认知	
4		射频场的场强测试与分析	
5		TYPE A 调制信号的测量与分析	
6		低频卡门禁系统综合实验	
7		NFC 卡基本操作	
8		超高频电子标签轮询操作	

九、教材与参考资料

(一) 教材选用

孙子文，周治平. 《射频识别技术与应用》. 高等教育出版社，2017。

(二) 参考书目

序号	编者	教材名称（或版本）	出版社	出版时间
1	单承赣，单玉峰， 姚磊，等	射频识别（RFID）原理与应用 （第3版）	电子工业出版社	2021年1月
2	潘春伟	RFID 技术原理及应用	电子工业出版社	2020年8月
3	许毅，陈建军	RFID 原理与应用（第2版）	清华大学出版社	2020年8月
4	陈晓凌，黄凤英	RFID 原理与应用	人民邮电出版社	2020年5月
5	黄玉兰	物联网射频识别（RFID）核心	人民邮电出版社	2016年4月

		技术教程		
--	--	------	--	--

(三) 网络资源

(1) 中国大学 MOOC 网: <https://www.icourse163.org>

(2) RFID 世界网: <https://www.rfidworld.com.cn>

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效, 以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人: 黎嘉文

审订人: 陈荣军

审批人: 李春英

时间: 2023 年 8 月 31 日

《无线传感器网络技术》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	无线传感器网络技术		
	Wireless sensor network technology		
课程编码	244051014	课程类别	专业核心课程
课程性质	必修课	考核方式	考查
学 分	2	课程学时	32
开课学期	第六学期	开课单位	计算机科学学院
适用专业	物联网工程		
课程负责人	黎嘉文	审定日期	2023 年 8 月

二、课程简介

《无线传感器网络技术》是物联网工程专业一门专业核心必修课程，无线传感器网络（Wireless sensor network，简称 WSN）是近几年发展起来的一门交叉性学科，涉及到通信技术、计算机技术和传感器技术等多个技术领域。设置本课程的目的使学生将学到的无线通信知识、信息安全体系和无线传感器网络应用的基本理论知识得到验证，为今后的科研工作打好基础。先修课程是无线通信系统原理、信息安全技术，后续课程是物联网工程实践。本课程的主要特点及特色是系统性强，能提高分析和解决物联网数据采集、融合、存储和控制等问题的能力，有助于深化学生对物联网技术体系的认识。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：能运用无线传感器网络中的物理层协议、MAC 协议、路由协议、应用层协议等知识，结合节点定位、时间同步、数据融合等技术，辅以文献阅读，分析基于无线传感器网络的物联网智能化应用，提高信息获取与自学能力；

课程目标 2：能根据物联网场景需求，应用无线传感器网络体系结构和管理技术，选择合适的无线通信手段，掌握软硬件开发平台和仿真环境的使用，以理论联系实际，举一反三，完成无线传感器网络的设计开发工作，培养设计能力。

（二）课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
5.研究：能够基于科学原理并采用科学方法对物联网工程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。	5.1	能够根据物联网工程领域的系统需求，通过文献研究，利用理论分析等手段，给出相关复杂工程问题的解决方案。	1
6.使用现代工具：能够针对物联网工程领域的复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够描述与评估其局限性。	6.2	能够在物联网工程领域的复杂工程问题的建模、模拟或解决过程中，选择先进研发工具、恰当的技术、软硬件及系统资源，提高解决复杂工程问题的能力和效率。	2

四、教学方法

本课程主要采用混合式教学方法培养学生对无线传感器网络的全面理解与应用能力。其中，讲授、讨论、案例教学、任务驱动和研究性学习相结合，以学生为中心，融入思政案例，构成了教学的核心模式。课程注重培养学生的综合素养，旨在使学生拥有独立完成无线传感器网络设计开发的能力，为日后的职业发展打下坚实基础。

五、教学内容及重难点

（一）绪论

教学内容：无线传感器网络的定义、组成、特点、关键性能指标、应用，传感器的分类和基本特性，无线传感器网络与无线网络的关系。

教学重点：无线传感器网络的关键性能指标。

教学难点：无线传感器网络与无线网络的关系。

（二）开发环境

教学内容：平台硬件设计和操作系统，现代典型实验平台，ZigBee 硬件平台。

教学重点：现代典型实验平台。

教学难点：ZigBee 硬件平台。

（三）拓扑控制与覆盖技术

教学内容：拓扑结构的分类，拓扑控制，层次性拓扑结构控制方法，功率控制，启发机制，覆盖理论基础，传感器网络的覆盖控制。

教学重点：层次性拓扑结构控制方法。

教学难点：传感器网络的覆盖控制。

（四）通信与组网技术

教学内容：传感器网络物理层的设计，数据链路层协议，网络层协议，传输层协议，应用层协议，路由协议，MAC 协议，协议结构。

教学重点：协议结构。

教学难点：MAC 协议。

（五）支撑技术

教学内容：时钟同步，节点定位技术，数据融合，能量管理，容错技术，QoS 保证，安全技术。

教学重点：数据融合。

教学难点：安全技术。

（六）协议技术标准

教学内容：IEEE 1451 系列标准，IEEE 802.15.4 标准，符合 IEEE 802.15.4 标准的传感器网络，ZigBee 协议栈原理，蓝牙技术，UWB 技术，红外线数据传输技术，各种短距离无线通信技术特点。

教学重点：ZigBee 协议栈原理。

教学难点：各种短距离无线通信技术特点。

（七）接入技术

教学内容：无线以太网接入 WSN，WSN 接入体系结构，无线局域接入 WSN，移动通信网接入 WSN，传感器网络接入 Internet 的方法，接入网关设计，数据包转换表生成，服务提供网络中间件，网关接入外部基础设施网络的实现。

教学重点：WSN 接入体系结构。

教学难点：网关接入外部基础设施网络的实现。

（八）WSN 与物联网

教学内容：物联网的基本概念，RFID 技术，RFID 和 WSN 整合，物联网环境下的 WSN，基于 RFID 的 WSN 车载信息服务系统的设计。

教学重点：RFID 和 WSN 整合。

教学难点：物联网环境下的 WSN。

六、课程内容及安排

序号	章节	课程内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	第1章：绪论	1、无线传感器网络发展历程； 2、无线传感器网络的研究与应用领域； 3、无线传感器网络的特点、体系结构。	1、掌握无线传感器网络的定义、组成、特点、应用，传感器的分类和基本特性； 2、熟悉无线传感器网络的关键性能指标； 3、理解和区分无线传感器网络与无线网络的关系。	2	混合式教学法	1, 2
2	第2章：开发环境	8、无线传感器网络操作系统； 9、无线传感器网络硬件平台。	7、了解 WSN 的平台硬件设计和操作系统； 8、掌握现代典型 WSN 实验平台； 9、熟悉 ZigBee 硬件平台。	2	混合式教学法	2
3	第3章：拓扑控制与覆盖技术	7、无线传感器网络拓扑控制结构； 8、拓扑控制的意义和设计目的。	8、掌握 WSN 拓扑结构的分类； 9、熟悉拓扑控制和层次性拓扑结构控制方法； 10、了解功率控制和启发机制。	2	混合式教学法	2
4	第3章：拓扑控制与覆盖技术	5、无线传感器网络覆盖技术； 6、典型覆盖算法。	1、掌握覆盖理论基础； 2、理解传感器网络的覆盖控制思想。	2	混合式教学法	2
5	第4章：通信与组网技术	1、WSN 网络协议参考模型； 2、物理层、数据链路层、网络层、传输层和应用层的协议。	1、熟悉 WSN 协议的分层结构； 2、掌握传感器网络物理层、数据链路层、网络层、传输层和应用层的设计。	2	混合式教学法	1
6	第4章：通信与组网技术	1、WSN 的 MAC 协议。	5、熟悉基于竞争的 MAC 协议； 6、理解基于时分复用的 MAC 协议。	2	混合式教学法	1
7	第4章：通信与组网技术	1、WSN 的路由协议。	1、平面路由协议； 2、层次路由协议； 3、能量感知路由。	2	混合式教学法	1
8	第5章：支撑技术	5、WSN 的时间同步问题； 6、WSN 定位技术。	6、熟悉时间同步协议； 7、掌握节点位置的计算方法； 8、理解基于测距的定位算法；	2	混合式教学法	1

			9、了解距离无关的定位算法。			
9	第 5 章：支撑技术	6、WSN 的数据融合； 7、WSN 能量管理的意义。	1、掌握数据融合的分类； 2、熟悉电源节能方法； 3、了解动态能量管理。	2	混合式教学法	1
10	第 5 章：支撑技术	1、WSN 容错技术基本描述 2、QoS 概述； 3、WSN 安全技术。	1、熟悉 WSN 故障检测与诊断； 2、了解 WSN 的 QoS 保证； 3、掌握 WSN 的安全协议与安全管理。	2	混合式教学法	1
11	第 6 章：协议技术标准	6、IEEE 1451 系列标准介绍； 7、IEEE 802.15.4 标准概述； 8、符合 ZigBee 协议栈的传感器网络。	1、了解 IEEE 1451 系列标准； 2、熟悉 IEEE 802.15.4 标准的物理层和 MAC 层，并能理解符合 IEEE 802.15.4 标准的传感器网络； 3、掌握 ZigBee 协议栈的原理。	2	混合式教学法	2
12	第 6 章：协议技术标准	6、蓝牙技术栈介绍； 7、UWB 主流技术及趋势； 8、红外线数据传输技术的特点。	6、掌握蓝牙技术； 7、了解 UWB 技术； 8、了解红外线数据传输技术； 9、熟悉并能区分各种短距离无线通信技术的特点。	2	混合式教学法	2
13	第 7 章：接入技术	1、多网融合体系结构； 2、面向 WSN 的接入技术； 3、WSN 接入 Internet 的体系结构设计。	1、熟悉无线以太网接入 WSN，无线局域接入 WSN，移动通信网接入 WSN 的方法； 2、掌握传感器网络接入 Internet 的方法和接入体系结构。	2	混合式教学法	2
14	第 7 章：接入技术	7、WSN 服务提供方法； 8、多网融合网关的硬件设计。	1、熟悉接入网关设计； 2、理解数据包转换表的生成和服务提供网络中间件的特点； 3、掌握网关接入外部基础设施网络的实现。	2	混合式教学法	2
15	第 8 章：WSN 与物联网	7、物联网的基本概念； 8、基于 RFID 的 WSN 车载信息服务系统的设计。	1、掌握物联网的定义、特点、技术架构和关键技术； 2、熟悉整合 RFID 和 WSN 的方法； 3、熟悉物联网环境下 WSN 的特	2	混合式教学法	2

			点。			
16	总复习课	1、对各章节重点与难点进行解析和答疑。	1、检查所学模块的综合运用能力与解决问题能力。	2	混合式教学法	1, 2

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)			成绩比例 (%)
	课堂讨论	课后作业	课程论文	
课程目标 1	5	10	25	40
课程目标 2	5	10	45	60
合计	10	20	70	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
课堂讨论	在课堂讲授过程中能主动回答或提出问题，提出或回答问题一次视为一次有效讨论	参与讨论 10 次或以上	参与讨论 7-9 次	参与讨论 4-6 次	参与讨论 1-3 次	参与讨论 0 次
课后作业	能按时按质完成并上交课后布置的习题作业	按时上交作业，并且结果正确	上交作业晚 1 节课，或结果有部分不正确	上交作业晚 2 节课，或结果有较多不正确	上交作业晚 2 节课以上，或结果有很多不正确	不上交作业
课程论文	能充分阅读各类相关文献资料，通过自主思考和归纳总结，有条理地撰写以无线传感器网络应用为主题的课程论文，阐述无线传感器网络在特定环境或需求下的技术体系和解决方案，不少于 5000 字	应用案例选取具有意义，介绍全面；概念清晰、思路正确、论证充分；图文并茂，参考文献引用合理，排版格式	应用案例选取有意义，介绍较全面；思路正确、论证充分；图文并茂，参考文献引用基本	应用案例选取较有意义；思路正确、论证较充分；有一定的图文说明，参考文献引用基本	应用案例选取符合基本要求；思路基本正确、有论证部分；有一定的图文说明，参	不上交论文，或论文未完成绝大部分，或有严重的抄袭行为

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
		工整	合理, 排版 格式工整	合理, 排版 格式较工整	考文献引 用基本合 理, 排版格 式基本工 整	

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
课程目标 1	考查学生能运用无线传感器网络中的物理层协议、MAC 协议、路由协议、应用层协议等知识, 结合节点定位、时间同步、数据融合等技术, 辅以文献阅读, 分析基于无线传感器网络的物联网智能化应用	能够很好地运用	能够较好地运用	基本能够运用	能够部分运用	不能够运用
课程目标 2	考查学生能根据物联网场景需求, 应用无线传感器网络体系结构和管理技术, 选择合适的无线通信手段, 使用正确的软硬件开发平台和仿真环境, 具备完成无线传感器网络的设计开发工作的能力	能够很好地具备	能够较好地具备	基本能够具备	能够部分具备	不能够具备

八、教材与参考资料

(一) 教材选用

许毅、陈立家、甘浪雄、章阳.《无线传感器网络技术原理及应用(第2版)》.清华大学出版社, 2019。

(二) 参考书目

序号	编者	教材名称(或版本)	出版社	出版时间
1	张蕾	无线传感器网络技术与应用(第2版)	机械工业出版社	2023年6月
2	池程、柴森春、崔灵果、等	无线传感器网络定位方法及应用	电子工业出版社	2023年3月
3	徐明亮、聂开俊、方立友、窦贤振	无线传感器网络案例集成开发教程(ZigBee版)	人民邮电出版社	2023年2月
4	刘伟荣	物联网与无线传感器网络(第2版)	电子工业出版社	2021年11月
5	朱明、马洪连、马艳华、覃振权、丁男	无线传感器网络技术与应用	电子工业出版社	2020年7月

(三) 网络资源

(1) 中国大学MOOC网, 网址: <https://www.icourse163.org>

(2) 安徽高等教育智慧教育平台网, 网址: <https://higher.ah.smartedu.cn>

九、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效, 以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人: 黎嘉文

审订人: 陈荣军

审批人: 李春英

时间: 2023年8月31日

《信号与系统》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	信号与系统		
	Signals and Systems		
课程编码	244052006	课程类别	专业选修课
课程性质	选修课	考核方式	考试
学 分	3	课程学时	48
开课学期	第四学期	开课单位	计算机科学学院
适用专业	物联网工程		
课程负责人	王磊军	审定日期	2023年8月

二、课程简介

《信号与系统》为物联网工程（含师范）专业的专业基础课程，其基本任务在于学习信号与系统理论的基本概念和基本分析方法。主要包括信号的属性、描述、频谱、带宽等概念以及信号的基本运算方法；包括系统的属性、分类、幅频特性、相频特性等概念以及系统的时域分析、傅里叶分析和复频域分析的方法；包括频域分析在采样定理、调制解调、时分复用、频分复用等方面的应用等。使学生掌握从事信号及信息处理与系统分析工作所必备的基础理论知识，为后续课程如：《数字信号处理》、《无线通信系统原理》、《数字图像处理》的学习打下坚实的基础。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：掌握信号与系统理论和知识体系所需的基本数理知识，并能应用于实际系统之中进行建模求解；

课程目标 2：具备信号与系统分析与理解的基础知识，能使用数学、自然科学、工程基础和专业知识分析实际工程中结构、电路、信号等相关具体问题；

课程目标 3：具备对常用信号、线性系统的特性、功能及应用进行分析和理解的基础能力，能运用基本原理、数理工具和工程方法，解决物联网、电子通信领域相关的复杂工程问题。

（二）课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
3. 问题分析：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物联网工程领域的复杂工程问题，以获得有效结论。	3.3	能够针对物联网工程领域的复杂工程问题的多种可选方案，根据约束条件进行分析评价，通过文献研究等方法给出具体指标和有效结论。	1、2
4. 设计/开发解决方案：能够设计针对物联网工程领域的复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的模块、算法或流程，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。	4.3	能够设计针对物联网工程领域的复杂工程问题的解决方案，设计或开发满足特定需求和约束条件的模块、算法或流程；	3

四、教学方法

本课程主要采用课堂讲授及讨论练习的教学方法，个别知识点辅以仿真案例演示。运用比较引入、案例分析，在教学中注重多举例子、多讲习题、多引导思考，并且及时根据实际情况对教学内容、教学方法与教学手段进行改革，增强以学生为主体的启发式、讨论式教学方法，让学生多加练习、多加思考，提出问题。每次课后布置作业，学生以纸质或电子作业的形式进行提交，安排一定的课时对习题进行讲解。

五、教学内容及重难点

（一）信号与系统基础

教学内容：信号的定义与数学表示；信号的分类与基本运算；基本的连续与离散信号：指数信号、正弦信号、单位冲激信号和单位阶跃信号；系统的定义与数学表示；系统的性质：线性，时不变性，因果性，稳定性，记忆性。

教学重点：基本信号及其主要特性，单位冲激信号的概念及其性质，系统的主要性质，尤其是系统的线性和时不变特性。

教学难点：单位冲激信号和单位阶跃信号。

（二）线性时不变系统

教学内容：线性时不变系统的定义及其单位冲激响应；用脉冲表示离散时间信号，用冲激表示连续时间信号；离散时间 LTI 系统与卷积和；连续时间 LTI

系统与卷积积分；LTI 系统的性质及其分析；用微分和差分方程描述的因果 LTI 系统及其方框图表示；卷积意义下的单位冲激函数及其有关的奇异函数。

教学重点：单位冲激函数的重要特性，卷积运算，以及如何利用 LTI 的单位冲激响应来完全表征任何一个 LTI 系统的特性。

教学难点：卷积运算，单位冲激响应。

（三）周期信号的傅里叶级数表示

教学内容：LTI 系统对复指数信号的响应；连续/离散时间周期信号的傅里叶级数表示；傅里叶级数的收敛；连续/离散时间傅里叶级数的性质；傅里叶级数与 LTI 系统；频率响应函数与滤波；连续/离散滤波器举例：高通滤波器，低通滤波器和带通滤波器。

教学重点：复指数信号的响应，周期信号傅里叶级数的表示及其性质，频率响应和滤波的概念及其分析方法。

教学难点：傅里叶级数。

（四）连续时间傅里叶变换

教学内容：非周期信号的连续时间傅里叶变换；傅里叶变换的收敛；连续周期信号的傅里叶变换；连续时间傅里叶变换的性质：线性、时移性、微分与积分、时间与频率的尺度变换、对偶性、卷积和相乘、帕斯瓦尔定理；卷积性质的应用：连续时间 LTI 系统的频域分析及举例、理想/非理想频率选择性滤波器的时频域特性；相乘性质的应用：Nyquist 采样定理，信号采样与重建，欠采样与混叠，连续时间信号的离散时间处理，正弦幅度调制与解调，频分多路复用和单边带正弦幅度调制。

教学重点：傅里叶变换及其性质，频谱的概念，频域分析方法，理想和理想滤波器时频域特性及其折衷设计（卷积性质），采样定理及其含义，连续时间正弦幅度调制与解调（乘法性质）。

教学难点：连续时间傅里叶变换，时频特性分析。

（五）离散时间傅里叶变换

教学内容：非周期信号的离散时间傅里叶变换；常用信号的离散时间傅里叶变换；周期信号的离散时间傅里叶变换；离散时间傅里叶变换的性质。

教学重点：离散时间傅里叶变换表示非周期信号，离散时间傅里叶变换及其性质。

教学难点：离散时间傅里叶变换的性质。

（六）拉普拉斯变换

教学内容：拉普拉斯变换的定义及其收敛域；拉普拉斯反变换；拉普拉斯变换的性质；用拉普拉斯变换分析和表征 LTI 系统；系统函数的代数属性与方框

图表示；单边拉普拉斯变换及应用。

教学重点：拉普拉斯变换及其基本性质的灵活应用，系统函数及其利用零极点分析系统特性。

教学难点：系统函数及其利用零极点分析系统特性。

(七) Z 变换

教学内容：Z 变换的定义及其收敛域；Z 反变换；Z 变换的性质；用 Z 变换分析和表征 LTI 系统；系统函数的代数属性与方框图表示；单边 Z 变换及应用。

教学重点：Z 变换及其性质，Z 域的分析方法，系统函数及利用零极点分析系统特性。

教学难点：系统函数的零极点分布与系统时域特性的关系。

六、课程内容及安排

序号	章节	课程内容	教学目标	学时	教学方法	对应的 课程目标
1	一、信号与系统基础	引言；信号的定义与数学表示；信号的分类与基本运算；基本的连续与离散信号；指数信号、正弦信号、单位冲激信号和单位阶跃信号；系统的定义与数学表示；系统的性质：线性，时不变性，因果性，稳定性，记忆性	学生能够掌握信号与系统的基本概念；掌握基本信号及其主要特性；掌握信号运算及其相关的波形变换；正确理解单位冲激信号的定义和主要性质的应用；掌握系统的主要性质，尤其是系统的线性和时不变特性。	6	讲授法、问题导向法、讨论式教学法	1
2	二、线性时不变系统	线性时不变系统的定义及其单位冲激响应；用脉冲表示离散时间信号，用冲激表示连续时间信号；离散时间 LTI 系统与卷积和；连续时间 LTI 系统与卷积积分；LTI 系统的性质及其分析；用微分和差分方程描述的因果 LTI 系	学生能够理解线性时不变系统的定义及其单位冲激响应；能用脉冲表示离散时间信号，用冲激表示连续时间信号；掌握卷积运算的基本方法；掌握用单位冲激响应卷积求解系统响应的原理和方法；掌握卷积运算的性质及利用这些性质分析 LTI 系统性质；掌握用单位冲激响应表征系统的基本特性；掌握 LTI 系统的微分和差分方	6	讲授法、问题导向法、讨论式教学法	1、2

		统及其方框图表示；卷积意义下的单位冲激函数及其有关的奇异函数	程及其方框图表示；了解奇异函数的定义及其性质。			
3	三、周期信号的傅里叶级数表示	LTI 系统对复指数信号的响应；连续/离散时间周期信号的傅里叶级数表示；傅里叶级数的收敛；连续/离散时间傅里叶级数的性质；傅立叶级数与 LTI 系统；频率响应函数与滤波；连续/离散滤波器举例：高通滤波器，低通滤波器和带通滤波器	学生能够掌握周期信号傅里叶级数的表示；理解傅里叶级数的收敛性及其判断；掌握傅立叶级数的主要性质；掌握系统频率响应的概念及利用 LTI 系统对信号进行滤波的思想；熟悉频率选择性滤波器的概念及其应用。	9	讲授法、问题导向法、讨论式教学法	1、2、
4	四、连续时间傅里叶变换	非周期信号的连续时间傅里叶变换；傅立叶变换的收敛；连续周期信号的傅里叶变换；连续时间傅里叶变换的性质：线性、时移性、微分与积分、时间与频率的尺度变换、对偶性、卷积和相乘、帕斯瓦尔定理；卷积性质的应用；连续时间 LTI 系统的频域分析及举例、理想/非理想频率选择性滤波器的时频域特性；相乘性质的应用；Nyquist 采样定理，信号采样与重建，欠采样与混叠，连续时间信号的离散时间处理，正弦幅度调制与解调，频分多路复用	学生能够掌握傅里叶变换的定义；熟悉基本信号的傅里叶变换和傅里叶变换的基本性质；熟练利用基本信号的傅立叶变换和基本性质求解信号的傅里叶变换；掌握周期信号的傅里叶变换及其主要特性；理解频谱的概念；掌握系统响应的频域分析方法；掌握理想频率选择性滤波器的基本特性；理解正弦幅度调制及同步解调的基本概念；掌握从抽样信号中恢复原信号的分析方法及信号的离散处理、熟悉欠采样的效果。	12	讲授法、问题导向法、讨论式教学法	1、2、3

		和单边带正弦幅度调制				
5	五、离散时间傅里叶变换	非周期信号的离散时间傅里叶变换；常用信号的离散时间傅里叶变换；周期信号的离散时间傅里叶变换；离散时间傅里叶变换的性质。	学生能够掌握非周期信号和周期信号的离散时间傅里叶变换，并理解其性质。	6	讲授法、问题导向法、讨论式教学法	1、2
6	六、拉普拉斯变换	拉普拉斯变换的定义及其收敛域；拉普拉斯反变换；拉普拉斯变换的性质；用拉普拉斯变换分析和表征 LTI 系统；系统函数的代数属性与方框图表示；单边拉普拉斯变换及应用	学生能够了解拉普拉斯变换与傅里叶变换之间的联系；熟悉并掌握基本信号的拉普拉斯变换和变换的基本性质；熟练利用基本信号的拉普拉斯变换和基本性质求解信号的变换式；熟练掌握反变换的部分分式展开法求解；理解并掌握系统函数的概念及其求解方法；掌握利用系统函数零极点分析系统的性质和频率特性。	6	讲授法、问题导向法、讨论式教学法	1、2、3
7	七、Z 变换	Z 变换的定义及其收敛域；Z 反变换；Z 变换的性质；用 Z 变换分析和表征 LTI 系统；系统函数的代数属性与方框图表示；单边 Z 变换及应用	学生能够了解 Z 变换与拉氏变换之间的联系；掌握不同序列收敛域的特点；熟练掌握基本信号的 Z 变换及其基本性质；熟练利用基本信号的 Z 变换和基本性质求解信号的变换式；熟练掌握求逆变换的部分分式展开法；理解并掌握系统函数的概念及其各种求解方法；掌握利用系统函数零极点分析系统的性质和频率特性；掌握系统函数与系统框图之间的对应关系。	3	讲授法、问题导向法、讨论式教学法	1、2、3

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)	成绩比例 (%)
------	-------------	----------

	作业	考试	
课程目标 1	20	30	50
课程目标 2	10	20	30
课程目标 3	10	10	20
合 计	40	60	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
作业	能够认真、按时完成作业，理解和掌握信号与系统的基本概念、基础知识，并能用以解决一定的实际问题。	能够态度认真地按时完成作业，对信号与系统的基本概念有很好地理解，对基础知识有很好地掌握，且能很好地正确运用于信号与系统相关实际问题的解决	能够态度较认真地按时完成作业，对基本概念有较好地理解，对基础知识有较好地掌握，且能较好地正确运用于信号与系统相关实际问题的解决	完成作业态度一般，能够按时完成作业，对基本概念有一定地理解，对基础知识有一定地掌握，且能部分正确运用于信号与系统相关实际问题的解决	能够按时完成作业，但完成作业态度较差，对基本概念理解不全，对基础知识部分掌握，基本能运用于信号与系统相关实际问题的解决	不能按时完成作业，或完成作业态度很差，对基本概念理解不对，未能正确掌握和运用基础知识，需要补做作业
考试	掌握信号与系统的基本理论、基本分析方法和知识体系；具备一定的逻辑推理能力、运算能力与综合运用所学的知识分析问题和解决问题的能力。	应用信号与系统相关基本概念和理论判断问题正确，解题思路正确，论证严谨，运算正确，语言精炼。	应用信号与系统相关基本概念和理论判断问题正确，解题思路基本正确，论证严谨，运算正确，语言精炼。	应用信号与系统相关基本概念和理论判断问题正确，解题思路基本正确，论证严谨，运算基本正确，论述正确。	应用信号与系统相关基本概念和理论判断问题基本正确，解题思路基本正确，论证不够严谨，运算	应用信号与系统相关基本概念和理论判断问题错误很多，解题思路有原则性错误，结果不正确。

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
					基本正确， 论述基本 正确。	

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
课程目标 1	考查学生对信号与系统的基本概念和基础理论，如信号的定义、分类、变换，系统的属性、分类，三大变换等知识点的掌握	能够很好地掌握信号与系统的基本概念和基础理论	能够较好地掌握信号与系统的基本概念和基础理论	基本能够掌握信号与系统的基本概念和基础理论	能够部分掌握信号与系统的基本概念和基础理论	不能够掌握信号与系统的基本概念和基础理论
课程目标 2	考查应用信号与系统的基本分析方法，如傅里叶变换等分析实际工程中结构、电路、信号等相关具体问题的能力	能够很好地应用所学的知识分析问题	能够较好地应用所学的知识分析问题	基本能够应用所学的知识分析问题	能够部分应用所学的知识分析问题	不能够应用所学的知识分析问题

