

电子信息学院课程教学大纲

学院（部）教学委员会主任签字：

学院（部）教学院长（主任）签字：

学院（部）盖章：

二〇二一年 九月十五日

目 录

一、电子信息工程专业

工程基础课程

1...电子信息类专业概论.....	1
2...C 语言程序设计.....	7
3...电路分析.....	16
4...模拟电子技术.....	25
5...工程制图基础.....	33
6...信号与系统.....	40
7...数字电子技术.....	48
8...微机原理与接口技术.....	58
9...电磁场与电磁波.....	66
10...工程管理.....	72
11...工程伦理.....	77
12...工程经济学.....	81

专业必修课程

13...算法与数据结构.....	87
14...信息论与编码.....	95
15...通信电子线路.....	100
16...数字信号处理.....	109
17...通信原理.....	119
18...数字图像处理.....	129
19...数字语音处理.....	138

专业限选课程

20...数据库原理及应用.....	145
21...Linux 操作系统与应用.....	154
22...基于 ARM 的硬件系统设计.....	163

专业任选课程:

23...人工智能导论.....	171
24...机器人学导论.....	176

工程实践与毕业设计

25...电子工艺实习.....	180
26...电路分析实验.....	184
27...模拟电子技术实验.....	191
28...数字电子技术实验.....	195
29...微机原理与接口技术实验.....	202
30...程序设计训练.....	209
31...电子技术课程设计.....	219
32...认知实习.....	224

33..电子工程实训.....	229
34..通信电子线路课程设计.....	234
35..软件系统开发实训.....	238
36..通信原理课程设计.....	242
37..生产实习.....	247
38..信息处理系统课程设计.....	252
39..电子信息新技术实训.....	259
40..毕业设计.....	264

二、电子信息工程专业卓越工程师计划

工程基础课程

1..电子信息类专业概论.....	详见第 1 页
2..C 语言程序设计.....	详见第 7 页
3..电路分析.....	详见第 16 页
4..模拟电子技术.....	详见第 25 页
5..工程制图基础.....	详见第 33 页
6..信号与系统.....	详见第 40 页
7..数字电子技术.....	详见第 48 页
8..微机原理与接口技术.....	详见第 58 页
9..工程管理.....	详见第 72 页
10..工程伦理.....	详见第 77 页
11..工程经济学.....	详见第 81 页

专业必修课程

12..算法与数据结构.....	详见第 87 页
13..信息论与编码.....	详见第 95 页
14..通信电子线路.....	详见第 100 页
15..数字信号处理.....	详见第 109 页
16..电磁场与电磁波.....	详见第 66 页
17..通信原理.....	详见第 119 页
18..数字图像处理.....	详见第 129 页
19..数字语音处理.....	详见第 138 页

专业限选课程

20..数据库原理及应用.....	详见第 145 页
21..Linux 操作系统与应用.....	详见第 154 页
22..基于 ARM 的硬件系统设计.....	详见第 163 页

专业任选课程

23..人工智能导论.....	详见第 171 页
24..机器人学导论.....	详见第 176 页

工程实践与毕业设计

25..电子工艺实习.....	详见第 180 页
26..电路分析实验.....	详见第 184 页
27..模拟电子技术实验.....	详见第 191 页
28..数字电子技术实验.....	详见第 195 页

29..微机原理与接口技术实验.....	详见第 202 页
30..程序设计训练.....	详见第 209 页
31..电子技术课程设计.....	详见第 219 页
32..认知实习.....	详见第 224 页
33..电子工程实训.....	详见第 229 页
34..通信电子线路课程设计.....	详见第 234 页
35..软件系统开发实训.....	详见第 238 页
36..通信原理课程设计.....	详见第 242 页
37..生产实习.....	详见第 247 页
38..电子信息新技术实训.....	详见第 259 页
39..企业工程实习.....	271
40..毕业设计（企业+校内）.....	详见第 264 页

三、电子信息工程人工智能专业

工程基础课程

1..电子信息类专业概论.....	详见第 1 页
2..电路分析.....	详见第 16 页
3..C 语言程序设计.....	详见第 7 页
4..模拟电子技术.....	详见第 25 页
5..信号与系统.....	详见第 40 页
6..数字电子技术.....	详见第 48 页
7..微机原理与接口技术.....	详见第 58 页
8..工程管理.....	详见第 72 页
9..工程伦理.....	详见第 77 页
10..工程经济学.....	详见第 81 页

专业必修课程

11..算法与数据结构.....	详见第 87 页
12..人工智能导论.....	详见第 171 页
13..数字信号处理.....	详见第 109 页
14..数字图像处理.....	详见第 129 页

专业限选课程

15..机器人学导论.....	详见第 176 页
16..自然语音处理.....	277

专业任选课程：

17..基于 ARM 的硬件系统设计.....	详见第 163 页
18..模式识别.....	282
19..无人驾驶原理与应用.....	288
20..数字语音处理.....	详见第 138 页
21..Linux 操作系统与应用.....	详见第 154 页
22..数据库原理及应用.....	详见第 145 页

工程实践与毕业设计

23..电子工艺实习.....	详见第 180 页
24..电路分析实验.....	详见第 184 页

25..模拟电子技术实验.....	详见第 191 页
26..数字电子技术实验.....	详见第 195 页
27..微机原理与接口技术实验.....	详见第 202 页
28..程序设计训练.....	详见第 209 页
29..电子工程实训.....	详见第 229 页
30..电子技术课程设计.....	详见第 219 页
31..生产实习.....	详见第 247 页
32..毕业设计.....	详见第 253 页

四. 通信工程专业

工程基础课程

1..电子信息类专业概论.....	详见第 1 页
2..C 语言程序设计.....	293
3..电路分析.....	302
4..模拟电子技术.....	311
5..工程制图基础.....	详见第 33 页
6..信号与系统.....	319
7..数字电子技术.....	326
8..微机原理与接口技术.....	详见第 58 页
9..电磁场与电磁波.....	336
10..工程管理.....	详见第 72 页
11..工程伦理.....	详见第 77 页
12..工程经济学.....	详见第 81 页

专业必修课程

13..信息论与编码.....	详见第 95 页
14..通信电子线路.....	344
15..数字信号处理.....	353
16..通信原理.....	363
17..计算机通信与网络.....	373
18..无线电通信原理与应用.....	383

专业限选课程

19..算法与数据结构.....	392
20..通信网理论基础.....	401
21..光纤通信.....	406

专业任选课程:

22..基于 ARM 的硬件系统设计.....	详见第 63 页
23..数字图像处理.....	详见第 129 页
24..数字语音处理.....	详见第 138 页
25..Linux 操作系统与应用.....	详见第 154 页
26..数据库原理及应用.....	详见第 145 页
27..人工智能导论.....	详见第 171 页
28..机器人学导论.....	详见第 176 页

工程实践与毕业设计

29...电子工艺实习.....	详见第 180 页
30...电路分析实验.....	详见第 184 页
31...模拟电子技术实验.....	详见第 191 页
32...数字电子技术实验.....	详见第 195 页
33...微机原理与接口技术实验.....	详见第 202 页
34...程序设计训练.....	详见第 209 页
35...认知实习.....	412
36...电子工程实训.....	详见第 229 页
37...电子技术课程设计.....	详见第 219 页
38...通信电子线路课程设计.....	详见第 234 页
39...软件系统开发实训.....	416
40...通信原理课程设计.....	421
41...生产实习.....	详见第 247 页
42...信息与通信系统课程设计.....	426
43...毕业设计.....	详见第 264 页

电子信息工程专业

《电子信息类专业概论》教学大纲

课程名称：电子信息类专业概论（Introduction of electronic information engineering）

课程编号：1501XK012

课程类别：专业基础—必修

学分：1.0 分

总学时：16 学时，其中，授课学时：16 学时

适用专业：电子信息类专业

先修课程：无

执笔人：谢凯

审订人：李永全

一、课程性质

本课程是电子信息类专业导论课程，引导电子信息大类新生了解专业内涵，培养专业兴趣。是模拟电路、数字电路、信号与系统和数字信号处理等课程的非常重要的先修课程。本课程的教学目的是让学生掌握电子信息工程专业的基本理论、基本原理和方法，能够在后续课程的学习和工作中灵活应用这些方法解决学生遇到的问题。通过本课程的学习，培养学生的抽象思维能力，提高分析问题、解决问题的能力，为进一步电子信息工程实践奠定必要的基础。

二、课程目标

（一）育人目标

该课程以培养学生的道德文化素养、社会责任感、创新精神和创业意识等方面入手，将思政要素和电子信息类专业概论专业知识相结合，融入到课堂教学中，凝聚学生的爱国主义情怀和社会主义核心价值观。使学生掌握必备的数学、自然科学基础知识和相应专业知识，具备良好的学习能力、实践能力、专业能力和一定的创新创业能力，身心健康，可从事电子信息及相关领域中系统、设备和器件的研究、设计、开发、制造、应用、维护、管理等工作的高素质专门人才。

（二）知识和能力目标

1、掌握传感器技术、电子技术、信号处理技术、信息传输技术和计算机技术的基本概念，对电子信息领域的技术标准体系有较系统的认识，熟悉电子信息工程相关的软硬件产品开发过程。（毕业要求 6.1）

2、掌握新一代信息技术的基本概念，对下一代通信网络、物联网技术、大数据与云计算和人工智能与机器人技术有较系统的认识。熟悉电子信息行业发展趋势，初步具备具有自主学习的能力。（毕业要求 12.1）

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	6.1 了解电子信息领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对从事电子信息工程实践活动的影响。
课程目标 2	12.1 在社会发展的大背景下，能认识到自主和终身学习的必要性，能及时了解电子信息行业最新理论、技术前沿动态。

三、基本要求

本课程面向电子信息工程专业的大学新生，使新生对电子信息科学技术领域所包含的各个学科、各个领域有一个整体的、较为全面的了解；对信息科学技术各个主要学科方向的发展历史、发展现状以及发展趋势等有一个比较全面的认识；使学生对电子技术、传感技术、信号处理技术、通信技术、计算机技术等有一个比较明确的概念，为以后的课程学习和就业打下良好的基础。

四、教学内容

分章节说明教学内容，课时安排，融入思政元素，并说明教学重点与难点、主要教学模式（包括授课、自学、实验、课程设计、大作业等）以及对应的知识、能力要求。

章节	教学内容	学时	思政元素	教学模式	对应课程目标
1	电子信息技术概述	2	可对国内外电子信息发展历程中的重要事件和典型人物进行分析解读，激发学生的爱国情怀和专业认同感，定位自己的社会责任，从而明确本课程学习的目标。	课堂授课，课后练习 2 题	1
2	传感器技术	2	通过分析传感器的基本特性、应用和发展趋势，使学生掌握传感器的基础知识，了解国内传感器发展的趋势。	课堂授课，课堂讨论、课后作业 4 题、	1
3	电子技术基础	2	可通过对模拟电子线路技术、数字电路技术和集成电路技术的阐述，引导学生通过电子技术基础知识去解决复杂工程问题，建立全面思考、系统均衡的全局性的工程思维。	课堂授课，课堂讨论、课后作业 4 题	1
4	信号的分析及处理技术	2	可采用语音信号处理、数字图像处理 and 计算机视觉等应用案例，激发同学们的学习兴趣。	课堂授课，课堂讨论、课后作业 4 题	1
5	信息传输技术	2	讲述通信传输技术的特点、国内外通信的发展现状和中国面临的挑战，培养学生家国情怀、职业认同感和责任担当。	课堂授课，课堂讨论、课后作业 4 题	1
6	计算机科学与技术	2	通过对软件工程和计算机应用技术的基本理论的讲解，引导学生建立“发现问题—软件工程—系统搭建”这一软件系统设计的基本思想；	课堂授课，课堂讨论、课后作业 4 题	1
7	新一代信息技术	2	可引入对新一代信息技术的关键技术，包括物联网技术、大数据与云计算以及人工智能与机器人技术的介绍，拓宽学生的行业视野，增加学生的专业认同感，培育学生“爱国、敬业”的社会主义核心价值观	课堂授课，课堂讨论、课后作业 4 题	2

			观。		
8	电子信息工程专业概论	2	引导学生分析中国电子信息工程领域发展及面临挑战的深层次原因，并思考自己未来职业规划。	课堂授课，课堂讨论、课后作业 4 题	2

第一章 电子信息技术概述

- 1、电的发现与发展
- 2、电子线路元件的发展
- 3、通信技术的发展
- 4、计算机的发展

本章重点：

了解电的发现与发展以及电子线路元件的发展

了解通信技术和计算机的发展

能力：能够理解和解释电子信息技术的发展对社会发展的推动作用。

第二章 传感器技术

- 1、传感器基础
- 2、传感器的基本特性
- 3、传感器的应用
- 4、传感器的发展趋势

本章重点：

了解传感器的基础知识

了解传感器的基本特性、应用和发展趋势

掌握传感器技术的基本概念

能力：能够区分不同传感器的类型和采集数据的特点。

第三章 电子技术基础

- 1、电路基础
- 2、模拟电子线路技术
- 3、数字电路技术
- 4、集成电路技术

本章重点：

了解电路的基础知识

了解模拟电子线路技术、数字电路技术和集成电路技术

掌握电子技术的基本概念

能力：能够区分模拟电路、数字电路和集成电路，清楚它们的使用场景和范围。

第四章 信号的分析及处理技术

- 1、信号分析基础

2、语音信号处理

3、数字图像处理

4、计算机视觉

本章重点：

了解信号分析的基础知识

了解语音信号处理、数字图像处理和计算机视觉

掌握信号处理技术的基本概念

能力：能够解释语音信号处理、数字图像处理和计算机视觉之间的区别，清楚它们的处理对象。

第五章 信息传输技术

1、信息传输基础

2、信号的编码与解码

3、信号的调制与解调

4、信号的传输通道

本章重点：

了解信息传输的基础知识

了解信号的编码与解码、信号的调制与解调以及信号的传输通道

掌握信息传输技术的基本概念

能力：能够解释信息传输的详细过程。

第六章 计算机科学与技术

1、 计算机科学基础

2、 软件工程

3、 计算机应用技术

本章重点：

了解计算机科学的基础知识

了解软件工程和计算机应用技术

掌握计算机技术的基本概念

能力：能够解释软件开发的详细过程。

第七章 新一代信息技术

1、 下一代通信网络

2、 物联网技术

3、 大数据与云计算

4、 人工智能与机器人技术

本章重点：

了解下一代通信网络

了解物联网技术、大数据与云计算以及人工智能与机器人技术

掌握新一代信息技术的基本概念

能力：能够解释新一代信息技术的发展趋势。

第八章 电子信息工程专业概论

1、电子信息工程专业简介

2、电子信息工程专业人才培养计划

3、电子信息工程专业就业指导

本章重点：

了解电子信息工程专业

了解电子信息工程专业人才培养计划和就业指导

能力：能够根据电子信息工程专业人才培养计划，结合电子信息行业发展趋势，制定自己四年的学习计划，初步具备具有自主学习的能力。

五、教学方法

本课程以“开拓专业视野”为教学理念，采用理论教学、课后习题相结合的教学方式方法，达到使学生了解电子信息学科研究的基本范畴和内容，基本了解电子信息学科的背景知识，具备进一步学习电子信息学科基础课和专业课的能力，对就业方向有明确的认识。主要教学环节包括课堂教学和课后习题练习以及课后自学。其教学方法和手段如下：

1. 课堂讲授以系列讲座形式为主，辅以提问和课堂答疑。在这一教学环节，学生以听课为主，可以参与老师课堂提出的部分主题进行发言讨论，课后留有习题或小型读书报告题。教师主要讲授课程的基本概念、基本理论和基本方法。
2. 对于本课程中主要知识点，布置适当习题，让学生在课堂和课后进行练习，使学生进一步理解课程所学的基本概念和基本知识。重点使学生理解本专业的发展现状、发展趋势和电子信息对经济、社会、健康、安全及环境的影响。

六、考核与评价方式及标准

1. 考核标准与成绩评定

课程考核包括平时成绩和课程大作业两个部分。

平时成绩（百分制），包括课堂提问、课后作业等。

平时成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好(0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)

目标1	对电子信息科学技术领域所包含的各个学科、各个领域有一个整体的、较为全面的了解；对信息科学技术各个主要学科方向的发展历史、发展现状以及发展趋势等有一个比较全面的认识，理解不同社会文化对从事电子信息工程实践活动的影响。	电子信息科学技术中的基本概念、基本理论清晰，回答问题正确；新一代信息技术的相关概念、知识结构清晰，具备非常好的理解、分析和学习能力。	电子信息科学技术中的基本概念、基本理论较清晰，回答问题较正确；新一代信息技术的相关概念、知识结构清晰，具备较好的理解、分析和学习能力。	电子信息科学技术中的基本概念、基本理论基本清晰，回答问题基本正确；新一代信息技术的相关概念、知识结构清晰，具备基本的理解、分析和学习能力。	电子信息科学技术中的基本概念、基本理论清晰，回答问题错误较多；新一代信息技术的相关概念、知识结构较清晰，理解、分析和学习能力较差。
-----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------

课程大作业成绩，大作业内容包括：大作业目的、基本原理和内容、分析和小结。

课程大作业考核内容与评价标准

	基本要求	评价标准				比例 (%)
		优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)	
目标1	对电子技术、传感技术、信号处理技术、通信技术、计算机技术等有一个比较明确的概念和认知。	大作业格式规范，内容完整；针对电子技术、传感技术、信号处理技术、通信技术、计算机技术等，有充分和深刻的了解。	大作业格式规范，内容较完整；针对电子技术、传感技术、信号处理技术、通信技术、计算机技术等，有较好的了解。	大作业格式较不规范，内容基本完整；针对电子技术、传感技术、信号处理技术、通信技术、计算机技术等，了解程度一般。	大作业格式不规范，内容不完整；针对电子技术、传感技术、信号处理技术、通信技术、计算机技术等，了解程度较差。	60
目标2	对电子信息行业最新理论和技术前沿动态有充分的了解，能够进行自主学习。	针对下一代通信网络、物联网技术、大数据与云计算以及人工智能与机器人技术等最新理论和技术前沿，有充分和深刻的了解。	针对下一代通信网络、物联网技术、大数据与云计算以及人工智能与机器人技术等最新理论和技术前沿，有较好的了解。	针对下一代通信网络、物联网技术、大数据与云计算以及人工智能与机器人技术等最新理论和技术前沿，了解程度一般。	针对下一代通信网络、物联网技术、大数据与云计算以及人工智能与机器人技术等最新理论和技术前沿，了解程度较差。	40

成绩评定为：平时成绩*30%+课程大作业成绩*70%。

2. 课程目标达成评价

《电子信息类专业概论》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息					
课程名称	电子信息类专业概论	课程性质	工程基础，必修	学时学分	16/1.0
开课学期		专业班级		考核方式	考核，报告
任课教师： 评价人员：课程组长，结课报告命题教师，结课报告评阅教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式
毕业要求 6.1 能了解电子信息领域的技术标准体系、知识产权、产业政策	目标 1：掌握传感器技术、电子技术、信号处理技术、信息传输技术和计	平时成绩	T10=100	T1=85	$\frac{T_1 + A_1}{T_{10} + A_{10}} = 0.85$

和法律法规，理解不同社会文化对从事电子信息工程实践活动的影响。	计算机技术的基本概念，对电子信息领域的技术标准体系有较系统的认识，熟悉电子信息工程相关的软硬件产品开发过程。	课程大作业成绩	A10=100	A1=85	
毕业要求12.1能在社会发展的大背景下，能认识到自主和终身学习的必要性，能及时了解电子信息行业最新理论、技术前沿动态。	目标2：掌握新一代信息技术的基本概念，对下一代通信网络、物联网技术、大数据与云计算和人工智能与机器人技术有较系统的认识。熟悉电子信息行业发展趋势，初步具备具有自主学习的能力。	课程大作业成绩	A20=100	A2=85	$\frac{A_2}{A_{20}} = 0.85$
三、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

七、教学参考书

1. 叶树江，《电子信息工程概论》，中国电力出版社，2017年
2. 杨杰光，《电子信息工程概论》，电子工业出版社，2019年
3. 李立华，《电路分析基础》，西安电子科技大学出版社，2019年
4. 张卫钢，《信号与系统基础》，西安电子科技大学出版社，2019年
5. 傅祖芸，《信息论基础理论与应用》，电子工业出版社，2015年

《C 语言程序设计》教学大纲

课程名称：C 语言程序设计（The C Programming Language）

课程编码：1501XK014

课程类别：工程基础-必修

学 分：4 分

总 学 时：64 学时，其中，理论学时：48 学时；上机学时：16 学时

适用专业：电子信息类专业

先修课程：高等数学

执 笔 人：周笋鱼

审 订 人：杜 红

一、课程性质

本课程是电子信息类专业的一门工程基础课，以介绍 C 语言程序设计的基本知识和程序设计方法为教学目标，是一门理论性、实践性很强的科学素养课程。通过对 C 语言的相关概念、语法规则及其程序设计思想和方法的理论和实践教学，培养学生的科学思维方式，使学生掌握 C 语言编程的基本知识和编程技术，树立严谨的科学态度，培养学生规范的工

程意识，促进学生基本程序设计综合素养的培养和工作作风的训练，使其具备一定的软件分析和软件设计的能力。

二、课程目标

（一）育人目标

从培养学生的职业理想、家国使命感、纪律观念、价值观、人生观、工匠精神、人文精神、科研态度、团队协作等方面入手，将育人要素和 C 语言专业知识水乳相融到教学中，凝聚成学生对国家、民族、团队和自己的认同和自信。

通过基本语法、规则的学习，培养学生遵守纪律，尊重规则，敬畏法律；通过计算机发展的故事和计算机解决问题的方法，培养学生正确的人生观、价值观、团结合作、乐于助人的意识形态；通过模块化编程、结构化设计的思想奠定科学研究态度和工匠精神；通过复杂数据处理、复杂类型定义，培养学生专业素质和大局观，锻炼学生分析问题和解决问题的能力，培养学生成为德才兼备，对国家和对社会有益的人才。

（二）知识和能力目标

1、掌握 C 语言的相关概念、语法规则等基本知识及其程序设计思想，能够将其应用于电子信息系统单元的软件分析、设计和仿真（毕业要求 1.3）。

2、掌握自顶向下，模块化编程思想和科学思维方法，能够针对电子信息软件系统特定需求及性能指标，完成单元模块的软件设计（毕业要求 3.2）。

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	1.3 能运用计算机相关基础知识对电子信息系统单元模块进行推演与分析
课程目标 2	3.2 能够根据电子信息系统特定性能指标需求设计系统的各单元模块

三、基本要求

本课程是一门理论性、实践性很强的工程基础课。主要讲述 C 语言的基本语法规则、模块化编程思想和基本算法。培养学生程序设计、开发与测试能力，应用计算思维方法去分析和解决问题的能力，为学习后续课程和进一步获得程序设计相关知识等奠定坚实的基础。

在 C 语言课程讲述及其上机过程中，注重培养学生的软件分析、设计和仿真的能力，树立其模块化编程思想和科学思维方法，运用结构化编程、模块化设计的方法进行问题的分析和建模，结合基本算法使学生能够针对不同问题的性能指标及特定需求，完成相应的软件设计。

四、教学内容

分章节说明教学内容，课时安排，并说明教学重点与难点、主要教学模式（包括课堂授课、自学、上机实践、课后练习、课堂讨论等）以及对应的知识、能力要求。

章节	教学内容	学时	思政元素	教学模式	对应课程目标
1	C 语言概述	2	通过计算机行业发展前景，软件工具的发展和现状，硬件、软件和计算机语言的发展	课堂授课，课后练习 2 题，课堂讨论	1

			展历史，引发学生对未来职业愿景，激发学生对于国家和民族的认同感，确立自己的发展目标，厘清新时代与个人成才的关系，从而明确本课程学习的目标。		
2	数据类型、运算符与表达式	4	通过语法、规则的讲述，使学生建立对规则的遵守，要学会遵守制度、敬畏法律，为自己的行为负责，树立正确的价值观和人生观；让学生了解编程开发规范的重要性，培养学生的职业素养，体现工匠精神。	课堂授课，课后练习3题，上机实践	1
3	顺序结构程序设计	4	分析程序的基本结构和流程，培养学生逻辑思维和一致的态度；注重文化修养、道德修养的输入，为社会输出人生价值、为国家发展贡献力量。	课堂授课，课后练习3题，上机实践	1
4	选择结构程序设计	4	通过选择结构的判断和处理，引导学生在人生道路上面对不同境遇时，做出正确判断和处理；面临个人利益与国家利益相冲突时，要以国家利益为重。	课堂授课，课后练习3题，上机实践	1
5	循环结构程序设计	4	培养学生持之以恒，百折不挠，不断打磨专业能力的品质和工匠精神。	课堂授课，课后练习3题，上机实践	1
6	数组	6	以物以类聚、人以群分，近朱者赤、近墨者黑的思想，鼓励学生多与正能量的人交往，树立正确的社会价值取向。	课堂授课，课后练习6题，上机实践	1
7	函数	8	以分而治之的思想，将复杂问题简单化，强调团队的重要，团员要分工合理、团结协作，凸显人文精神与科研态度，增强同学之间团结友爱、互帮互助精神。	课堂授课，课后练习6题，上机实践	1/2
8	指针	8	指针灵活，但万变不离其宗，可以锻炼学生的耐心和战胜困难意志力，也坚定同学们做事的恒心。	课堂授课，课后练习5题部分自学，上机实践	1/2
9	结构体与共用体	5	在解决复杂问题时，通过用户自我设计和实现类型，将不同类型的数据集合一起，封装数据，简化操作，培养学生团队意识，引导学生从全局考虑，达成“分析->设计->研究->解决问题”的方法，建立大局观，培养学生的研究能力、合作协同意识。	课堂授课，课后练习3题部分自学，上机实践	1/2
10	文件	3	学会保存资料 and 资源共享，提高信息安全和保密意识；学会储备知识、储备素养、储备能力，为自己的人生奠定基础。	课堂授课，课后练习2题部分自学，上机实践	1/2

第一章 C 语言概述

- 1、C 语言的发展简史和特点
- 2、C 语言的程序结构与书写规则
- 3、C 语言的语句及关键字
- 4、VC++ 6.0 集成开发环境

本章重点：

了解计算机语言的发展及 C 语言的特点；

掌握 C 程序上机方法和步骤。

第二章 数据类型、运算符与表达式

- 1、C 语言的数据类型

2、整型数据、实型数据和字符型数据

3、算术、赋值运算符及其表达式

4、C 语言特有的运算符与表达式

本章重点：

了解变量和常量的概念和表示方法；

掌握基本数据类型；

掌握常用运算符和 C 语言特有的运算符及表达式的用法。

能力：能够将 C 语言特有的运算符及表达式用于电子信息系统单元的软件设计问题。

第三章 顺序结构程序设计

1、数据的输入和输出

2、顺序结构程序设计

本章重点：

掌握数据输入/输出函数的使用方法；

掌握顺序结构程序设计的基本方法。

能力：能够用顺序结构程序设计解决电子信息系统单元的软件中的程序设计问题。

第四章 选择结构程序设计

1、关系运算符、逻辑运算符及其表达式

2、if 语句和条件表达式

3、switch 语句

4、程序举例

本章重点：

理解关系运算符和逻辑运算符及表达式的用法；

掌握 if 语句的三种形式和 switch 语句的用法；

掌握选择结构程序设计的基本方法。

能力：能够用选择结构程序设计解决电子信息系统单元的软件中的程序设计问题。

第五章 循环结构程序设计

1、while 语句、do-while 语句和 for 语句

2、break 语句和 continue 语句

3、循环的嵌套

4、程序举例

本章重点：

理解 break 语句和 continue 语句的使用及区别；

掌握三种循环语句的用法；

掌握循环结构程序设计的基本方法。

能力：能够用循环结构程序设计解决电子信息系统单元的软件中的程序设计问题。

第六章 数组

- 1、一维数组的定义和使用
- 2、二维数组的定义和使用
- 3、字符数组的定义和使用
- 4、数组应用实例

本章重点：

掌握一维数组的定义和引用，并能够灵活运用；

掌握字符数组及字符串的定义和使用；

掌握一维和二维数组编程的方法与典型算法；

掌握字符串函数的用法。

能力：能够在电子信息系统单元的软件中的程序设计问题中正确使用数组。

第七章 函数

- 1、函数概述及定义
- 2、函数的调用
- 3、数组作为函数的参数传递
- 4、变量的作用域和生存期

本章重点：

理解函数的意义；

理解函数调用中值传递的意义和用法；

理解函数调用中地址传递的意义和用法；

掌握函数定义、调用和声明的用法；

理解变量的作用域和存储类别。

能力：能够在电子信息系统单元的软件编程中，根据模块的要求及性能指标，完成各模块函数的软件设计。

第八章 指针

- 1、指针和地址
- 2、指针变量的定义、初始化及使用
- 3、指针与数组及字符串
- 4、指针数组和多级指针

本章重点：

掌握指针变量的定义和应用；

掌握指向数组的指针变量；

掌握指针与字符串的关系；

掌握指针变量作为函数参数的用法。

能力：能够在电子信息系统单元的软件中模块程序设计中正确使用指针。

第九章 结构体与共用体

- 1、结构体类型及变量的定义和使用
- 2、共用体(联合体)类型
- 3、动态存储分配及链表
- 4、枚举类型
- 5、类型重定义 typedef
- 6、位操作及位段