课程目标 3	考查运用信号与系统基本原理、数理工具和工程方法，解决物联网、电子通信领域相关的复杂工程问题	能够很好地应用所学的知识解决问题	能够较好地应用所学的知识解决问题	基本能够应用所学的知识解决问题	能够部分应用所学的知识解决问题	不能够应用所学的知识解决问题
--------	---	------------------	------------------	-----------------	-----------------	----------------

八、教材与参考资料

(一) 教材选用

A. V.奥本海姆等著，刘树棠译. 信号与系统（第二版）. 中国工信出版集团，电子工业出版社，2020年8月。

(二) 参考书目

序号	编者	教材名称（或版本）	出版社	出版时间
1	吴大正等	《信号与线性系统分析》（第5版）	高等教育出版社	2019年3月
2	郑君里等	《信号与系统》（第三版）	高等教育出版社	2011年2月
3	陈后金等	《信号与系统》（第3版）	高等教育出版社	2020年6月
4	管致中等	《信号与线性系统》（第6版）	高等教育出版社	2015年6月
5	郭宝龙等	《工程信号与系统》	高等教育出版社	2014年7月
6	拉兹著，刘树棠等译	《线性系统与信号》（第2版）	西安交通大学出版社	2006年4月

(三) 网络资源

(1) 中国大学 MOOC（慕课），网址：<https://www.icourse163.org/>

(2) 网易公开课，网址：<https://open.163.com/>

九、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人：王磊军

审订人：陈荣军

审批人：李春英

时间：2023年8月31日

《数字图像处理》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	数字图像处理		
	Processing in Digital Image		
课程编码	244052007	课程类别	专业选修课程
课程性质	选修课	考核方式	考查
学 分	2	课程学时	32
开课学期	第六学期	开课单位	计算机科学学院
适用专业	物联网工程		
课程负责人	吕巨建	审定日期	2023 年 8 月

二、课程简介

(1) 课程性质

本课程为工科计算机类、自动化类和电子信息类等主干学科的核心课程之一，是物联网工程专业本科生的一门专业选修课。数字图像处理是一门系统地研究各种图像理论、技术和应用的新的交叉学科，具有很强的理论性和实践性。本课程主要介绍数字图像处理的基本概念、主要方法和应用实例，结合 MATLAB 编程实践增强学生对图像处理技术的理解，为计算机视觉、模式识别等更为高级的图像处理内容奠定专业基础。

(2) 课程内容与目标

本课程主要介绍数字图像处理的基础知识，着重讲述图像增强、图像复原、图像压缩、图像分割、特征提取和图像识别等图像处理技术的基本原理和算法设计，以及使用 MATLAB 编程语言和具体案例开展图像处理编程实践。通过本课程的系统学习，使学生理解并掌握图像处理的基本理论及其实现方法，了解该领域的科学问题和应用需求，培养和增强学生创新意识和创新思维，提高学生编程、应用和创新能力，为后续开展图像处理相关的研究和应用打下坚实基础。

(3) 课程特点与特色

本课程采用理论与实践相结合的教学形式。理论部分，涵盖了数字图像处理

的大部分内容，包括狭义图像处理部分（图像增强、图像复原、图像压缩）和图像分析与图像理解部分（图像分割、特征提取、图像识别），使得学生系统地掌握数字图像处理的概念、原理和方法；实验课部分，结合 MATLAB 编程和具体案例进行实操演示和讲解，使得学生更好地理解理论部分的相关算法理论及其处理效果。另外，在课程思政目标方面，引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观，在实践中培养学生民族自豪感、科学奉献精神、刻苦钻研的创新精神与工匠精神和爱国情怀。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

根据物联网工程专业人才培养方案，本课程计划达到的课程目标包括：

- 课程目标 1：

使得学生能够深入理解数字图像处理的基本概念和数字图像处理系统的组成，熟练掌握数字图像处理中图像变换、图像增强、图像复原、图像压缩、图像分割和图像识别的基本理论、方法和步骤，了解图像处理技术在科学研究和工程实践中的应用。

- 课程目标 2：

使得学生熟练运用 MATLAB 编程工具实现对图像进行的基本处理，结合实际案例，能够运用多种图像处理技术对图像进行综合处理和科学分析处理效果。培养学生设计性和建造性的工程思维，增强学生的创新意识和编程实践能力。

- 课程目标 3：

全面了解数字图像处理领域的新思想、新理论、新方法及其工程应用前景，构建完整的、系统的数字图像处理知识框架。具备一定的图像处理科研创新能力和系统开发能力，能够应用图像处理知识和技术解决实际工程问题。

（二）课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
2.工程知识：能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识应用于解决物联网工程领域的复杂工程问题。	2.2	能够运用数学和工程基础知识的基本概念、基本理论和基本方法对物联网工程领域的复杂工程问题进行数学建模并求解。	1, 2

<p>5.研究：能够基于科学原理并采用科学方法对物联网工程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。</p>	<p>5.1</p>	<p>能够根据物联网工程领域的系统需求，通过文献研究，利用理论分析等手段，给出相关复杂工程问题的解决方案。</p>	<p>3</p>
---	------------	---	----------

四、教学方法

(1) 教学手段

本课程为人工智能专业选修课，包括理论课和实验课两个部分。主要采用电子教案、多媒体教学系统、MATLAB 编程语言等多种教学手段。教学过程以理论课讲授和 MATLAB 实验教学相结合的方式开展，并适当引入图像处理技术的经典案例，确保在指定的学时内，全面高质量地完成课程教学任务。

(2) 教学方法

- 理论课授课

注重课程知识的广度，重点讲解图像处理技术的原理和方法，采用 PPT 课件展示和板书重点讲解数字图像处理的基本概念、主要方法和实现步骤。

- 实验课授课

注重专业技能的培养，使用 MATLAB 计算机编程语言，教学和演示图像处理技术的实现方法，巩固学生对图像处理知识的理解，提高学生编程实践能力。

- 启发式教学

结合图像处理具体案例，通过课堂讨论和课程设计任务，引导和鼓励学生自主探索、团队协作，提升学生思考问题、分析问题和解决问题的能力。着眼科学研究问题和工程应用需求，提升学生的创新应用能力和思维，注重学生良好科学素养和过硬专业技能的培养。

五、教学内容及重难点

第一章 绪论

教学内容：

- 1.1 数字图像处理的基本概念
- 1.2 数字图像处理的内容和特点
- 1.3 数字图像处理的步骤和方法
- 1.4 数字图像处理系统的组成
- 1.5 数字图像处理的应用领域
- 1.6 数字图像处理的发展趋势

教学重点：数字图像处理的基本概念、目的和意义，数字图像处理的内容、步骤和方法，数字图像处理系统的组成，数字图像处理的应用。

教学难点：数字图像处理的基本步骤，数字图像处理系统的组成部分。

第二章 数字图像处理基础

教学内容：

- 2.1 人的视觉特性
- 2.2 光和电磁波谱
- 2.3 色度学基础与彩色模型
- 2.4 图像数字化
- 2.5 数字图像的表达
- 2.6 像素点之间的基本关系

教学重点：视觉感知要素，图像采样和量化，数字图像的表达及像素点之间的关系。

教学难点：图像数字化过程，图像中像素之间的联系。

第三章 图像空域增强

教学内容：

- 3.1 灰度变换
- 3.2 直方图修正
- 3.3 空间域平滑处理
- 3.4 空间域锐化处理
- 3.5 图像的几何变换

教学重点：空间域图像增强的概念、目的和关键技术，灰度变换的原理和方法，直方图均衡化，图像空间域平滑和锐化，图像几何变换。

教学难点：直方图均衡化，图像空间域平滑和锐化方法的理解与实现。

第四章 图像频域增强

教学内容：

- 4.1 傅里叶变换及其性质
- 4.2 频域低通滤波
- 4.3 频域高通滤波
- 4.4 空域滤波与频域滤波的关系
- 4.5 图像彩色增强

教学重点：频率域图像增强的概念、目的和关键技术，傅里叶变换及其性质，频域低通滤波和高通滤波。

教学难点：傅立叶变换、频域图像平滑和锐化方法的理解与实现。

第五章 图像复原

教学内容：

- 5.1 图像复原与图像增强的关系
- 5.2 噪声模型及去噪方法
- 5.3 图像退化模型
- 5.4 图像复原算法
- 5.5 几何畸变图像的校正

教学重点：数字图像的退化模型、维纳滤波和约束最小二乘滤波的基本原理与实现方法、图像几何畸变校正的原理与方法。

教学难点：维纳滤波和约束最小二乘滤波的实现方法、几何畸变校正。

第六章 图像编码与压缩

教学内容：

6.1 图像编码的基础知识

6.2 熵编码

6.3 预测编码

6.4 变换编码

6.5 图像的小波变换编码

6.6 图像压缩的国际标准

教学重点：图像压缩的概念、目的和方法，熵编码、预测编码、变换编码，基于小波变换的图像压缩。

教学难点：熵编码、预测编码、变换编码，基于小波变换的图像压缩。

第七章 图像分割

教学内容：

7.1 图像分割的定义和依据

7.2 边缘检测

7.3 阈值分割法

7.4 区域分割法

7.5 分水岭图像分割

教学重点：图像分割的目的和意义、原理和方法，边缘检测，阈值分割、区域分割，分水岭图像分割的原理和方法。

教学难点：区域分割的基本原理与方法、分水岭图像分割的步骤。

第八章 图像描述与特征提取

教学内容：

8.1 图像特征提取的概念

8.2 颜色特征

8.3 边界特征

8.4 区域特征

8.5 纹理特征

8.6 常用的图像特征提取方法

教学重点：图像描述与特征提取的概念；图像全局特征和局部特征提取；常见的特征提取的方法。

教学难点：图像颜色特征、纹理特征和形状特征提取的方法。

第九章 图像识别

教学内容：

9.1 图像识别的概念

9.2 图像识别的步骤

9.3 常见的图像识别方法

9.4 图像识别的应用实例

教学重点：图像识别的基本原理和实现方法。基于图像处理技术的实际应用场景的具体步骤和实现方法。

教学难点：图像识别的实现方法。

六、课程内容及安排

（一）理论教学内容及安排

序号	章节	课程内容	教学目标	学时	教学方法	对应的 课程目标
1	第一章 绪论	第一章 绪论 1.1 数字图像处理的基本概念 1.2 数字图像处理的内容和特点 1.3 数字图像处理的步骤和方法	第一章主要介绍数字图像及数字图像处理的概念和方法、数字图像处理系统的构成及数字图像处理技术的主要应	2	(1) 多媒体+课件 PPT 讲授 (2) 启发式教学 (3) 讨论与思考 (4) 文献查阅	目标 1

		<p>1.4 数字图像处理系统的组成</p> <p>1.5 数字图像处理的应用领域</p> <p>1.6 数字图像处理的发展趋势</p>	<p>用。</p> <p>通过对本章课程的学习,要求学生掌握数字图像及数字图像处理的基本概念,了解数字图像处理的主要内容和应用领域。</p>			
2	第二章 数字图像处理的基础	<p>第二章 数字图像处理基础</p> <p>2.1 人的视觉特性</p> <p>2.2 光和电磁波谱</p> <p>2.3 色度学基础与彩色模型</p> <p>2.4 图像数字化</p> <p>2.5 数字图像的表达</p> <p>2.6 像素点之间的基本关系</p>	<p>第二章主要介绍人的视觉特性、光和电磁波谱、色度学基础与彩色模型、图像数字化、数字图像的表达及像素间的基本关系。</p> <p>通过对本章课程的学习,要求学生了解视觉感知要素、掌握图像数字化过程和像素间的基本关系。</p>	2	<p>(1) 多媒体+课件 PPT 讲授</p> <p>(2) 启发式教学</p> <p>(3) 案例分析</p> <p>(4) 讨论与思考</p> <p>(5) 自主探索</p>	目标 1
3	第三章 图像空域增强	<p>第三章 图像空域增强</p> <p>3.1 灰度变换</p> <p>3.2 直方图修正</p> <p>3.3 空间域平滑处理</p> <p>3.4 空间域锐化处理</p> <p>3.5 图像的几何变换</p>	<p>第三章主要介绍灰度变换、直方图处理和锐化处理、图像几何变换及彩色图像处理。</p> <p>通过对本章课程的学习,要求学生掌握灰度变换与空域图像增强的基本思想和实现方法。</p>	2	<p>(1) 多媒体+课件 PPT 讲授</p> <p>(2) 启发式教学</p> <p>(3) 案例分析</p> <p>(4) 讨论与思考</p> <p>(5) 自主探索</p>	目标 1
4	第四章 图像频域增强	<p>第四章 图像频域增强</p> <p>4.1 傅里叶变换及其性质</p> <p>4.2 频域低通滤波</p>	<p>第四章主要介绍正交变换与频域图像增强,内容涉及傅里</p>	2	<p>(1) 多媒体+课件 PPT 讲授</p> <p>(2) 启发式教学</p>	目标 1

		<p>4.3 频域高通滤波</p> <p>4.4 空域滤波与频域滤波的关系</p> <p>4.5 图像彩色增强</p>	<p>叶变换及其性质、频域低通滤波和高通滤波、同态滤波及空域滤波与频域滤波的关系。</p> <p>通过对本章课程的学习,要求学生掌握傅里叶变换的内容及频域图像增强的基本思想和实现方法。</p>		<p>(3) 案例分析</p> <p>(4) 讨论与思考</p> <p>(5) 自主探索</p>	
5	第五章 图像复原	<p>第五章 图像复原</p> <p>5.1 图像复原与图像增强的关系</p> <p>5.2 噪声模型及去噪方法</p> <p>5.3 图像退化模型</p> <p>5.4 图像复原算法</p> <p>5.5 几何畸变图像的校正</p>	<p>第五章主要介绍图像复原与重建的目的及意义,其与图像增强的关系,噪声模型和图像退化模型,经典的图像复原算法及几何畸变图像的校正。</p> <p>通过对本章课程的学习,要求学生了解图像复原的目的和过程,理解图像退化模型,掌握维纳滤波和有约束最小二乘滤波及几何畸变校正方法。</p>	2	<p>(1) 多媒体+课件 PPT 讲授</p> <p>(2) 启发式教学</p> <p>(3) 案例分析</p> <p>(4) 讨论与思考</p> <p>(5) 自主探索</p>	目标 1
6	第六章 图像编码与压缩	<p>第六章 图像编码与压缩</p> <p>6.1 图像编码的基础知识</p> <p>6.2 熵编码</p> <p>6.3 预测编码</p> <p>6.4 变换编码</p> <p>6.5 图像的小波变换编码</p> <p>6.6 图像压缩的国际标准</p>	<p>第六章主要介绍图像编码的基础知识,熵编码、预测编码和变换编码及小波变换编码的基本思想、特点和实现步骤。</p> <p>通过对本章课程的</p>	2	<p>(1) 多媒体+课件 PPT 讲授</p> <p>(2) 启发式教学</p> <p>(3) 案例分析</p> <p>(4) 讨论与思考</p> <p>(5) 自主探索</p>	目标 1

			学习,要求学生理解图像编码与压缩的概念、目的和方法。			
7	第七章 图像分割	第七章 图像分割 7.1 图像分割的定义和依据 7.2 边缘检测 7.3 阈值分割法 7.4 区域分割法 7.5 分水岭图像分割	第七章主要介绍图像分割的定义和依据,点、线和边缘检测,阈值分割、区域分割以及基于形态学的分水岭分割方法。通过对本章课程的学习,要求学生理解图像分割的基本思想,重点掌握边缘检测、区域分割和基于形态学的分水岭分割方法。	2	(1) 多媒体+课件 PPT 讲授 (2) 启发式教学 (3) 案例分析 (4) 讨论与思考 (5) 自主探索	目标 1
8	第八章 图像描述与特征提取	第八章 图像描述与特征提取 8.1 图像特征提取的概念 8.2 颜色特征 8.3 边界特征 8.4 区域特征 8.5 纹理特征 8.6 常用的图像特征提取方法 8.7 图像特征空间的降维(略) 8.8 本章小结	第八章主要介绍图像的颜色特征、纹理特征、形状特征以及点特征和边缘特征,经典的图像特征提取方法。通过对本章课程的学习,要求学生掌握全局和局部图像特征的提取方法,为后续的图像识别与分类以及更高级的图像处理应用打下基础。	2	(1) 多媒体+课件 PPT 讲授 (2) 启发式教学 (3) 案例分析 (4) 讨论与思考 (5) 自主探索	目标 1
9	第九章 图像识别	第九章 图像识别 9.1 图像识别的概念 9.2 图像识别的步骤 9.3 常见的图像识别方法 9.4 图像识别的应用实例	第九章主要介绍图像识别的概念、方法和应用场景,并结合案例介绍图像识别技术的应用。通过对	2	(1) 多媒体+课件 PPT 讲授 (2) 启发式教学 (3) 案例分析 (4) 讨论与思考	目标 2、3

			本章课程的学习,要求学生掌握图像识别的基本思想和实现方法,初步探索图像识别的研究问题和更多应用场景。		(5) 自主探索	
--	--	--	--	--	----------	--

(二) 实验或实训项目内容及安排

序号	章节	实验项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	第 2 章	实验一: 图像基本运算	1、熟悉 MATLAB 数字图像的主要操作命令; 2、学会数字图像的读取、写入、查询和显示; 3、掌握数字图像的基本运算。	2	(1) 实操演示与讲解 (2) 启发式教学 (3) 讨论与思考 (4) 自主探索	目标 2
2	第 3 章	实验二: 图像变换	1、熟悉图像从空间到频域的变换; 2、掌握图像的傅里叶变换及其性质; 3、掌握图像的离散余弦变换及其性质。	2	(1) 实操演示与讲解 (2) 启发式教学 (3) 讨论与思考 (4) 自主探索	目标 2
3	第 4 章	实验三: 图像增强	1、了解图像增强的基本原理,掌握图像的灰度增强和彩色增强的 MATLAB 实现方法; 2、了解图像平滑和锐化的基本原理,掌握图像的平滑和锐化 MATLAB 实现方法。	2	(1) 实操演示与讲解 (2) 启发式教学 (3) 讨论与思考 (4) 自主探索	目标 2
4	第 5 章	实验四: 图像复原	1、了解图像的退化模型和复原原理; 2、了解图像维纳滤波和正则化滤波的原理,掌握图像维纳滤波和正则化滤波的 MATLAB 实现方法;	2	(1) 实操演示与讲解 (2) 启发式教学 (3) 讨论与思考 (4) 自主探索	目标 2

			3、了解运动模糊退化及去噪复原原理，掌握运动模糊退化及去噪复原的 MATLAB 实现方法。			
5	第 6 章	实验五：图像压缩	<p>1、熟悉哈夫曼编码原理，并掌握哈夫曼编码的 MATLAB 程序使用方法；</p> <p>2、熟悉预测编码原理，并掌握预测编码的 MATLAB 程序使用方法；</p> <p>3、熟悉离散余弦变换编码原理，并掌握离散余弦变换编码的 MATLAB 程序使用方法。</p>	2	<p>(1) 实操演示与讲解</p> <p>(2) 启发式教学</p> <p>(3) 讨论与思考</p> <p>(4) 自主探索</p>	目标 2
6	第 7 章	实验六：图像分割	<p>1. 理解图像分割的目的和思想；</p> <p>2. 分析不同分割算子对图像处理的效果；</p> <p>3. 理解边缘检测的原理，并掌握图像边缘检测的 MATLAB 实现方法；</p> <p>4. 理解阈值分割的原理，并掌握全局阈值分割的 MATLAB 实现方法；</p> <p>5. 理解区域分割的原理，并掌握分水岭图像分割的 MATLAB 实现方法。</p>	2	<p>(1) 实操演示与讲解</p> <p>(2) 启发式教学</p> <p>(3) 讨论与思考</p> <p>(4) 自主探索</p>	目标 2
7	第 8 章	实验七：图像表示和描述	<p>1. 熟悉图像特征的类型；</p> <p>2. 掌握图像特征提取的基本步骤；</p> <p>3. 应用 MATLAB 实现图像颜色特征、边界特征、区域特征的提取；</p> <p>4. 理解基于 GLCM 灰度共生矩阵的纹理特征提取方法；</p>	2	<p>(1) 实操演示与讲解</p> <p>(2) 启发式教学</p> <p>(3) 讨论与思考</p> <p>(4) 自主探索</p>	目标 2

			5. 掌握图像纹理提取的 MATLAB 实现方法。			
8	第 9 章	实验八：基于主成分分析的人脸识别	1、了解主成分分析的基本原理，掌握主成分分析的 MATLAB 实现方法； 2、了解人脸识别的基本步骤，掌握基于主成分分析的人脸识别方法； 3、掌握基于主成分分析的人脸识别的 MATLAB 实现方法。	2	(1) 实操演示与讲解+实例分析 (2) 启发式教学 (3) 讨论与思考 (4) 自主探索	目标 2、3

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)					成绩比例 (%)
	平时成绩	单元测验	实验操作	实验报告	课程设计	
课程目标 1	5	15	0	5	10	35
课程目标 2	0	0	5	10	20	35
课程目标 3	0	0	5	5	20	30
合计	5	15	10	20	50	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
考勤	按时上课，遵守课堂纪律，不迟到，不早退，不旷课	未出现无故缺课，迟到早退现象	未出无故旷课，迟到早退次数不超过 3 次	考勤旷课小于 2 次，迟到早退次数不超过 3 次	考勤旷课小于 3 次，迟到早退次数不超过 5 次	旷课超过 3 次
课堂表现	讨论、随堂提问、师生互动	课堂上能主动回答问题，积极参与讨论和互	课堂上回答问题积极，讨论和互动良	课堂上能根据老师的提问进行思	课堂上能根据老师的提问给予回应	课堂上不能及时回应老师的提问

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
		动	好	考, 并给出进行相应的回答		
单元测验	了解数字图像处理的基本概念, 掌握数字图像处理常用方法的原理和实现步骤	数字图像处理基本概念判断问题正确, 数字图像处理常用方法的原理和实现步骤理解正确, 解题思路正确, 语言简练	数字图像处理基本概念判断问题正确, 数字图像处理常用方法的原理和实现步骤理解正确, 解题思路基本正确, 语言简练	数字图像处理基本概念判断问题正确, 数字图像处理常用方法的原理和实现步骤理解基本正确, 解题基本思路正确, 语言简练	数字图像处理基本概念判断问题基本正确, 数字图像处理常用方法的原理和实现步骤理解基本正确, 解题基本思路正确	数字图像处理学基本概念判断问题错误很多, 数字图像处理常用方法的原理和实现步骤理解不正确, 解题思路有原则性错误
课程实验	完成课程实验和实验报告, 实验报告规范且答案正确	按时高质量完成实验, 实验报告完成良好且书写规范	能够完成实验, 实验报告完成良好	基本上能完成实验, 实验报告完成一般	基本上完成实验和实验报告完成	出现3次以上未完成实验和实验报告
课程设计	通过查阅资料、团队协作设计撰写一篇与数字图像处理有关的原创性论文, 或者提交一个专题应用的设计文档和相应的实现软件或小程序等	按时高质量完成学术论文或系统设计并实现, 论文或课程设计报告完成良好且书写规范	能够完成系统设计并实现, 论文或课程设计报告良好	基本上能够完成系统设计并实现, 论文或课程设计报告完成一般	基本上完成系统设计并实现, 论文或课程设计报告基本完成	系统设计部不合理、未能按时实现系统、未能按时提交论文或课程设计报告

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
课程目标 1	考查学生对数字图像处理课程内容的理解与掌握	能够很好地理解数字图像处理的基础理论,掌握常用的数字图像处理技术方法	能够较好地理解数字图像处理的基础理论,掌握常用的数字图像处理技术方法	基本能够理解数字图像处理的基础理论,掌握常用的数字图像处理技术方法	部分理解数字图像处理的基础理论,掌握常用的数字图像处理技术方法	基本不能理解数字图像处理的基础理论,不能掌握常用的数字图像处理技术方法
课程目标 2	考查学生使用先进开发工具进行数字图像处理的编程实践能力	能够熟练地应用 MATLAB 工具实现基本数字图像处理方法	能够较为熟练地应用 MATLAB 工具实现基本数字图像处理方法	能够应用 MATLAB 工具实现基本数字图像处理方法	基本能够使用应用 MATLAB 工具实现基本数字图像处理方法	不能应用 MATLAB 工具实现基本数字图像处理方法
课程目标 3	考查学生运用所学的数字图像处理技术对于实际工程问题的解决能力	针对实际问题,能够设计方案、编程实践且效果出色	针对实际问题,能够设计方案、编程实践且效果很好	针对实际问题,能够设计方案、编程实践且效果较好	针对实际问题,能够设计方案、编程实践且效果一般	针对实际问题,不能设计方案且未能完成编程实践

八、主要实验仪器设备及材料

序号	实验仪器设备及材料名称	对应实验项目	备注
1	计算机 1 台, Windows 系统, MATLAB 软件 1 套	实验一: 图像基本运算	1 学时
2	计算机 1 台, Windows 系统, MATLAB 软件 1 套	实验二: 图像变换	1 学时
3	计算机 1 台, Windows 系统, MATLAB 软件 1 套	实验三: 图像增强	2 学时
4	计算机 1 台, Windows 系统, MATLAB 软件 1 套	实验四: 图像复原	2 学时

5	计算机 1 台, Windows 系统, MATLAB 软件 1 套	实验五: 图像压缩	2 学时
6	计算机 1 台, Windows 系统, MATLAB 软件 1 套	实验六: 图像分割	2 学时
7	计算机 1 台, Windows 系统, MATLAB 软件 1 套	实验七: 图像表示与描述	2 学时
8	计算机 1 台, Windows 系统, MATLAB 软件 1 套	实验八: 基于主成分分析的人脸识别	2 学时

九、教材与参考资料

(一) 教材选用

杨杰. 数字图像处理及 MATLAB 实现学习与实验指导 (第 2 版). 北京: 电子工业出版社, 2016。

(二) 参考书目

序号	编者	教材名称 (或版本)	出版社	出版时间
1	贾永红	数字图像处理 (第 4 版)	武汉大学出版社	2022 年
2	Rafael C. Gonzalez (阮秋琦译)	数字图像处理 (第 4 版)	电子工业出版社	2020 年
3	姚敏	数字图像处理 (第 3 版)	机械工业出版社	2019 年
4	章毓晋	图像处理和分折教程 (第 3 版)	人民邮电出版社	2020 年
5	许录平	数字图像处理	科学出版社	2007 年
6	杨杰	数字图像处理及 MATLAB 实现学习与实验指导 (第 2 版)	电子工业出版社	2016 年
7	许录平	数字图像处理学习指导	科学出版社	2009 年

(三) 网络资源

(1) 中国大学 MOOC 国家精品课程《数字图像处理》(武汉大学 贾永红),
网址: <https://www.icourse163.org/course/WHU-1002332010>

(2) 中国大学 MOOC 国家精品课程《数字图像处理》(武汉理工大学 黄朝兵等),

网址: <https://www.icourse163.org/course/WHUT-1003535158>

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效,以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人: 吕巨建

审订人: 陈荣军

审批人: 李春英

时间: 2023 年 8 月 31 日

《软件工程》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	软件工程		
	Software engineering		
课程编码	244052008	课程类别	专业选修课程
课程性质	选修课	考核方式	考查
学 分	3	课程学时	48
开课学期	第五学期	开课单位	计算机科学学院
适用专业	物联网工程		
课程负责人	尹颖禹	审定日期	2023 年 8 月

二、课程简介

《软件工程》是软件工程、物联网工程、计算机科学与技术等专业的主干课程之一。通过本课程学习，使学生能系统掌握软件开发、维护，及项目管理有关的四个方面的主要内容——过程与模型、方法与技术、工具与环境、标准与规范；进而通过课程实践培养学生运用软件工程基本原理、工具与方法解决社会生产领域实际问题，并从事复杂软件项目开发、维护与管理的实践应用能力与创新能力，努力成为当今信息社会和知识经济时代所需要的高素质 IT 类专业人才。

本课程的前导课程包括计算机编程语言、数据结构与算法、数据库、系统分析与设计等类别课程，是在前述课程知识基础上对学生软件开发综合能力的强化和提升，并未后续的《毕业实习》、《毕业设计》等奠定更强的专业基础。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：能够运用软件工程思维分析生产领域的实际问题，能运用系统分析方法与工具对实际问题进行抽象，能运用系统分析工具表达复杂工程问题；