本章重点：

理解结构体数组的定义和数组元素的引用；

掌握结构体与共用体类型数据的定义、初始化及引用方法；

掌握位操作运算符的运算规则、优先级和实际应用。

第十章 文件

- 1、文件概述
- 2、文件类型指针
- 3、文件的操作

本章重点：

理解文件类型指针的概念；

掌握文件打开与关闭、文件读写操作的相关标准函数。

能力：能够在电子信息系统单元设计中应用文件操作实现数据的存取。

五、上机实践与学时分配

上机项目与类型

序号	实验项目	学时	实验性质				支撑课程目标	支撑毕业要求指标点
			演示	验证	综合	设计		
1	顺序结构程序设计	2		√			1	1.3
2	选择结构程序设计	2		√			1	1.3
3	循环结构程序设计	2		√			1	1.3
4	数组	2		√			1	1.3
5	函数	2		√			1、2	1.3、3.2
6	指针	2		√			1、2	1.3、3.2
7	结构体与共用体	2		√			1、2	1.3、3.2
8	文件	2		√			1、2	1.3、3.2

上机一顺序结构程序设计

1. 内容及要求

熟悉编程环境，掌握赋值语句的使用方法，掌握各种类型数据的输入输出方法，掌握上机步骤，掌握顺序结构编程。

2. 编程环境

Microsoft Visual C++ 6.0(VS 其他版本均可)

上机二选择结构程序设计

1. 内容及要求

了解 C 语言表示逻辑量的方法，能够正确使用逻辑运算符及表达式，熟练掌握 if 语句和 switch 语句，结合程序掌握一些简单算法。

2. 编程环境

Microsoft Visual C++ 6.0(VS 其他版本均可)

上机三循环结构程序设计

1. 内容及要求

熟练掌握 while 语句、do...while 语句和 for 语句实现循环的方法；掌握穷举、迭代、递推等常用算法，进一步学习调试程序。

2. 编程环境

Microsoft Visual C++ 6.0(VS 其他版本均可)

上机四数组

1. 内容及要求

掌握一维数组和二维数组的定义、赋值和输入输出的方法；掌握字符数组和字符串函数的使用；掌握与数组有关的算法，特别是排序算法。

2. 编程环境

Microsoft Visual C++ 6.0(VS 其他版本均可)

上机五函数

1. 内容及要求

熟悉函数定义和函数声明的方法，掌握函数调用的方法及其利用函数实现指定的任务；学习对多文件的程序的编译和运行。

2. 编程环境

Microsoft Visual C++ 6.0(VS 其他版本均可)

上机六指针

1. 内容及要求

掌握指针和间接访问的概念并能够定义和使用指针变量；能正确使用数组的指针和指向数组的指针变量；能正确使用字符串指针和指向字符串的指针变量。

2. 编程环境

Microsoft Visual C++ 6.0(VS 其他版本均可)

上机七结构体与共用体

1. 内容及要求

掌握结构体类型变量的定义和使用；掌握结构体类型数组的定义和使用；了解链表的概念和操作方法。

2. 编程环境

Microsoft Visual C++ 6.0(VS 其他版本均可)

上机八文件

1. 内容及要求

了解文件和文件指针的概念；学会使用文件操作函数实现对文件打开、关闭、读、写等操作；学会对数据文件进行简单的操作。

2. 编程环境

Microsoft Visual C++ 6.0(VS 其他版本均可)

六、教学方法

本课程是一门理论性、实践性很强的学科基础性课程。为了提高教学质量，增强学生分析问题和解决问题的能力，本课程的教学采用课堂教学、课后作业、上机实践等相结合的教学方式方法，达到使学生掌握 C 语言基础知识和编程思想的教学目标。主要教学环节包括课堂教学、习题练习以及课后自学。

1. 课堂教学与互动讨论

课堂教学以“互动式”方法为主导，在这一教学环节，学生以听课为主，并参与讨论，采用多媒体和板书相结合的教学手段，并辅以程序实例演示和教学，以此提高课堂效率。

2. 课后作业和自学

课堂上，教师会有针对性的提出作业要求。通过作业达到了加深理解、增强学生阅读程序和分析程序能力的目的，同时开展作业分析，精选精讲作业的重点难点。

给学生推荐网络教学资源：国家级精品课程、国内/国际名校视频公开课、编程论坛，让学生开阔眼界，共享优质教学资源，培养学生自主学习的意识和能力。

3. 上机教学

C 语言程序设计是一门实践性很强的课程。为了加深学生对理论教学内容的理解、训练学生的编程能力和思维方式。本课程配合理论学习，安排有 16 学时的上机。上机课要求学生在教师的指导下，能独立完成相关上机程序，实现所要求的功能。

七、考核与评价方式及标准

1. 考核标准与成绩评定

课程考核包括平时成绩、期末考试两个部分。

平时成绩（百分制），包括作业及上机等。

平时成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
掌握 C 语言的相关概念、语法规则等基本知识及其程序设计思想,能够将其应用于电子信息系统单元的软件分析、设计和仿真 掌握自顶向下,模块化编程思想和科学思维方法,能够针对电子信息软件系统特定需求及性能指标,完成单元模块的软件设计	C 语言的相关概念、语法知识不清晰,具备非常好的软件分析、设计和仿真的能力。 具有非常好模块化编程思想及习惯,所设计的软件模块能够正常工作。并具备调试及优化软件的能力	C 语言的相关概念、语法知识较为清晰,具备较好的软件分析、设计和仿真的能力。 具有较好的模块化编程思想及习惯,所设计的软件模块能够正常工作。初步具备了调试及优化软件的能力	C 语言的相关概念、语法知识基本清晰,具备初步的软件分析、设计和仿真的能力。 具有基本的模块化编程思想及习惯,所设计的软件模块语法错误和逻辑错误较少。	C 语言的相关概念、语法知识不清晰,不具备软件分析、设计和仿真的能力。 不具有模块化编程思想及习惯,所设计的软件模块存在较多的语法错误和逻辑错误。

期末考试 (百分制) 闭卷, 题型包括: 选择题、填空题、程序分析题、编程题。

课程期末考试考核内容与评价标准

	基本要求	评价标准				比例 (%)
		优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)	
目标 1	掌握 C 语言的相关概念、语法规则等基本知识及其程序设计思想,能够将其应用于电子信息系统单元的软件分析、设计和仿真	C 语言的相关概念、语法知识不清晰,具备非常好的软件分析、设计的能力。	C 语言的相关概念、语法知识较为清晰,具备较好的软件分析、设计的能力。	C 语言的相关概念、语法知识基本清晰,具备初步的软件分析、设计和仿真的能力。	C 语言的相关概念、语法知识不清晰,不具备软件分析、设计的能力。	40
目标 2	掌握自顶向下,模块化编程思想和科学思维方法,能够针对电子信息软件系统特定需求及性能指标,完成单元模块的软件设计	具有非常好模块化编程思想及习惯,所设计的软件模块能够正常工作。	具有较好的模块化编程思想及习惯,所设计的软件模块能够正常工作。	具有基本的模块化编程思想及习惯,所设计的软件模块语法错误和逻辑错误较少。	不具有模块化编程思想及习惯,所设计的软件模块存在较多的语法错误和逻辑错误。	60

注: 该表格中的比例为期末考试试卷成绩比例。

成绩评定为: 考试成绩*70%+平均平时成绩*30%。

2. 课程目标达成评价

《C 语言程序设计》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息					
课程名称	C 语言程序设计	课程性质	工程基础, 必修	学时学分	64/4
开课学期		专业班级		考核方式	考试, 闭卷
任课教师:					
评价人员: 课程组长, 命题教师, 阅卷教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据 期末考试: C 语言的基本概念、基本语法 (20 分)	分值 T10=20 试题构成说明	平均分 T1=15	达成度值 K_i 评价方式 $\square 1 + \square 2 \square 10 + \square 20$ *0.7+ $\square 1 \square 10$
毕业要求 1.3 能运用计算机的基础知识对电子信息工程专业中信号处理与传	目标 1: 掌握 C 语言的相关概念、语法规则等				

输领域复杂工程问题电子信息系统模块进行合理简化、建模与推演。	基本知识及其程序设计思想,能够将其应用于电子信息系统单元的软件分析、设计和仿真。	期末考试: C语言的基本应用(20分)	T20=20 试题构成说明	T2=15	*0.3 =0.78
		平时成绩	A10=100	A1=85	
毕业要求 3.2 能够根据电子信息系统特定性能指标需求设计系统的各单元模块:	目标 2: 掌握自顶向下,模块化编程思想和科学思维方法,能够针对电子信息系统特定需求及性能指标,完成单元模块的软件设计。	期末考试: C 语言的程序分析(30分)	T30=30 试题构成说明	T3=22	□3+□4□30+□40 *0.7+ □2□20 *0.3 =0.75
		期末考试: C 语言的编程实践(30分)	T40=30 试题构成说明	T4=20	
		平时成绩	A20=100	A2=85	
三、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

七、教学参考书

教材:

1. 谭浩强,《C 程序设计》(第五版),清华大学出版社,2017年。
2. 谭浩强,《C 程序设计》(第五版)学习辅导,清华大学出版社,2017年。

教学参考书:

1. 杜红, C 语言程序设计(第 1 版),清华大学出版社,2013年
2. 伍鹏, C 语言习题集与上机指导(第 1 版),清华大学出版社,2013年
3. (美) Stephen Prata, C Primer Plus(第六版)中文版,人民邮电出版社,2019年
4. 中国大学 MOOC, , 2018 年国家精品在线开放课程, C 程序设计, 浙江大学翁恺教授, <https://www.icourse163.org/>
5. 中国大学 MOOC, 2018 年国家精品在线开放课程, C 语言程序设计, 大连理工大学(5 位教师), <https://www.icourse163.org/>

《电路分析》教学大纲

课程名称: 电路分析 (Circuit Analysis)

课程编码: 1501XK038

课程类别: 工程基础-必修

学 分: 3 分

总 学 时: 48 学时, 其中, 授课学时: 16 学时

适用专业: 电子信息工程

先修课程: 高等数学 (A) 上

执笔人：刘焰

审订人：王昌杰

一、课程性质

《电路分析》课程是通信工程专业的一门专业基础必修课程，课程理论严密，逻辑性强，有广阔的工程背景。本课程以基尔霍夫定律为基础，电路分析方法及定理为核心，讲述了直流电路，交流电路，动态电路。主要内容包括基尔霍夫定律、电路元件、电阻等效变换、电源等效变换、电路分析方法及定理、交流电路及功率、三相电路、互感电路动态电路等章节。

学生学习该课程后，能够掌握电路分析的基本概念和基本理论，具备分析各种复杂电路的能力，并为后续课程的学习和应用打好基础。

二、课程目标

（一）育人目标

从培养学生又红又专、德才兼备全面发展的中国特色社会主义建设者和接班人出发，将育人要素和电路理论专业知识嵌入到课堂教学，培养学生踏实严谨、求真务实、精益求精的精神，使学生成长为心系社会并有时代担当的技术性人才，凝聚学生对社会主义核心价值观的共识。课堂上让学生既学习基尔霍夫定律、戴维南和诺顿定理，同时也学习科学家 Kirchhoff、Thevenin、Norton 的科学精神，教学中把马克思主义哲学辩证法与电路发展联系起来，提高学生正确认识问题、分析问题和解决问题的能力。通过本课程的学习，学生不仅掌握专业知识，同时具备爱党、爱国、爱家等积极向上的正能量。

（二）知识和能力目标

1、掌握电路的基本概念、基本理论。熟练应用公式，掌握电路基本计算方法，熟悉电路、模型及其变换，具备分析简单电路的能力。（毕业要求 1.2）；

2、掌握电路分析方法、电路定理，能够分析并计算直流、交流及动态电路中电流、电压、功率等物理量，具备分析复杂电路的能力。（毕业要求 2.1）；

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	1.2 能运用工程与通信的基础知识，对通信系统的电子线路、信息采集与传输工程问题进行合理建模和求解。
课程目标 2	2.1 能运用相关科学原理对通信系统复杂工程问题的关键模块进行准确识别、表达与分析。

三、基本要求

本课程以基尔霍夫定律，欧姆定律为基础、以电阻电路的基本方法及定理为重点、以相量分析为核心，主要介绍：无源网路等效电路、电源等效电路、电路基本分析法及定理、正弦交流电路及功率、三相交流电路、互感电路、动态电路等，密切联系电路的各种电路分析方法，做到知识的融会贯通。

教学过程中要注意课程前后章节的联系，掌握电路基本分析法及定理在电阻性电路及交

流电路中的应用，掌握动态元件构成动态电路的方法。

在电路分析的讲述中，注意培养学生综合运用所学知识的能力，掌握同一电路不同的分析方法。

四、教学内容

分章节说明教学内容，课时安排，融入思政元素，并说明教学重点、主要教学模式（包括授课、自学、课堂讨论、作业等）。

课程教学内容及学习要求

章节内容		学时	思政元素	教学模式	对应课程目标
1	电路分析的基本知识	4	通过介绍并学习德国物理学家 Kirchhoff，是怎样通过研究并发现电路中电流、电压的关系。	课堂授课，每大节课后练习 2 题	1
2	简单电阻电路	4	分析分压公式、分流公式时，让学生懂得能量守恒是辩证唯物主义的表象。	课堂授课，每大节课后练习 2 题	1
3	等效变换与等效电路	4	通过分析等效电路，让学生懂得同一现象有其不同表现形式。	课堂授课，每大节课后练习 2 题	1
4	电路分析的基本方法及定理	8	通过介绍并学习法国电信工程师，他怎么利用欧姆定律分析复杂电路。	课堂授课，每大节课后练习 2 题	1/2
5	正弦稳态电路	8	通过学习正弦稳态电路，让学生学习辩证唯物主义的世界观和方法论，变是绝对的，不变是相对的。	课堂授课，每大节课后练习 2 题	1/2
6	正弦稳态功率	4	通过学习正弦稳态电路功率，让学生明白具体问题具体分析。	课堂授课，每大节课后练习 2 题	1/2
7	三相电路	2	通过三相电路的学习，让学生明白矛盾的普遍性与特殊性的关系。	课堂授课，每大节课后练习 2 题	1/2
8	互感电路	4	分析互感电路时，通过数学建模和分析，使学生建立数学现象和物理本质的联系，培养学生将工程问题抽象成数学模型的能力。	课堂授课，每大节课后练习 2 题	1/2
9	滤波器与多频率电路	4	通过分析频率特性与实际电路的关系，培养学生理论联系实际的能力。	课堂授课，每大节课后练习 2 题	1/2、
10	动态电路的时域分析	6	可通过系统时域响应的分析，引导学生运用好内因和外因的辩证关系。	课堂授课，每大节课后练习 2 题	1/2

第 1 章 电路分析的基本知识

主要内容：

- 1、电路和电路模型。
- 2、电路变量及参考方向。
- 3、基尔霍夫定律。
- 4、电阻元件及欧姆定律。二极管的电路模型。
- 5、电压源与电流源及受控源。
- 6、功率的计算。

基本要求：

建立实际电路与电路模型的概念。

熟练掌握以下内容：电路变量（电压和电流）及其参考方向；电路元件及其约束关系；电功率的计算方法；基尔霍夫定律，并能正确应用KCL和KVL列写电路方程。

了解线性和非线性的概念。

能力：能够应用基尔霍夫定律分析计算简单电路。

第2章 简单电阻电路

主要内容：

- 1、串联电路和单回路电路。
- 2、并联电路和单节点电路。
- 3、电位的计算。
- 4、串-并联电路的等效电阻。
- 5、分压公式和分流公式的应用。

基本要求：

熟练掌握以下内容：电阻串联和并联；单回路电路和单节点电路的计算；电路中开路和短路的概念。

掌握电位的计算、分压和分流公式的应用。

能力：能够简化电路，且正确应用分压公式及分流公式。

第3章 等效变换与等效电路

主要内容：

- 1、无源网络等效变换。
- 2、电源等效变换。
- 3、含受控源的等效变换。

4、电阻的Y— Δ 等效变换。

基本要求：

熟练掌握等效和等效变换概念；串联和并联电阻电路的计算；星形联接与三角形联接的等效变换；电桥电路与对称网络；非理想电源的等效变换，含受控源的等效电阻的计算。

能力：能够对无源网路计算等效电阻，特别是含受空源等效电阻的计算，有源电路等效变换

第4章 电路分析的基本方法

主要内容：

- 1、网孔分析法。
- 2、节点分析法和弥尔曼定理。
- 3、齐性原理与叠加定理。
- 4、替代定理。
- 5、戴维南和诺顿定理。
- 7、最大功率传输定理。

牢固掌握网孔法、节点法的原理、方程的列写和计算。

掌握两个节点的节点方程（弥尔曼定理）。

熟练掌握叠加定理；戴维南定理和诺顿定理的内容、适用条件及应用。

理解匹配的概念和掌握最大功率传输定理及应用。

能力：能够应用网孔法、节点法、叠加定理；戴维南定理和诺顿定理、最大功率传输定理分析并计算复杂电阻性电路。

第5章 正弦稳态电路

主要内容：

- 1、正弦波与相量。
- 2、频域下的三个基本元件。
- 3、频域下的电路定律
- 4、 RLC 串联和 RLC 并联电路。
- 5、简单电路分析。
- 6、复杂电路分析。
- 7、相量图分析

基本要求：

深刻理解下列概念：正弦波的振幅（最大值）、角频率、相位和初相位，正弦波的瞬时

值、有效值、相位差、超前、落后，正弦波的相量，相量图，电压三角形，电流三角形，感性、容性、阻抗、导纳、电抗、电纳。

熟练掌握电路元件 RLC 的电压—电流关系的相量形式；阻抗、导纳及其等效互换。

深刻理解相量法的基本概念及其在正弦稳态电路分析中的作用，并能熟练运用相量法计算正弦稳态电路。

能力：相量形式下能够分析简单交流电路及复杂交流电路，应用相量图分析简单电路。

第6章 正弦稳态功率

主要内容：

- 1、正弦稳态电路的功率及意义。
- 2、功率因数及其提高。
- 3、最大功率传输。

基本要求：

深刻理解下列概念：有功功率、无功功率、视在功率、复功率和功率因数；功率三角形。

熟练计算正弦稳态电路的有功功率。

了解功率因数及其提高和最大功率传输。

能力：能够计算交流电路各种功率，灵活应用功率三角形分析计算功率因数及其提高。理解最大功率传输。

第7章 三相电路

主要内容：

- 1、三相电路的基本概念
- 2、对称三相电路的计算

基本要求：

深刻理解三相电路的连接方式，对称三相制的概念，相序、相电压、相电流、线电压、线电流、三相电路功率等概念。

熟练掌握对称三相电路的分析与计算。

能力：利用线电量与相电量的关系，分析并计算对称三相电路。

第8章 互感电路

主要内容：

- 1、耦合电感的伏安关系。
- 2、含耦合电感电路的计算。

3、理想变压器电路分析，特殊变压器。

基本要求：

理解耦合电感的伏安关系，同名端。

熟练运用相量法计算含耦合电感电路的电压、电流及功率；

掌握去耦等效电路的方法。

理解理想变压器模型的伏安关系；掌握理想变压器的阻抗变换作用以及含理想变压器的分析方法。了解特殊变压器，实际变压器的特性。

能力：能够应用耦合电感的伏安关系、去耦等效电路分析并计算耦合电路；能够应用理想变压器模型的伏安关系分析并计算含理想变压器电路。

第9章 滤波器与多频率电路

主要内容：

- 1、电路频率响应。
- 2、带通网络与串联谐振。
- 3、并联谐振。
- 4、谐振滤波器，有源滤波器
- 5、多频率电路的平均功率和有效值。
- 6、多频率电路的分析。

基本要求：

掌握串联谐振、并联谐振、谐振频率、特性阻抗、品质因素、通频带和选频的概念；低通、高通和带通的概念。

熟练掌握有效值、平均值、平均功率和多频电路的计算。

了解滤波及滤波电路的概念。

能力：能够分析并计算谐振电路及多频电路。

第10章 动态电路的时域分析

主要内容：

- 1、动态网络与换路定律。
- 2、RC电路的响应。
- 3、一阶电路的三要素法。

基本要求：

深刻理解和掌握动态元件、动态电路、过渡过程、换路定则、初始条件和时间常数等概

念。

熟练掌握一阶动态电路微分方程的建立和求解；熟练计算零输入响应、零状态响应、全响应以及暂态分量和稳态分量的计算。

牢固掌握求解一阶动态电路的三要素法。

能力：能够分析并计算一阶电路。

五、教学方法

本课程具有基本概念多、电路分析方法灵活等特点，是大学阶段最难学的课程之一。是本专业第一门专业基础课，与先修课程相比，无论在基本概念还是分析方法等方面都有很大的不同，使得学生在初学阶段极不适应。因此，任课教师在上课期间应加强对学生学习思维和学习方法的引导和转变。其教学方法和手段如下：

3. 以“互动式”方法为主导，实施“以学生为主体、以教师为主导”的基于探索和研究的教学模式。精选讲课内容，精讲重点难点，精讲电路分析方法，注重解题的灵活性。
4. 采用线上与线下教学及答疑形式，每次课后布置习题。
3. 为学生推荐与本课程相关的慕课，在课外观看部分教学内容的视频，扩大学生的知识面，分享一流大学的优质教学资源。

六、考核及成绩评定方式

1. 考核标准与成绩评定

课程考核包括平时成绩、期末考试两个部分。

平时成绩（百分制），包括课堂测试、课后作业等。

平时成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
掌握电路的基本概念、基本理论。熟练应用公式，掌握电路基本计算方法，熟悉电路模型及其变换，具备分析计算简单电路的能力。掌握电路分析方法、电路定理，能够分析并计算直流、交流及动态电路中电流、电压、功率等物理量，具备分析计算复杂电路的能力。	测试或作业中基本概念清晰、公式应用正确，能应用电路分析方法、电路定理，正确分析并计算直流、交流及动态电路中电流、电压、功率等物理量。	测试或作业中基本概念比较清晰、公式应用比较正确，能应用电路分析方法、电路定理，比较正确分析并计算直流、交流及动态电路中电流、电压、功率等物理量。	测试或作业中基本概念清晰、公式应用基本正确，在应用电路分析方法、电路定理，分析并计算直流、交流及动态电路中电流、电压、功率等物理量时出现错误。	测试或作业中基本概念清晰、公式应用不太正确，在应用电路分析方法、电路定理，分析并计算直流、交流及动态电路中电流、电压、功率等物理量时错误较多。

--	--	--	--	--

期末考试（百分制）闭卷，题型包括：选择填空题、分析与计算题。

课程期末考试考核内容与评价标准

	基本要求	评价标准				比例 (%)
		优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)	
目标 1	掌握电路的基本概念、基本理论。熟练应用公式，掌握电路基本计算方法，熟悉电路、模型及其变换，具备分析计算简单电路的能力。	基本概念清晰、基本理论熟练、公式应用正确、熟悉电路、模型及其变换，对简单电路能很好地分析计算。	基本概念清晰、基本理论熟练、公式应用正确、熟悉电路、模型及其变换，对简单电路能较好地分析计算。	基本概念清晰基本理论熟练、公式应用正确、电路、模型及其变换不太熟练，对简单电路分析计算比较模糊。	基本概念、基本理论不太熟练、公式应用模糊、电路、模型及其变换出现较多错误，对简单电路分析计算比较模糊。	40
目标 2	掌握电路分析方法、电路定理，能够分析并计算直流、交流及动态电路中电流、电压、功率等物理量，具备分析计算复杂电路的能力。	应用电路分析方法、电路定理，正确分析并计算直流、交流及动态电路中电流、电压、功率等物理量。	应用电路分析方法、电路定理，正确分析并计算直流、交流及动态电路中电流、电压、功率等物理量。交流电路计算良好。	应用电路分析方法、电路定理，正确分析计算直流、交流及动态电路中电流、电压、功率等物理量。动态电路、交流电路计算一般。	应用电路分析方法、电路定理，分析并计算直流、交流及动态电路中电流、电压、功率等物理量时错误较多。	60

注：该表格中的比例为期末考试试卷成绩比例。

成绩评定为：考试成绩*70%+平时成绩*30%。

1. 课程目标达成评价

表 2 《电路分析基础》课程目标达成评价分析

一、课程基本信息					
课程名称	电路分析基础	课程性质	工程基础，必修	学时学分	48/3
开课学期		专业班级		考核方式	考试，闭卷
任课教师：					
评价人员：课程组长，命题教师，阅卷教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_M 评价方式

1.2 能运用工程与通信的基础知识,对通信系统的电子线路、信息采集与传输工程问题进行合理建模和求解。	目标 1: 掌握电路的基本概念、基本理论。熟练应用公式,掌握电路基本计算方法,熟悉电路、模型及其变换,具备分析计算简单电路的能力。	期末考试: 电路理论的基本知识(40分)	T10=40 试题构成 说明	T1=24	$\frac{T1}{T10} * 0.7 + \frac{A1}{A10} * 0.3$ =0.675
		平时成绩	A10=100	A1=85	
2.1 能运用相关科学原理对通信系统复杂工程问题的关键模块进行准确识别、表达与分析。	目标 2: 掌握电路分析方法、电路定理,能够分析并计算直流、交流及动态电路中电流、电压、功率等物理量,具备分析计算复杂电路的能力。	期末考试: 电路分析与计算(60分)	T20=60 试题构成 说明	T2=32	$\frac{T2}{T20} * 0.7 + \frac{A2}{A20} * 0.3$ =0.63
		平时成绩	A20=100	A2=85	
三、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

七、教材和参考书

1. 《电路分析》金波. 高等教育出版社, 2011 年
2. 《电路分析基础》金波. 西安电子科技大学出版社, 2008
3. 《电路分析基础(第 5 版)(上)》.李翰荪. 高等教育出版社, 2017 年
4. 《电路分析基础(第 5 版)(下)》.李翰荪. 高等教育出版社, 2017 年
5. 《电路分析基础(第 2 版)》周蓉.巨辉. 高等教育出版社, 2018 年
6. 《电路分析(第 3 版)》.胡翔骏. 高等教育出版社, 2016 年
7. 《电路(第七版)》. Jams W.Nilsson, Susan A.Riedel. 周玉坤等译. 电子工业出版社, 2005
8. 《工程电路分析(第七版)》 William H.Hayt,Jr., Jack E.Kemmerly, Steven M.Durbin. 周玲玲等译. 电子工业出版社, 2007

《模拟电子技术》教学大纲

课程名称: 模拟电子技术 (Analogue Electronics)

课程编号: 1501XK015

课程类别: 工程基础-必修

学分: 3.5 分

总学时: 56 学时, 其中, 授课学时: 56 学时

适用专业: 电子信息工程

先修课程：高等数学、大学物理 B、电路分析

执笔人：余新平

审订人：邹学玉

一、课程性质

本课程是电子信息工程专业的工程基础课，具有很强的实践性和工程性。通过本课程学习，学生能够掌握模拟电路的基本概念、基本结构、基本理论，使学生了解电路分析等先修课程在模拟电路中的应用，具备模拟电子系统及其单元电路的分析、设计和应用能力，并为后续课程的学习和应用打好基础。

二、课程目标

（一）育人目标

结合各个专业的人才培养要求，立足学校办学定位，从“家国情怀”、“专业素养”、“人文知识”、“辩证唯物主义观”四个方面入手，以“人和事”为主线，由国家到地方，由团队到个人，由远及近，由历史传承到时政热点，培养学生的家国情怀、专业素养、人文知识、分析问题解决问题的能力。

（二）知识和能力目标

1、掌握模拟电路的基本概念和基础知识，对半导体器件、集成运算放大器以及由它们构成的常用模拟电路有较系统的认识，熟悉典型单元电路的结构特点、建模方法和性能指标。

（毕业要求 1.2）

2、掌握模拟电路的基本分析方法，能够对模拟电路进行定性的功能分析和相关参数的定量计算。熟悉典型模拟单元电路的基本应用，初步具备模拟电路的设计与实现的能力。（毕业要求 2.1）

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	1.2 能运用工程与电子信息的基础知识，对电子信息系统的电子线路、信号与传输工程问题进行合理简化、建模。
课程目标 2	2.1 能运用相关科学原理对电子系统复杂工程问题的关键模块进行准确识别、表达与分析。

三、基本要求

本课程以半导体器件为基础、以放大电路为重点、以集成运放为核心，主要介绍常用模拟电路：电压放大电路、差分放大电路、功率放大电路、负反馈放大电路、信号运算与滤波电路、信号产生与变换电路、直流稳压电源等，密切联系模拟电路的分析和设计，具有很强的实用性。