课程目标 2：能够运用结构化方法进行系统概要设计和详细设计；能够运用面向对象方法进行系统概要设计和详细设计；能针对社会生产领域的实际问题设计开发相应的软件解决方案。

课程目标 3：能结合实际应用问题，选择合适的软件设计与开发工具进行软

件系统开发。多种系统分析与设计的工具软件，

课程目标 4：了解软件项目管理的一般方法和过程，能运用项目管理的相关方法与工具进行项目成本、工期、资源，质量等方面的估算、度量与配置。

(二) 课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
3. 问题分析：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物联网工程领域的复杂工程问题，以获得有效结论。	3.2	应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，针对物联网工程领域的标识、感知、传输或处理过程进行抽象、分析与识别，并进行问题推理、求解和验证。	1
4. 设计/开发解决方案：能够设计针对物联网工程领域的复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的模块、算法或流程，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。	4.3	能够设计针对物联网工程领域的复杂工程问题的解决方案，设计或开发满足特定需求和约束条件的模块、算法或流程。	2
6. 使用现代工具：能够针对物联网工程领域的复杂工程问题，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，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够描述与评估其局限性。	6.2	能够在物联网工程领域的复杂工程问题的建模、模拟或解决过程中，选择先进研发工具、恰当的技术、软硬件及系统资源，提高解决复杂工程问题的能力和效率。	3
12. 项目管理：理解并掌握物联网领域工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	12.1	理解和掌握工程活动涉及的工程管理原理与经济管理与决策的方法，进而掌握物联网工程项目全生命周期各过程管理的基本方法和技术。	4

四、教学方法

本课程采取理论讲解、项目实践、阶段汇报、教师指导，讨论总结等多种手段相结合的教学方法。

五、教学内容及重难点

第一章 概述

（一）教学目的

通过本章学习，应掌握软件的发展过程，软件危机的概念、表现、成因与解决途径，软件工程的观念、思想和原则。

（二）教学要求

1. 了解软件的发展历史；
2. 了解软件危机的概念、表现、成因与解决途径；
3. 理解软件工程的观念、思想和主要原则；

（三）教学内容

第一节 计算机软件

知识要点：软件的概念、分类、特征与发展；

第二节 软件危机

知识要点：软件危机的概念、表现、原因和解决途径。

第三节 软件工程

知识要点：软件工程的观念、核心思想、基本要素和基本原则。

（四）教学重点与难点

1. 教学重点

- （1）软件危机的概念与表现；
- （2）软件危机的成因；
- （3）软件工程的观念、思想、原则

1. 教学难点

- （1）软件的特征；
- （2）软件工程的基本原理。

第二章 软件工程过程模型

（一）教学目的

通过本章学习，应掌握软件工程的研究层次，常见的软件工程过程模型，软件重用的概念和分类，框架技术等。

（二）教学要求

1. 了解软件工程方法、工具和过程的概念；
2. 掌握常见软件工程过程模型的原理、特点与使用范围；
3. 了解软件重用概念和层次；
4. 了解框架技术的概念；

（三）教学内容

第一节 软件工程过程

知识要点：软件工程的方法、工具和过程

第二节 软件工程过程模型

知识要点：线性顺序模型、原型模型、RAD 模型、演化模型、形式化方法模型；

第三节 软件重用

知识要点：软件重用的概念与分层，软件成分重用；

（四）教学重点与难点

1. 教学重点

- （1） 软件工程过程模型；
- （2） 软件重用；

2. 教学难点

- （1） 原型模型；
- （2） 螺旋模型；
- （3） 框架技术；

第 3 章 系统工程基础与可行性研究

（一）教学目的

通过本章学习，应掌握系统工程、计算机系统工程的相关概念，可行性分析的主要方法，系统体系结构建模的一般过程。

（二）教学要求

1. 了解系统的概念；
2. 了解计算机系统的元素和结构；

3. 掌握可行性研究的基本方法;
4. 掌握系统体系结构建模的一般过程和方法;

(三) 教学内容

第一节 计算机系统工程

知识要点: 系统工程, 基于计算机的系统(组成、结构), 计算机系统工程

第二节 可行性研究分析

知识要点: 可行性研究的目的、主要方面(经济可行性、技术可行性、法律可行性)

第三节 系统体系结构建模

知识要点: 系统建模过程, 结构环境图, 结构流程图, 结构字典。

(四) 教学重点与难点

1. 教学重点

- (1) 基于计算机的系统工程;
- (2) 计算机系统工程;
- (3) 可行性研究分析;

2. 教学难点

- (1) 货币的时间价值;
- (2) 累计当前收益;
- (3) 系统体系结构建模;

第 4 章 结构化需求分析

(一) 教学目的

通过本章学习, 应掌握结构化需求分析的一般过程, 掌握数据建模、功能建模、行为建模的常用方法和工具。

(二) 教学要求

1. 了解需求分析的一般过程;
2. 熟练掌握数据建模的方法和工具;
3. 熟练掌握功能建模的方法和工具;
4. 掌握行为建模的方法和工具;
5. 掌握数据字典的写法;

（三）教学内容

第一节 数据建模

知识要点：实体，属性，联系，实体模型建模步骤，E-R图，层次方框图；

第二节 功能建模

知识要点：数据流图的含义，特点，符号，用途，画法；

第三节 行为建模

知识要点：状态转换图的符号，画法，用途，状态转换表，

第四节 数据字典

知识要点：数据字典的用途，基本符号，写法，处理逻辑的描述（结构化语言，判定树，判定表）；

（四）教学重点与难点

1. 教学重点

- （1）实体—关系图
- （2）数据流图
- （3）数据字典
- （4）处理逻辑的表示

3. 教学难点

- （1）数据流图的分层设计；
- （2）结构化分析的表示；

第5章 结构化软件设计

（一）教学目的

通过本章学习，应掌握体系结构设计任务、工具和原则，面向数据流的体系结构设计方法，详细设计的任务、工具和原则，面向数据流的详细设计方法，面向数据结构的设计方法。

（二）教学要求

1. 理解模块、模块化、模块独立性、抽象、信息隐蔽等概念；
2. 了解体系结构设计任务、工具和原则；
3. 掌握面向数据流的体系结构设计方法；
4. 了解详细设计的主要任务和原则，熟练掌握详细设计的方法和常用工具；
5. 了解面向数据结构的设计方法；

（三）教学内容

第一节 相关概念

知识要点：模块，模块化，模块独立性，抽象，信息隐蔽。

第二节 体系结构设计

知识要点：体系结构设计的任务、工具、原则，HIPO图，结构图，面向数据流的体系结构设计（变换流分析设计，事务流分析设计）

第三节 详细设计

知识要点：详细设计的任务、方法，原则和工具（程序流程图，N-S图，PAD图，PDL伪代码）。

第4节 面向数据结构的设计方法

知识要点：Jackson图，Jackson伪代码

（四）教学重点与难点

1. 教学重点

- （1）结构设计的基本规则；
- （2）面向数据流的体系结构设计方法；
- （3）结构化设计的图形工具；
- （4）详细设计的工具和方法；

2. 教学难点

- （1）结构设计的基本规则；
- （2）模块的内聚性和耦合性；
- （3）面向数据流的体系结构设计；
- （4）如何做到高内聚和低耦合；

第6章 软件编码

（一）教学目的

通过本章学习，应掌握软件编码阶段的主要任务，程序设计语言的特性和风格，程序语句的规范书写及文档的规范撰写，程序复杂度的度量等。

（二）教学要求

1. 了解程序设计语言的分类、特性和选择；
2. 了解程序设计语言的主要特性；
3. 掌握程序设计语言的选择标准；

4. 掌握程序语句的规范书写；
5. 掌握程序复杂度的计算方法；

（三）教学内容

第一节 程序设计语言

知识要点：程序设计语言的类别，特性，选择方法；

第二节 编程风格及软件效率

知识要点：编码风格的概念及主要表现，内部文档的书写，标识符的命名，语句的构造，时间、空间的优化原则；

第三节 程序复杂度

知识要点：软件质量评价，程序复杂度的度量（环形复杂度、文本复杂度、交点复杂度）。

（四）教学重点与难点

1. 教学重点

- （1） 程序设计语言的特性及选择；
- （2） 程序设计风格；

2. 教学难点

- （1） 程序设计复杂度；

第7章 软件测试

（一）教学目的

通过本章学习，应掌握软件测试的目的，原则，方法和策略。

（二）教学要求

1. 理解软件测试的目的；
2. 了解软件测试的基本原则；
3. 掌握软件测试的常用方法；

（三）教学内容

第一节 软件测试基础

知识要点：软件测试的目的，原则，方法和过程；

第二节 白盒测试

知识要点：白盒测试的概念，常用的白盒测试方法（8种）。

第三节 黑盒测试

知识要点：等价类划分、边界值分析、因果图，错误推测法；

第四节 测试策略

知识要点：单元测试，集成测试，确认测试，系统测试

（四）教学重点与难点

1. 教学重点

- （1）白盒测试；
- （2）黑盒测试；
- （3）测试用例的规范设计；

2. 教学难点

- （1）条件组合覆盖测试；
- （2）等价类划分；

第8章 面向对象方法学

（一）教学目的

通过本章学习，应掌握面向对象的基本概念，对象模型，动态模型，功能模型的建模。

（二）教学要求

1. 理解面向对象的基本概念；
2. 掌握对象模型的建模方法；
3. 掌握动态模型的建模方法；
4. 掌握功能模型的建模方法。

（三）教学内容

第一节 面向对象的基本概念

知识要点：对象、属性、操作，类，封装，集成，多态

第二节 对象模型

知识要点：模型与建模，一般与特殊结构，整体与部分结构，

第三节 动态模型

知识要点：状态，事件，状态图，脚本，事件追踪图

（四）教学重点与难点

1. 教学重点

- (1) 面向对象的基本概念、思想、方法；
- (2) 对象模型；
- (3) 动态模型；

2. 教学难点

- (1) 封装、多态的概念；
类的识别与分析；

第9章 用例分析

(一) 教学目的

通过本章学习，应掌握用例的识别和用例文档的撰写。

(二) 教学要求

- 1. 了解用例分析的一般流程；
- 2. 掌握参与者和系统边界的识别；
- 3. 掌握用例的识别和用例文档的撰写；

(三) 教学内容

第一节 识别系统边界和参与者

知识要点：参与者的概念与识别，系统边界，事件

第二节 识别用例

知识要点：用例的概念、要点、命名

第三节 用例文档

知识要点：前置、后置条件，用例路径、扩展点，用例关系

(四) 教学重点与难点

1. 教学重点

- (1) 参与者及系统边界识别；
- (2) 用例识别；
- (3) 书写用例文档；

2. 教学难点

- (1) 参与者的识别；
- (2) 用例关系分析；

第10章 类分析

（一）教学目的

通过本章学习，应掌握类的识别与分析，类之间关系分析，能正确设计类图。

（二）教学要求

1. 掌握类的识别和审查；
2. 掌握类之间泛化关系的识别和审查；
3. 掌握类之间聚合/组合关系的识别和审查；

（三）教学内容

第一节 类的识别与审查

知识要点：类的识别，类的审查，属性的审查，

第二节 泛化的识别和审查

知识要点：泛化的特征、判别原则，子类与超类的关系

第三节 聚合/组合的识别和审查

知识要点：聚合/组合关系的识别、审查，应用场景

（四）教学重点与难点

1. 教学重点

- （1）类及其属性的识别；
- （2）泛化关系分析；
- （3）聚合关系分析；

2. 教学难点

- （1）属性的审查；
聚合组合关系分析；

第 11 章 动态模型

（一）教学目的

通过本章学习，应掌握动态建模的主要方法，包括顺序图，协作图，状态图等。

（二）教学要求

1. 掌握顺序图的画法；
2. 掌握协作图的画法；
3. 掌握状态图的画法；

（三）教学内容

第一节 交互设计

知识要点：交互模式，顺序图和类图的关系，消息传入与传出

第二节 责任分配

知识要点：责任的分配（专家原则、老板原则，可视原则）

（四）教学重点与难点

1. 教学重点

- （1）顺序图设计；
- （2）协作图设计；
- （3）状态图设计；

2. 教学难点

- （1）消息责任的分配；

第 12 章 架构设计

（一）教学目的

通过本章学习，应掌握常见的系统架构设计，实体类与数据库的映射。

（二）教学要求

1. 了解常见的系统架构设计；
2. 理解不同架构的特点与不足；
3. 掌握实体类到关系数据库的映射。

（三）教学内容

第一节 常见架构

知识要点：单机，C/S 架构，三层架构，多层架构

第二节 面向对象的数据存储

知识要点：类、属性、关系的存储，主键的选择。

（四）教学重点与难点

1. 教学重点。

- （1）三层架构设计；
- （2）面向对象数据模型设计；

2. 教学难点

- （1）不同类关系的映射方法及外键设计方法；

第 13 章 项目管理概述

（一）教学目的

通过本章学习，应掌握项目的人员，问题，过程几方面的管理。

（二）教学要求

1. 了解人员、问题、过程管理的相关模型和主要任务；
2. 了解软件度量的方法；
3. 掌握面向规模和面向功能的度量；
4. 了解软件质量的度量；

（三）教学内容

第一节 项目管理基础

知识要点：范围管理，人员、问题及过程管理；

第二节 软件度量

知识要点：软件规模，面向规模度量，面向功能的度量，软件质量度量；

（四）教学重点与难点

1. 教学重点。

- （1）项目组的组织结构；
- （2）软件度量；

2. 教学难点

软件质量度量。

第 14 章 软件计划

（一）教学目的

通过本章学习，应掌握项目估算，项目计划制定和项目进度管理。

（二）教学要求

1. 了解软件范围界定的方法；
2. 了解项目的资源需求；
3. 掌握项目的估算方法；
4. 掌握项目的计划制定与管理；

（三）教学内容

第一节 项目资源需求

知识要点：人力资源、软件资源和环境资源

第二节 项目估算

知识要点：规模估算、工作量估算、成本估算，进度估算；

第三节 项目进度管理

知识要点：进度管理的目标、任务与原则，甘特图、PERT图；

（四）教学重点与难点

1. 教学重点

- （1）资源管理；
- （2）项目估算方法；
- （3）项目进度管理；

2. 教学难点

- （1）项目估算；
- （2）项目进度管理；

十五、课程内容及安排

（一）理论教学内容及安排

序号	章节	课程内容	教学目标	学时	教学方法	对应的 课程目标
1	1.1-1.3	软件工程概述	了解计算机软件、软件危机、软件工程的提出动机与发展历程。	1	课堂讲授，讨论。	1
2	2.1-2.3	软件工程过程模型	掌握常见软件工程过程模型	2	课堂讲授，讨论。	1
3	3.1-3.3	系统工程基础与可行性研究	能运用相关方法进行可行性分析和系统结构建模。	1	课堂讲授，讨论，课外练习。	2
4	4.1-4.4	结构化需求分析	能运用相关方法、工具进行数据建模、功能建模和行为建模。	3	课堂讲授，讨论，课外练习。	1
5	5.1-5.4	结构化软件设计	能运用相关工具进行概要设计和详细	2	课堂讲授，讨论，课外练习。	2

			设计。			
6	6.1-6.3	软件编码	了解编码语言选择的一般原则，掌握程序复杂度度量的一般方法。	3	课堂讲授，讨论，课外练习。	3
...7	7.1-7.4	软件测试	掌握软件测试的常用理论和方法，能根据不同要求设计测试用例，执行测试。	3	课堂讲授，讨论，课外练习。	3
8	8.1-8.3	面向对象方法学	理解并掌握面向对象的基本概念。	2	课堂讲授，讨论，课外练习。	3
9	9.1-9.3	用例分析	理解并掌握用例分析的方法，能撰写用例文档。	1	课堂讲授，讨论，课外练习。	2
10	10.1-10.3	类分析	掌握类分析的一般方法，能识别和设计类及类之间的关系。	3	课堂讲授，讨论，课外练习。	3
11	11.1-11.2	动态模型	理解并掌握动态建模的一般方法。	3	课堂讲授，讨论，课外练习。	2
12	12.1-12.2	架构设计	了解常见系统架构及架构设计的一般思路。	2	课堂讲授，讨论。	2
13	13.1-13.2	项目管理概述	了解项目管理的一般概念和软件度量。	3	课堂讲授，讨论。	4
14	14.1-14.3	软件计划	了解项目计划的一般编制方法。	3	课堂讲授，讨论，课外练习。	4

(二) 实验或实训项目内容及安排

序号	章节	实验项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	3.0	项目可行性分析	掌握可行性分析的一般方法。	2	课后开发实践，课堂汇报	1

					讨论。	
2	4.0	需求分析	能运用相关方法与工具进行系统需求分析。	2	课后开发实践, 课堂汇报讨论。	1
3	5.0	系统设计	能运用相关方法与工具进行系统概要设计和详细设计。	2	课后开发实践, 课堂汇报讨论。	2
4	7.0	软件测试	掌握软件测的常用方法与技术。	2	课后开发实践, 课堂汇报讨论。	3
5	8.0	用例建模	能进行用例分析, 能撰写用例文档。	2	课后开发实践, 课堂汇报讨论。	3
6	9.0-10.0	面向对象设计	掌握面向对象分析与建模的一般过程。	2	课后开发实践, 课堂汇报讨论。	2
7	6.0	编码	能运用某种编程语言实现相关软件功能。	2	课后开发实践, 课堂汇报讨论。	3
8	13.0	总结验收	了解系统验收的一般过程与方法。	2	课后开发实践, 课堂汇报讨论。	4

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)			成绩比例 (%)
	平时成绩 (课堂测试)	课程实验	期末考试	
课程目标 1	0	8	14	22
课程目标 2	8	8	16	32
课程目标 3	12	10	11	33
课程目标 4	0	4	9	13
合计	20	30	50	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (80-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
期末考核 (大作业)	项目选题难度适中, 分析思路清晰, 设计方案合理, 软件功能基本实现。	项目选题难度适中, 分析思路清晰, 设计方案合理, 软件功能全部实现, 运行稳定, 软件界面简洁, 使用流畅, 文档撰写规范、完整。	项目选题难度适中, 分析思路清晰, 设计方案合理, 软件功能全部实现, 运行基本稳定, 文档撰写基本规范、完整。	项目选题难度适中, 分析思路基本清晰, 设计方案可行, 软件主要功能基本实现, 运行正常, 文档撰写完整。	项目选题基本合理, 分析思路基本清晰, 设计方案基本可行, 部分实现的软件功能运行正常, 文档撰写完整。	项目选题不合理, 分析思路模糊, 设计方案不合理, 软件未能实现, 文档缺失较多。分
实验操作	能运用软件工程的相关理论、方法和工具开展实验。	能熟练运用软件工程的相关理论、方法和工具进行系统分析、设计、编码和测试, 实验能按要求高质量完成。	能熟练运用软件工程的相关理论、方法和工具进行系统分析、设计、编码和测试, 实验能按要求完成。	能运用软件工程的相关理论、方法和工具进行系统分析、设计、编码和测试, 实验基本能按要求完成。	有运用软件工程的相关理论、方法和工具进行系统分析、设计、编码和测试, 实验任务基本完成。。	未能运用软件工程的相关理论、方法和工具进行系统分析、设计、编码和测试, 实验未能完成。
课堂测试	能运用软件工程的相关理论、方法和工具完成课堂测试题目。	能熟练运用软件工程的相关理论、方法和工具完成课堂测试, 成绩在90分以上。	能较好运用软件工程的相关理论、方法和工具完成课堂测试, 成绩在80-89分之间。	能运用软件工程的相关理论、方法和工具完成课堂测试, 成绩在70-79分之间。	基本能运用软件工程的相关理论、方法和工具完成课堂测试, 熟练程度不高, 成绩在60-69分之间。	运用软件工程的相关理论、方法和工具完成课堂测试时错误较多, 成绩在60分以下。

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
课程目标1	考查学生分析实际应用问题的能力。	能够很好地分析实际应用问题。	能够较好地分析实际应用问题。	基本能够分析实际应用问题。	能够部分分析实际应用问题。	不能够分析实际应用问题。
课程目标2	考查学生设计软件系统的能力。	能够很好地设计软件系统。	能够较好地设计软件系统。	基本能够设计软件系统。	能够部分设计软件系统。	不能够设计软件系统。
课程目标3	考查学生进行软件开发的能力。	能够很好地进行软件开发。	能够较好地进行软件开发。	基本能够进行软件开发。	能够部分进行软件开发。	不能够进行软件开发。
课程目标4	考查学生项目管理能力。	能很好地进行项目管理。	能较好地进行项目管理。	基本能进行项目管理。	能部分进行项目管理。	不能进行项目管理。

八、主要实验仪器设备及材料

序号	实验仪器设备及材料名称	对应实验项目	备注
1	个人 PC 机	所有实验	

九、教材与参考资料

(一) 教材选用

李代平等. 软件工程. 清华大学出版社. 2023.

(二) 参考书目

序号	编者	教材名称 (或版本)	出版社	出版时间
1	(英) 萨默维尔	软件工程 (原书第 9 版)	机械工业出版社	2011 年 5 月
2	邹欣	构建之法 现代软件工程 (第 2 版)	人民邮电出版社	2015 年 07 月
3	郑人杰, 马	软件工程概论	机械工业出版社	2014 年 11 月

	素霞，殷人 昆	(第2版)		
4	胡思康	软件工程基础 (第2版)	清华大学出版社	2015年6月
5	韩万江，姜 立新	软件工程案例教程：软 件项目开发实践 (第 2版)	机械工业出版社	2011年12月
6	李爱萍，崔 冬华，李东 生等	软件工程	人民邮电出版社	2015年1月

(三) 网络资源

- (1) 网络教学平台，网址：<http://gpnu.fanya.chaoxing.com/portal>
- (2) UML 软件工程组织，网址：<http://www.uml.org.cn>

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人：贾西平

审订人：陈荣军

审批人：李春英

时间：2023年8月31日

《大数据技术与应用》课程实验教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	大数据技术与应用		
	Big data technology and application		
课程代码	244052009	课程类别	专业选修课程
类型名称	实验 <input checked="" type="checkbox"/>	实训 <input type="checkbox"/>	社会实践 <input type="checkbox"/>
课程性质	选修课	考核方式	考查
课程学分	2	课程学时	32
开课学期	第六学期	开课单位	计算机科学学院
适用专业	物联网工程		
课程负责人	曾宪贤	审定日期	2023年8月

二、课程简介

本课程讲授大数据技术的基本原理和应用方法,主要包括大数据的基础知识、大数据实验平台的构建、大数据采集与预处理、大数据的分布式存储、大数据的分析、大数据可视化等内容。使学生掌握最为主流的 Hadoop 大数据处理平台和技术方法,并结合实际应用案例,培养学生运用大数据原理和技术解决实际问题的能力。在讲授该课程过程中培养学生探索未知、追求卓越的品质,也注重培养学生精益求精的工匠精神,激发学生科技报国、奉献社会的情怀和使命担当。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

(一) 课程目标

课程目标 1: 掌握大数据的基本原理、主流的大数据处理平台和技术方法,能够根据实际工程案例,运用工程方法发现问题、提出问题及分析问题;

课程目标 2: 提高学生应用大数据思维和技术方法解决实际问题的能力,能够合理地组织、存储和处理数据,正确地进行算法设计、分析和评价;

课程目标 3: 培养学生运用大数据技术中的科学思维与计算思维,能够根据物联网工程领域的大数据实验结果进行分析和解释,并通过信息综合得到合理有效的结论。

(二) 课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
4. 设计/开发解决方案：能够设计针对物联网工程领域的复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的模块、算法或流程，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。	4.2	能够合理地组织、存储和处理数据，正确地进行算法设计、分析和评价，描述各类资源系统的概念、原理及其在物联网工程领域的主要体现。	1, 2
5. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对物联网工程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。	5.3	能够根据物联网工程领域的实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。	3

四、教学方法

《大数据技术与应用》是物联网工程系的重要专业课程之一，该课程的教学方法包括讲授、实验、案例分析和课程大作业等。该课程旨在让学生了解大数据的基本概念、处理流程、存储技术和分析方法，以及大数据在物联网领域的应用。通过学习该课程，学生将掌握大数据分析的基本理论和技术，并能够运用这些知识解决实际问题。

五、教学内容及重难点

（一）大数据概述

教学内容：（1） 大数据的基本概念、特点和构成；目前流行的大数据技术。

重点：大数据处理的基本环节和主流技术

难点：大数据带来的思维模式变革

（二）大数据实验环境构建

教学内容：在 Windows 中安装 Linux 虚拟机、搭建 Hadoop 集群的方法和步骤。

重点：在 Linux 系统中构建 Hadoop 集群

难点：Hadoop 集群的配置与测试

（三）大数据采集与预处理

教学内容：大数据的来源与格式，常用的数据采集工具和预处理基本方法。

重点：数据采集与预处理的基本方法

难点：运用 Scrapy 与 Flume 采集数据

（四）Hadoop 分布式文件系统

教学内容：Hadoop 的体系结构、核心组件与工作原理；使用命令对 HDFS 文件系统进行操作，利用 pyhdfs 实现 HDFS 文件系统的操作。

重点：HDFS 的体系结构和工作原理、HDFS 文件系统的操作命令

难点：利用 pyhdfs 实现 HDFS 文件系统的操作

（五）HBase 基础与应用

教学内容：HBase 的体系结构、核心组件和工作原理；HBase 的常用命令，使用命令对 HBase 系统进行操作。

重点：HBase 的工作原理与数据模型

难点：HBase Shell 的交互式应用

（六）分布式计算框架 MapReduce

教学内容：MapReduce 的基本工作原理，MapReduce 的程序设计模式。

重点：MapReduce 的基本工作原理

难点：MapReduce 设计模式与程序编写方法

（七）大数据分析挖掘

教学内容：大数据分析的基本原理与常用算法。

重点：回归、分类与聚类的基本原理与常用算法

难点：基于 MapReduce 实现的分布式大数据挖掘算法的设计与实现

（八）数据可视化

教学内容：数据可视化的常用方法。

重点：数据可视化的常用方法

难点：运用 ECharts 进行可视化编程

六、课程内容及安排

序号	章节	实验项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	第一章	大数据概述	掌握大数据的基本原理、主流的大数据处理平台和技术方法	2	讲授	1
2	第二章	分布式大数据环境搭建	完成和掌握分布式系统的搭建方法	4	实验	1
3	第三章	大数据采集与预处理	理解大数据的采集形式和预处理方式	4	实验	3
4	第四章	Hadoop 分布式文件系统搭建	能够通过命令行交互方式和 Python 编程方式访问分布式文件系统，完成读和写操作	2	实验	2
5	第五章	HBase 环境搭建	完成 HBase 的环境搭建，能够通过交互方式访问 HBase	2	实验	1
6	第六章	MapReduce 计算框架搭建与程序实现	完成 MapReduce 程序的编写与运行，实现分布式计算	6	实验	2
7	第七章	基于 MapReduce 计算框架实现的大数据挖掘算法	完成 MapReduce 的大数据挖掘算法编写与运行，实现分布式计算	8	实验	2
8	第八章	数据可视化	完成数据的可视化，能够运用相关基础知识进行分析	4	实验	3

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)				成绩比例 (%)
	作业	实验操作	实验报告	课程报告	
课程目标 1	0	5	5	15	25
课程目标 2	5	15	5	20	45

课程目标 3	0	10	5	15	30
合 计	5	30	15	50	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
实验操作	按照要求完成预习；按照老师指导和教材内容进行实验，实验步骤与结果正确；实验仪器设备完好。	按照要求完成预习；按照老师指导和教材内容进行实验，实验步骤与结果正确；实验仪器设备完好。	按照要求完成预习；按照老师指导和教材内容进行实验，实验步骤与结果基本正确；实验仪器设备完好。	基本按照老师指导和教材内容进行实验，实验步骤与结果基本正确；实验仪器设备完好。	没有按照老师指导和教材内容进行实验，或者步骤与结果不正确。	实验操作不规范，结果不正确，实验仪器损坏。
实验报告	熟练掌握大数据分布式系统的组成及设计方法的基础知识、特点和应用范围，能按照老师的指导实现教材内容，获得充分可靠的实验数据；能参考文献对实验数据进行深度分析，能说明实验结果的局限性；报告条理清楚，行文流畅，表述准确，撰写规范。	较熟练掌握大数据分布式系统的组成及设计方法的基础知识、特点和应用范围，能按照老师的指导实现教材内容，获得充分可靠的实验数据；能参考文献对实验数据进行一定深度的分析；报告条理清楚，表述准确，符合规范。	较熟练掌握大数据分布式系统的组成及设计方法的基础知识、特点和应用范围，能按照老师的指导实现教材内容，获得较可靠的实验数据；报告条理清楚，表述准确，符合规范。	掌握大数据分布式系统的组成及设计方法的基础知识、特点和应用范围，能按照老师的指导实现教材内容，获得相应的实验数据；报告条理基本清楚，基本符合规范。	基本掌握大数据分布式系统的组成及设计方法的基础知识、特点和应用范围，能按照老师的指导和教材内容实现实验；报告基本符合规范。	无法实现教材内容和实验；报告逻辑混乱。
课程报告	能够参考文献对相关大数据算法、实验数据进行深度分析，能说明实验结果的局	能够参考文献对相关大数据算法、实	能够参考文献对相关大数据	能够参考文献对相关大数据	能够参考文献对相关大数据	报告内容理不清楚，撰

	限性；报告条理清楚，行文流畅，表述准确，撰写规范。	验数据进行深度分析，能说明实验结果的局限性；报告条理清楚，行文流畅，表述准确，撰写规范。	算法、实验数据进行较深入分析，能说明实验结果的局限性；报告条理清楚，行文流畅，表述准确，撰写规范。	算法、实验数据进行分析；报告条理基本清楚，行文流畅，撰写规范。	数据算法、实验数据进行分析；报告条例基本清楚，撰写基本规范。	写不规范。
--	---------------------------	--	---	---------------------------------	--------------------------------	-------

(二) 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
课程目标 1	考查运用大数据方法发现问题、提出问题及分析问题的掌握	能够很好地运用大数据方法发现问题、提出问题及分析问题	能够较好地运用大数据方法发现问题、提出问题及分析问题	基本能够运用大数据方法发现问题、提出问题及分析问题	能够部分运用大数据方法发现问题、提出问题及分析问题	不能够运用大数据方法发现问题、提出问题及分析问题
课程目标 2	考查应用大数据思维和技术方法解决实际问题的能力的掌握	能够很好地应用大数据思维和技术方法解决实际问题	能够较好地应用大数据思维和技术方法解决实际问题	基本能够应用大数据思维和技术方法解决实际问题	能够部分应用大数据思维和技术方法解决实际问题	不能够应用大数据思维和技术方法解决实际问题

课程目标 3	考查运用大数据技术中的科学思维与计算思维的掌握	能够很好地根据物联网工程领域的大数据实验结果进行分析和解释,并通过信息综合得到合理有效的结论	能够较好地根据物联网工程领域的大数据实验结果进行分析和解释,并通过信息综合得到合理有效的结论	基本能够根据物联网工程领域的大数据实验结果进行分析和解释,并通过信息综合得到合理有效的结论	能够部分根据物联网工程领域的大数据实验结果进行分析和解释,并通过信息综合得到合理有效的结论	不能够根据物联网工程领域的大数据实验结果进行分析和解释,并通过信息综合得到合理有效的结论
--------	-------------------------	--	--	---	---	--

八、主要实验仪器设备及材料

序号	实验仪器设备及材料名称	对应实验项目	备注
1	电脑	1、2、3、4、5、6、7、8	整个分布式集群将在高性能的电脑上进行虚拟化创建、部署。

九、实验教学资源

(一) 教材及实训指导书

严宣辉,张仕,赖会霞,韩凤萍. 大数据技术及应用—基于 Python 语言. 电子工业出版社. 2021.10。

(二) 参考书目

序号	编者	教材名称(或版本)	出版社	出版时间
1	肖政宏、李俊杰、谢志明	《大数据技术与应用》	清华大学出版社	2020年6月
2	黑马程序员	《Hadoop 大数据技术原理与应用》	清华大学出版社	2019年4月
3	林子雨	《大数据技术原理与应用:概念、存储、处理、分析与应用》(第三版)	人民邮电出版社	2021年1月

4	徐葳	《大数据技术及架构》	电子工业出版社	2022 年 7 月
5	薛志东、吕泽化、陈长清	《大数据技术基础》	人民邮电出版社	2018 年 8 月

(三) 网络资源

(1) 中国大学 MOOC (慕课), 网址: <https://www.icourse163.org/>

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效, 以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人: 曾宪贤

审订人: 陈荣军

审批人: 李春英

时间: 2023 年 8 月 31 日

《信息安全技术》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	信息安全技术		
	The Technology of Information Security		
课程编码	244052010	课程类别	专业选修课程
课程性质	选修	考核方式	考查
学 分	2	课程学时	其中：理论 16 学时，实验 16 学时
开课学期	第四学期	开课单位	计算机科学学院
适用专业	物联网工程		
课程负责人	胡翔磊	审定日期	2023 年 8 月

二、课程简介

信息安全技术是计算机科学与技术、物联网工程、大数据等专业选修课程，课程主要讲授信息安全的基本概念、基本理论、基本攻防技术。通过本课程的学习，学生应掌握威胁信息安全相关的密码学知识、攻击及防御技术、计算机恶意代码及防治、防火墙、VPN、物联网相关的安全技术。

在学习本课程之前，学生应掌握信息安全的基本概念；熟悉信息安全涉及的各领域知识，例如计算机网络、计算机系统及其体系架构等。在将来工作中对信息系统需要的安全措施、安全方案能够有系统性的认知和恰当的设置或者使用。信息安全技术课程的应用性强，且随着现实中的技术更新而不断迭代，需要在实战中去领悟和践行应对新的挑战。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

本课程针对物联网工程专业学生的发展需求，通过一系列数学基础理论，密码学相关知识和信息安全体系的学习，把数学的相关知识融入信息与计算机方面的应用当中，从而使学生保持浓厚的学习热情，加深对专业知识的认识、理解和掌握。课程内容涉及大量前沿科技动态，具有很强的实用性。

课程目标 1：能够运用密码学、计算机网络、操作系统等知识，对计算机系统中常见的安全问题进行分析，了解常见的安全漏洞和系统攻击方式，并掌握相

应的解决方法；能够灵活应用各种信息安全相关工具进行密钥生成、数字签名生成验证、网络漏洞扫描、数据抓包分析。

课程目标 2：熟练进行信息系统安全防护，例如设置防火墙、节点认证等；能设计符合安全规范的计算机信息系统，例如保护智能交通控制、智能仓储、智能医疗系统以防入侵，有效防止黑客窃取机密信息、破坏生产，保障物联社区的平稳运行；

课程目标 3：熟练阅读各类科技文献和报告，能不断地获取最新的计算机系统相关知识，能分析最新的黑客攻击入侵方式，并提出相应的合理解决方案。

(二) 课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
6. 使用现代工具： 能够针对物联网工程领域的复杂工程问题，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，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够描述与评估其局限性。	6.1	能够解释硬件开发工具的使用原理和方法，具备使用物联网工程领域的标识、感知、传输和数据处理系统的开发工具的能力	1
7.工程与社会： 能够基于物联网工程相关背景知识进行合理分析，评价物联网专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	7.2	能够评价物联网工程专业实践和解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任	2
9.职业规范： 具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在物联网工程实践中理解并遵守工程职业道德规范和操守，履行责任	9.3	能够认识工程技术人员对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，在工程实践中自觉履行责任	3

四、教学方法

课程引论：信息安全的概念非常宽泛，包含密码学、计算机网络、操作系统、无线通信等多个方面的知识，因此对教学和学习的要求较高。此外，信息安全与我们的国家安全息息相关，不容忽视，我们每个人需要对此具备足够的政治觉悟，保持警惕性，不放过任何的安全漏洞。因此，首先应对信息安全的概览进行详细阐述，让学生对其有一个总体的概念。

深入浅出：其次，信息安全的重要组成部分——密码学、信息认证技术，要求较高深的数学理论基础，所以此部分教学需要较多学时，尤其是典型的对称、非对称加密算法，应以介绍其特点和应用范围为主，而在有限的学时内不要过于深究其底层的数学原理，保证学以致用。

注重实践：同时，信息安全技术是非常偏重于实战的一门课程，因此需要结合大量的上机实验课程，来帮助学生加深对信息安全模型的理解和提升对安全工具的应用熟练程度。

沟通交流：最后，由于物联网是处于快速发展中的一个新兴事物，它所面临的挑战和威胁也是时时发生变化，因此要求学生和相关从业者对此保持一颗谦虚学习的心，努力跟同领域的工作者保持交流，更新对新技术的了解和新工具的应用。

五、教学内容及重难点

（一）信息安全技术概述

教学内容：本章主要对计算机信息安全技术这门课程所涉及的技术作一个总体的概述，给出了信息安全的主要研究内容，信息安全的模型，信息安全体系等。

教学重点：要求要掌握信息安全的含义、信息安全技术的研究内容框架，通常的信息安全模型，了解 OSI 信息安全体系。

教学难点：信息安全的模型的构建。

（二）密码技术

教学内容：本章主要介绍密码体制的一般模型，包括经典密码体制和现代密码体制，在经典密码算法中，主要介绍传统的置换密码和代换密码，在现代密码体制里面的对称密码体制、反对称密码体制。

教学重点：要求掌握密码体制的一般模型，掌握传统的置换密码、代换密码的加密解密方法，掌握现代密码体制中 DES、AES 的算法原理，掌握非对称密码体制中 RSA 加密解密方法，了解传统密码的分析方法，了解密码学的一些新思路。

教学难点：两种加密算法（DES 和 RSA）的原理和具体步骤。

（三）信息认证技术

教学内容：本章主要介绍常用的哈希函数 MD5、SHA-1 的基本原理，运用哈希函数进行消息认证的技术，数字签名、身份认证的一般框架和流程。

教学重点：要求掌握哈希函数的一般概念，了解 MD5 和 SHA-1 的算法流程，对常用的数字签名方法有较好的了解，对基于对称密钥的身份认证、基于非对称密钥的身份认证方法一般掌握。

教学难点：MD5 和数字签名算法的原理。

（四）计算机病毒

教学内容：计算机病毒的发展历史，计算机病毒的一般构成、分类，常见的病毒类型，计算机病毒制作的一般技术和病毒的防治方法。

教学重点：要求了解计算机病毒的一般概念，掌握计算机病毒的一般特征和分类，对常见的蠕虫、木马能够熟练掌握，掌握计算机病毒的制作与反病毒的常用技术。

教学难点：几类常见计算机病毒（文件病毒、引导型病毒等）的传播感染机理。

（五）网络攻击与防范技术

教学内容：本章主要介绍网络攻击的一般概念和攻击方法，对攻击的每个环节分别进行深入介绍，包括目标探测、扫描、网络监听、攻击等环节，并具体介绍几种通常的攻击方法，包括缓冲区溢出、拒绝服务攻击、欺骗攻击等，并对每种攻击给出通常的防范方法。

教学重点：要求掌握网络攻击的一般概念和攻击步骤，了解常用的目标探测、扫描方式、网络监听的原理，掌握几种常用的攻击方法原理，包括缓冲区溢出，拒绝服务攻击，欺骗攻击等，掌握对常见攻击方法的防范方式。

教学难点：各种网络扫描、攻击方法的机理。

（六）防火墙技术

教学内容：本章主要介绍防火墙的定义、特性和一般功能，介绍防火墙的一般分类方法，常用的 4 种防火墙体系结构，介绍防火墙的一般选购原则，防火墙的发展趋势。介绍入侵检测的基本概念，常见的入侵检测系统架构、入侵检测

的常用技术，入侵防护技术和方法，入侵检测系统的发展趋势等。

教学重点：要求掌握防火墙的一般概念，防火墙的集中经典体系结构，了解防火墙的分类方法，防火墙的部署、选购原则，常见的防火墙产品，防火墙的技术发展趋势。

教学难点：从网络协议体系的角度理解各类防火墙的工作模式。

（七）入侵检测技术

教学内容：本章主要介绍入侵检测的基本概念，常见的入侵检测系统架构、入侵检测的常用技术，入侵防护技术和方法，入侵检测系统的发展趋势等。

教学重点：掌握入侵检测的基本概念，入侵检测系统的基本结构，入侵检测系统的常用技术模型。了解入侵检测系统的特点，入侵检测系统的分类，常用的入侵检测系统，入侵检测技术的发展趋势。

教学难点：入侵检测的技术模型、IPS 关键技术。

（八）操作系统安全

教学内容：介绍常用的 Linux/Unix 和 Windows 操作系统的安全机制和安全配置，重点介绍了 windows 的安全机制和配置方法。

教学重点：掌握 Linux 操作系统的安全机制，Windows 所采用的安全机制，熟练掌握 Windows 的一些常用配制方法。了解 Linux/Unix 系统的安全机制、安全特点和安全配置，Windows 系统的发展历史。

教学难点：Linux/Unix 系统的安全机制、安全特点和安全配置。

（九）数据备份与恢复技术

教学内容：数据备份的概念和常用的备份策略，系统数据备份的常用方法，用户数据备份的方法，网络数据备份，数据恢复等常用技术。

教学重点：掌握数据备份的几种策略，包括完全备份、差分备份、增量备份等，系统数据备份中的还原卡工作原理，网络数据备份的几种方法。了解克隆大师 Ghost 的备份方法，用户数据备份的一般方法，数据恢复的基本原理和方法。

教学难点：系统备份与还原方法、网络数据备份 DAS-Based、LAN-Free 备份。

（十）软件保护技术

教学内容：本章介绍软件保护的常用技术，对软件的静态分析、动态分析技术进行概括性的介绍，对常用的软件保护方法进行总结，重点介绍了软件的加壳

和脱壳。

教学重点：掌握软件的静态分析技术，常用的软件保护技术，软件的加壳与脱壳。了解软件保护的常用方法，软件的动态分析技术，软件设计的一般安全原则。

教学难点：动态分析技术、W32Dasm 反汇编工具、软件加壳与脱壳。

（十一）虚拟专用网技术

教学内容：本章介绍 VPN 的基本概念，VPN 的实现技术及应用方案。

教学重点：要求掌握 VPN 的工作原理，VPN 的几种实现技术。了解 VPN 的分类、特点与功能，VPN 的应用方案。

教学难点：VPN 第三层隧道协议、L2TP、IPSec 以及 SSL 协议。

（十二）电子商务安全

教学内容：本章介绍电子商务中的两种常见协议 SSL 协议和 SET 协议，对两种协议的安全特性进行比较。

教学重点：要求掌握电子商务的安全需求，SSL 协议的安全性、SET 协议的优缺点。了解 SSL 和 SET 的各自优势和缺陷。

教学难点：SSL 协议、SET 协议、两者之间的区别与联系。

（十三）网络安全检测与评估

教学内容：本章介绍网络安全评估的发展历程以及现在通行的几种评估类型包括 TCSEC、ITSEC 和 CC，并重点介绍了 CC 评估的基本流程及发展趋势，以及常用的两种网络安全检测评估系统。

教学重点：要求了解现有的集中评估标准，对通行的 TCSEC、ITSEC 和 CC 评估有一个宏观的认识，对 CC 评估的流程有较好的了解。

教学难点：TCSEC、ITSEC 和 CC 的基本构成、Nessus 和 AppScan 检测工具应用。

十六、课程内容及安排

（一）理论教学内容及安排

序号	章节	课程内容	教学目标	学时	教学方法	对应的 课程目标
----	----	------	------	----	------	-------------

1	1	信息安全技术概述	学生能掌握信息安全的含义、信息安全技术的研究内容框架，信息安全模型	2	案例教学法	1
2	2	密码技术	掌握密码体制一般模型，掌握对称、非对称加密解密方法的特点和应用场景	2	案例教学法	1
3	3	信息认证技术	要求掌握哈希函数的一般概念，了解 MD5 和 SHA-1 的算法流程、常用的数字签名方法	2	案例教学法	1
4	4	计算机病毒	了解计算机病毒的一般概念，掌握计算机病毒和木马的一般特征和分类	2	案例教学法	2
5	5	网络攻击与防范技术	要求掌握网络攻击的概念和攻击步骤，了解常用的目标探测、扫描方式、网络监听的原理，掌握几种常用的攻击方法原理和防范方法	2	案例教学法	2
6	6	防火墙技术	掌握防火墙的一般概念，防火墙的集中经典体系结构，了解防火墙的分类方法，防火墙的部署、选购原则	2	案例教学法	2
7	11	虚拟专用网技术	要求掌握 VPN 的工作原理，VPN 的几种实现技术。了解 VPN 的分类、特点与功能，VPN 的应用方案	2	案例教学法	3
8	其它	无线网络安全技术	了解 RFID、WiFi、IPv6 等与无线网络相关的技术	2	案例教学法	3

(二) 实验或实训项目内容及安排

序号	章节	实验项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
----	----	--------	------	----	------	---------

1	2	实验 1 对称加密	理解对称加密算法 DES	2	给出数据和配置文件, 让学生仿照运行	1
2	2	实验 2 非对称加密	理解非对称加密算法 RSA	2	给出数据和配置文件, 让学生仿照运行	1
3	4	实验 3 网络木马病毒	了解木马的特性和危害	2	示范大致步骤	2
4	5	实验 4 网络监听	学会网络监听的方法	2	示范大致步骤	2
5	5	实验 5 网络扫描攻击	学会网络扫描, 并理解其机理	2	示范大致步骤	2
6	8	实验 6 Windows 系统安全	学会设置提升 Windows 系统的安全性	2	给出相关命令或程序、服务	3
7	10	实验 7 数字水印 (软件代码水印)	了解软件代码添加水印版权保护的方法	2	给出代码示例	3
8	11	实验 8 VPN 加密技术	学会设置 VPN	2	示范大致步骤	3

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)			成绩比例 (%)
	作业	实验报告	期末考查	
课程目标 1	10	10	15	35
课程目标 2	5	10	20	35
课程目标 3	5	10	15	30
合计	20	30	50	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准
------	------	------

		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
作业	按照要求时间完成并提交作业	按时提交作业,概念准确,计算结果正确,分析充分,论述清晰,层次分明。	按时提交作业,概念准确,存在少量错误,分析较充分,论述清晰,层次分明。	按时提交作业,概念准确,存在较多的错误,分析较充分,论述清晰,层次分明。	按时提交作业,概念基本准确,计算结果存在一些错误,论述基本清晰。	未按时交作业,概念欠准确,计算结果错误较多。
实验报告	按照要求准备实验,给出实验方案并撰写相应的实验报告。	实验课准备充分,方案有充分的分析论证过程;调试和实验操作非常规范;实验步骤与结果正确。	实验方案有分析论证过程;调试和实验操作规范;实验步骤与结果正确。	实验方案有一定的分析论证过程;调试和实验操作较规范;实验步骤与结果基本正确。	实验方案缺乏分析认证过程仅有结果;调度和实验操作不规范;实验步骤或结果有严重问题。	没有提交实验报告。
考查报告	信息安全的基本概念;信息安全相关的密码学知识、攻击及防御技术、计算机恶意代码及防治、防火墙、VPN、物联网相关的安全技术。	掌握信息安全的基本概念;熟悉信息安全涉及各领域知识,掌握威胁信息安全相关的密码学知识、攻击及防御技术、计算机恶意代码及防治、防火墙、VPN、物联网相关的安全技术。	熟悉信息安全涉及各领域知识,掌握威胁信息安全相关的密码学知识、攻击及防御技术、计算机恶意代码及防治、防火墙、VPN、物联网相关的安全技术。	熟悉信息安全涉及各领域知识,理解威胁信息安全相关的密码学知识、攻击及防御技术、计算机恶意代码及防治、防火墙、VPN、物联网相关的安全技术。	基本熟悉信息安全的基本概念;了解信息安全涉及各领域知识,威胁信息安全相关的密码学知识、攻击及防御技术、计算机恶意代码及防治、防火墙、VPN、物联网相关的安全技术。	不熟悉信息安全涉及各领域知识,没有掌握威胁信息安全相关的密码学知识、攻击及防御技术、计算机恶意代码及防治、防火墙、VPN、物联网相关的安全技术。

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)

课程目标 1	考查用密码学、计算机网络、操作系统等知识，对计算机系统中常见的安全问题进行分析，了解常见的安全漏洞和系统攻击方式，并掌握相应的解决方法的能力	能够很好地运用密码学、计算机网络、操作系统等知识，对计算机系统中常见的安全问题进行分析，了解常见的安全漏洞和系统攻击方式，并掌握相应的解决方法	能够较好地运用密码学、计算机网络、操作系统等知识，对计算机系统中常见的安全问题进行分析，了解常见的安全漏洞和系统攻击方式，并掌握相应的解决方法	基本能够运用密码学、计算机网络、操作系统等知识，对计算机系统中常见的安全问题进行分析，了解常见的安全漏洞和系统攻击方式，并掌握相应的解决方法	可以运用密码学、计算机网络、操作系统等知识，对计算机系统中常见的安全问题进行分析，了解常见的安全漏洞和系统攻击方式，并掌握相应的解决方法	不能够运用密码学、计算机网络、操作系统等知识，对计算机系统中常见的安全问题进行分析，不了解常见的安全漏洞和系统攻击方式
课程目标 2	考查应用各种信息安全相关工具进行密钥生成、数字签名生成验证、网络漏洞扫描、数据抓包分析；熟练进行信息系统安全防护，例如设置防火墙、节点认证等的的能力	能够灵活应用各种信息安全相关工具进行密钥生成、数字签名生成验证、网络漏洞扫描、数据抓包分析；熟练进行信息系统安全防护，例如设置防火墙、节点认证等	能够较灵活应用各种信息安全相关工具进行密钥生成、数字签名生成验证、网络漏洞扫描、数据抓包分析；熟练进行信息系统安全防护，例如设置防火墙、节点认证等	能够应用各种信息安全相关工具进行密钥生成、数字签名生成验证、网络漏洞扫描、数据抓包分析；熟练进行信息系统安全防护，例如设置防火墙、节点认证等	了解应用各种信息安全相关工具进行密钥生成、数字签名生成验证、网络漏洞扫描、数据抓包分析；熟练进行信息系统安全防护，例如设置防火墙、节点认证等	不能够应用各种信息安全相关工具进行密钥生成、数字签名生成验证、网络漏洞扫描、数据抓包分析；不懂信息系统安全防护，例如设置防火墙、节点认证等
课程目标 3	考查熟练阅读各类科技文献和报告，能不断地获取最新的计算机系统相关知识，能分析最新的黑客攻击入侵方	熟练阅读各类科技文献和报告，能不断地获取最新的计算机系统相关知识，能分析最	懂得阅读各类科技文献和报告，能不断地获取最新的计算机系统相关知识，能分析黑	基本会阅读各类科技文献和报告，获取计算机系统相关知识，能分析黑客攻击入侵方式，并提出	了解各类科技文献和报告，了解获取最新的计算机系统相关知识，了解最新的黑客攻击入侵方	不会阅读各类科技文献和报告，不能获取最新的计算机系统相关知识，不能分析最新

	式，并提出相应的合理解决方案的能力	新的黑客攻击入侵方式，并提出相应的合理解决方案	客攻击入侵方式，并提出相应的合理解决方案	相应的合理解决方案	式，并提出解	决方案	的黑客攻击入侵方式，不懂提出相应的解决方案
--	-------------------	-------------------------	----------------------	-----------	--------	-----	-----------------------

八、主要实验仪器设备及材料

序号	实验仪器设备及材料名称	对应实验项目	备注
1	计算机、服务器、360 安全实训系统	实验 1 对称加密	
2	计算机、服务器、360 安全实训系统	实验 2 非对称加密	
3	计算机、服务器、360 安全实训系统	实验 3 网络木马病毒	
4	计算机、服务器、360 安全实训系统	实验 4 网络监听	
5	计算机、服务器、360 安全实训系统	实验 5 网络扫描攻击	
6	计算机、服务器、360 安全实训系统	实验 6 Windows 系统安全	
7	计算机、服务器、360 安全实训系统	实验 7 数字水印（软件代码水印）	
8	计算机、服务器、360 安全实训系统	实验 8 VPN 加密技术	

九、教材与参考资料

（一）教材选用

付永钢. 计算机信息安全技术. 清华大学出版社, 2017 年 9 月（第 2 版）。

（二）参考书目

序号	编者	教材名称（或版本）	出版社	出版时间
1	步山岳等	计算机信息安全技术（第 2 版）	高等教育出版社	2016 年 01 月
2	武春岭	信息安全技术与实施（第 2 版）	电子工业出版社	2018 年 06 月
3	张红旗	信息安全技术	高等教育出版社	2008 年 06 月
4	鲁先志、武春岭	信息安全技术基础	高等教育出版社	2016 年 11 月

5	李春艳、王欣	信息安全技术与实践	机械工业出版社	2019年08月
---	--------	-----------	---------	----------

(三) 网络资源

- (1) 中国大学 MOOC (慕课), 网址: <https://www.icourse163.org/>
- (2) 网易公开课, 网址: <https://open.163.com/>

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效, 以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人: 胡翔磊

审订人: 陈荣军

审批人: 李春英

时间: 2023年8月31日

《数字信号处理》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	数字信号处理		
	Digital Signal Processing		
课程编码	244052014	课程类别	个性化发展特色课程
课程性质	选修课	考核方式	考查
学 分	3	课程学时	其中：理论 32 学时，实验 16 学时
开课学期	第五学期	开课单位	计算机科学学院
适用专业	物联网工程		
课程负责人	吕巨建	审定日期	2023 年 8 月

二、课程简介

(1) 课程性质

数字信号处理是工科电气类、电子信息类、自动化类和计算机类专业在本科阶段的重要课程，是物联网工程专业的一门专业选修课，它是在学生学完了高等数学、概率论、线性代数和信号与系统等课程后，进一步为学习专业知识打基础的课程。本课程是一门结合实际工程应用的基础理论课程，设置本课程的目的在于，使学生通过本课程的学习，了解数字信号处理这一技术领域的概貌，初步建立起有关数字信号处理的基本概念，掌握基本分析方法，为后续课程及从事通信、信息或信号处理等方面有关的应用开发和设计研究工作打下基础。

(2) 课程内容与目标

本课程以时域离散信号为研究对象，讲授时域离散信号与系统的定义、离散时域分析、Z 变换与离散系统的频域分析、离散傅里叶变换、快速离散傅里叶变换、时域离散系统的网络结构、无限脉冲响应数字滤波器设计和有限脉冲响应数字滤波器设计。通过本课程的学习，使学生了解数字信号处理的基本概念、一般流程和方法，掌握频域分析方法，理解离散傅里叶变换的物理意义和实现，掌握快速傅里叶变换的原理和实现，理解网络结构的含义和应用，掌握数字滤波器的设计原理与方法，使学生初步具备信号分析的能力，并建立解决实际问题的思想、

方法及严谨的科学态度，为后续其它课程、毕业设计，以及将来工作奠定坚实的基础。

（3）课程特点与特色

本课程采用线上线下相结合的混合式教学形式。开课前精心安排课程教学内容，科学制定授课计划，建设线上线下教学资源，加强基础和重视实践，完善基于 MATLAB 的数字信号处理的实验体系结构，注重传统教学与多媒体教学相结合的方法，针对各单元的知识点，精心组织习题课的内容，精选题目，开阔学生视野、启发学生思维、促进学生积极思考，培养学生综合运用知识的能力。同时，在课程思政目标上，引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观，在实践中培养学生民族自豪感、科学奉献精神、刻苦钻研的创新精神与工匠精神和爱国情怀。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

根据物联网工程专业人才培养方案，本课程计划达到的课程目标包括：

- 课程目标 1

使得学生能够深入理解数字信号处理的基本概念，掌握常用离散时间序列、离散序列的运算，学会判断系统的线性性、移不变性、因果性和稳定性。能对系统的转移函数进行极零点分析。深刻理解各种傅里叶变换之间的关系，并体会离散傅里叶变换（DFT）的提出过程。掌握 FFT 算法的核心思想，了解进一步减小运算量的措施。学会使用 FFT 对信号进行谱分析。了解离散时间系统的结构及相位特性，熟练掌握数字滤波器（IIR 和 FIR）的基本理论和设计方法。了解数字信号处理技术在科学研究和工程实践中的应用。

- 课程目标 2

使得学生熟练运用 MATLAB 编程工具实现数字信号处理的基本分析方法，会按照要求设计并实现 IIR 和 FIR 数字滤波器，能够运用数字信号处理技术对图像和音频信号进行处理并分析处理效果，具有初步的算法分析能力和模拟仿真能力。