教学过程中要注意与先修课程基础知识的联系，掌握半导体器件的基本特性、各类放大电路、集成运放电路的结构特点与建模方法，能够运用电路理论分析电路性能指标。

在模拟电路分析的讲述中，注意培养学生综合运用所学知识的能力，掌握模拟电路在不同工作状态下的建模与分析方法。

在模拟电路设计与应用的讲述中，应结合电子系统性能指标需求，根据不同功能电路的特点，提出合适的解决方案。

四、教学内容

分章节说明教学内容，课时安排，并说明教学重点与难点、主要教学模式（包括授课、自学、实验、课程设计、大作业等）以及对应的知识、能力要求。

章节	教学内容	学时	思政元素	教学模式	对应课程目标
1	绪论	2	通过我国电子技术的发展历史和应用，培养学生学习该课程的兴趣	课堂授课，课后练习 2 题	1
2	集成运放及其基本应用	6	国产集成运放器件的发展；模拟集成电路的发展状况，引导学生了解电子技术的最新发展动态	课堂授课，课堂讨论、课后练习 6 题、测验	1/2
3	半导体二极管及其基本电路	4	第 3 代半导体介绍；我国半导体产业发展的不足，培养学生的忧患意识和责任意识	课堂授课，课堂讨论、课后练习 4 题	1/2
4	晶体三极管及其基本放大电路	12	华为公司介绍；美国打压华为事件，培养学生的创新意识和国家意识	课堂授课，课堂讨论、课后练习 8 题	1/2
5	场效应管放大电路	4	通过央视“大国工匠”案例介绍，培养学生精益求精的大国工匠精神	课堂授课，课堂讨论、课后练习 2 题、测验	1/2
6	集成运算放大器电路	6	神州系列飞船发射成功案例分析，培养学生家国情怀、专业素养和责任担当	课堂授课，课堂讨论、课后练习 4 题，部分自学	1/2
7	反馈放大电路	6	穿插一些人文趣事和科学家故事，引导学生具有家国情怀和责任担当	课堂授课，课堂讨论、课后练习 6 题，测验	1/2
8	信号的运算与滤波电路	4	结合集成运放工作在不同区域、具有不同特点、适合不同应用场合这一课程内容，引导学生分析问题解决问题的能力	课堂授课，课堂讨论、课后练习 3 题，部分自学	1/2
9	信号产生与变换电路	8	信号如何实现从无到有？培养学生从量变到质变的辩证唯物主义观	课堂授课，课堂讨论、课后练习 6 题	1/2
10	直流电源	4	让学生在开始本章前查阅现有电子产品的各种电源。了解不同产品的电源要求，培养学生的专业素养。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 3 题，部分自学，测验	1/2

第一章 绪论

1、电信号与电子信息系统的基本概念

2、电子电路 EDA 工具简介

本章重点：

了解信号的分类方法及电子信息系统的分类

掌握电子信息系统的概念及组成

了解模拟电路的特点及模块分析方法

第二章 集成运放及其基本应用

- 1、放大电路的概念、模型、及其主要性能指标
- 2、集成运放的符号、模型与工作特点
- 3、理想运放组成的基本运算（比例、加、减、积分和微分）电路
- 4、理想运放组成的电压比较器

本章重点：

熟悉放大电路的基本概念与主要技术指标

掌握理想运放组成线性与非线性运算电路的结构特点及其分析方法

掌握典型线性与非线性运算电路的特点与应用

能力：能够将理想运放模型用于推演、识别、分析与简单设计信号处理电路

第三章 半导体二极管及其基本电路

- 1、半导体的基本知识
- 2、PN 结的形成及特点
- 3、半导体二极管的结构、V-I 特性、参数、等效模型及基本应用电路

本章重点：

了解半导体材料的基本结构、PN 结的形成

掌握 PN 结的单向导电工作原理

掌握二极管（包括稳压管）的 V-I 特性、等效模型及其基本应用

能力：能够将根据半导体二极管的模型用于推演、识别、分析二极管应用电路

第四章 晶体三极管及其基本放大电路

- 1、晶体三极管的结构及电流放大原理
- 2、放大电路的组成原则
- 3、放大电路的基本分析方法（静态、动态分析）——图解法、等效电路法
- 4、静态工作点对非线性失真的影响
- 5、用 H 参数小信号等效模型近似计算共射极放大电路的主要性能指标
- 6、共集放大电路和共基放大电路的分析
- 7、三极管放大电路的三种组态比较
- 8、晶体管放大电路的频率响应

本章重点：

了解半导体三极管的电流放大原理、特性曲线及主要参数

了解静态工作点与非线性失真的关系

掌握放大电路静态工作点的设置和估算，用小信号等效模型估算放大电路动态指标

掌握 BJT 放大电路三种组态的结构及性能的特点

掌握放大电路的频率响应的基本概念

了解各元件参数对放大电路的频率响应性能的影响

能力：能够应用晶体三极管模型与模拟电路的静态与动态分析方法推演和分析晶体三极管放大电路性能指标

第五章 场效应管放大电路

- 1、场效应管的结构、类型及工作原理
- 2、场效应管放大电路的静态偏置及动态分析

本章重点：

了解场效应管类型、工作原理、特性曲线及主要参数

掌握用小信号等效模型分析场效应管放大电路的动态指标

了解双极型三极管（BJT）和场效应管两种放大电路各自的特点

能力：能够应用场效应管模型与模拟电路的静态与动态分析方法推演和分析场效应管放大电路的性能指标

第六章 集成运算放大器电路

- 1、多级放大电路
- 2、集成电路运算放大电路简介
- 3、差分式放大电路
- 4、功率放大电路
- 5、集成运放中的电流源
- 6、集成运放的分类简介

本章重点：

了解多级放大电路的工作原理、特点及分析方法

了解镜像电流源、微电流源的工作原理、特点和主要用途

了解差模信号、共模信号、差模电压增益、共模电压增益和共模抑制比等概念
理解差分放大电路的静态和动态指标的计算

掌握 OCL 功率放大器的分析、计算与设计

了解集成运算放大器的基本组成和主要技术指标

能力：能够应用多级放大电路的模型推演和分析信号的多级放大电路问题

第七章 反馈放大电路

- 1、反馈的基本概念、分类及特点
- 2、闭环增益的一般表达式及反馈深度
- 3、负反馈对放大电路性能的影响
- 4、深度负反馈条件下闭环增益的近似计算

本章重点：

掌握反馈的基本概念

掌握反馈放大电路中反馈极性和反馈组态的判断

掌握各种组态负反馈对放大电路的输入电阻、输出电阻、增益及其它性能的影响

掌握深度负反馈条件下“虚短”和“虚断”的概念，并利用这两个概念近似估算负反馈放大电路的闭环电压增益

能力：能够应用电路的反馈模型推演、识别、分析反馈放大电路

第八章 信号的运算与滤波电路

- 1、指数、对数、乘法运算电路
- 2、实现逆运算的方法
- 3、滤波电路的基本概念，有源滤波器

本章重点：

了解指数、对数、乘法/除法运算电路的组成、特点、及应用

利用“虚短”和“虚断”的概念，理解实现逆运算电路的组成方法及其应用

掌握四种类型有源滤波电路的幅频响应特点及其应用

能力：能够应用集成运放线性电路模型推演、识别和分析信号的运算与滤波电路

第九章 信号产生与变换电路

- 1、正弦波振荡电路的振荡条件
- 2、RC 正弦波振荡电路
- 3、LC 与石英晶体正弦波振荡电路
- 4、非正弦信号产生电路
- 5、波形变换电路

本章重点：

掌握产生正弦波振荡的相位平衡条件、幅值平衡条件

掌握 RC 串并联桥式正弦波振荡电路工作原理、起振条件、稳幅原理与振荡频率的计算

了解 LC、石英晶体正弦波振荡电路工作原理、起振条件，以及振荡频率的计算

理解非正弦信号产生电路的工作原理、电路分析与频率计算

了解波形变换电路的工作原理与分析

能力：能够应用电路的正、负反馈振荡模型推演、识别、分析和简单设计正弦波与非正弦波信号产生电路

第十章 直流电源

- 1、直流电源的组成及各部分的作用
- 2、单相整流、滤波电路

- 3、 线性稳压电路
- 4、 开关型稳压电路

本章重点:

掌握单相桥式整流电容滤波电路的工作原理及输入、输出电压的关系
 掌握线性稳压电路的稳压原理及输出电压的计算、集成线性稳压器的应用
 了解开关型稳压电源的工作原理及特点

能力: 能够应用电路的整流、滤波、稳压的基本原理识别、分析与简单设计直流电源

五、教学方法

本课程具有基本概念多、工程性强、定性分析与近似处理广等特点, 是大学阶段最难学的课程之一。与先修课程相比, 无论在基本概念、电路形式、计算的参数还是分析方法等方面都有很大的跨越, 使得学生在初学阶段极不适应。因此, 任课教师在上课期间应加强对学生学习思维和学习方法的引导和转变。其教学方法和手段如下:

5. 以“互动式”方法为主导, 实施“以学生为主体、以教师为主导”的基于探索和研究的教学模式。精选讲课内容, 精讲重点难点, 明确哪些内容属于“了解”或“掌握”或“定性分析”或“定量计算”, 强调常用单元电路的典型电路形式, 注重介绍电路所得表达式或者结论的实际意义。适当安排易于理解的内容或与已讲知识相似的内容供学生自学, 培养学生自主学习的意识和能力。
6. 对于大部分单元电路采取理论讲解与电路软件仿真演示相结合的方式, 让电路运行过程和结果直观、可视, 提高学生的学习兴趣。
7. 为学生推荐与本课程相关的慕课, 在课外观看部分教学内容的视频, 扩大学生的知识面, 分享一流大学的优质教学资源。
8. 教学过程中, 注意强调原理电路与实际电路是有差别的, 应结合实际电子产品或电子设备, 介绍所学理论知识的实际应用及现代电子技术发展动态和趋势。

六、考核与评价方式及标准

1. 考核标准与成绩评定

课程考核包括平时成绩、期末考试两个部分。

平时成绩(百分制), 包括课堂测验、作业等。

平时成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)

能够根据模拟电路的基本概念和基础知识，对半导体器件、集成运算放大器以及由它们构成的常用模拟电路有较系统的认识，判断、讨论与分析典型单元电路的结构特点、建模方法和性能指标。能够根据模拟电路的基本分析方法，能够对模拟电路进行定性的功能分析和相关参数的定量计算。应用典型模拟单元电路进行模拟电路的初步设计与实现。	模拟电子系统的器件、电路与系统的基本概念清晰，回答问题正确，电路图符合规范。模拟电路的功能分析与指标计算正确，典型模拟单元电路的应用与设计正确。	模拟电子系统的器件、电路与系统的基本概念清晰，回答问题较正确，电路图较规范。模拟电路的功能分析与指标计算较正确，典型模拟单元电路的应用与设计较正确。	模拟电子系统的器件、电路与系统的基本概念基本正确，电路图基本符合规范。模拟电路的功能分析与指标计算基本正确，典型模拟单元电路的应用与设计基本正确。	模拟电子系统的器件、电路与系统的基本概念不清晰，电路图错误较多。模拟电路的功能分析与指标计算错误较多，典型模拟单元电路的应用与设计错误较多。
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------

期末考试（百分制）闭卷，题型包括：选择题、分析与计算题、设计与应用等。

课程期末考试考核内容与评价标准

	基本要求	评价标准				比例 (%)
		优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)	
目标 1	掌握模拟电路的基本概念和基础知识，对半导体器件、集成运算放大器以及由它们构成的常用模拟电路有较系统的认识，熟悉典型单元电路的结构特点、建模方法和性能指标。	应用模拟电子系统的器件、电路与系统的基本概念判断、识别电路的结构与功能、电路建模正确。	应用模拟电子系统的器件、电路与系统的基本概念判断、识别电路的结构与功能、电路建模较正确。	应用模拟电子系统的器件、电路与系统的基本概念判断、识别电路的结构与功能、电路建模基本正确。	应用模拟电子系统的器件、电路与系统的基本概念判断、识别电路的结构与功能、电路建模错误较多。	30
目标 2	掌握模拟电路的基本分析方法，能够对模拟电路进行定性的功能分析和相关参数的定量计算。熟悉典型模拟单元电路的基本应用，初步具备模拟电路的设计与实现的能力。	应用模拟电路的静态与动态基本分析方法定性分析电路的功能正确，定量计算典型单元电路的相关指标参数正确。	应用模拟电路的静态与动态基本分析方法定性分析电路的功能基本正确，定量计算典型单元电路的相关指标参数较正确。	应用模拟电路的静态与动态基本分析方法定性分析电路的功能基本正确，定量计算典型单元电路的相关指标参数基本正确。	应用模拟电路的静态与动态基本分析方法定性分析电路的功能基本正确，定量计算典型单元电路的相关指标参数错误较多。	60
		模拟基本电路的设计与应用，设计方案与电路正确，应用合理。	模拟基本电路的设计与应用，设计方案与电路较正确，应用较合理。	模拟基本电路的设计与应用，设计方案与电路基本正确，应用基本合理。	模拟基本电路的设计与应用，设计方案与电路错误多，应用不合理。	10

注：该表格中的比例为期末考试试卷成绩比例。

成绩评定为：考试成绩*70%+平时成绩*30%。

2. 课程目标达成评价

《模拟电子技术》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息					
课程名称	模拟电子技术	课程性质	工程基础，必修	学时学分	56/3.5
开课学期		专业班级		考核方式	考试，闭卷
任课教师：					
评价人员：课程组长，命题教师，阅卷教师					

二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式
毕业要求 1.2 能运用工程与电子信息的基础知识,对电子信息系统的电子线路、信号与传输工程问题进行合理简化、建模。	目标 1: 掌握模拟电路的基本概念和基础知识,对常用模拟电路有较系统的认识,熟悉典型单元电路的特点、结构和性能技术指标。	期末考试: 模拟电路的基本知识(30分)	T10=30 试题构成说明	T1=22	$\frac{T1}{T10} * 0.7 + \frac{A1}{A10} * 0.3$ =0.77
		平时成绩	A10=100	A1=85	
毕业要求 2.1 能运用相关科学原理对电子系统复杂工程问题的关键模块进行准确识别、表达与分析。	目标 2: 掌握模拟电路的基本分析方法,能够对模拟电路进行定性分析和相关参数的计算。熟悉各种模拟单元电路的基本应用,初步具备模拟电路的设计与实现的能力。	期末考试: 模拟电路的分析与计算(60分)	T20=60 试题构成说明	T2=50	$\frac{T2+T3}{T20+T30} * 0.7 + \frac{A2}{A20} * 0.3$ =0.84
		模拟电路的基本应用与设计(10分)	T30=10 试题构成说明	T3=8	
		平时成绩	A20=100	A2=85	
三、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

七、教学参考书

1. 华成英,《模拟电子技术基本教程》,清华大学出版社,2006年
2. 康华光,《电子技术基础模拟部分》(第六版),高等教育出版社,2014年
3. 李立华译,《模拟电子技术》(第九版)[美],电子工业出版社,2011年
4. 王燕平译,《模拟电子技术基础》(双语版)[美],清华大学出版社,2007年

《工程制图基础》教学大纲

课程名称: 工程制图基础

Element of Engineering Drawing

课程编码: 1401XK043

课程类别: 学科基础课程-必修

学 分: 2分

总 学 时: 32学时, 其中, 理论学时: 32学时

适用专业: 电子信息类专业

先修课程: 无

执 笔 人: 王新宇

审 订 人: 吕志鹏

一、课程性质

《工程制图基础》是非机类各专业的一门必修的既有系统理论又有较强实践性的技术基础课程,是培养非机类学生综合素质和工程基础的基本训练。它既包含了空间思维与想象和形体表达的基本理论与方法,又涉及机械设计制图的基本规定、标准和画法,对于学生的创新思维的建立具有重要的作用。