- 课程目标 3

了解数字信号处理领域的新思想、新理论、新方法及其工程应用前景，构建完整的、系统的数字信号处理知识框架。具备一定的编程实践能力和创新意识，能够应用数字信号处理知识和技术解决实际工程问题。

(二) 课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
3.问题分析：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物联网工程领域的复杂工程问题，以获得有效结论。	3.2	应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，针对物联网工程领域的标识、感知、传输或处理过程进行抽象、分析与识别，并进行问题推理、求解和验证。	1, 2
4.设计/开发解决方案：能够设计针对物联网工程领域的复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的模块、算法或流程，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。	4.1	能够针对物联网工程领域的复杂工程问题，根据设计目标，确定合适的技术路线。	3

四、教学方法

(1) 教学手段

本课程为物联网工程专业选修课，包括理论课和实验课两个部分。主要采用电子教案、多媒体教学系统、学习通线上教学系统、MATLAB 软件仿真等多种教学手段。教学过程以理论课讲授和 MATLAB 实验教学相结合的方式开展，并适当引入数字信号处理技术的应用案例，确保在指定的学时内，全面高质量地完成课程教学任务。

(2) 教学方法

• 理论课授课

注重课程知识的广度，采用 PPT 课件展示、板书、课堂讨论和习题讲解的形式，重点讲解数字信号处理的基本概念、主要方法和实现步骤。

• 实验课授课

注重专业技能的培养，使用 MATLAB 计算机编程语言，通过 MATLAB 仿

真软件进行验证性、设计性和综合实验，进一步巩固学生对知识的理解，提高学生编程实践能力。

- 启发式教学

采用启发式教学，通过课堂讨论、课后习题、单元测验、案例分析和实验设计，引导学生自主探索、激发学生自主学习，培养学生思考问题、分析问题和解决问题的能力，鼓励学生团队协作，提高学生团队合作精神，讲课中理论联系实际并注重培养学生的创新应用能力。

五、教学内容及重难点

第一章 绪论

教学内容：

- 1.1 课程介绍
- 1.2 信号与系统的基本概念
- 1.3 数字信号处理系统的结构
- 1.4 数字信号处理的特点
- 1.5 数字信号处理的应用

教学重点：模拟信号与数字信号的区别、模拟信号的数字化、模拟信号与数字信号之间的转换。

教学难点：模拟信号的数字化。

第二章 离散时间信号和系统的时域描述分析

教学内容：

- 2.1 离散时间信号的序列描述
- 2.2 线性时不变系统
- 2.3 离散卷积
- 2.4 常系数线性差分方程

教学重点：典型离散时间信号及其运算，采样及内插，频谱混叠现象，奈奎斯特采样定理，离散时间系统的线性、时不变性、因果性和稳定性。

教学难点：离散时间系统的线性、时不变性、采样及内插。

第三章 离散时间信号与系统的 z 域分析和频域分析

教学内容:

3.1 z 变换的定义及收敛域

3.2 z 变换的反变换

3.3 z 变换的基本性质和定理

3.4 z 变换与其它变换之间的关系

3.5 离散系统的 z 变换法描述

教学重点: 离散时间信号的傅里叶变换 (DTFT)、 z 变换及它们的反变换, 变换的特性, z 变换与 DTFT 变换的关系, 离散时间系统的频率响应和系统函数。

教学难点: z 变换及它们的反变换、根据差分方程求系统频响和系统函数的方法。

第四章 离散傅里叶变换

教学内容:

4.1 傅里叶变换概述

4.2 离散傅里叶级数 (DFS)

4.3 离散傅里叶变换 (DFT)

4.4 线性卷积与线性相关的 DFT 算法

教学重点: 离散傅里叶变换的物理意义及特性, 周期卷积, 循环卷积, 利用 DFT 做连续信号的频谱分析过程中可能出现的问题及解决方法。

教学难点: 离散傅里叶变换的物理意义、离散傅里叶变换的计算。

第五章 快速傅里叶变换

教学内容:

5.1 直接计算 DFT 面临的问题

5.2 提高 DFT 运算效率的基本途径

5.3 按时间抽选的基 2-FFT 算法

5.4 按频率抽选的基 2-FFT 算法

5.5 IDFT 的快速算法—IFFT

教学重点：快速傅里叶变换的原理和实现方法。

教学难点：快速傅里叶变换的实现方法。

第六章 数字滤波器结构

教学内容：

6.1 数字滤波器的概念

6.2 数字滤波器的工作原理

6.3 数字滤波器的表示方法

6.4 数字滤波器的分类

6.5 IIR 数字滤波器结构

6.6 FIR 数字滤波器结构

教学重点：数字系统的信号流图表示法，IIR、FIR 数字滤波器的主要结构及其优缺点，量化与量化误差。

教学难点：数字系统的信号流图表示法。

第七章 IIR 数字滤波器设计

教学内容：

7.1 数字滤波器的设计过程

7.2 数字滤波器的技术要求

7.3 IIR 数字滤波器的设计方法

7.4 用模拟滤波器设计 IIR 数字滤波器

7.5 常用模拟低通滤波器特性

7.6 IIR 滤波器的频率变换法

教学重点：利用模拟滤波器设计数字滤波器的方法，从低通数字滤波器到各种数字滤波器的频率变换。

教学难点：利用模拟滤波器设计数字滤波器的方法。

第八章 FIR 数字滤波器设计

教学内容:

8.1 FIR 数字滤波器

8.2 线性相位 FIR 数字滤波器的特点

8.3 线性相位 FIR 数字滤波器的设计方法

8.4 利用 MATLAB 设计 FIR 数字滤波器

教学重点: FIR 滤波器线性相位的条件及几种情况下的幅度特性, 四种线性相位 FIR 滤波器, 窗口设计法、频率采样设计法, 最优准则, IIR 及 FIR 滤波器的优缺点。

教学难点: 窗口设计法、频率采样设计法。

七、课程内容及安排

(一) 理论教学内容及安排

序号	章节	课程内容	教学目标	学时	教学方法	对应的 课程目标
1	第一章 绪论	第一章 绪论 1.1 课程介绍 1.2 信号与系统的基本概念 1.3 数字信号处理系统的结构 1.4 数字信号处理的特点 1.5 数字信号处理的应用	本章主要讲解信号与数字信号处理定义、数字信号处理的特点、数字信号处理的应用领域等。要求学生了解什么是数字信号处理, 数字技术与传统的模拟技术相比存在哪些特点, 数字信号处理的应用领域以及数字信号处理的发展概况和发展趋势。	2	(1) 多媒体+课件 PPT 讲授 (2) 启发式教学 (3) 讨论与思考	目标 1
2	第二章	第二章 离散时间信号和系	本章主要介绍典型	4	(1) 多媒体+课	目标 1

	离散时间信号和系统的时域描述分析	统的时域描述分析 2.1 离散时间信号的序列描述 2.2 线性时不变系统 2.3 离散卷积 2.4 常系数线性差分方程	序列、序列的周期性、离散时间系统的线性、时不变性、因果性和稳定性。要求学生掌握常用典型序列：单位脉冲序列、单位阶跃序列、矩形序列、实指数序列、复指数序列及其基本运算，会计算周期性序列的周期、实序列的奇偶部分；掌握离散时间系统的线性、时不变性、因果性和稳定性。		件 PPT 讲授 (2) 启发式教学 (3) 习题讲解 (4) 讨论与思考 (5) 自主探索	
3	第三章 离散时间信号与系统的 z 域分析和频域分析	第三章 离散时间信号与系统的 z 域分析和频域分析 3.1 z 变换的定义及收敛域 3.2 z 变换的反变换 3.3 z 变换的基本性质和定理 3.4 z 变换与其它变换之间的关系 3.5 离散系统的 z 变换法描述	本章主要介绍离散时间信号的傅里叶变换 (DTFT)、z 变换及它们的反变换，变换的特性, z 变换与 DTFT 变换的关系，以及离散时间系统的频率响应和系统函数，讲解如何根据差分方程求系统的频响和系统函数，介绍系统函数的零极点表示法。要求学生掌握离散时间信号的傅里叶变换 (DTFT)、z 变换及它们的反变换，	6	(1) 多媒体+课件 PPT 讲授 (2) 启发式教学 (3) 习题讲解 (4) 讨论与思考 (5) 自主探索	目标 1

			变换的特性, z 变换与 DTFT 变换的关系; 理解离散时间系统的频率响应和系统函数, 会根据差分方程求系统的频响和系统函数; 掌握系统函数的零极点表示法			
4	第四章 离散傅里叶变换	第四章 离散傅里叶变换 4.1 傅里叶变换概述 4.2 离散傅里叶级数 (DFS) 4.3 离散傅里叶变换 (DFT) 4.4 线性卷积与线性相关的 DFT 算法	本章主要介绍离散傅里叶级数、离散时间序列傅里叶变换、离散傅里叶变换的表达式、物理意义及特性, 介绍循环卷积及其计算方法。要求学生了解离散傅里叶级数及其基本性质, 掌握周期卷积, 理解离散傅里叶变换的物理意义及特性, 掌握离散傅里叶变换、循环卷积; 理解利用 DFT 做连续信号的频谱分析过程中可能出现的混叠、泄漏、栅栏效应、分辨率等问题及解决方法。	4	(1) 多媒体+课件 PPT 讲授 (2) 启发式教学 (3) 案例分析 (4) 讨论与思考 (5) 自主探索	目标 1
5	第五章 快速傅里叶变换	第五章 快速傅里叶变换 5.1 直接计算 DFT 面临的问题 5.2 提高 DFT 运算效率的	本章主要介绍快速傅里叶变换 (FFT) 的基本思想和实现方法。要求学生掌	4	(1) 多媒体+课件 PPT 讲授 (2) 启发式教学	目标 1

		<p>基本途径</p> <p>5.3 按时间抽选的基 2-FFT 算法</p> <p>5.4 按频率抽选的基 2-FFT 算法</p> <p>5.5 IDFT 的快速算法 — IFFT</p>	<p>握快速傅里叶变换的基本算法，熟练掌握基 2FFT；了解 FFT 在二维 DFT 的应用；了解 FFT 应用中的几个问题，掌握互相关函数的定义。</p>		<p>(3) 案例分析</p> <p>(4) 讨论与思考</p> <p>(5) 自主探索</p>	
6	第六章 数字滤波器结构	<p>第六章 数字滤波器结构</p> <p>6.1 数字滤波器的概念</p> <p>6.2 数字滤波器的工作原理</p> <p>6.3 数字滤波器的表示方法</p> <p>6.4 数字滤波器的分类</p> <p>6.5 IIR 数字滤波器结构</p> <p>6.6 FIR 数字滤波器结构</p>	<p>本章主要介绍 IIR、FIR 数字滤波器，数字系统的信号流程图表示法和 IIR、FIR 数字滤波器的主要结构及其优缺点。要求学生掌握数字系统的信号流程图表示法；掌握 IIR、FIR 数字滤波器的主要结构及其优缺点。</p>	4	<p>(1) 多媒体+课件 PPT 讲授</p> <p>(2) 启发式教学</p> <p>(3) 案例分析</p> <p>(4) 讨论与思考</p> <p>(5) 自主探索</p>	目标 1
7	第七章 IIR 数字滤波器设计	<p>第七章 IIR 数字滤波器设计</p> <p>7.1 数字滤波器的设计过程</p> <p>7.2 数字滤波器的技术要求</p> <p>7.3 IIR 数字滤波器的设计方法</p> <p>7.4 用模拟滤波器设计 IIR 数字滤波器</p> <p>7.5 常用模拟低通滤波器特性</p> <p>7.6 IIR 滤波器的频率变换法</p>	<p>本章主要介绍 IIR 数字滤波器的特征和常用设计方法。要求了解滤波器设计中常用的几个指标，滤波器设计的常用方法；理解利用模拟滤波器设计数字滤波器时平面变换必须满足的基本要求。了解脉冲响应不变法，掌握双线性变换法；了解几种主要模拟滤</p>	4	<p>(1) 多媒体+课件 PPT 讲授</p> <p>(2) 启发式教学</p> <p>(3) 案例分析</p> <p>(4) 讨论与思考</p> <p>(5) 自主探索</p>	目标 1、2

			波器的特性及设计方法，掌握由模拟原型滤波器变换成相应的数字滤波器的方法；掌握全通函数及滤波器的数字域变换方法。			
8	第八章 FIR 数字滤波器设计	第八章 FIR 数字滤波器设计 8.1 FIR 数字滤波器 8.2 线性相位 FIR 数字滤波器的特点 8.3 线性相位 FIR 数字滤波器的设计方法 8.4 利用 MATLAB 设计 FIR 数字滤波器	本章介绍介绍 FIR 数字滤波器的特征和常用设计方法。要求学生理解 FIR 滤波器线性相位的条件及几种情况下的幅度特性；掌握四种线性相位 FIR 滤波器及它们各适合设计何哪些选频滤波器；掌握窗口设计法的步骤及各种窗口的性能；掌握频率采样设计法；理解两种最优准则，了解 FIR 滤波器的最优化设计方法；理解 IIR 及 FIR 滤波器的优缺点。	4	(1) 多媒体+课件 PPT 讲授 (2) 启发式教学 (3) 案例分析 (4) 讨论与思考 (5) 自主探索	目标 1、 2

(三) 实验或实训项目内容及安排

序号	章节	实验项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	第 1 章	实验一：熟悉	1.熟悉 MATLAB 的主要操作命令；	2	(1) 实操演示与讲解	目标 2

		MATLAB 环境	2.学会简单的矩阵输入和数据读写; 3.掌握简单的绘图命令; 4.用 MATLAB 编程创建和调用函数。		(2) 启发式教学 (3) 讨论与思考 (4) 自主探索	
2	第 2 章	实验二: 常见离散信号产生和实现	1.熟悉常见典型序列; 2.掌握常见典型序列的 MATLAB 编程实现方法。	2	(1) 实操演示与讲解 (2) 启发式教学 (3) 讨论与思考 (4) 自主探索	目标 2
3	第 2 章	实验三: 离散时间系统响应及卷积和运算	1.学会运用 MATLAB 求解离散时间系统的零状态响应; 2.学会运用 MATLAB 求解离散时间系统的单位取样响应; 3.学会运用 MATLAB 求解离散时间系统的卷积和。	2	(1) 实操演示与讲解 (2) 启发式教学 (3) 讨论与思考 (4) 自主探索	目标 2
4	第 3 章	实验四: z 变换及离散时间 LTI 系统的 z 域分析	1.熟悉离散信号的正、反 z 变换,掌握利用 MATLAB 求离散时间信号的 z 变换和 z 反变换; 2.掌握运用 MATLAB 分析离散时间系统的系统函数的零极点; 3.学会运用 MATLAB 分析系统函数的零极点分布与其时域特性的关系; 4.掌握运用 MATLAB 进行离散时间系统的频率特性分析。	2	(1) 实操演示与讲解 (2) 启发式教学 (3) 讨论与思考 (4) 自主探索	目标 2
5	第 4、5 章	实验五: 离散傅立叶变换及谱分析	1.熟悉离散傅里叶级数变换变换原理,并掌握离散傅里叶级数正变换和反变换的 MATLAB 程序实现方法; 2.熟悉离散傅里叶变换原理,并掌握离散傅里叶正变换和反	2	(1) 实操演示与讲解 (2) 启发式教学 (3) 讨论与思考 (4) 自主探索	目标 2

			<p>变换的 MATLAB 程序实现方法;</p> <p>3.熟悉快速离散傅里叶变换原理, 并掌握快速离散傅里叶正变换和反变换的 MATLAB 程序实现方法;</p> <p>4.通过对比实验, 直观体会 DFT 和 FFT 的运行时间差异;</p> <p>5.通过实验对比原信号与先进行 FFT 后再进行 IFFT 的重构信号, 分析误差及其原因, 以便正确应用 FFT。</p>			
6	第 7 章	实验六: IIR 数字滤波器的设计与软件实现	<p>1.掌握双线性变换法及脉冲响应不变法设计 IIR 数字滤波器的具体设计方法;</p> <p>2.熟悉用双线性变换法及脉冲响应不变法设计低通、高通和带通 IIR 数字滤波器的计算机编程。</p>	2	<p>(1) 实操演示与讲解</p> <p>(2) 启发式教学</p> <p>(3) 讨论与思考</p> <p>(4) 自主探索</p>	目标 2
7	第 8 章	实验七: FIR 数字滤波器设计与软件实现	<p>1.掌握用 FIR 数字滤波器的原理和设计方法;</p> <p>2.熟悉 FIR 数字滤波器窗函数设计法的 MATLAB 设计, 并了解利用窗函数法设计 FIR 滤波器的优缺点;</p> <p>3.熟悉 FIR 数字滤波器频率采样设计法的 MATLAB 设计, 并了解利用频率采样法设计 FIR 滤波器的优缺点;</p> <p>4.熟悉 FIR 数字滤波器切比雪夫逼近设计法的 MATLAB 设计, 并了解利用切比雪夫逼近法设计 FIR 滤波器的优缺点。</p>	2	<p>(1) 实操演示与讲解</p> <p>(2) 启发式教学</p> <p>(3) 讨论与思考</p> <p>(4) 自主探索</p>	目标 2
8	第 2-8	实验八: 数	1. 复习巩固数字信号处理的	2	(1) 实操演示与	目标 3

章	字音频信号 分频与去噪 实验	基本理论知识； 2. 了解数字音频信号分频基本原理，掌握数字音频信号分频方法； 3. 了解数字音频信号去噪基本原理，掌握数字音频信号去噪方法； 4. 综合运用所学知识处理实际工程应用问题。	讲解+实例分析 (2) 启发式教学 (3) 讨论与思考 (4) 自主探索
---	----------------------	---	---

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)					成绩比例 (%)
	平时成绩	单元测验	实验操作	实验报告	课程设计	
课程目标 1	5	15	0	5	10	35
课程目标 2	0	0	5	10	20	35
课程目标 3	0	0	5	5	20	30
合计	5	15	10	20	50	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
考勤	按时上课，遵守课堂纪律，不迟到，不早退，不旷课	未出现无故缺课，迟到早退现象	未出无故旷课，迟到早退次数不超过3次	考勤旷课小于2次，迟到早退次数不超过3次	考勤旷课小于3次，迟到早退次数不超过5次	旷课超过3次
课堂表现	讨论、随堂提问、师生互动	课堂上能主动回答问题，积极参与讨论和互动	课堂上回答问题积极，讨论和互动良好	课堂上能根据老师的提问进行思考，并给出	课堂上能根据老师的提问给予回应	课堂上不能及时回应老师的提问

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
				进行相应的回答		
单元测验	了解数字信号处理的基本概念、一般流程和方法，掌握频域分析方法，理解离散傅里变换的物理意义和实现，掌握快速傅里叶变换的原理和实现，理解网络结构的含义和应用，掌握数字滤波器的设计原理与方法	数字信号处理基本概念判断问题正确，信号与系统的时域和频域分析方法正确，解题思路正确，语言简练。	数字信号处理学基本概念判断问题正确，信号与系统的时域和频域分析方法正确，解题思路基本正确，语言简练。	数字信号处理学基本概念判断问题正确，信号与系统的时域和频域分析方法基本正确，解题思路基本正确，论述正确。	数字信号处理学基本概念判断问题基本正确，信号与系统的时域和频域分析方法基本正确，解题思路基本正确，论述基本正确。	数字信号处理学基本概念判断问题错误很多，信号与系统的时域和频域分析方法不正确，解题思路有原则性错误。
课程实验	完成课程实验和实验报告，实验报告规范且答案正确	按时高质量完成实验，实验报告完成良好且书写规范	能够完成实验，实验报告完成良好	基本上能完成实验，实验报告完成一般	基本上完成实验和实验报告完成	出现3次以上未完成实验和实验报告
课程设计	完成具体应用项目的编程实现和课程设计报告	项目业务逻辑合理，项目功能齐全；项目运行正确，编码规范可读性强；课程设计报告报告结构合理，叙述清楚。	项目业务逻辑较合理，项目功能较齐全；项目运行正确，编码规范可读性较强；课程设计报告结构较合理，叙述清	项目业务逻辑基本合理，项目功能基本齐全；项目运行正确，编码规范可读性较差；课程设计报告	项目业务逻辑简单，项目功能基本完整；项目基本运行正确，编码规范可读性差；课程设计报告结构不够合理，叙述较不	项目功能不完整。程序运行错误；课程设计报告结构不合理，叙述不清楚。

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
			楚。	结构较合理，叙述基本清楚。	够清楚。	

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
课程目标 1	考查学生对数字信号处理课程内容的理解与掌握	能够很好地理解数字信号处理的基础理论，掌握常用的数字信号处理技术方法	能够较好地理解数字信号处理的基础理论，掌握常用的数字信号处理技术方法	基本能够理解数字信号处理的基础理论，掌握常用的数字信号处理技术方法	部分理解数字信号处理的基础理论，掌握常用的数字信号处理技术方法	基本不能理解数字信号处理的基础理论，不能掌握常用的数字信号处理技术方法
课程目标 2	考查学生使用先进开发工具进行数字信号处理的编程实践能力	能够熟练地应用 MATLAB 工具实现基本数字信号处理方法	能够较为熟练地应用 MATLAB 工具实现基本数字信号处理方法	能够应用 MATLAB 工具实现基本数字信号处理方法	基本能够使用应用 MATLAB 工具实现基本数字信号处理方法	不能应用 MATLAB 工具实现基本数字信号处理方法
课程目标 3	考查学生运用所学的数字信号处理技术对于实际工程问题的解决能力	针对实际问题，能够设计方案、编程实践且效果出色	针对实际问题，能够设计方案、编程实践且效果很好	针对实际问题，能够设计方案、编程实践且效果较好	针对实际问题，能够设计方案、编程实践且效果一般	针对实际问题，不能设计方案且未能完成编程实践

八、主要实验仪器设备及材料

序号	实验仪器设备及材料名称	对应实验项目	备注
1	计算机 1 台, Windows 系统, MATLAB 软件 1 套	实验一: 熟悉 MATLAB 环境	2 学时
2	计算机 1 台, Windows 系统, MATLAB 软件 1 套	实验二: 常见离散信号产生和实现	2 学时
3	计算机 1 台, Windows 系统, MATLAB 软件 1 套	实验三: 离散时间系统响应及卷积和运算	2 学时
4	计算机 1 台, Windows 系统, MATLAB 软件 1 套	实验四: z 变换及离散时间 LTI 系统的 z 域分析	2 学时
5	计算机 1 台, Windows 系统, MATLAB 软件 1 套	实验五: 离散傅立叶变换及谱分析	2 学时
6	计算机 1 台, Windows 系统, MATLAB 软件 1 套	实验六: IIR 数字滤波器的设计与软件实现	2 学时
7	计算机 1 台, Windows 系统, MATLAB 软件 1 套	实验七: FIR 数字滤波器设计与软件实现	2 学时
8	计算机 1 台, Windows 系统, MATLAB 软件 1 套	实验八: 数字音频信号分频与去噪实验	2 学时

九、教材与参考资料

(一) 教材选用

丛玉良等, 数字信号处理原理及其 MATLAB 实现 (第 3 版), 电子工业出版社, 2015 年。

(二) 参考书目

序号	编者	教材名称 (或版本)	出版社	出版时间
1	姚天任、江太辉	《数字信号处理》 (第二版)	华中科技大学出版社	2000 年
2	程佩青	《数字信号处理教程》 (第二版)	清华大学出版社	2001 年
3	丁玉美、高西全	《数字信号处理》	西安电子科技大学出版社	2001 年
4	胡广书	《数字信号处理——理论、算法与实现》	清华大学出版社	2004 年

（三）网络资源

（1）数字信号处理精品课程，网址 <https://www.icourse163.org/course/BUAA-1001807014?from=searchPage>

（2）数字信号处理精品课程，网址：<https://www.icourse163.org/course/UESTC-236010?from=searchPage>

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人：吕巨建

审订人：陈荣军

审批人：李春英

时间：2023年8月31日

《Web 应用开发》课程实验教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	Web 应用开发		
	Web Application Development		
课程代码	244052015	课程类别	个性化发展特色课程
类型名称	实验 <input checked="" type="checkbox"/>	实训 <input type="checkbox"/>	社会实践 <input type="checkbox"/>
课程性质	选修课	考核方式	考查
课程学分	3	课程学时	48
开课学期	第四学期	开课单位	计算机科学学院
适用专业	物联网工程		
课程负责人	陈昕叶	审定日期	2023 年 8 月

二、课程简介

本课程是面向物联网专业的一门专业选修课，涉及网页开发基础、JavaWeb 概述、HTTP 协议、Servlet 基础、会话及会话技术、JSP 技术、EL 表达式和 JSTL、JavaBean 与 JSP 开发模型、Servlet 高级、JDBC、数据库连接池与 DBUtils 工具、Ajax 等内容，最后通过一个综合项目带领学生学习完整的网站开发过程。通过本课程的学习，学生能够了解 Java Web 相关技术，掌握开发环境的搭建，掌握常见网站的开发流程以及业务逻辑。课程以能力培养为重点，以就业为导向，引导学生将所学的理论知识及所具备的代码开发能力应用到网页开发中，带领学生体验项目开发全过程，设计并实现具有实际应用价值的 Web 应用，增强学生团队合作意识，同时提高系统分析、设计、编码的能力。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：能够解释 Web 应用开发的基本知识和技术，并运用所学知识和技术完成一个多层架构的 Web 项目；

课程目标 2：有能力使用一套 Java Web 开发工具来编程实现 Web 应用软件；

课程目标 3：能够通过团队合作体验项目实现过程。

（二）课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
4. 设计/开发解决方案：能够设计针对物联网工程领域的复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的模块、算法或流程，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。	4.3	能够设计针对物联网工程领域的复杂工程问题的解决方案，设计或开发满足特定需求和约束条件的模块、算法或流程；	1
6. 使用现代工具：能够针对物联网工程领域的复杂工程问题，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，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够描述与评估其局限性。	6.2	能够在物联网工程领域的复杂工程问题的建模、模拟或解决过程中，选择先进研发工具、恰当的技术、软硬件及系统资源，提高解决复杂工程问题的能力和效率。	2
10. 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	10.2	能够承担个体、团队成员的角色，具备良好的团队合作精神；	3

四、教学方法

本课程采用讲授、练习、讨论结合的教学方法带领学生学习课程的基本知识点，并引导学生完成覆盖教学内容的综合性 Java Web 项目，达到训练学生实践能力、培养学生团队协作能力的目的。

在课程基本知识点学习阶段，课堂分为三个部分，第一部分，教师针对每堂课核心知识点的基本框架、概念以及重点、难点进行介绍。第二部分，学生大致了解知识点后，独立进行相关练习。第三部分，教师根据学生练习情况进行补充讲解，学生分组讨论，教师答疑。在项目实战阶段，教师引导学生分组完成覆盖教学内容的综合性 Java Web 应用。在该阶段，以教师确定的项目基本任务为主线，学生为主体，教师引导学生进行分工并完成项目的开发。

五、教学内容及重难点

（一）网页开发基础

教学内容： HTML 标签的使用，CSS 样式的引用方式，CSS 选择器和常用属性，DOM 与 BOM 的相关知识，JavaScript 的使用，Bootstrap 框架的下载与使用，Bootstrap 框架的常用组件。。

重点： HTML 标签的使用，CSS 选择器和常用属性。

难点： JavaScript 的使用。

（二）Java Web 概述

教学内容： XML 的概念，XML 语法，DTD 约束，Schema 约束，C/S 体系架构与 B/S 体系架构，Tomcat 的安装与启动，配置 Tomcat 服务器的方法。

重点： 配置 Tomcat 服务器的方法。

难点： Schema 约束及语法。

（三）HTTP 协议

教学内容： HTTP 消息以及 HTTP 1.0 和 HTTP 1.1 的区别，HTTP 请求行和常用请求头字段的含义，HTTP 响应状态行和常用响应头字段的含义。

重点： HTTP 消息的概念。

难点： HTTP 请求头和响应头。

（四）Servlet 基础

教学内容： Servlet 的基本概念，Servlet 的特点及其接口，使用 IDEA 或 Eclipse 工具开发 Servlet，Servlet 的配置以及 Servlet 的生命周期，ServletConfig 和 ServletContext 接口的使用，HttpServletRequest 对象的使用，HttpServletResponse 对象的使用。