本课程的目的: 培养空间想象和表达,初步阅读和绘制简单工程图样;了解一种计算机绘图软件和绘制简单二维图形的能力。

本课程的主要任务是：学习正投影法的基本原理及其应用；培养绘制和阅读机械图样的基本能力；培养图解简单空间几何问题的能力；培养对三维形状与相关位置的空间逻辑思维能力 and 形象思维能力；培养计算机绘图的初步能力；培养自学、分析问题和解决问题的能力，以及认真负责的工作态度和严谨细致的工作作风。

二、课程目标

（一）育人目标

通过课程介绍培养学生马克思主义哲学的辩证思维观，从社会责任、民族自信等方面入手，帮助学生形成认真负责的工作态度、严谨细致的工作作风，培养遵守国家标准规定，严格按照国家标准执行的工程意识。

（二）知识和能力目标

1、掌握正投影的基本理论及其应用和正投影的绘图方法。了解轴测投影的基本知识，并掌握其基本画法。能绘制比较简单的零件图和装配图，并应用于表述电子信息相关工程问题（支撑毕业要求 1.1）。

2、能正确使用绘图工具和仪器，做到投影正确、视图选择恰当、尺寸齐全、图线分明、字体工整、图面整洁。掌握并遵守机械制图国家标准的有关规定。能阅读常见零件的零件图和不太复杂的装配图，完成施工图纸的设计和仿真计算。（支撑毕业要求 5.1）。

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	1.1 能将数学、自然科学和工程科学的知识用于表述电子信息相关工程问题。
课程目标 2	5.1 掌握现代电子信息技术资源与工具的使用方法，并理解其局限性；能有效选择与恰当使用现代工具，对复杂工程问题进行分析和计算。

三、基本要求

学生学完本课程后，应达到如下要求：

- 1、掌握正投影的基本理论及其应用和正投影的绘图方法。
- 2、能正确使用绘图工具和仪器，做到投影正确、视图选择恰当、尺寸齐全、图线分明、字体工整、图面整洁。
- 3、了解轴测投影的基本知识，并掌握其基本画法。
- 4、掌握并遵守机械制图国家标准的有关规定。
- 5、能阅读常见零件的零件图和不太复杂的装配图。
- 6、能绘制比较简单的零件图和装配图。

四、教学内容

分章节说明教学内容，课时安排，融入思政元素，并说明教学重点、主要教学模式（包括授课、自学、课堂讨论、作业等）。

章节	教学内容	授课学时	思政元素	教学模式	对应课程目标
1	绪论	0.5	介绍李诚《营造法式》，增强民族自豪感。	课堂授课，课堂讨论	课程目标 1
2	制图的基本	1.5	介绍国标，培养工程意识。	课堂授课，课堂讨论，线型	课程目标 1

	知识和基本技能			练习与几何作图	
3	正投影法基础	2	辩证思维观,从不同角度观察物体。	课堂授课,课后练习,课堂讨论	课程目标 1
4	组合体	10	辩证思维观从不同角度表达模型。	课堂授课,课堂讨论,根据实物模型画物体的三视图(截交与相贯模型 4 个) 根据实物模型画物体三视图并标注尺寸(组合体模型 3 个)	课程目标 1
5	轴测图	2	轴测图的观测方向不同,得到的效果不同,需要大局观。	课堂授课,课后练习,课堂讨论	课程目标 1
6	机件形状的表达方法	6	剖视图、断面图、规定画法,遵守国家标准规定,严格按照国家标准执行。	课堂授课,课后练习:机件表达,课堂讨论	课程目标 2
7	零件图	4	表面粗糙度、公差配合,反映大国制造,综合国力,反映产品的质量。	课堂授课,课后练习,课堂讨论	课程目标 2
8	标准件和常用件	2	螺纹的加工,精确制作,培养产品的经济性观念。	课堂授课,课后练习,课堂讨论	课程目标 2
9	装配图	4	装配图表达,各种零件的作用,培养认真负责、一丝不苟的工作作风。	课堂授课,课后练习,课堂讨论	课程目标 2

第一章 绪论

本课程的性质和任务,以及学习方法。

第二章 制图的基本知识和基本技能

- 1、国家标准《机械制图》;
- 2、绘图工具和仪器的使用方法;
- 3、几何作图;尺寸注法和线段分析;
- 4、平面图形的画法。
- 5、绘图的方法和步骤。

本章重点:几何作图;尺寸注法和线段分析;平面图形的画法。

能力:能够将制图的基本知识和基本技能用于分析电气工程实际问题。

第三章 正投影法基础

- 1、投影方法概述
- 2、三视图的形成及其投影特性

- 3、平面立体视图的画法
- 4、立体的投影分析
- 5、回转体

本章重点：平面立体视图的画法；立体的投影分析；回转体

能力：能够将平面立体视图的画法；立体的投影分析；回转体基本概念用于分析电气工程的复杂工程问题。

第四章 组合体

- 1、组合体的构形
- 2、组合体视图的画法
- 3、截交线的画法
- 4、相贯线的画法
- 5、组合体视图的尺寸标注
- 6、看组合体视图的方法

本章重点：组合体视图的画法；截交线的画法；相贯线的画法；看组合体视图的方法

能力：能够将组合体视图的画法；截交线的画法；相贯线的画法；看组合体视图的方法用于分析解决电气工程的复杂工程问题。

第五章 轴测图

- 1、轴测图的基本知识；
- 2、正等轴测图的画法和斜二等轴测图的画法。

本章重点：正等轴测图的画法和斜二等轴测图的画法。

能力：能够将轴测图的基本知识用于分析电气工程的复杂工程问题。

第六章 机件形状的表达方法

- 1、视图
- 2、剖视图
- 3、断面图
- 4、局部放大图
- 5、简化画法
- 6、其它规定画法

本章重点：剖视图；断面图；局部放大图；简化画法

能力：能够将机件表达的基本概念、模型、主要性能指标用于分析电气工程的复杂工程问题。

第七章 零件图

- 1、零件图的作用和内容
- 2、零件上的常见结构
- 3、零件的视图选择和尺寸标注
- 4、表面粗糙度代号及其注法
- 5、公差与配合
- 6、看零件图

本章重点：零件的视图选择和尺寸标注；表面粗糙度代号及其注法；看零件图

能力：能够将零件图的基本概念、模型、主要性能指标用于分析电气工程的复杂工程问题。

第八章 标准件和常用件

- 1、螺纹紧固件(螺栓、螺柱、螺钉、螺母、垫圈)的规定画法和标注
- 2、齿轮的规定画法

本章重点：齿轮的规定画法

能力：能够将标准件和常用件的基本概念、模型、主要性能指标用于分析电气工程的复杂工程问题。

第九章 装配图

- 1、装配图中的视图表达方法
- 2、装配图的尺寸标注
- 3、装配图中的零、部件序号和明细栏
- 4、装配图的画法
- 5、装配结构的合理性简介
- 6、看装配图及由装配图拆画零件图的方法

本章重点：装配图中的视图表达方法；装配图的尺寸标注；装配图中的零、部件序号和明细栏；装配图的画法

能力：能够将装配图的基本概念、模型、主要性能指标用于分析电气工程的复杂工程问题。

五、教学方法

本课程是一门理论性、实践性很强的学科基础性课程。为了提高教学质量，增强学生分析问题和解决问题的能力，本课程的教学采用课堂教学、课后作业相结合的教学方式方法，达到使学生掌握工程制图基础知识的教学目标。主要教学环节包括课堂教学、习题练习以及课后自学。

1. 课堂教学与互动讨论

课堂教学以“互动式”方法为主导，在这一教学环节，学生以听课为主，并参与讨论，采用多媒体和板书相结合的教学手段，并辅以程序实例演示和教学，以此提高课堂效率。

2. 课后作业和自学

课堂上，教师会有针对性的提出作业要求。通过作业达到了加深理解、增强学生看图和分析图的目的，同时开展作业分析，精选精讲作业的重点难点。

给学生推荐网络教学资源：国家级精品课程、国内/国际名校视频公开课，让学生开阔眼界，共享优质教学资源，培养学生自主学习的意识和能力。

六、考核与评价方式及标准

1. 考核标准与成绩评定

课程考核包括平时成绩、期末考试两个部分。成绩评定为：考试成绩*70%+平均平时成绩*30%。

平时成绩（百分制），包括作业考勤等。

平时成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)

<p>掌握正投影的基本理论及其应用和正投影的绘图方法。了解轴测投影的基本知识，并掌握其基本画法。能绘制比较简单的零件图和装配图，并应用于解决电气工程的实际问题。</p> <p>能正确使用绘图工具和仪器，做到投影正确、视图选择恰当、尺寸齐全、图线分明、字体工整、图面整洁。掌握并遵守机械制图国家标准的有关规定。能阅读常见零件的零件图和不太复杂的装配图，完成电气工程施工图纸的设计和仿真计算。</p>	<p>掌握正投影的基本理论及其应用和正投影的绘图方法。熟悉轴测投影的基本知识，并掌握其基本画法。能绘制一般零件图和装配图，并应用于解决电气工程的实际问题。</p> <p>能正确使用绘图工具和仪器，做到投影正确、视图选择恰当、尺寸齐全、图线分明、字体工整、图面整洁。掌握并遵守机械制图国家标准的有关规定。能阅读常见零件的零件图和不太复杂的装配图，完成电气工程施工图纸的设计和仿真计算。</p>	<p>掌握正投影的基本理论及其应用和正投影的绘图方法较好。了解轴测投影的基本知识，并掌握其基本画法。能绘制比较简单的零件图和装配图，并应用于解决电气工程的实际问题。</p> <p>能正确使用绘图工具和仪器，做到投影正确、视图选择恰当、尺寸齐全、图线分明、字体工整、图面整洁。掌握并遵守机械制图国家标准的有关规定。能阅读常见零件的零件图和不太复杂的装配图，完成电气工程施工图纸的设计和仿真计算。</p>	<p>了解正投影的基本理论及其应用和正投影的绘图方法。了解轴测投影的基本知识，并掌握其基本画法。能绘制比较简单的零件图和装配图。</p> <p>能正确使用绘图工具和仪器。掌握并遵守机械制图国家标准的有关规定。能阅读常见零件的零件图和不太复杂的装配图。</p>	<p>对正投影的基本理论及其应用和正投影的绘图方法理解不够。对轴测投影的基本知识及其基本画法掌握不够。不能绘制比较简单的零件图和装配图。</p> <p>不能阅读常见零件的零件图和装配图。</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------

课程期末考试考核内容与评价标准

	基本要求	评价标准				比例 (%)
		优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)	
目标 1	掌握正投影的基本理论及其应用和正投影的绘图方法。了解轴测投影的基本知识，并掌握其基本画法。能绘制比较简单的零件图和装配图，并应用于解决电气工程的实际问题。	对正投影的基本理论及其应用和正投影的绘图方法掌握很好。熟悉轴测投影的基本知识，并掌握其基本画法。能绘制一般的零件图和装配	掌握正投影的基本理论及其应用和正投影的绘图方法。了解轴测投影的基本知识，并掌握其基本画法。能绘制比较简单的零件图和装配图，并应用	对正投影的基本理论及其应用和正投影的绘图方法基本掌握。基本了解轴测投影的基本知识，并掌握其基本画法。能绘制简单的零件图。	对正投影的基本理论及其应用和正投影的绘图方法掌握不够。对轴测投影的基本知识理解不够，不能绘制简单的零件图。	60

		图，并应用于解决电气工程的实际问题。	于解决电气工程的实际问题。			
目标 2	能正确使用绘图工具和仪器，做到投影正确、视图选择恰当、尺寸齐全、图线分明、字体工整、图面整洁。掌握并遵守机械制图国家标准的有关规定。能阅读常见零件的零件图和不太复杂的装配图，完成电气工程施工图纸的设计和仿真计算。	能很好地使用绘图工具和仪器，做到投影正确、视图选择恰当、尺寸齐全、图线分明、字体工整、图面整洁。掌握并遵守机械制图国家标准的有关规定。能阅读一般零件的零件图和装配图，完成电气工程施工图纸的设计和仿真计算。	能正确使用绘图工具和仪器，做到投影正确、视图选择恰当、尺寸齐全、图线分明、字体工整、图面整洁。掌握并遵守机械制图国家标准的有关规定。能阅读常见零件的零件图和不太复杂的装配图。	使用绘图工具和仪器基本正确，投影基本正确、视图选择基本恰当、尺寸齐全。了解机械制图国家标准的有关规定。能阅读简单零件的零件图和不太复杂的装配图。	不能正确使用绘图工具和仪器，投影、视图选择不当。对机械制图国家标准的有关规定了解不够。不能阅读零件的零件图和装配图。	40

注：该表格中的比例为期末考试试卷成绩比例。

2. 课程目标达成评价

《工程制图基础》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息					
课程名称	工程制图基础	课程性质	学科基础，必修	学时学分	32/2
开课学期	第三个学期	专业班级	信息工程	考核方式	考试，闭卷
任课教师：					
评价人员：课程组长，命题教师，阅卷教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成值评价方式
1.1 能将数学、自然科学和工程科学的知识用于表述电子信息相关工程问题。	目标 1：掌握正投影的基本理论及其应用和正投影的绘图方法。了解轴测投影的基本知识，并掌握其基本画法。能绘制比较简单的零件图和装配图，并应用于表述电子信息相关工程问题。	期末考试： 正投影的基本理论及其应用和正投影的绘图方法；轴测投影的基本知识及画法；简单的零件图和装配	T10=20 试题构成说明	T1	$(T1/T10 + T2/T20 + T3/T30) * 0.7 + A1/A10 * 0.3$
			T20=20 试题构成说明		
			T30=20	T3	

		图(60)。	试题构成说明		
		平时作业	A10=100	A1	
5.1 掌握现代电子信息 技术资源与工具的使用 方法,并理解其局限性; 能有效选择与恰当使用 现代工具,对复杂工程问 题进行分析和计算。	目标 2: 能正确使用绘图 工具和仪器,做到投影 正确、视图选择恰当、 尺寸齐全、图线分明、 字体工整、图面整洁。 掌握并遵守机械制图国 家标准的有关规定。能 阅读常见零件的零件图 和不太复杂的装配图, 完成施工图纸的设计和 仿真计算。	期末考试:	T40=15 试题构成 说明	T4	$(T4/T40 + T5/T50 + T6/T60) * 0.7 + A2/A20 * 0.3$
			T50=15 试题构成 说明	T5	
			T60=10 试题构成 说明	T6	
		平时作业	A20=100	A2	
三、课程评价与分析					
存在的主要问题					
持续改进方法					

八、教材和参考书

1. 唐克中、朱同钧主编,西安交通大学编,《画法几何及工程制图》第五版,高等教育出版社,2017年。
2. 朱冬梅、胥北澜主编,华中理工大学等院校编,《画法几何及机械制图》第五版,高等教育出版社,2000年。
3. 何铭新、钱可强主编,同济大学、上海交通大学等院校编,《机械制图》第五版,高等教育出版社,2017年。
4. 万勇、夏俊芳主编,武汉理工大学等六院校编,《工程制图基础》第三版,高等教育出版社,2019年。

《信号与系统》教学大纲

课程名称: 信号与系统 (Signals and Systems)

课程编码: 1501XK031

课程类别: 工程基础-必修

学 分: 4 分

总学时: 64 学时, 其中, 授课学时: 64 学时

适用专业: 电子信息工程

先修课程: 电路分析基础、高等数学、大学物理 B

执 笔 人: 黄金平

审 订 人: 张正炳

一、课程性质

本课程是电子信息工程专业的工程基础课,具有很强的实践性和工程性。通过本课程学

习，学生能够掌握模拟信号与系统的基本概念和基本理论，使学生了解傅里叶变换、拉普拉斯变换和 Z 变换的性质和特点，具备对连续信号、连续 LTI 系统和离散 LTI 系统进行准确识别、表达、建模与分析的能力，并为后续课程的学习和应用打好基础。

二、课程目标

（一）育人目标

与工程人才的培养定位进行对接，重点聚焦到厚植工程师价值观和工程伦理道德上来；培养具有伦理意识、以造福人类和可持续发展为理念的现代工程师，培养学生在面对道德困境时，做出正确的判断和选择；结合工程实例，增加“代入感”树立主人翁意识，树立一种大局观，提高学生服务国家服务人民的社会责任感；领略中国智慧，激发学生的中国道路自信和行业领域发展信心。

注重鼓励学生在专业知识学习之余，养成勤锻炼、有情趣、爱劳动的生活取向，注重因地制宜，发挥高校自身的学科研究优势、社会网络资源、校史育人功能，最大限度创设条件，激活学生的创造活力，将学生培养成品德高尚、专业过硬、体魄强健、审美高雅、热爱劳动的新时代好青年。

（二）知识和能力目标

1. 掌握信号和线性系统分析的基本概念、基本原理和基本方法，对电子信息系统进行建模与简化（毕业要求 1.2）；

2. 掌握连续与离散两类系统的时域和变换域分析方法，掌握连续信号的傅里叶级数分析、傅里叶变换分析及采样信号的傅里叶分析的基本理论和方法；能对电子信息系统进行识别、表达与分析（毕业要求 2.2）。

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	1.2 能运用工程与电子信息的基础知识，对电子信息系统的电子线路、信号与传输工程问题进行合理简化、建模。
课程目标 2	2.2 能运用相关科学原理及其模型对信号处理与传输领域复杂工程问题进行准确识别、表达与分析。

三、基本要求

本课程以信号和系统的概念为基础、以对系统进行时域和变换域的分析为重点、以拉普拉斯变换、Z 变换、傅里叶变换为核心，主要介绍信号和系统的基本概念、连续系统时域分析、连续系统拉普拉斯变换分析、离散系统时域分析、离散系统的 Z 变换分析、信号的频谱分析及系统频域分析、采样信号的傅里叶分析，同时密切联系系统建模和系统模拟，具有较强的实用性。

教学过程中要注意与先修课程基础知识的联系，掌握信号的分类、表示和运算、以及系统的分类、性质、建模与识别，在连续信号和系统部分的讲述中，注意对基本连续信号尤其是阶跃信号、冲激信号的定义、性质、作用等的全面准确介绍和培养学生运用时域分析和拉

普拉斯变换分析的能力。在离散信号和系统部分的讲述中，应结合连续部分已讲授的知识和结论，突出离散化概念，使得学生更加容易理解离散信号与系统及其时域分析和Z变换分析的思路与方法。在谱分析部分的讲述中，应先借助傅里叶级数并赋予其物理含义，准确介绍频谱概念的基础上，引入系统的频域分析法，使得学生更好理解信号的无失真传输、理想滤波器、调制与解调及信号采样的原理与方法。

四、教学内容

分章节说明教学内容，课时安排，并说明教学重点与难点、主要教学模式（包括授课、自学、实验、课程设计、大作业等）以及对应的知识、能力要求。

章节	教学内容	学时	教学模式	对应课程目标
1	信号与系统概念	6	课堂授课，课后练习2题	1
2	连续系统的时域分析	6	课堂授课，课堂讨论、课后练习6题、测验	1/2
3	连续系统的拉普拉斯变换分析	16	课堂授课，课堂讨论、课后练习4题	1/2
4	离散系统的时域分析	6	课堂授课，课堂讨论、课后练习8题	1/2
5	离散系统的Z变换分析	10	课堂授课，课堂讨论、课后练习2题、测验	1/2
6	连续信号的傅里叶级数分析	4	课堂授课，课堂讨论、课后练习4题，部分自学	1/2
7	连续信号的傅里叶变换分析	12	课堂授课，课堂讨论、课后练习6题，测验	1/2
8	采样信号的傅里叶分析	4	课堂授课，课堂讨论、课后练习3题，部分自学	1/2

第一章 信号与系统概念

1. 信号的概念
2. 基本连续信号
3. 冲激函数
4. 信号的运算
5. 信号的时域分解
6. 系统的概念和性质
7. 系统举例

本章重点：

了解信号、系统的概念、分类方法

掌握冲激信号的定义及性质，信号时域分解，系统的性质及应用

能力：能够用信号与系统的基本知识用于信号处理系统的复杂工程问题。

第二章 连续系统的时域分析

1. 系统模型的建立
2. 微分方程的经典解法

3. 零输入响应和零状态响应
4. 冲激响应和阶跃响应
5. 卷积积分
6. 系统的互联
7. 相关及其应用
8. 卷积与变换法

本章重点:

了解系统的数学模型的构建方法

熟悉微分方程的经典解法, 系统互联的含义

掌握零输入响应和零状态响应的定义、求法, 掌握冲激响应和阶跃响应的定义、含义、相互关系, 掌握卷积积分的定义与求法。

了解信号相关概念、卷积与变换法

能力: 能够用连续系统的时域分析法用于分析信号处理系统的复杂工程问题。

第三章 连续系统的拉普拉斯变换分析

1. 拉普拉斯变换和收敛域
2. 拉普拉斯变换的性质
3. 拉普拉斯反变换
4. 微分方程的拉普拉斯变换解
5. 动态电路的拉普拉斯变换分析
6. 系统函数与系统特性
7. 系统实现
8. 信号流图与梅森公式
9. PID 控制器
10. 系统的频率响应
11. 波特图
12. 系统函数零极点与滤波器设计

本章重点:

了解拉氏变换的定义、收敛域

掌握拉氏变换的性质、拉氏反变换的求法, 掌握微分方程的拉氏变换解法和动态电路的拉氏变换分析法, 掌握系统模拟图, 掌握信号流图和梅森公式

熟悉频率响应。

了解 PID 控制器、波特图等

能力: 能够用连续系统的拉普拉斯变换分析法用于分析与解决信号处理系统的复杂工程问题。

第四章 离散系统的时域分析

1. 离散时间信号及其时间特性
2. 离散系统的描述及其性质
3. 差分方程的解法
4. 冲激序列响应与阶跃序列响应
5. 离散卷积
6. 系统的互联
7. 地震勘探系统中的应用：反卷积及其应用

本章重点：

熟悉离散信号及特性、离散系统描述和分类

掌握差分方程的求解，掌握冲激序列响应与阶跃序列响应的定义、关系、求法

掌握离散卷积的定义、含义、性质、求法

熟悉离散系统互联知识

了解反卷积及应用

能力：能够用离散系统的时域分析法用于分析离散信号系统的复杂工程问题。

第五章 离散系统的 z 变换分析

1. z 变换及收敛域
2. z 变换的性质
3. z 反变换
4. 差分方程的 z 变换解
5. 系统函数与系统特性
6. 系统实现
7. 离散系统的频率响应
8. z 变换与拉普拉斯变换的关系
9. 电视机系统中的应用：数字梳状滤波器

本章重点：

熟悉 Z 变换定义、收敛域定义及确定、 z 变换与拉普拉斯变换的关系

掌握 Z 变换的性质，反 Z 变换，差分方程的 Z 变换解，离散系统函数和系统特性，离散系统实现，离散系统频率响应

了解数字梳状滤波器

能力：能够用离散系统的 z 变换分析法用于分析离散信号系统的复杂工程问题。

第六章 连续信号的傅里叶级数分析

1. 三角型傅里叶级数

2. 指数型傅里叶级数
3. 周期信号的频谱分析
4. 傅里叶级数的性质
5. 周期信号激励下的系统响应
6. 电力系统中的应用：电力系统谐波分析

本章重点：

熟悉周期信号的三角型、指数型傅里叶级数、傅里叶级数的性质

掌握周期信号的频谱分析，周期信号激励下的系统响应

了解电力系统谐波分析

能力：能够对连续信号进行傅里叶级数展开，对连续系统进行谐波分析。

第七章 连续信号的傅里叶变换分析

1. 傅里叶变换
2. 傅里叶变换的性质
3. 周期信号的傅里叶变换
4. 傅里叶反变换
5. 无失真传输与理想滤波器
6. 通信系统中的应用：调制与解调

本章重点：

掌握傅里叶变换定义、含义

掌握傅里叶变换的性质，并灵活运用这些性质，掌握傅里叶反变换

掌握周期信号的傅里叶变换

掌握傅里叶变换的三大应用：无失真传输、理想滤波器、调制与解调

能力：能够对连续信号进行傅里叶变换，对连续系统进行频谱分析。

第八章 采样信号的傅里叶分析

1. 时域采样与采样定理
2. 采样定理的应用
3. 信号重构

本章重点：

掌握采样定理

了解采样定理的应用、了解信号重构

能力：能够分析采样信号的频谱。

五、教学方法

本课程采用理论教学与课堂、课后习题等相结合的教学方式方法，主要教学环节包括课堂教学、课堂和课后习题练习以及课后自学。

1. **课堂教学** 课堂教学以“互动式”方法为主导，在这一教学环节，学生以听课为主，并适当参与讨论，每次课程开始或课程中间进行提问，课后留有思考题、基本练习题和复习提高题。教师主要讲授课程的基本概念、基本理论和基本方法。同时，有意识设计一些讨论性问题，引导学生运用已有的知识进行思考。考虑到本课程涉及内容多，故采用多媒体教学手段，以提高课堂效率。

2. **课堂、课后习题和自学** 课堂上，教师会有针对性的提出一些问题。其中，教师简要介绍理论方法，具体由学生独立完成，教师批改后，再逐一给学生讲解存在的问题。对于本课程中主要知识点，布置适当习题，让学生在课堂和课后进行练习，使学生进一步理解和巩固课程所学的基本概念、基本理论和方法。

精选讲课内容，精讲重点难点，安排同学自学易于理解的内容，以培养学生自主学习的意识和能力以及抓住要点的能力。

六、考核与评价方式及标准

1. 考核标准与成绩评定

课程考核包括平时成绩、期末考试两个部分。

平时成绩（百分制），包括课堂测验、作业等。

平时成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
能够根据模拟信号与系统的基本概念和基础知识，根据傅里叶变换和拉普拉斯变换、Z变换的性质，对连续信号、连续LTI系统和离散LTI系统进行准确识别、表达、建模与分析。	模拟信号与系统的基本概念正确，傅里叶变换、拉普拉斯变换、Z变换的理解正确，对连续信号、连续LTI系统和离散LTI系统的识别准确、表达正确、分析与建模合理。	模拟信号与系统的基本概念比较正确，傅里叶变换、拉普拉斯变换、Z变换的理解比较正确，对连续信号、连续LTI系统和离散LTI系统的识别和表达比较正确。	模拟信号与系统的基本概念基本正确，傅里叶变换、拉普拉斯变换、Z变换的理解部分正确，对连续信号、连续LTI系统和离散LTI系统的识别和表达基本正确。	模拟信号与系统的基本概念错误，傅里叶变换、拉普拉斯变换、Z变换的理解错误，对连续信号、连续LTI系统和离散LTI系统的识别表达错误。

期末考试（百分制）闭卷，题型包括：是非判断题、选择题、填空题、作图题、分析与计算题。

课程期末考试考核内容与评价标准

	基本要求	评价标准				比例 (%)
		优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)	
目标 1	掌握信号和线性系统分析的基本概念、基本原理和基本方法，能够在后续课程的学习和之后的工作中灵活应用这些理论、知识与方法解决可能遇到的问题。	信号与系统的基本概念、基本理论正确，并能进行正确的运用	信号与系统的基本概念、基本理论比较正确，并能进行比较正确的运用	信号与系统的基本概念、基本理论基本正确，并能进行基本的运用	信号与系统的基本概念、基本理论错误，无法进行相关的运用	60

目标 2	掌握连续与离散两类系统的时域和变换域分析方法,掌握连续信号的傅里叶级数分析、傅里叶变换分析及采样信号的傅里叶分析的基本理论和方法;能对实际信息系统进行识别、表达、建模与分析。	对傅里叶变换、拉普拉斯变换、Z变换的理解正确,对连续信号、连续 LTI 系统和离散 LTI 系统的识别准确、表达正确、分析与建模合理。	对傅里叶变换、拉普拉斯变换、Z变换的理解比较正确,对连续信号、连续 LTI 系统和离散 LTI 系统的识别和表达比较正确。	对傅里叶变换、拉普拉斯变换、Z变换的理解正确,对连续信号、连续 LTI 系统和离散 LTI 系统的识别和表达基本正确。	对傅里叶变换、拉普拉斯变换、Z变换的理解错误,对连续信号、连续 LTI 系统和离散 LTI 系统的识别表达错误。	40
------	-----------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------	----

注:该表格中的比例为期末考试试卷成绩比例。

成绩评定为:考试成绩*70%+平时成绩*30%。

2. 课程目标达成评价

《信号与系统》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息						
课程名称	信号与系统	课程性质	工程基础,必修		学时学分	64/4
开课学期		专业班级		考核方式	考试,闭卷	
任课教师:						
评价人员:课程组长,命题教师,阅卷教师						
二、课程目标达成评估						
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源				
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式	
毕业要求 1.2 能运用相关科学原理对电子系统复杂工程问题的关键模块进行准确识别、表达与分析。	目标 1: 掌握信号和线性系统分析的基本概念、基本原理和基本方法,对电子信息系统进行建模与简化	期末考试: 信号与系统的基本概念、基本理论 (60分)	T10=60 试题构成说明	T1=40	$\frac{T1}{T10} * 0.7 + \frac{A1}{A10} * 0.3 = 0.71$	
		平时作业	A10=100	A1=81		
毕业要求 2.2 能运用相关科学原理及其模型对信号传输领域复杂工程问题进行准确识别、表达与分析。	目标 2: 掌握连续与离散两类系统的时域和变换域分析方法,掌握连续信号的傅里叶级数分析、傅里叶变换分析及采样信号的傅里叶分析的基本理论和方法;能对电子信息系统进行识别、表达与分析	期末考试: (1) 连续信号与 LTI 系统的拉普拉斯变换分析; (2) 连续信号与 LTI 系统的傅里叶变换分析; (3) 离散信号与 LTI 系统的 Z 变换分析。 (40分)	T20=40 试题构成说明	T2=33	$\frac{T2}{T20} * 0.7 + \frac{A2}{A20} * 0.3 = 0.82$	
		平时作业	A20=100	A2=8		
三、课程评价与分析						
考核结果总结						
持续改进方法						