重点： Servlet 的配置，ServletContext 接口，实现请求重定向，实现请求转发。

难点： 发送响应头相关的方法，解决中文输出乱码问题。

（五）会话与会话技术

教学内容： Cookie 的概念，Cookie 对象的使用，Session 的概念，Session 对象的使用。

重点： Cookie API，HttpSession API。

难点： 实现购物车。

（六）JSP 技术

教学内容：JSP 的概念和特点，JSP 的运行原理，JSP 的基本语法，JSP 指令的使用，JSP 动作元素的使用，JSP 隐式对象的使用。

重点：编写 JSP 文件，JSP 脚本元素，include 指令，包含文件元素，请求转发元素，JSP 隐式对象。

难点：实现将页面转发到用户登录界面，实现网上蛋糕商城 JSP 页面。

（七）JavaBean 技术与 JSP 开发模型

教学内容：JavaBean 的概念以及种类，JavaBean 的应用，JSP 开发模型，MVC 设计模式的原理，JSP Model1 和 JSP Model2 模型的原理，JSP Model2 模型的实际应用。

重点：使用 JavaBean 解决中文乱码，按照 JSP Model2 思想实现用户注册功能。

难点：实现登录界面用户名是否有效的判断。

（八）Servlet 高级

教学内容：Filter 及其相关 API，Filter 的生命周期，Filter 的实现，Filter 的映射与过滤器链的使用，Listener 及相关 API，Servlet 3.0 新特性，文件上传和下载。

重点：Filter 相关 API，Filter 链，实现监听域对象的生命周期。

难点：实现 Filter 在 Cookie 自动登录中的实用，实现文件上传、下载。

（九）JDBC

教学内容：JDBC 的概念，JDBC 的常用 API，PreparedStatement 对象的使用，ResultSet 对象的使用，JDBC 操作数据库的步骤。

重点：JDBC 程序的实现，使用 JDBC 完成数据的增删改查。

难点：PreparedStatement 对象，ResultSet 对象。

（十）数据库连接池与 DBUtils 工具

教学内容：数据库连接池的概念，DataSource 接口的作用，DBCP 和 C3P0 数据库连接池的使用，DBUtils 工具中常见的 API。

重点：DBCP 和 C3P0 数据库连接池，ResultSetHandler 实现类。

难点：使用 DBUtils 工具对数据库进行增删改查的操作。

(十一) 网上蛋糕商城

教学内容：项目搭建，项目前端开发，项目后台开发。

重点：项目环境搭建，功能界面的实现，商品、订单、客户管理模块功能的实现。

难点：商品的分类查询，搜索功能的实现。

六、课程内容及安排

序号	章节	实验项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	1	实验 1	学生能够搭建 Web 应用开发环境，完成第一个网页的开发。	3	讲授-练习-讨论	1, 2, 3
2	1	实验 2	学生能够了解 HTML、CSS 技术，完成简单的网页开发及课后习题。	3	讲授-练习-讨论	1, 2, 3
3	1	实验 3	学生能够了解 JavaScript 及 Bootstrap 框架的使用，完成相关案例的编写。	3	讲授-练习-讨论	1, 2, 3
4	2、3	实验 4	学生了解 XML 及 HTTP 协议的相关知识，完成课后习题。	3	讲授-练习-讨论	1, 2, 3
5	4	实验 5	学生掌握 Servlet 开发入门，完成相关案例的编写。	3	讲授-练习-讨论	1, 2, 3

6	4	实验 6	学生掌握重定向及请求转发, 完成相关案例的编写。	3	讲授-练习-讨论	1, 2, 3
7	5	实验 7	学生掌握 Web 开发的会话技术, 完成阶段性应用的开发。	3	讲授-练习-讨论	1, 2, 3
8	6	实验 8	学生熟悉 JSP 的基本语法, 完成相关案例的编写。	3	讲授-练习-讨论	1, 2, 3
9	6、7	实验 9	学生掌握 JSP 技术及标签库的使用, 完成相关案例的编写。	3	讲授-练习-讨论	1, 2, 3
10	8	实验 10	掌握 JavaBean 技术与 JSP 开发模型, 完成相关案例的编写。	3	讲授-练习-讨论	1, 2, 3
11	9	实验 11	掌握 Filter、Listener、文件上传下载相关技术, 完成相关案例的编写。	3	讲授-练习-讨论	1, 2, 3
12	10	实验 12	掌握 JDBC 的使用, 使用 JDBC 完成数据的增删改查。	3	讲授-练习-讨论	1, 2, 3
13	10	实验 13	熟练 JDBC 的使用, 完成相关案例的编写。	3	讲授-练习-讨论	1, 2, 3
14	11	实验 14	掌握数据库连接池与 DBUtils 工具的使用, 完成相关案例的编写。	3	讲授-练习-讨论	1, 2, 3
15	12-15	实验 15	考核学生课程学习情况, 学生能够通过团队合作完成一个 Web 应用的开发。	6	项目教学法	1, 2, 3, 4

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)			成绩比例 (%)
	作业 (含课堂表现)	测验	课程报告	
课程目标 1	30	10	30	70
课程目标 2	10	0	10	20
课程目标 3	0	0	10	10
合计	40	10	50	100

(二) 评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
作业 (含课堂表现)	熟练掌握相关知识点; 按要求完成相关作业及课堂练习。	较熟练掌握相关知识点的应用; 能按要求正确完成作业及课堂练习。	掌握相关知识点的应用; 能按基本要求正确完成作业及课堂练习。	基本掌握相关知识点的应用; 能按基本要求正确完成部分作业及课堂练习。	掌握部分知识点的应用; 未完全按要求完成作业及课堂练习。	未完成作业及课堂练习或存在抄袭现象。
测验	熟练掌握相关知识点; 完成相关测验。	较熟练掌握相关知识点。	掌握相关知识点。	基本掌握相关知识点。	掌握部分知识点。	没有掌握相关知识点或存在抄袭现象。
课程报告	熟练掌握相关知识点; 以团队为单位完成期末大作业并撰写课程报告, 报告条理清楚, 行文流畅, 表述准确, 撰写规范。	较熟练掌握相关知识点的应用; 能较为灵活的应用相关知识点; 能详细分析实验过程中出现	掌握相关知识点的应用; 能按基本要求完成实验; 能分析实验过程中出现的问题及原因;	基本掌握相关知识点的应用; 能按基本要求完成实验; 报告条理基本清楚, 基本符合规范。	没有掌握相关知识点的应用; 无法正确完成相关实验或报告思路混乱, 表达不	实验报告内容不完整, 没有提交实验报告或存在抄袭现象。

		的问题及原因；报告条理清楚，表述准确，符合规范。	报告条理基本清楚，比较符合规范。		清。	
--	--	--------------------------	------------------	--	----	--

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
课程目标 1	能够解释 Web 应用开发的基本知识和技术，并运用所学知识和技术完成一个多层架构的 Web 项目	能够很好地解释课本知识点，并运用所学知识和技术完成一个完整的多层架构的 Web 项目	能够较好地解释课本知识点并运用所学知识和技术完成一个多层架构的 Web 项目	基本能够解释课本知识点并运用所学知识和技术基本完成一个多层架构的 Web 项目	能够部分解释课本知识点并运用所学知识和技术大致完成一个多层架构的 Web 项目	不能解释课本知识点且无法运用所学知识和技术完成一个多层架构的 Web 项目
课程目标 2	有能力使用一套 Java Web 开发工具来编程实现 Web 应用软件	能够很好地掌握一种 Web 应用开发工具的使用	能够较好地掌握一种 Web 应用开发工具的使用	基本能够掌握一种 Web 应用开发工具的使用	能够部分掌握一种 Web 应用开发工具的使用	不能够掌握一种 Web 应用开发工具的使用
课程目标 3	能够通过团队合作体实验项目实现过程	能够很好地通过团队进行项目开发	能够较好地通过团队进行项目开发	基本能够通过团队进行项目开发	能够部分通过团队进行项目开发	不能够通过团队进行项目开发

八、主要实验仪器设备及材料

序号	实验仪器设备及材料名称	对应实验项目	备注
1	多媒体教室、Eclipse、Java、Tomcat 等	1-15	

九、实验教学资源

（一）教材及实训指导书

黑马程序员. Java Web 程序设计任务教程（第 2 版）. 人民邮电出版社, 2021 年。

孔祥盛 赵芳. Java Web 基础与实例教程. 人民邮电出版社. 2020 年。

（二）参考书目

序号	编者	教材名称（或版本）	出版社	出版时间
1	邵奇峰 郭丽	Java Web 程序设计与案例教程 （微课版）	人民邮电出版社	2019 年 4 月
2	肖海彭	Java Web 应用开发技术 Java EE 8 + Tomcat 9	清华大学出版社	2020 年 9 月
3	孙卫琴	Tomcat 与 Java Web 开发技术 详解（第 3 版）	电子工业出版社	2019 年 7 月
4	郑莉	JAVA 语言程序设计（第 3 版）	清华大学出版社	2021 年 8 月
5	梁勇	JAVA 语言程序设计（第 12 版）	机械工业出版社	2021 年 5 月

（三）网络资源

（1）Apache Tomcat, 网址: <https://tomcat.apache.org/>

（2）Eclipse-jee, 网址: <https://www.eclipse.org/downloads/packages/>

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人：陈昕叶

审订人：陈荣军

审批人：李春英

时间：2023 年 8 月 31 日

《Web 应用开发实训》课程实训教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	Web 应用开发实训		
	Web application development training		
课程代码	244053001	课程类别	个性化发展特色课程
类型名称	实验 <input type="checkbox"/>	实训 <input checked="" type="checkbox"/>	社会实践 <input type="checkbox"/>
课程性质	选修课	考核方式	考查
课程学分	1	课程学时	32
开课学期	第四学期	开课单位	计算机科学学院
适用专业	物联网工程		
课程负责人	黎嘉文	审定日期	2023 年 8 月

二、课程简介

《Web 应用开发实训》是物联网工程专业一门个性化发展特色选修课程，主要内容是如何构建一个 Web 应用系统，即企业级网站。本课程从基础 Java 语法开始，介绍如何用 Java 更高效地编写一个分布式应用系统的业务核心。同时，也介绍了构建企业级网站的必要技术，包括企业级 Java 开发环境的搭建，企业级 Java 应用开发中的 Web 基础技术，如动态页面构建技术 JSP、服务器端页面响应及生成技术 Servlet 和数据库连接操作技术 JDBC 等。先修课程是 Web 应用开发。本课程的主要特点及特色是通过大量实例介绍将页面和服务器端代码分离的软件架构模式 MVC（数据模型-控制器-视图）模式编程思想，涵盖分布式应用系统开发的基础和高级内容。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：能够针对物联网复杂工程问题，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，包括对工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性，提高分析问题和解决问题的能力；

课程目标 2：能够设计针对物联网复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的 Web 系统，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，具备诚信守则的工程职业道德规范和操守；

课程目标 3：在应用开发过程时能体现出基本的人文社会科学素养和社会责任感，并能够在工程实践中学会与团队成员沟通，尊重他人，履行责任，具备良好的协调、组织能力。

（二）课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
3.问题分析：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物联网工程领域的复杂工程问题，以获得有效结论。	3.1	应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，能够根据实际工程案例，运用草稿、原理图、流程表等工程方法发现问题、提出问题及分析问题。	1
9.职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在物联网工程实践中理解并遵守工程职业道德规范和操守，履行责任。	9.2	理解诚实公正、诚信守则的工程职业道德规范和操守，并在物联网工程实践中自觉遵守。	2
10.个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	10.2	具备多学科背景知识，能够承担负责人的角色，在多学科背景下的团队中与团队成员沟通，了解团队成员想法，并能够协调和组织。	3

四、教学方法

以立德树人为核心，秉承“两性一度”理念，以学生为中心，基于实训项目采用小组讨论、项目驱动、案例教学法，实行“多角色、分层次”的混合式实践教学方式，引导学生探究问题，发现规律，激发学习兴趣与积极性，全方位培养学生实践能力、团队合作能力和自我反思、钻研探索精神。

五、教学内容及重难点

（一）Web 应用软件的概念和开发平台搭建

教学内容：Web 应用软件的概念，传统应用软件的概念与 Web 应用软件概念间的区别与联系，JDK，Tomcat，MyEclipse，MYSQL 数据库及注意事项。

教学重点：Web 应用软件的概念，MYSQL 数据库及注意事项。

教学难点：JDK，Tomcat，MyEclipse。

（二）Java 的异常和三层架构搭建

教学内容：错误与异常的概念，Java 中的异常处理，Java 的异常体系，自定义异

常，检查类异常与非检查类异常的区别，Java 三层架构分析及搭建。

教学重点：Java 中的异常处理，Java 三层架构分析及搭建。

教学难点：检查类异常与非检查类异常的区别。

（三）Java 的对象容器和系统控制层

教学内容：集合框架的概念，对象容器，各种对象容器的适用情况，MVC 流程。

教学重点：对象容器，MVC 流程。

教学难点：各种对象容器的适用情况。

（四）开发系统的 Web 编程

教学内容：HTML 技术，JSP 页面元素与内置对象，Servlets 技术，JDBC 数据访问接口。

教学重点：HTML 技术，JSP 页面元素与内置对象。

教学难点：Servlets 技术，JDBC 数据访问接口。

六、课程内容及安排

序号	章节	实验项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	第 1 章：Web 应用软件的概念和开发平台搭建	1、安装 JDK； 2、安装 Tomcat； 3、在 MyEclipse 中配置 Tomcat； 4、安装 MYSQL 数据库。	1、学会安装 JDK 并配置环境； 2、掌握简单 Web 页面的编写； 3、掌握 SQL 语句的编写； 4、熟悉企业数据库设计流程。	8	混合式教学法 实验教学法	2
2	第 2 章：Java 的异常和三层架构搭建	1、Java 的异常体系与处理； 2、Java 三层架构分析及搭建； 3、数据库连接工具的使用。	1、理解异常，效验异常，未效验异常，运行时异常等基本概念； 2、掌握 Java 三层架构的搭建； 3、熟悉企业项目的开发流程。	8	混合式教学法 实验教学法	1, 2, 3
3	第 3 章：Java 的对象容器和系统控制层	3、批量对象处理； 4、静态网页制作； 5、注册登录，表格添加、删除、修改，查询分页等功能的实现； 6、数据库表设计练	1、掌握数据库连接工具的使用； 2、熟练掌握 Javaweb 层、数据持久层和控制层的实现方法； 3、熟练掌握编写程序实现对所部署数据库的连接。	8	混合式教学法 实验教学法	1, 2

		习。				
4	第4章：开发系统的Web编程	3、HTML技术的常用标记； 4、JSP页面元素与内置对象； 5、Servlet生命周期和HttpSession追踪用户状态； 6、JDBC应用实例。	1、掌握HTML技术； 2、理解JSP内置对象和服务端执行； 3、熟悉Servlets编程； 4、掌握JDBC的四种类型。	8	混合式教学法 实验教学法	2, 3

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)			成绩比例 (%)
	课堂讨论	验收汇报	实训报告	
课程目标 1	5	5	15	25
课程目标 2	5	5	40	50
课程目标 3	5	5	15	25
合计	15	15	70	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
课堂讨论	在实训过程中，主动回答或提出问题，提出或回答问题一次视为一次有效讨论	参与讨论 10 次或以上	参与讨论 7-9 次	参与讨论 4-6 次	参与讨论 1-3 次	参与讨论 0 次
验收汇报	能按时按质完成项目并以小组形式进行实训验收	各部分内容功能详细完整，能采用合适的工具与技术解决问题，结果正确，运行流畅，上机认真，能帮助同学解决问题	各部分内容功能完整，能采用合适的工具与技术解决问题，结果正确，上机认真，能帮助同学解决问题	各部分内容功能较完整，能采用合适的工具与技术解决问题，结果正确，上机认真	各部分内容功能基本完整，能采用合适的工具与技术解决问题，结果正确，上机较认真	未按时进行验收汇报

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
实训报告	能充分阅读各类相关文献资料，并结合实训项目各具体功能，通过自主思考和归纳总结，有条理地编写代码和撰写以实训报告，阐述在特定需求下的Web应用技术体系和解决方案	实训项目介绍全面，概念清晰，设计思路合理，代码质量高且有进行优化，图文并茂，截图正确完整，排版格式工整，参考文献引用合理	实训项目介绍全面，设计思路合理，代码质量高，图文并茂，截图正确完整，排版格式工整，有引用文献	实训项目介绍较全面，设计思路合理，代码无误，图文并茂，截图正确完整，排版格式工整	实训项目介绍较全面，设计思路基本合理，代码无误，截图正确完整	不上交实训报告，或实训报告未完成绝大部分，或有严重的抄袭行为

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
课程目标 1	考查学生能针对物联网复杂工程问题，掌握开发、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，包括对工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性	能够很好地掌握	能够较好地掌握	基本能够掌握	能够部分掌握	不能够掌握

课程目标 2	考查学生能设计针对物联网复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的 Web 系统，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，具备诚信守则的工程职业道德规范和操守	能够很好地具备	能够较好地具备	基本能够具备	能够部分具备	不能够具备
课程目标 3	考查学生能在应用开发过程中能体现出基本的人文社会科学素养和社会责任感，并能够在工程实践中学会与团队成员沟通，尊重他人，履行责任，具备良好的协调、组织能力	能够很好地具备	能够较好地具备	基本能够具备	能够部分具备	不能够具备

八、主要实验仪器设备及材料

序号	实验仪器设备及材料名称	对应实验项目	备注
1	1、计算机机房，网络环境；	Web 应用软件的概念和开发平台搭建	
2	2、WIN7 或以上版本操作系统；	Java 的异常和三层架构搭建	
3	3、JDK, Tomcat, MyEclipse,	Java 的对象容器和系统控制层	
4	MYSQL 数据库。	开发系统的 Web 编程	

九、实验教学资源

(一) 教材及实训指导书

黑马程序员. Java Web 程序设计任务教程(第 2 版). 人民邮电出版社, 2021 年 9 月。

鲁恩铭, 曹虎山. Java Web 项目开发实训教程——网上图书商城. 电子工业出版社, 2022 年 6 月。

(二) 参考书目

序号	编者	教材名称 (或版本)	出版社	出版时间
1	郭煦	Java Web 程序设计与项目案例 (微课视频版)	清华大学出版社	2023 年 2 月
2	温谦	HTML5+CSS3+JavaScript Web 开发案例教程	人民邮电出版社	2022 年 4 月
3	李西明、陈立为、邵艳玲、曾裕宗	Java Web 开发技术教程	人民邮电出版社	2021 年 5 月
4	孙卫琴	Tomcat 与 Java Web 开发技术详解 (第 3 版)	电子工业出版社	2019 年 7 月
5	李伟林、谭雄胜	从 Java 到 Web 程序设计教程	电子工业出版社	2019 年 3 月

(三) 网络资源

- (1) OSCHINA 网, 网址: <https://www.oschina.net>
- (2) 程序员之家网, 网址: <https://www.baldhome.com>

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效, 以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人: 黎嘉文

审订人: 陈荣军

审批人: 李春英

时间: 2023 年 8 月 31 日

《物联网工程实践》课程实践教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	物联网工程实践		
	Internet of Things Engineering Practice		
课程代码	244053002	课程类别	个性化发展特色课程
类型名称	实践 <input type="checkbox"/> 实践 <input checked="" type="checkbox"/> 社会实践 <input type="checkbox"/>		
课程性质	选修课	考核方式	考查
课程学分	1	课程学时	32
开课学期	第六学期	开课单位	计算机科学学院
适用专业	物联网工程		
课程负责人	袁君	审定日期	2023年8月

二、课程简介

物联网被称为信息社会的第三次浪潮，物联网的发展极大地提升人类对物理世界的认知和便利了人们的生活。物联网工程实践教学在整个课程体系中占有重要地位。本课程以物联网应用开发的需求为目的，利用物联网实践场景和配套平台，通过无人驾驶实践案例的学习，使学生对物联网及其应用有一个清晰的认识，系统掌握物联网应用开发的相关技术，熟悉开发流程，为将来开发物联网应用奠定坚实的基础，并使学生具备较强的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。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

通过本课程的学习，同学应能理解、使用物联网工程各类硬件设备，能依靠现有设备有效设计、搭建起物联网工程实践平台，组建、设置无线网络。应能利用所搭建实践平台采集、收集、分析物理环境的数据。应能面对物联网实际工程问题，创新性地提出、设计个性化解决方案。课程教学对学生能力培养的目标如下：

课程目标 1：能理解物联网工程硬件设备、实践平台、实践原理和提出创新性的实验设计。能正确使用物联网工程系统性硬件设备和实践平台，并创新性地完成相应的环境监测和数据采集等；

课程目标 2：能根据现有的实践平台，提出创新性的实践项目构想和相应实现方法。能根据现有实践设备，通过自主科学调研分析，具体完成新提出的、指定的较为复杂的工程项目；

课程目标 3：能安全开展实践，分析解释实践中采集到的数据，得出结论。能理解从物理世界采集信息、分析信息、再反作用于物理世界是物联网从业者实践马克思主义辩证法的重要手段。

课程目标 4：通过实践环节，巩固所学理论知识、使理论与实际相结合，提高物联网产品设计能力，通过实验，训练学生程序设计的基本技能，培养学生独立分析问题和解决问题的能力。

(二) 课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
4. 设计/开发解决方案：能够设计针对物联网工程领域的复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的模块、算法或流程，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。	4.4	在设计/开发解决方案过程中，具有追求创新的态度和意识，考虑物联网工程领域的复杂工程问题相关的社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素。	课程目标 3
5. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对物联网工程领域的复杂工程问题进行研究，包括设计实践、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。	5.3	能够根据物联网工程领域的实践结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。	课程目标 4
10. 个人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。	10.2	具备多学科背景知识，能够承担负责人的角色，在多学科背景下的团队中与团队成员沟通，了解团队成员想法，并能够协调和组织。	课程目标 2
12. 项目管理：理解并掌握物联网领域工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	12.2	能够在多学科环境中应用工程管理原理与经济决策方法，具备初步的物联网工程项目管理经验与能力。	课程目标 1

四、教学方法

本课程采用采用集中讲授概论、网络预习、课堂讲授、现场演示、课程实战

等多种手段并举的方法。采用先进的人工智能实验室算力平台，为学生提供参与科研实践、接受引导性基础研究训练的机会，使学生体验完整的科研过程，掌握科研基本技能，培养科研兴趣。

五、教学内容及重难点

实践一：无人驾驶实践平台介绍

教学内容：本章主要讲解物联网及无人驾驶的基本概念；

重点：物联网、人工智能及无人驾驶相关概念；无人驾驶实践平台软硬件介绍；

难点：无人驾驶主板原理；各串口及其说明。

实践二：数据采集

教学内容：在本机安装并配置烧录代码的 Arduino 软件以及安装主机板和摄像头的线束；学习如何烧录代码；学习如何采集数据并对数据打标签；

重点：道路分割代码烧录；数据采集流程；道路分割数据标注；

难点：配置烧录代码的软件；道路分割数据标签处理；

实践三：UNet 模型训练预测

教学内容：在 Windows 中安装 torch 环境（python 集成环境）；使用 Unet 进行模型训练，得出.pth 模型文件；

重点：本地化安装 torch，安装 vscode 编译器、anconda3（python 集成环境）；UNet 模型训练；

难点：本地环境搭建；UNet 训练参数定义；UNet 模型预测

实践四：对照片进行路线规划识别

教学内容：配置并烧录新的主机板和摄像头的代码；使用 python 程序调试控制小车，确认车子整体是否能运行；理解路径规划的坐标图含义；

重点：相机标定和鸟瞰图；路径规划；路径跟踪；

难点：主机板烧录；摄像头安装及烧录；

实践五：Python 控制小车

教学内容：python 遥控版本主控代码；多环节联调；

重点：完成小车调试；成功让小车自己规划路线；

难点：UNet 训练模型路径修改；对大量图片进行标注数据。

六、课程内容及安排

序号	章节	实践项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应的 课程目标
1	实践一	1. 物联网及无人驾驶的基本概念； 2. 介绍无人驾驶实践平台软硬件；	1. 了解物联网及无人驾驶的基本概念； 2. 了解无人驾驶主板原理及各串口说明	4	综合设计性实验	课程目标 1
2	实践二	1. 学习在本机安装并配置烧录代码的 Arduino 软件； 2. 学习安装主机板和摄像头的线束； 3. 学习如何烧录代码； 4. 学习如何采集数据并对数据打标签	1. 能在本机安装并配置烧录代码的 Arduino 软件 能安装主机板和摄像头的线束； 2. 能烧录代码； 3. 能采集数据并对数据打标签。	6	综合设计性实验	课程目标 1、2
3	实践三	1. 本地化安装 torch，安装 vscode 编译器、anconda3 (python 集成环境)； 2. UNet 模型训练；	1、在 Windows 中安装 torch 环境 (python 集成环境)； 2、使用 Unet 进行模型训练，得出 .pth 模型文件。	7	综合设计性实验	课程目标 1-3
4	实践四	1. 相机标定和鸟瞰图； 2. 路径规划； 3. 路径跟踪；	1. 配置并烧录新的主机板和摄像头的代码； 2. 使用 python 程序调试控制小车，确认车	7	综合设计性实验	课程目标 1-3

			子整体是否能运行； 3. 理解路径规划的坐标图含义。			
5	实践五	1. python 遥控版本主控代码； 2. 多环节联调	1. 完成小车调试 2. 成功让小车自己规划路线。	8	综合设计性实验	课程目标 1-3

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)		成绩比例 (%)
	实践操作	实践报告	
课程目标 1	20	20	40
课程目标 2	10	10	20
课程目标 3	10	10	20
课程目标 4	10	10	20
合计	50	50	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
实践操作	按照要求完成预习；按照实践安全操作规则进行实践，实践步骤与结果正确；实践仪器设备完好。	能够预习；按照实践安全操作规则进行实践，实践步骤与结果正确；实践仪器设备完好。	按照实践安全操作规则进行实践，实践步骤与结果基本正确；实践仪器设备完好。	基本按照实践安全操作规则进行实践，实践步骤与结果基本正确；实践仪器设备	部分按照实践安全操作规则进行实践，或者步骤与结果不正确。	没有按照实践安全操作规则进行实践，或者步骤与结果不

			好。	备完好。		正确。
实践报告	熟练掌握常用硬度计的测试原理、特点和应用范围，能依据被测材料特点合理选择硬度计、设置实践参数测试材料硬度，获得充分可靠的实践数据；能参考文献对实践数据进行深度分析，能说明实践结果的局限性；报告条理清楚，行文流畅，表述准确，撰写规范。	较熟练掌握常用硬度计的测试原理、特点和应用范围，能考虑材料特性，选择硬度计、设置实践参数测试材料硬度，获得比较可靠的实践数据；能参考文献对实践数据进行一定深度的分析；报告条理清楚，表述准确，符合规范。	掌握常用硬度计的测试原理、特点和应用范围，能参考标准选择硬度计、设置实践参数测试材料硬度，获得实践数据；能参考文献对实践数据进行比较有效地分析；报告条理基本清楚，比较符合规范。	基本掌握常用硬度计的测试原理、特点和应用范围，基本能选择硬度计、设置实践参数测试材料硬度，获得实践数据。参考少量文献对数据进行简单分析；报告条理基本清楚，基本符合规范。	掌握硬度计的测试原理，不清楚各类硬度计的特点和应用范围；或硬度计选择和测试参数错误；或没有获得有效数据；或报告思路混乱，表达不清。	没有掌握硬度计的测试原理，不清楚各类硬度计的特点和应用范围；或硬度计选择和测试参数错误；或没有获得有效数据；或报告思路混乱，表达不清。

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)

<p>课程目标 1</p>	<p>考查物联网工程硬件设备, 实验平台, 实验原理的掌握能力。 能正确使用物联网工程系统性硬件设备和实验平台, 并创新性地完成相应的环境监测和数据采集等。</p>	<p>能很好的理解物联网工程硬件设备, 实验平台, 实验原理和提出创新的性实验设计。能快速正确使用物联网工程系统性硬件设备和实验平台, 并创新性地完成相应的环境监测和数据采集等。</p>	<p>能较好的理解物联网工程硬件设备, 实验平台, 实验原理和提出实验设计。能正确使用物联网工程系统性硬件设备和实验平台, 并完成相应的环境监测和数据采等。</p>	<p>基本能够理解物联网工程硬件设备, 实验平台, 实验原理和提出实验设计。能正确使用物联网工程系统性硬件设备和实验平台, 并完成相应的环境监测和数据采等。</p>	<p>能理解部分物联网工程硬件设备, 实验平台, 实验原理和提出实验设计。能使用物联网工程系统性硬件设备和实验平台, 并完成相应的环境监测和数据采集等。</p>	<p>不能理解物联网工程硬件设备, 实验平台, 实验原理和提出实验设计。 不能使用物联网工程系统性硬件设备和实验平台, 完成相应的环境监测和数据采集等。</p>
<p>课程目标 2</p>	<p>考查实验项目实现能力和创新能力。能根据现有实验设备, 通过自主科学调研分析, 具体完成新提出的、指定的较为复杂的工程项目。</p>	<p>能熟练根据现有的实验平台, 提出创新性的实验项目构想和相应实现方法。能熟练根据现有实验设备, 通过自主科学调研分析, 具体完成新提出的、指定的较为复杂的工程项目。</p>	<p>能较好的根据现有实验平台, 提出实验项目构想和相应实现方法。能根据现有实验设备, 通过自主科学调研分析, 具体完成指定的较为复杂的工程项目。</p>	<p>能基本根据现有的实验平台, 提出实验项目构想和相应实现方法。能根据现有实验设备, 通过自主科学调研分析, 基本完成指定的较为复杂的工程项目。</p>	<p>能部分根据现有的实验平台, 提出实验项目构想和相应实现方法。能根据现有实验设备, 通过自主科学调研分析, 完成部分指定的较为复杂的工程项目。</p>	<p>不能根据现有的实验平台, 提出实验项目构想和相应实现方法。不能根据现有实验设备, 通过自主科学调研分析, 完成指定的较为复杂的工程项目。</p>

课程目标 3	考查实验分析能力。分析解释实验项目中采集到的数据，得出结论。能理解从物理世界采集信息、分析信息、再反作用于物理世界是物联网从业者实践马克思主义辩证法的重要手段。	能熟练地有效安全开展实验，分析解释实验项目中采集到的数据，得出结论。能准确理解从物理世界采集信息、分析信息、再反作用于物理世界是物联网从业者实践马克思主义辩证法重要手段。	能较好地有效安全开展实验，分析解释实验项目中采集到的数据，得出结论。能准确理解从物理世界采集信息、分析信息、再反作用于物理世界是物联网从业者实践马克思主义辩证法重要手段。	基本能有效安全开展实验，分析解释实验项目中采集到的数据，得出结论。能准确理解从物理世界采集信息、分析信息、再反作用于物理世界是物联网从业者实践马克思主义辩证法重要手段。	能部分有效安全开展实验，分析解释实验项目中采集到的数据，得出结论。能准确理解从物理世界采集信息、分析信息、再反作用于物理世界是物联网从业者实践马克思主义辩证法重要手段。	不能有效安全开展实验，分析解释实验项目中采集到的数据，得出结论。能准确理解从物理世界采集信息、分析信息、再反作用于物理世界是物联网从业者实践马克思主义辩证法重要手段。
课程目标 4	考查理论与实际相结合，提高物联网产品设计能力，学生有程序设计的基本技能，以及独立分析问题和解决问题的能力	能熟练地把理论与实际相结合，有物联网产品设计能力，程序设计的基本技能，以及独立分析问题和解决问题的能力。	能较好地把握理论与实际相结合，有物联网产品设计能力，程序设计的基本技能，以及独立分析问题和解决问题的能力。	基本能熟练地把理论与实际相结合，有物联网产品设计能力，程序设计的基本技能，以及独立分析问题和解决问题的能力。	能部分把握理论与实际相结合，有物联网产品设计能力，程序设计的基本技能，以及独立分析问题和解决问题的能力。	不能把握理论与实际相结合，有物联网产品设计能力，程序设计的基本技能，以及独立分析问题和解决问题的能力。

八、主要实践仪器设备及材料

序号	实践仪器设备及材料名称	对应实践项目	备注
1	无人驾驶实训沙盘	物联网工程实践项目	标准尺寸 2800*3600*750
2	无人驾驶实训小车	物联网工程实践项目	定制小车
3	无人驾驶算法模型	物联网工程实践项目	教学算法模型

4	无人驾驶-超算算力	物联网工程实践项目	总额定 10 万卡时
5	智能监控设备及计算机视觉推理服务器	物联网工程实践项目	4 台智能监控设备+1 台服务器
6	智能教学服务系统	物联网工程实践项目	

九、实践教学资源

（一）教材及实践指导书

《引航计划-人工智能自动驾驶实训手册》，广州砺锋信息科技有限公司，2023.06.

（二）参考书目

序号	编者	教材名称（或版本）	出版社	出版时间
1	马建	《物联网技术概论》	机械工业出版社	2011 年 3 月
2	埃里克·马瑟斯	《Python 编程：从入门到实践》（第 2 版）	人民邮电出版社	2020 年 10 月
3	张宪超	《深度学习》	科学出版社	2019 年 8 月
4	胡波	《自动驾驶——人工智能理论与实践》	清华大学出版社	2023 年 6 月
5	肖铃，刘东	《深度学习计算机视觉实战》	电子工业出版社	2021 年 11 月

（三）网络资源

（1）砺锋教育网，网址：www.jikehx.com

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人：袁君

审订人：陈荣军

审批人：李春英

时间：2023 年 8 月 31 日

第三部分 专业实践课程教学大纲

《数据结构课程设计》课程实训教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	数据结构课程设计		
	Course Design of Data Structure		
课程代码	244053003	课程类别	集中实践课程
类型名称	实验 <input type="checkbox"/>	实训 <input checked="" type="checkbox"/>	社会实践 <input type="checkbox"/>
课程性质	必修课	考核方式	考查
课程学分	1	课程学时	32
开课学期	第二学期	开课单位	计算机科学学院
适用专业	物联网工程		
课程负责人	曾宪贤	审定日期	2023年8月

二、课程简介

本实训是针对学生学习《数据结构》课程后，进行的一次综合实训，以一个典型的实际系统案例的独立自主实现为主题，培养学生结构化程序设计的思想，加深对编程语言基本语言要素和控制数据结构的理解，使学生掌握数据结构的基本概念，巩固和加强《数据结构》课程的理论知识，掌握程序设计中的算法设计，掌握利用流程图表示算法，针对C语言中相关知识点进行训练，独立完成具有一定工作量的程序设计任务。掌握C语言的编程技巧和上机调试程序的方法，掌握书写程序设计开发文档的能力，使学生学会撰写课程设计报告。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：掌握数据结构的基本概念和基本操作，了解常见的数据结构类型及其特点，可根据应用需求设计实验方案；

课程目标 2：能够运用所学数据结构解决实际问题，提高程序的效率和性能；

课程目标 3：培养学生分析问题、解决问题的能力，锻炼学生查阅课外资料的能力，提高学生的综合素质和创新能力。

（二）课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点	课程目标
------	-----------	------

3. 问题分析：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物联网工程领域的复杂工程问题，以获得有效结论。	3.1	应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，能够根据实际工程案例，运用草稿、原理图、流程图等工程方法发现问题、提出问题及分析问题。	1
4. 设计/开发解决方案：能够设计针对物联网工程领域的复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的模块、算法或流程，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。	4.4	在设计/开发解决方案过程中，具有追求创新的态度和意识，考虑物联网工程领域的复杂工程问题相关的社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素。	2
13. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应物联网技术快速发展的能力。	13.1	能够认识持续探索和学习的必要性，具有自主学习、终身学习以及自我完善的意识；	3

四、教学方法

《数据结构课程设计》实训课程的教学方法包括：讲授、实验、实验报告等。该课程是物联网工程专业的重要技术基础课程之一，旨在让学生加强《数据结构》课程的基本知识和原理，掌握数据结构的实现。该课程注重培养学生的创新意识和创新能力，注重培养学生的沟通能力与资料收集能力。

五、教学内容及重难点

（一）学生成绩管理系统概述

教学内容：目标系统——学生成绩管理系统功能介绍。

重点：学生成绩系统功能的实现

难点：功能实现的流程

（二）系统功能模块分析

教学内容：讲授不同基本功能模块的实现思路。

重点：对不同的模块进行拆解

难点：功能模块的数据结构与实现

（三）进阶功能实现

教学内容：信息导入、导出等额外的功能介绍。

重点：学习查找资料的能力

难点：额外功能的调试与实现

六、课程内容及安排

序号	章节	实验项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应的 课程目标
1	第一部分	学生成绩系统介绍	让学生理解实训系统的基本功能	4	老师讲授	1
2	第二部分	系统基本功能实现	完成系统基本功能的程序编写，实现基本功能	12	老师讲授、学生跟随实现	2
3	第三部分	系统进阶功能实现	查阅大量相关资料，完成给定进阶功能的代码编写，实现进阶功能	12	学生自学、自己实现	3
4	第四部分	系统功能验收	按要求操作自主开发的系统	4	学生演示，老师验收	2

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)		成绩比例 (%)
	实验操作	课程报告	
课程目标 1	15	15	30
课程目标 2	20	20	40
课程目标 3	15	15	30
合计	50	50	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
实验操作	按照要求完成基本功能；按照要求查找资料，实现进阶功能，实验步骤与结果正	按照要求完成基本功能；按照要求查	按照要求完成基本功能；按照	按照要求完成基本功能；实现	按照要求完成基本功能，实	无法实现系统基本功能

	确；实验仪器设备完好。	找资料，实现全部进阶功能，实验步骤与结果正确；实验仪器设备完好。	要求查找资料，实现部分进阶功能，实验步骤与结果正确；实验仪器设备完好。	少数进阶功能；实验仪器设备完好。	验步骤与结果正确；实验仪器设备完好。	能。
课程报告	按要求完成课题的全部功能，有完整的符合标准的流程图，且文档有条理，格式正确，其中有总体设计思想的论述，有正确的流程图，程序完全设计方案且设计方案先进，软件可靠性好。	按要求完成课题的全部功能，有完整的符合标准的流程图，且文档有条理，格式正确，其中有总体设计思想的论述，有正确的流程图，程序完全设计方案且设计方案先进，软件可靠性好。	按要求完成课题的大部分功能，有完整的符合标准的流程图，且文档有条理，格式正确，其中有总体设计思想的论述，有正确的流程图，程序完全设计方案且设计方案先进，软件可靠性较好。	完成课题的少数功能，有较完整的符合标准的流程图，软件可靠性好；报告条理基本清楚，撰写基本规范。	完成课题基本功能，软件可靠性好；报告条理基本清楚，撰写基本规范。	无法实现系统基本功能，课程报告逻辑混乱，撰写不规范。

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
课程目标 1	考查数据结构的基本概念和基本操作能力的掌握	能够很好地掌握数据结构的基本概念和基本操作	能够较好地掌握数据结构的基本概念和基本操作	基本能够掌握数据结构的基本概念和基本操作	能够部分掌握数据结构的基本概念和基本操作	不能够掌握数据结构的基本概念和基本操作

课程目标 2	考查运用数据结构解决实际问题的能力	能够很好地运用数据结构解决实际问题	能够较好地运用数据结构解决实际问题	基本能够运用数据结构解决实际问题	能够运用部分数据结构知识解决实际问题	不能够运用数据结构解决实际问题
课程目标 3	考查学生查阅课外资料的能力	能够很好地查阅课外资料	能够较好地查阅课外资料	基本能够查阅课外资料	能够查阅部分课外资料	不能够查阅课外资料

八、主要实验仪器设备及材料

序号	实验仪器设备及材料名称	对应实验项目	备注
1	电脑	1、2、3	

九、实验教学资源

（一）教材及实训指导书

曾宪贤. C 语言数据结构实训指导书. 自编教材

编者. 实训指导书名称. 出版社, 出版时间 (或版本)。

（二）参考书目

序号	编者	教材名称 (或版本)	出版社	出版时间
1	张新颜	《数据结构与实训》 (第 4 版)	电子工业出版社	2021 年 11 月
2	李春葆、尹为民、 蒋晶珏、喻丹丹、 蒋林	《数据结构 LeetCode 在线编程实训 (C/C++ 语言)》	清华大学出版社	2022 年 10 月
3	赵君喆	《数据结构项目实训教程》	电子工业出版社	2017 年 8 月
4	李辉勇、李莹、 孙笑寒、宋友	《C 语言程序设计实训教程》	高等教育出版社	2023 年 2 月
5	杨文君等	《C 语言程序设计实训教程》	科学出版社	2011 年 2 月

（三）网络资源

(1) 中国大学 MOOC (慕课), 网址: <https://www.icourse163.org/>

(2) 网易公开课, 网址: <https://open.163.com/>

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效, 以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人: 曾宪贤

审订人: 陈荣军

审批人: 李春英

时间: 2023 年 8 月 31 日

《网络工程实训》课程实验教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	网络工程实训		
	Network Engineering Training		
课程代码	244053004	课程类别	集中实践课程
类型名称	实验 <input type="checkbox"/>	实训 <input checked="" type="checkbox"/>	社会实践 <input type="checkbox"/>
课程性质	必修	考核方式	考查
课程学分	1	课程学时	32
开课学期	第三学期	开课单位	计算机科学学院
适用专业	物联网工程		
课程负责人	胡翔磊	审定日期	2023年8月

二、课程简介

《网络工程实训》是计算机网络课程教学中实践性很强的一个教学环节，课程目的是让学生熟悉各类网络设备的使用方法和特性，通过实验加深对网络通信协议原理和各种网络结构的了解，并培养学生的网络工程意识，以及利用所学知识发现问题、解决问题的能力，使学生对网络通信协议有更深入的理解，对局域网组建，交换机、路由器配置及网络管理等知识有较深刻的认识。本课为后续的物联网工程实践、信息安全技术等课程提供了必要的实践基础。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：能够运用所学的工程基础知识和计算机网络理论知识解决实际计算机网络工程问题，学会将计算机网络的理论与实践相关问题相结合；

课程目标 2：结合计算机网络工程应用，使学生能够应用已有知识学习和工作中组建维护计算机网络，激发学生的创造性思维，培养学生的创新能力。

课程目标 3：培养学生的网络安全思维，养成认真负责和严谨的工作态度，帮助工作稳定推进，保证国家和单位的根本利益。

（二）课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
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，识别、表达、并通过文献研究分析复杂工程问题，以获得有效结论。	2.4	能够运用工程基础知识对物联网工程领域的复杂工程问题解决方案进行比较与综合	1
4. 设计/开发解决方案：能够设计针对物联网工程领域的复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的模块、算法或流程，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。	4.1	能够针对物联网工程领域的复杂工程问题，根据设计目标，确定合适的技术路线	2
5. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对物联网工程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。	5.3	能够根据物联网工程领域的实验结果进行分析和解释，并通过信息综合得到合理有效的结论	3

四、教学方法

本课程上机实验操作为主，同时辅以讲授、案例等多种形式混合教学方法。

本课主要采用线上和线下相结合的教学手段。上机实验教学，以每次对应课程的理论操作的实验进行上机练习，并要求学生在每次实验课后上交实验报告。并指出在实验过程中的问题并给与指导。还要求学生进行线上学习，参考相关学习网站，了解计算机网络技术的最新发展。

五、教学内容及重难点

（一）网线制作

教学内容：了解标准 5 类网线、10/100M 以太网交换机、RJ-45 水晶头、网线钳、PC 机、网线测试仪；网线的制作

重点：直连线（正线）和交叉线（反线）的制作原理

难点：直连线（正线）和交叉线（反线）的制作原理

（二）网络设备基本操作

教学内容：1、Windows 10 中环回网卡的安装和使用；2、Windows 10 Telnet 的安装；3、console 口登陆设备；4、Telnet 终端登录设备；5、H3C 系统操作命令；6、文件基本操作命令；7、FTP 上传下载文件

重点：H3C 系统的基本系统操作命令

难点：H3C 文件系统的操作命令和使用，系统的初始化命令，问题的解决过程以及不能识别的命令的设置解决过程

（三）静态路由器协议的配置

教学内容：1. 路由器、交换机、PC 的基本网络连接；2. 路由器通过串口相连的基本方法；3. Ping、trace 系统连通检测命令的使用方法；4. 其它命令的使用方法；

重点：路由器的连接

难点：路由的命令的原理、配置

（四）VLAN 配置

教学内容：1、VLAN 的基本工作原理；2、Access 链路端口和 Trunk 链路端口的基本配置

重点：Access 链路端口和 Trunk 链路端口的基本配置

难点：交换机中已有配置的删除、Access 链路端口和 Trunk 链路端口的重新配置

（五）RIP 协议的配置

教学内容：1. RIP 协议的原理；2. RIP 路由的配置；3. 路由维护

重点：RIP 路由协议的配置

难点：路由器中已有协议的删除、路由器协议的配置

（六）NAT 协议的配置

教学内容：1. Basic NAT 的配置方法；2. NAT 的配置方法；3. Easy IP 的配置方法；4. NAT Server 的配置方法。

重点：NAT 协议的原理

难点：NAT 协议客户端、服务器端的配置

（七）H3C 交换机、路由器的综合使用

教学内容：1. H3C 路由器、H3C 交换机、PC 的基本网络连接；2. H3C 路由器通过串口相连的基本方法；3. Ping、trace 系统连通检测命令的使用方法；4. 其它命令的使用方法

重点：H3C 路由器的连接

难点：H3C 路由器的连接

（八）H3C OSPF 协议的配置

教学内容：1. 单区域 OSPF 配置的方法；2. OSPF 优先级的配置方法；3. OSPF COST 的配置方法；4. OSPF 的配置方法。

重点：OSPF 工作原理，OSPF 的基本配置方法

难点：H3C OSPF 命令的配置

六、课程内容及安排

序号	章节	实验项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	1	实验 1 网线的制作	掌握网线的制作及连通性的测试	2	讲解和示范	1
2	2	实验 2 网络设备基本操作	掌握网络设备的基本操作	2	讲解和示范	1
3	3	实验 3 静态路由器协议的配置	掌握路由器、交换机、PC 的基本网络连接，静态路由的配置方法	2	讲解和示范	1
4	4	实验 4 VLAN 的配置	掌握 VLAN 的基本工作原理、Access 链路端口和 Trunk 链路端口的配置	2	讲解和示范	1
5	5	实验 5 RIP 协议的配置	掌握 RIP 协议的原理、配置、维护	2	讲解和示范	2
6	6	实验 6 NAT 的配置	掌握 NAT 协议客户端、服务器端的配置	2	讲解和示范	2
7	7	实验 7 H3C 交换机、路由器的综合使用	掌握 H3C 交换机、H3C 路由器、PC 的基本网络连接	2	讲解和示范	2

8	8	实验 8 H3C OSPF 协议的配置	掌握 H3C OSPF 的配置	2	讲解和示范	3
---	---	---------------------	-----------------	---	-------	---

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)				成绩比例 (%)
	作业	实验操作	实验报告	考查	
课程目标 1	10	10	15	5	40
课程目标 2	10	10	15	5	40
课程目标 3	0	0	10	10	20
合计	20	20	40	20	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
实验操作	按照要求完成预习；按照实验安全操作规则进行实验，实验步骤与结果正确。完成网线制作、网络设备使用、静态路由配置、VLAN 配置、RIP 协议、NAT 配置、H3C 交换机路由器综合使用、OSPF 协议配置	很好地完成预习；按照实验安全操作规则进行实验，实验步骤与结果正确。	较好地按照实验安全操作规则进行实验，实验步骤与结果正确	按照实验安全操作规则进行实验，实验步骤与结果正确	基本按照实验安全操作规则进行实验，实验步骤与结果正确	未完成实验操作
实验报告	熟练掌握网线制作方法、网络设备使用、静态路由配置、VLAN 配置、RIP 协议、NAT 配置、H3C 交换机路由器综合使用、OSPF 协议配置。报告条理清楚，行文流畅，表述准确，撰写规范。	掌握网线制作、网络设备使用、静态路由配置、VLAN 配置、RIP 协议、NAT 配置、H3C 交换机路由器综合使用、OSPF 协议配置；报告条	掌握网线制作、网络设备使用、静态路由配置、VLAN 配置、RIP 协议、NAT 配置、H3C 交换机路	基本掌握网线制作、网络设备使用、静态路由配置、VLAN 配置、RIP 协议、NAT 配置、H3C 交换机路	没有掌握网线制作、网络设备使用、静态路由配置、VLAN 配置、RIP 协议、NAT 配置、H3C	未提交实验报告

		理清楚，行文流畅，表述准确，撰写规范。	使用、OSPF 协议配置；报告条理清楚，行文流畅，表述准确，撰写规范。	合使用、OSPF 协议配置；报告条理清楚，行文流畅，表述准确，撰写规范。	交换机路由器综合使用、OSPF 协议配置；报告条理清楚，行文流畅，表述准确，撰写规范。	
--	--	---------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	---	--

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
课程目标 1	考查是否能够运用所学的工程基础知识和计算机网络理论知识解决实际计算机网络工程问题，学会将计算机网络的理论与实践相关问题相结合	能够很好地运用所学的工程基础知识和计算机网络理论知识解决实际计算机网络工程问题，学会将计算机网络的理论与实践相关问题相结合	能够较好地运用所学的工程基础知识和计算机网络理论知识解决实际计算机网络工程问题，学会将计算机网络的理论与实践相关问题相结合	基本能够运用所学的工程基础知识和计算机网络理论知识解决实际计算机网络工程问题，学会将计算机网络的理论与实践相关问题相结合	能够部分运用所学的工程基础知识和计算机网络理论知识解决实际计算机网络工程问题，学会将计算机网络的理论与实践相关问题相结合	不能够运用所学的工程基础知识和计算机网络理论知识解决实际计算机网络工程问题，学会将计算机网络的理论与实践相关问题相结合
课程目标 2	考对计算机网络工程应用的能力，能够应用已有知识学习和工作中组建维护计算机网络，激发学生的创造性思维，培养学生的创新能力	能够很好地对计算机网络工程应用，应用已有知识学习和工作中组建维护计算机网络	能够较好地对计算机网络工程应用，应用已有知识学习和工作中组建维护计算机网络	基本能够对计算机网络工程应用，应用已有知识学习和工作中组建维护计算	能够部分对计算机网络工程应用，部分应用已有知识学习和工作中组建维护	不能够对计算机网络工程应用，不能应用已有知识学习和工作中组建维护计

				机网络	计算机网 络	算机网络
课程目标 3	培养学生的网络安全思维,养成认真负责和严谨的工作态度,帮助工作稳定推进,保证国家和单位的根本利益。	具有很好的网络安全思维,具备认真负责和严谨的工作态度	具有较好的网络安全思维,具备较认真负责和严谨的工作态度	具有一定的网络安全思维,有一定的认真负责和严谨的工作态度	有一定的认真负责和严谨的工作态度	缺乏网络安全思维,不具备认真负责和严谨的工作态度

八、主要实验仪器设备及材料

序号	实验仪器设备及材料名称	对应实验项目	备注
1	标准 5 类网线、10/100M 以太网交换机、RJ-45 水晶头、网线钳、PC 机、网线测试仪	实验 1 网线的制作	
2	PC 机、H3C 交换机、路由器	实验 2 网络设备的基本操作	
3	PC 机、H3C 交换机、路由器	实验 3 静态路由器协议的配置	
4	PC 机、H3C 交换机、路由器	实验 4 VLAN 的配置	
5	PC 机、H3C 交换机、路由器	实验 5 RIP 协议的配置	
6	PC 机、H3C 交换机、路由器	实验 6 NAT 的配置	
7	PC 机、H3C 交换机、路由器	实验 7 H3C 交换机、路由器的综合使用	
8	PC 机、H3C 交换机、路由器	实验 8 H3C OSPF 协议的配置	

九、实验教学资源

(一) 教材及实训指导书

谢希仁主编. 计算机网络(第八版). 电子工业出版社, 2016.7。

(二) 参考书目

序号	编者	教材名称(或版本)	出版社	出版时间
1	/	H3C 实验操作手册	实验配套教材	2020 年 1 月
2	高军, 陈君, 唐	深入浅出计算机网络	清华大学出版社	2022 年 8 月

	秀明, 张剑			
3	邓平, 宁东玲	网络工程设计与实施综合实训	清华大学出版社	2021年11月
4	李勇军, 张胜兵	网络工程实践教学	西北工业大学出版社	2021年12月
5	姚汝贤, 耿红琴	网络工程案例教程 第2版	电子工业出版社	2022年8月

(三) 网络资源

(1) 新华三官网, 网址: <https://www.h3c.com/cn/>

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效, 以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人: 胡翔磊

审订人: 陈荣军

审批人: 李春英

时间: 2023年8月31日

《嵌入式系统实训》课程实训教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	嵌入式系统实训		
	Embedded system training		
课程代码	244053005	课程类别	集中实践课程
类型名称	实验 <input type="checkbox"/>	实训 <input checked="" type="checkbox"/>	社会实践 <input type="checkbox"/>
课程性质	必修课	考核方式	考查
课程学分	1	课程学时	32
开课学期	第五学期	开课单位	计算机科学学院
适用专业	物联网工程		
课程负责人	曾宪贤	审定日期	2023年8月

二、课程简介

本实训是针对学生学习《嵌入式系统及应用》课程后,进行的一次综合实训,以一个典型的实际系统案例的独立自主实现为主题,培养学生结构化程序设计的思想,加深对嵌入式系统开发的理解,使学生掌握嵌入式系统的基本概念,巩固和加强课程的理论知识,掌握较为规范的底层软硬件相结合的设计方法,以团队合作的方式完成具有一定工作量的嵌入式系统程序设计任务。该课程加强学生基本的嵌入式系统程序设计与开发的能力,学生通过该课程的学习,将具备以下知识和能力:掌握嵌入式系统的基本概念和原理;熟悉嵌入式系统的开发流程和方法;掌握嵌入式系统开发工具的使用;具备嵌入式系统应用程序设计和开发能力。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

(一) 课程目标

课程目标 1: 掌握嵌入式系统的概念、体系结构、系统组成及设计方法;

课程目标 2: 掌握 ARM 的微处理器结构和指令系统以及嵌入式系统的分析与设计方法,了解嵌入式操作系统和嵌入式网络技术;

课程目标 3: 掌握实际嵌入式系统设计与分析,进而掌握项目全生命周期的过程管理方法与技术。

(二) 课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
5. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对物联网工程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。	5.2	能够根据物联网工程领域的系统特征及应用需求，选择研究路线，设计实验方案，安全可靠地开展实验，并有效地获取实验数据	1
6. 使用现代工具：能够针对物联网工程领域的复杂工程问题，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，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够描述与评估其局限性。	6.1	能够解释软硬件开发工具的使用原理和方法，具备使用物联网工程领域的标识、感知、传输和数据处理系统的开发工具的能力；	2
12. 项目管理：理解并掌握物联网领域工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	12.1	理解和掌握工程活动涉及的工程管理原理与经济管理与决策的方法，进而掌握物联网工程项目全生命周期各过程管理的基本方法和技术；	3

四、教学方法

《嵌入式系统实训》课程的教学方法包括：讲授、实验、实验报告等。该课程是物联网工程专业的重要技术基础课程之一，旨在让学生加强《数据结构》课程的基本知识和原理，掌握数据结构的实现。该课程注重培养学生的创新意识和创新能力，注重培养学生的沟通能力与资料收集能力。

五、教学内容及重难点

（一）嵌入式系统需求分析

教学内容：以《智能家居娱乐系统》为主题，分析课题的需求与价值

重点：智能家居娱乐系统的价值

难点：智能家居娱乐系统的技术需求

（二）智能家居娱乐系统开发工作计划

教学内容：了解项目开发的工作流程及计划安排

重点：项目开发工作流程

难点：合理安排开发计划

（三）智能家居娱乐系统技术调研

教学内容： 分析项目开发所需的技术及其工作机理

重点： 项目开发所需的技术

难点： 项目开发技术的核心工作机理

（四）项目实施与测试

教学内容： 学生编程及其项目测试，撰写测试报告

重点： 项目功能模块程序编写

难点： 项目功能模块调试与调优

（五）项目总结

教学内容： 项目课程验收与专业性讨论

重点： 项目课程验收

难点： 项目不足之处与创新之处分析

六、课程内容及安排

序号	章节	实验项目内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
1	1	需求分析	让学生理解目标系统的需求与价值	2	老师讲授	1
2	2	工作计划讨论	学生能够根据系统应用需求，选择研究路线，设计实验方案	2	老师讲授、学生讨论	1
3	3	技术调研	学生能自主调研嵌入式系统软硬件开发工具的使用原理和方法	6	学生根据老师的指导去查阅资料	2
4	4	项目实施与测试	学生能自主编写与开发嵌入式系统的应用程序	16	学生根据老师的指导去查阅资料	2
5	5	项目总结	学生能总结出项目的创新之处与不足之处	6	学生自我总结	3

七、考核形式与成绩评定

（一）评价方式

课程目标	评价方式及比例（%）	成绩比例（%）
------	------------	---------

	实验操作	课程报告	
课程目标 1	15	15	30
课程目标 2	20	20	40
课程目标 3	15	15	30
合 计	50	50	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
实验操作	掌握嵌入式系统的概念、体系结构、系统组成及设计方法，掌握嵌入式系统的分析与设计方法。	能够准确理解嵌入式系统的基本概念和原理，掌握嵌入式系统的体系结构和设计方法；能够熟练掌握嵌入式系统的软、硬件开发技术和接口开发技术；能够独立完成嵌入式系统的应用程序设计和开发。	能够准确理解嵌入式系统的基本概念和原理，掌握嵌入式系统的体系结构和设计方法；能够掌握嵌入式系统的软、硬件开发技术和接口开发技术；能够独立完成嵌入式系统的应用程序设计和开发。	能够准确理解嵌入式系统的基本概念和原理，掌握嵌入式系统的体系结构和设计方法；能够熟练掌握嵌入式系统的软、硬件开发技术和接口开发技术；能够完成嵌入式系统的应用程序设计和开发。	理解嵌入式系统的基本概念和原理；能够熟练掌握嵌入式系统的软、硬件开发技术和接口开发技术；能够完成嵌入式系统的应用程序设计和开发。	无法掌握嵌入式系统的基本概念和原理；未能掌握嵌入式系统的软、硬件开发技术和接口开发技术；难以完成嵌入式系统的应用程序设计和开发。
课程报告	掌握嵌入式系统组成及设计方法的基础知识，掌握嵌入式系统的驱动开发。	清晰理解嵌入式系统基本概念，解决问题思路正确，语言简练。	较为清晰理解嵌入式系统基本概念，解决问题思路正确，语言简练。	较为清晰理解嵌入式系统基本概念，解决问题思路基本正确。	能理解嵌入式系统基本概念，解决问题思路基本正确。	未能嵌入式系统基本概念，解决问题思路不合理。

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
课程目标 1	考查嵌入式系统的概念、体系结构、系统组成及设计方法的掌握	能够很好地掌握嵌入式系统的概念、体系结构、系统组成及设计方法	能够较好地掌握嵌入式系统的概念、体系结构、系统组成及设计方法	基本能够掌握嵌入式系统的概念、体系结构、系统组成及设计方法	能够部分掌握嵌入式系统的概念、体系结构、系统组成及设计方法	不能够掌握嵌入式系统的概念、体系结构、系统组成及设计方法
课程目标 2	考查嵌入式系统的概念、原理及其在物联网工程领域主要体现的能力	能够很好地分析嵌入式系统的概念、原理及其在物联网工程领域主要体现	能够较好地分析嵌入式系统的概念、原理及其在物联网工程领域主要体现	基本能够分析嵌入式系统的概念、原理及其在物联网工程领域主要体现	能够部分分析嵌入式系统的概念、原理及其在物联网工程领域主要体现	不能够分析嵌入式系统的概念、原理及其在物联网工程领域主要体现
课程目标 3.	考查实际嵌入式系统设计与分析过程管理的掌握	能够很好地掌握实际嵌入式系统设计与分析的过程管理	能够较好地掌握实际嵌入式系统设计与分析的过程管理	基本能够掌握实际嵌入式系统设计与分析的过程管理	能够部分掌握实际嵌入式系统设计与分析的过程管理	不能够很好地掌握实际嵌入式系统设计与分析的过程管理

八、主要实验仪器设备及材料

序号	实验仪器设备及材料名称	对应实验项目	备注
1	电脑	1、2、3、4、5	嵌入式系统开发的上位机
2	嵌入式 ARM 开发板	1、2、3、4、5	嵌入式系统开发的实验对象

九、实验教学资源

（一）教材及实训指导书

温武、缪文南、张汛涑. 嵌入式技术与智能终端软件开发实用教程. 电子工业出版社, 2018年8月。

（二）参考书目

序号	编者	教材名称（或版本）	出版社	出版时间
1	刘志强主编，王晓强、庄旭菲、李文静副主编	《基于项目驱动的嵌入式Linux应用设计开发》	清华大学出版社	2016年7月
2	赵凯	《Linux嵌入式系统开发从小白到大牛》	机械工业出版社	2021年7月
3	左忠凯	原子嵌入式Linux驱动开发详解与实战（ARM Linux驱动）	清华大学出版社	2023年5月
4	华清远见嵌入式学院	嵌入式Linux驱动开发教程	电子工业出版社	2017年6月
5	邱祎，熊谱翔，朱天龙	嵌入式实时操作系统：RT-Thread设计与实现	机械工业出版社	2019年3月

（三）网络资源

（1）中国大学MOOC（慕课），网址：<https://www.icourse163.org/>

（2）网易公开课，网址：<https://open.163.com/>

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人：曾宪贤

审订人：陈荣军

审批人：李春英

时间：2023年8月31日

《专业实习》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	专业实习		
	Professional internship		
课程代码	244053006	课程类别	集中实践课程
课程性质	必修课	考核方式	考查
课程学分	4	课程学时	128
开课学期	第七学期	开课单位	计算机科学学院
适用专业	物联网工程		
课程负责人	黎嘉文	审定日期	2023年8月

二、课程目的与任务

《专业实习》是物联网工程专业一门集中实践必修课程。它是理论联系实际的一个重要实践性教学环节，对于巩固所学理论，接触了解社会和我国国情，获得生产实际知识，锻炼独立工作能力，培养分析和解决实际问题能力，开阔视野等具有重要作用。课程形式为学生到与专业相关的企业生产环境中，自主学习和深入体验物联网技术在当今社会的具体实践和应用，是对学生在校学习的专业知识在实际中的一次综合运用和升华。通过专业实习，学生可进一步提升自身的专业素养，并具备从事物联网工程相关工作的能力。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：对实习所在企业的生产流程、研制和技术开发等基本情况有所掌握，了解物联网的新技术和发展动向，理解物联网工程实践与客观世界的相互关系和相互影响；

课程目标 2：接触和学习物联网工程相关国家和行业标准体系、了解有关知识产权、产业政策以及法律法规等内容，培养创新思维与合规性，并学会考虑不同社会文化因素对解决复杂工程问题的影响；

课程目标 3：熟悉网络与信息化在国民经济建设中的应用现状，感受物联网技术在社会主义建设中的重要地位和作用，理解物联网技术对环境 and 可持续发展的影响情况，贯彻科学发展观；

课程目标 4：以技术人员的角度认识物联网工程行业的常规工作程序，理解并履行物联网工程师的工程职业道德与规范，并具备环境保护的社会责任感；

课程目标 5：掌握与国内外不同规模的企业以及实习单位的内部团队成员进行有效沟通和交流的方法，了解物联网工程行业中不同文化背景的差异性，尊重他人，履行责任，有良好的协调组织能力和一定的国际视野；

课程目标 6：能针对复杂问题，结合实际情况，选择合适的工程管理与经济管理决策方法，包括对工程问题的预测与模拟，并能够理解工程生命周期各环节的局限性，具备新产品、新技术的开发与应用能力。

(二) 课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
4.专业知识和能力：比较系统地掌握本专业必需的基础理论和基本知识，掌握本专业的基本技能和必要方法。了解本专业相关的职业背景知识。具有从事本专业实际工作和研究工作的初步能力。	4.4	在设计/开发解决方案过程中，具有追求创新的态度和意识，考虑物联网工程领域的复杂工程问题相关的社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素。	1
7.工程与社会：能够基于物联网工程相关背景知识进行合理分析，评价物联网专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	7.1	能够理解物联网工程领域的国家和行业标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，考虑不同社会文化对解决复杂工程问题活动的影响。	2
8.环境和可持续发展：能够理解和评价针对物联网工程领域的复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	8.1	能够贯彻科学发展观，遵守环境保护相关政策法规，坚持社会可持续发展理念以及个人的责任。	3
9.职业规范：具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在物联网工程实践中理解并遵守工程职业道德规范和操守，履行责任。	9.3	能够认识工程技术人员对公众的安全、健康和福祉，以及环境保护的社会责任，在工程实践中自觉履行责任。	4
11.沟通：沟通能够就物联网工程领域的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发	11.1	具有良好的外语听、说、读、写能力，了解不同文化背景的差异，具有较强的外语交流能力和一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	5

言、清晰表达或回应质疑，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。			
12.项目管理：理解并掌握物联网领域工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	12.1	理解和掌握工程活动涉及的工程管理原理与经济管理与决策的方法，进而掌握物联网工程项目全生命周期各过程管理的基本方法和技术。	6

四、教学方法

本课程主要采用实践教学法，旨在使得学生能够在集中实践课程中实现“知识的升华”、“能力的提升”和“价值引领”三者的统一发展，从而让学生的认知得以深化，知识体系得到完善构建，技能得到提升，专业实践能力得以培养，价值体系得以形成，价值观得以成熟，相互促进、同步推进。

五、教学内容及重难点

（一）物联网工程专业实习 I

教学内容：实习单位的组织管理，工作流程和生产过程的特点。

教学重点：实习单位的组织管理。

教学难点：工作流程和生产过程的特点。

（二）物联网工程专业实习 II

教学内容：实习单位的物联网技术产品及其应用领域和市场需求，物联网行业中对人才资源的需要以及对人才知识结构的需求。

教学重点：实习单位的物联网技术产品及其应用领域和市场需求。

教学难点：物联网行业中对人才资源的需要以及对人才知识结构的需求。

（三）物联网工程专业实习 III

教学内容：实习单位的物联网系统维护方法，安全生产措施和管理。

教学重点：实习单位的物联网系统维护方法。

教学难点：安全生产措施和管理。

（四）物联网工程专业实习 IV

教学内容：实习单位的企业文化和规章制度，物联网设计开发中的专业理论与实践应用。

教学重点：物联网设计开发中的专业理论与实践应用。

教学难点：实习单位的企业文化和规章制度。

六、课程内容及安排

序号	实习内容	教学目标	学时	教学方法	对应的课程目标
----	------	------	----	------	---------

1	1、实习单位的组织管理； 2、工作流程和生产过程的特点。	1、了解企业组织管理； 2、熟悉企业工作流程和生产过程的特点。	32	实践教学法	1, 2, 3, 4, 5, 6
2	1、实习单位的物联网技术产品及其应用领域和市场需求； 2、物联网行业中对人才资源的需要以及对人才知识结构的需求。	1、熟悉物联网技术产品及其应用领域和市场需求； 2、了解物联网行业中对人才资源的需要以及对人才知识结构的需求。	32	实践教学法	1, 2, 3, 4, 6
3	1、实习单位的物联网系统维护方法； 2、安全生产措施和管理。	1、掌握主流物联网系统的日常维护方法； 2、熟悉企业安全生产措施和管理。	32	实践教学法	1, 2, 3, 5, 6
4	1、实习单位的企业文化和规章制度； 2、物联网设计开发中的专业理论与实践应用。	1、了解企业文化的形成和规章制度的作用； 2、掌握物联网设计开发中的专业理论与实践应用。	32	实践教学法	1, 2, 3, 6

七、考核形式与成绩评定

(一) 评价方式

课程目标	评价方式及比例 (%)		成绩比例 (%)
	实习小组汇报	实习报告	
课程目标 1	10	10	20
课程目标 2	10	10	20
课程目标 3	10	10	20
课程目标 4	5	5	10
课程目标 5	5	5	10
课程目标 6	10	10	20
合计	50	50	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
实习小组汇报	能按时完成实习小组汇报	实习过程充实完整，实习中能采用合适的手段或技术解决问题，态度认真，工作积极，受到实习单位上下的一致认可	实习过程较充实完整，实习中能采用较合适的手段或技术解决问题，态度认真，工作积极，受到实习单位的认可	实习过程较充实完整，实习中能采用较合适的手段或技术解决问题，态度较认真，工作较积极，受到实习单位的认可	实习过程基本完整，实习中能解决问题，受到实习单位的基本认可	未按时进实习小组汇报
实习报告	能结合实习过程的各方面内容和心得，通过自主思考和归纳总结，有条理地撰写实习报告	实习过程和心得介绍全面，报告组织结构清晰，图文并茂，排版格式工整，逻辑分明，表达准确	实习过程和心得介绍较全面，报告组织结构较清晰，有一定的图文说明，排版格式工整，逻辑较分明，表达准确	实习过程和心得介绍较全面，报告组织结构较清晰，排版格式较工整，表达准确	有实习过程和心得部分，报告组织结构基本清晰，排版格式较工整，表达基本准确	不上交实习报告，或伪造实习报告

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)

课程目标 1	考查学生能对实习所在企业的生产流程、研制和技术开发等基本情况有所掌握，了解物联网的新技术和发展动向，理解物联网工程实践与客观世界的相互关系和相互影响	能够很好地理解	能够较好地理解	基本能够理解	能够部分理解	不能够理解
课程目标 2	考查学生能了解物联网工程相关国家和行业标准体系、以及知识产权、产业政策和法律法规等内容，具备创新思维与合规性，并会考虑不同社会文化因素对解决复杂工程问题的影响	能够很好地具备	能够较好地具备	基本能够具备	能够部分具备	不能够具备
课程目标 3	考查学生能熟悉网络与信息化在国民经济建设中的应用现状，感受物联网技术在社会主义建设中的重要地位和作用，理解物联网技术对环境和可持续发展的影响情况，贯彻科学发展观	能够很好地理解	能够较好地理解	基本能够理解	能够部分理解	不能够理解
课程目标 4	考查学生能以技术人员的角度认识物联网工程行业的常规工作程序，理解并履行物联网工程师的工程职业道德与规范，并具备环境保护的社会责任感	能够很好地具备	能够较好地具备	基本能够具备	能够部分具备	不能够具备

课程目标 5	考查学生能掌握与国内外不同规模的企业以及实习单位的内部团队成员进行有效沟通和交流的方法，了解物联网工程行业中不同文化背景的差异性，尊重他人，履行责任，有良好的协调组织能力和一定的国际视野	能够很好地掌握	能够较好地掌握	基本能够掌握	能够部分掌握	不能够掌握
课程目标 6	考查学生能针对复杂问题，结合实际情况，选择合适的工程管理与经济管理决策方法，包括对工程问题的预测与模拟，并能够理解工程生命周期各环节的局限性，具备新产品、新技术的开发与应用能力	能够很好地具备	能够较好地具备	基本能够具备	能够部分具备	不能够具备

八、教材与参考资料

（一）教材选用

程志强，李文亮，陈旭. 物联网创新项目开发与实践（应用篇）. 清华大学出版社，2020年10月。

（二）参考书目

序号	编者	教材名称（或版本）	出版社	出版时间
1	付蔚，童世华，耿道渠，宾茂梨，邓杰铭	物联网工程实验与实践开发教程	北京航空航天大学出版社	2022年4月
2	丁德红	物联网系统应用开发及集成	科学出版社	2022年3月
3	付强	物联网系统开发：从0到1构建IoT平台	机械工业出版社	2020年8月

4	熊保松, 李雪峰, 魏彪	物联网 NB-IoT 开发与实 践	人民邮电出版社	2020 年 7 月
5	刘旭明, 刘火良, 李雪峰	物联网操作系统 LiteOS 内核开发与实践	人民邮电出版社	2020 年 7 月

(三) 网络资源

- (1) 前程无忧网, 网址: <https://mkt.51job.com>
- (2) 智联招聘网, 网址: <https://www.zhaopin.com>
- (3) 物联网世界网, 网址: <https://www.iotworld.com.cn>
- (4) 物联网智库网, 网址: <https://www.iot101.com>

九、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效, 以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人: 黎嘉文

审订人: 陈荣军

审批人: 李春英

时间: 2023 年 8 月 31 日

《毕业设计》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程名称	毕业设计		
	Graduation Project		
课程编码	244053007	课程类别	集中实践课程
课程性质	实践	学 分	7
周 数	14 周	开课学期	第八学期
开课单位	计算机科学学院		
适用专业	物联网工程		
课程负责人	王磊军	审定日期	2023 年 8 月

二、课程目的与任务

课程性质：毕业论文（设计）是整个教学计划中最后的教学环节，它是培养学生科学素质与专业能力、实现培养目标最重要的综合性教学环节。设置毕业论文（设计）的主要目的是培养学生综合运用所学的基本理论、基础知识和基本技能，进行与本学科相关的科学研究、应用开发、工程设计和制作、实验测试的能力的初步训练，培养和提高学生分析和解决计算机相关领域的理论和工程技术问题的能力。通过毕业论文（设计），使学生对所学过的基础理论和专业知识进行全面、系统地回顾和总结，将理论与实践结合，巩固、深化和扩展所学的基础知识、专业知识，提高实践动手能力；在完成设计的过程中，学习、掌握正确的思维方法和基本技能，提高学生的独立思考能力，培养和提高创新意识和团队精神。

三、课程目标及其对毕业要求的支撑

（一）课程目标

课程目标 1：能够运用数学、自然科学、工程基础知识对物联网工程领域的复杂工程问题提供解决方案，并能够对不同方案进行比较与综合。

课程目标 2：能够掌握文献检索、资料查询的基本方法，对复杂的工程问题进行分析评价，论证方案合理性。

课程目标 3：在设计/开发解决方案过程中，具有一定的创新精神，除了工程技术问题外，还要考虑其他社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素。

课程目标 4：能够根据不同的应用场景，同时考虑环境、社会需求等问题，提出不同的解决方案，并用相应的技术手段解决问题。

课程目标 5：能够撰写逻辑清晰、语言通顺的技术报告或论文，并能够与同行进行技术交流，陈述发言，回应质疑等。

课程目标 6：能够应用工程管理原理与经济决策方法，分析评价解决方案，并具备初步的物联网工程项目管理经验与能力。

(二) 课程目标对毕业要求的支撑

毕业要求	毕业要求分解指标点		课程目标
2. 工程知识： 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识应用于解决物联网工程领域的复杂工程问题。	2.4	能够运用工程基础知识对物联网工程领域的复杂工程问题解决方案进行比较与综合。	1
3. 问题分析： 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物联网工程领域的复杂工程问题，以获得有效结论。	3.3	能够针对物联网工程领域的复杂工程问题的多种可选方案，根据约束条件进行分析评价，通过文献研究等方法给出具体指标和有效结论。	2
4. 设计/开发解决方案： 能够设计针对物联网工程领域的复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的模块、算法或流程，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。	4.4	在设计/开发解决方案过程中，具有追求创新的态度和意识，考虑物联网工程领域的复杂工程问题相关的社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素。	3
8. 环境和可持续发展： 能够理解和评价针对物联网工程领域的复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响。	8.2	能够理解和评价针对物联网工程领域的复杂工程实践对环境、社会可持续发展的影响，并用技术手段降低其负面影响的作用与局限性。	4
11. 沟通： 沟通能够就物联网工程领域的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应质疑，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。	11.3	能够就物联网工程领域的复杂工程问题与业界同行及社会公众通过撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应质疑等方式进行有效沟通与交流。	5

12. 项目管理： 理解并掌握物联网领域工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。	12.2	能够在多学科环境中应用工程管理原理与经济决策方法，具备初步的物联网工程项目管理经验与能力。	6
---	------	---	---

四、教学方法

本课程类别是“集中性实践环节”，坚持以立德树人为核心、以“新工科”为要求、以学生为中心、以成果导向为目标，使用思政融合的案例分析与项目驱动的教学法，采用线下讲授和线上辅导的混合式教学方式，培养学生对计算机软硬件系统的分析、设计和实现的能力；运用讲授法向学生介绍毕业论文的写作方法、培养学生毕业论文撰写的能力以及刻苦钻研的创新精神与工匠精神。

五、教学内容及重难点

教学内容：毕业论文（设计）的基本内容是结合本专业的培养目标和教学要求，使学生能综合应用所学的理论知识与技能，在毕业设计环节中得到基本训练和全面锻炼，能够为就业奠定良好的基础。内容主要包括选题、查找资料、设计方案、论证问题、论文撰写、答辩等，具体如下：

1. 毕业论文（设计）选题主要由学院的教师根据专业特点，结合自己的研究方向和所主持的课题，指导学生选题；学生也可以根据自己的情况与指导老师协商选定相应的论文（设计）题目研究，毕业论文（设计）选题原则上一人一题；

2. 学生接受论文（设计）任务书后，应先熟悉设计（论文）题目（或课题），了解设计的范围，明确设计（论文）思想和要求，收集有关资料并结合实际了解有关情况；

3. 论文（设计）选题后，确定研究（设计）内容，在明确了要解决的问题和文献综述后，提出解决问题的思路 and 方案，独立完成系统或模块的设计和实现；

4. 毕业论文撰写应遵照本科生毕业论文（设计）格式规范要求，结构合理、层次分明、文字简练、逻辑性强，表格和插图应规范准确。

5. 毕业论文（设计）初稿交指导教师审阅后，应依照指导教师的意见，进一步对论文中的内容进行补充、删改、调整和变换。经过多次反复修改、

几易其稿，使文章脉络清晰、主次分明，更具说服力。再经指导教师同意方可定稿。

重点：系统分析、设计和实现的技术、论文撰写的方法等。

难点：系统功能的实现和论文撰写的规范。

六、毕业论文（设计）内容及安排

毕业论文(设计)教学环节	毕业论文(设计)内容	教学目标	计划时间(周数)	教学方法	对应的课程目标
下达任务书	布置毕业论文的主要任务，具体要求以及进度安排（包括时间划分和各阶段主要工作内容）	学生能够清楚毕业论文的主要任务、具体要求与时间节点	1周	讲授法、项目驱动法	1
开题选题	确认毕业论文的主要框架、参考文献	学生能够清楚选题内容以及所要查看的文献，明确论文选题方向	2周	讲授法、小组讨论法、案例分析法	2
初期毕业设计	按照拟订的毕业设计进程安排，实施毕业设计内容	学生能够独立阅读文献，初步完成毕业论文（设计）的系统功能和论文初稿	3-8周	小组讨论法、案例分析法	3
中期检查	检查毕业论文进展情况	检查学生论文（设计）进展情况，帮助解决其中出现的问题	9-10周	小组讨论法、案例分析法	4
后期毕业设计 及答辩	布置终稿完成时间与答辩时间以及和准备事项	学生能够完成论文终稿，确保完成答辩准备工作	11-14周	讲授法、小组讨论法、案例分析法	5、6

七、评价方式与标准

（一）评价方式

课程目标	评价方式及比例（%）			成绩比例（%）
	指导成绩	评阅成绩	答辩成绩	
课程目标 1	10	5	5	20
课程目标 2	5	5	10	20

课程目标 3	10	5	5	20
课程目标 4	5	5	0	10
课程目标 5	5	5	10	20
课程目标 6	5	5	0	10
合计	40	30	30	100

(二) 评价标准

1. 考核方式评价标准

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
开题答辩	能够对选题范围认知清晰,明确论文思想和要求,收集有关资料并结合实际了解有关情况	能够很好地把控选题范围,主动搜集文献资料	能够较好地把控选题范围,搜集部分文献资料	基本能够把控选题范围,积极研读老师给的文献资料	能够部分把控选题范围、读文献积极性弱	不能够把控选题范围
中期检查	能够积极和指导教师反馈论文中出现的问题	能够积极和指导教师反馈论文中出现的问题并加以修正	能够较好地和指导教师反馈论文中出现的问题,部分予以改正	能够和指导教师反馈论文中出现的部分问题并改正	不能很好地和指导教师反馈论文中出现的问题	不和指导教师反馈论文中出现的问题
毕业论文评阅	指导老师评阅+评阅老师评阅两部分完成	课题选取合理,论述问题严谨,层次清晰,书写规范	课题选取合理,论述问题较严谨,层次较清晰,书写较规范	课题选取合理,论述问题相对较严谨,层次相对较清晰,书写相对较规范	课题选取比较合理,论述问题严谨度不够,层次清晰度尚可,部分书写不规范	课题选取比较合理,论述问题欠缺严谨,层次不太清晰,部分书写不规范
毕业答辩	答辩时能够科学合理地陈述自己的问题,准确回答答辩小组所提	答辩时陈述问题逻辑性强,回答问题准确无误	答辩时陈述问题逻辑性强,回答问题准确无误	答辩时陈述问题逻辑性强,回答问题准确无误	答辩时陈述问题逻辑性强,回答问题准确无误	答辩时陈述问题逻辑性强,回答问题准确无误

考核方式	基本要求	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
	的问题					

2. 课程目标评价标准

课程目标	考核依据	评价标准				
		优秀 (90-100分)	良好 (75-89分)	中等 (70-79分)	及格 (60-70分)	不及格 (0-59分)
课程目标 1	考查学生运用数学知识、工程知识解决问题的能力及分析综合能力	能够很好地掌握数学知识、工程知识用以解决问题、分析问题	能够较好地掌握数学知识、工程知识用以解决问题、分析问题	基本能够掌握数学知识、工程知识用以解决问题、分析问题	能够部分掌握数学知识、工程知识用以解决问题、分析问题	不能够掌握数学知识、工程知识用以解决问题、分析问题
课程目标 2	考查学生综合运用所学知识对复杂的工程问题进行分析论证	能够很好掌握地获取文献资料中的科学方法解决物联网系统中的问题	能够较好地掌握获取文献资料中的科学方法解决物联网系统中的问题	能够基本掌握获取文献资料中的科学方法解决物联网系统中的问题	能够部分获取文献资料中的科学方法解决物联网系统中的问题	不能够获取文献资料中的科学方法解决物联网系统中的问题
课程目标 3	考查学生物联网系统设计及开发的能力及创新性	能够很好地设计和开发物联网系统,且具有很强的创新性	能够较好地设计和开发物联网系统,且具有一定的创新性	基本能够设计和开发物联网系统,且具有较弱的创新性	能够设计和开发部分物联网系统,且创新性不足	不能够设计和开发物联网系统,没有创新性

课程目标 4	考查学生根据不同应用场景、社会需求解决问题的能力	能够很好地根据不同应用场景、社会需求提出相应的解决方案	能够较好地根据不同应用场景、社会需求提出相应的解决方案	能够根据不同应用场景、社会需求提出可用的解决方案	能够根据不同应用场景、社会需求提出部分解决方案	不能够根据不同应用场景、社会需求提出相应的解决方案
课程目标 5	考查学生文献检索、资料查询的基本能力,以及撰写论文的能力	具备很好的文献检索、资料查询以及撰写论文的能力	具备较好的文献检索、资料查询以及撰写论文的能力	具备一定的文献检索、资料查询以及撰写论文的能力	具备一定的文献检索、资料查询的能力,在导师指导下能够撰写报告	不具备文献检索、资料查询的能力,不能够独立撰写报告
课程目标 6	考查学生团队协作、管理、沟通交流的能力	具备很好的团队协作、管理、沟通交流的能力	具备较好的团队协作、管理、沟通交流的能力	具备一定的团队协作、管理、沟通交流的能力	团队协作、管理、沟通交流的能力较弱	团队协作、管理、沟通交流非常弱

八、指导教师条件和职责

指导教师条件: 指导教师具有中级以上职称或者硕士以上学位,熟悉自己所指导课题内容,对学生认真负责。

指导教师职责:

1. 在毕业论文(设计)开展前,要帮助学生选定合适的毕业论文(设计)题目,合理确定毕业论文(设计)工作量;
2. 毕业论文(设计)开展期间按照学校毕业论文(设计)相关要求,对所负责的毕业生进行毕业指导、论文审阅、学生论文情况考核等;
3. 服从学校和学院安排,完成其他毕业论文的评审和论文答辩工作。

九、推荐毕业论文(设计)资源

(一) 书目资源

由指导老师根据毕业论文题目确定主要参考文献。

十、其他说明

本大纲经课程所属学院制定人、审订人、审批人签字后方可生效，以上内容
由课程所属学院负责解释。

制定人：王磊军

审订人：陈荣军

审批人：李春英

时间：2023年8月31日