七、教学参考书

(一) 推荐教材:

金波,张正炳.《信号与系统分析》,高等教育出版社,2011年

(二) 主要参考书:

1. 郑君里,应启珩,杨为理.《信号与系统》(第3版),高等教育出版社,2011年

2. B. P. Lathi 著. 《线性系统与信号》(第 2 版). 刘树棠等译, 西安交通大学出版社, 2016 年

3. 管致中. 《信号与线性系统》(第 4 版), 高等教育出版社, 2014 年

4. 吴大正. 《信号与线性系统分析》(第 5 版), 高等教育出版社, 2016 年

《数字电子技术》教学大纲

课程名称: 数字电子技术 (Digital Electronics)

课程编号: 1501XK039

课程类别: 工程基础-必修

学分: 3.5 分

总学时: 56 学时, 其中, 理论学时: 56 学时

适用专业: 电子信息工程

先修课程: 高等数学、大学物理 (B)、电路分析基础 模拟电子技术

执笔人: 覃洪英

审订人: 郑恭明

一、课程性质

本课程是电子信息工程专业的工程基础课, 具有很强的实践性和工程性。本课程通过对常用数字集成电路器件、数字电路、数字系统及硬件描述语言和可编程器件的学习, 使学生获得数字电路的基本概念和基本理论, 掌握数字电路及其数字系统的分析和设计方法, 具备良好的科学素养和爱国情怀, 具有道德意识、创新意识和节约意识, 具备数字系统及其单元电路的分析、设计和应用能力, 为后续课程的学习及其在专业中的应用打下基础。

一、课程目标

(一) 育人目标

以培养合格的社会主义建设者和接班人为目标, 将育人要素融于数字电子技术课程教学, 通过引入集成电路研究中的科学家故事及数字电路应用中的典型案例, 重点培育学生求真务实、实践创新、精益求精的精神, 培养学生踏实严谨、吃苦耐劳、追求卓越等优秀品质, 同时培养学生树立正确的世界观、人生观、价值观, 培养具有爱国情怀、民族自信、追求社会至善和谐、德智体美劳全面发展的社会主义人才。

(二) 知识和能力目标

1、掌握数制与编码、逻辑门和逻辑代数等数字电路的基础知识, 掌握可编程器件的使用和硬件描述语言的编程技术, 以用于数字电路的分析和设计; 掌握存储器、D/A 转换器与 A/D 转换器、脉冲波形的产生与变换等数字电路的基本知识与应用, 以熟悉相关数字元件的功能。(毕业要求 1.2)

2、掌握组合逻辑电路和时序逻辑电路的分析和设计方法, 能够对数字电路进行软件仿真分析, 具有数字电路及数字系统的实际分析和设计能力; 掌握可编程逻辑器件软硬件开发

平台的使用方法，针对电子信息领域的工程问题，能采用自上而下的设计方式，进行分析和分模块设计，具备利用可编程器件实现数字系统设计的能力。（毕业要求 2.1）

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	1.2 能运用工程与电子信息的基础知识，对电子信息系统的电子线路、信号与传输工程问题进行合理简化、建模。
课程目标 2	2.1 能运用相关科学原理对电子系统复杂工程问题的关键模块进行准确识别、表达与分析。

二、基本要求

本课程以逻辑门、逻辑代数和硬件描述语言为基础，以组合逻辑电路和时序逻辑电路的分析和设计为重点，以集成译码器、数据选择器、计数器为核心，主要介绍常用的集成逻辑门功能、逻辑代数的化简方法、常用的中规模组合逻辑器件、电路的分析和设计方法、常用计数器的功能和设计、模数和数模转换、555 定时器的功能等内容，密切围绕数字电路及其可编程实现电路的分析和设计，进行相关知识点的教学，课程具有很强的实用性。

在教学过程中一方面注重理论与实际的联系，结合实际应用介绍各种电路和集成器件的功能和应用，学会看懂功能表，结合功能表理解更多集成器件的功能；另一方面注重基本数字元器件设计和可编程设计的联系和区别，理解两种数字电路的不同实现方法。

在数字电路分析的讲述中，注意培养学生综合运用所学知识的能力，掌握数字电路的基本分析方法。

在数字电路设计与应用的讲述中，应结合数字系统性能指标和设计要求，根据一般集成元件和可编程器件的特点及不同的设计实现方法，提出合适的解决方案。

五、教学内容

分章节说明教学内容，课时安排，融入思政元素，并说明教学重点、主要教学模式（包括授课、自学、实验、课程设计、大作业等）以及对应的知识、能力要求。

章节	教学内容	学时	思政元素	教学模式	对应课程目标
1	第一章 数字逻辑基础	4	通过电子技术的发展史激发学生刻苦专研、自主创新的精神，通过科学家的事迹激发学生的爱国情怀及奉献精神。讲授 0 和 1 蕴含的哲学关系，如舍与得，是与非。	课堂授课，课后练习 4 题	1
2	第二章 逻辑门	4	举例加州大学伯克利分校的“鳍式晶体管”，让二维半导体可以“变平房为高楼”，还可以使晶体管缩小到 1 纳米，引导学生正确看待事物发展的新方向，坚持量变与质变相统一，做到创新从基础做起，一步一个脚印。	课堂授课，课后练习 3 题，部分内容看慕课视频自学	1/2

3	第三章 逻辑代数基础	4	讲授“卡诺”的故事，培养工匠精神。讲授化简中的消去法，说明人生中，会面临无数次困难和竞争，在竞争中会因能力不足而被淘汰。引导学生要不断充电，增加个人实习，提高自身的核心竞争力，才能成为各行各业的佼佼者。	课堂授课，课后练习 4 题	1/2
4	第四章 组合逻辑电路	8	从分析和设计电路的步骤和方法中，引导学生正确看待整体与部分的关系，了解统筹全局的重要性，培养学生树立全局观念。在电路的设计中，所选元器件越少，将会越经济，资源浪费越少，对环境污染程度越低，培养学生的节约意识、浪费可耻意识、“绿水青山”意识。	课堂授课，课后练习 8 题	1/2
5	第五章 硬件描述语言 Verilog HDL 基础	8	通过硬件描述语言的发展历史及应用价值，说明我国的科技发展现状，激发学生树立科技兴国的理想信念，了解制造业智能制造、绿色制造的发展趋势。	课堂授课，课后练习 4 题	1
6	第六章 触发器	2	讲述存储和非存储，即有记忆无记忆的概念时，引导学生排解存在心里的不良情绪，养成豁达心境	课堂授课，课后练习 2 题	1/2
7	第七章 时序逻辑电路	10	讲述时序逻辑电路分析方法时，从时序逻辑方程组和电路的五种描述方法中理解辩证法中事物的多样性，坚持正确的方法论。	课堂授课，课后练习 8 题，	1/2
8	第八章 硬件描述语言 Verilog HDL 使用	2	通过硬件描述语言撰写时必须符合其语言使用规则，引导学生理解规则的重要性，作为社会群体的一员，要尊重社会发展规律，严于律己，遵纪守法，追求社会至善和谐。	课堂授课，课后练习 1 题	1/2
9	第九章 半导体存储器	2	华为麒麟 960 手机芯片，实现高性能和长续航的突破；华中科技大学基于相变存储器的 3D XPOINT 存储技术的研制；结合学生的各类专业竞赛，鼓励学生刻苦专研、勇于创新。	课堂授课，课后练习 2 题，部分内容、看慕课视频自学	1/2
10	第十章 可编程数字系统设计	4	通过数字系统的编程实例，讲解模块化的设计思想，讲解仿真调试方法，引导学生理解团队合作和动手实践的重要性。无论是工作还是生活，不仅	课堂授课，课后练习 2 题	1/2

			要有理想,还要勇于探索和实践,实践是检验真理的唯一标准;同时还要加强与他人的团队协作,一人的力量是弱小的,众人拾柴火焰高。		
11	第十一章 脉冲波形的产生与变换	4	综合课程所学,构建复杂的数字系统。“纸上得来终觉浅,绝知此事要躬行。”理论知识不能只停留在原理性内容,做到“知行合一”,就要有实践,正所谓“知者行之始,行者知之成”。在实践中不断总结创新经验,深入学习,迎难而上。	课堂授课,课后练习 4 题	1/2
12	第十二章 D/A 转换器与 A/D 转换器	4	通过数字技术无论如何发展,模拟信号的处理始终存在的特点,说明万物相辅相成的意义,引导学生树立自信心,以螺丝钉的精神,努力创造自己的价值,成为新时代合格的社会主义建设者。	课堂授课,课后练习 2 题	1/2

第一章数字逻辑基础

- 1、数字信号与数字电路的基本概念
- 2、数制及不同进制的相互转换
- 3、码制
- 4、带符号二进制数的加、减运算

本章重点:

了解数字信号的特点及表示方法

掌握常用二 - 十、二 - 八、二 - 十六进制的转换

掌握常用的编码形式

能力:能够应用数制与码制基本表示法推演、识别和分析数字电路中二进制数的表示与计算问题

第二章逻辑门

- 1、半导体器件的开关特性
- 2、CMOS 逻辑门
- 3、TTL 逻辑门
- 4、OC 门和三态门
- 5、集成逻辑门电路的主要参数及其应用

本章重点:

掌握基本逻辑门(与、或、与非、或非、异或门)、三态门、OC 门的逻辑功能,

了解内部电路结构及工作原理

掌握集成逻辑门的主要参数及在应用中的接口问题

能力：能够基本逻辑门电路模型推演、识别和分析数字电路中二进制数的表示与计算问题

第三章 逻辑代数基础

- 1、逻辑代数的基本定律及规则
- 2、逻辑函数的化简

本章重点：

熟悉常用逻辑代数的基本定律及规则，掌握逻辑函数表达式的变换

掌握逻辑函数的代数化简和卡诺图化简法

能力：能够应用逻辑代数的知识推演、简化、识别、分析数字逻辑电路的功能表达形式

第四章 组合逻辑电路

- 1、组合逻辑电路的分析方法
- 2、组合逻辑电路的设计方法
- 3、组合逻辑电路的竞争冒险
- 4、编码器、译码器及其应用
- 5、数据选择器、数值比较器及其应用
- 6、加法器的功能及其应用
- 7、组合可编程逻辑器件

本章重点：

掌握用小规模逻辑器件构成的组合电路的分析方法

掌握用小规模逻辑器件构成的组合电路的设计方法

掌握编码器、译码器、数据选择器/数据分配器、数值比较器、加法器、等常用组合逻辑器件的功能及应用

学会阅读常用 MSI 组合逻辑器件功能表，并能应用于电路的设计

能力：能够应用逻辑代数的知识和组合逻辑电路的分析方法推演、简化、识别、分析组合逻辑电路的功能，并且能够设计简单功能的组合逻辑电路

第五章 硬件描述语言 Verilog HDL 基础

- 1、引言
- 2、Verilog HDL 硬件描述语言基本结构
- 3、数据类型及常量、变量
- 4、运算符及表达式
- 5、语句
- 6、QuartusII 软件的使用

本章重点：

了解可编程设计思路和可编程硬件开发语言的特点

掌握 Verilog HDL 硬件描述语言的基本结构和基本语法知识

掌握 QuartusII 可编程开发软件的使用方法

能力：能够应用硬件描述语言基本语法知识分析和识别简单的组合逻辑电路的功能，并应用可编程软件进行编程、编译、仿真和硬件下载实现简单组合逻辑电路的设计。

第六章 触发器

1、RS、JK、D、T 触发器的逻辑功能及描述方法

2、基本 RS 触发器、同步触发器、主从触发器、边沿触发器的电路结构、工作原理及逻辑功能

本章重点：

了解基本 RS、同步、主从、边沿触发器的电路结构

理解触发器的工作特性及主要参数

掌握 RS、JK、D、T 触发器的逻辑功能及描述方法

能力：能够应用逻辑代数的知识和时序逻辑电路的分析方法推演、识别、分析常用触发器

第七章 时序逻辑电路

1、时序逻辑电路的结构及特点

2、时序逻辑电路的逻辑功能的描述方法

3、时序逻辑电路的逻辑功能的分析方法

4、同步时序逻辑电路的逻辑功能的设计方法

5、寄存器、移位寄存器的电路组成、工作原理及应用

6、计数器的电路组成、功能及应用

7、集成计数器的功能和应用

本章重点：

了解时序逻辑电路的结构及相关特点

掌握时序逻辑电路的逻辑功能的描述方法

掌握同步、异步时序逻辑电路的分析方法

掌握同步时序逻辑电路的设计方法

掌握二进制计数器、8421BCD 码十进制计数器、移位寄存器的逻辑功能及其应用

掌握用 MSI 器件设计 N 进制计数器的方法

能力：能够应用逻辑代数的知识、时序电路存储元件模型和时序逻辑电路的分析方法推演、识别、分析时序逻辑电路，并且能够设计简单功能的同步时序逻辑电路

第八章 硬件描述语言 Verilog HDL 使用

1、语句的顺序执行与并行执行

2、不同抽象级别的 Verilog HDL 模型

3、Verilog HDL 设计技巧

本章重点：

掌握 Verilog HDL 语言中赋值语句、块语句、编译预处理语句等不同语句的执行顺序

掌握算法级、RTL 级、系统级等不同抽象级别的 Verilog HDL 模型

掌握可综合的 Verilog HDL 语言的基本设计技巧

能力：能够应用硬件描述语言语法知识分析和识别常用的组合和时序逻辑电路的功能，能够应用 Verilog HDL 语言的基本设计技巧实现基本数字电路的设计。

第九章 半导体存储器

1、RAM 的电路结构、工作原理及存储器的扩展

2、ROM 的电路结构及工作原理

本章重点：

了解 RAM 和 ROM 的特点、电路结构和存储容量的计算

能力：能够应用半导体存储器和逻辑电路的基本知识推演、识别、分析简单的含存储器的数字电路

第十章 可编程数字系统设计

1、数字系统设计方法

2、设计实例介绍

本章重点：

掌握基于数字系统的功能需求进行方案分析及分模块设计的方法

掌握常用的综合性数字电路的可编程设计实现方法

能力：能够应用硬件描述语言语法知识和使用技巧分析和识别综合性数字电路的功能，能应用可编程数字系统的基本设计方法实现综合数字系统的设计。

第十一章 脉冲波形的产生与变换

1、多谐振荡器的工作原理及相关计算

2、单稳态触发器工作原理及相关计算

3、施密特触发器工作原理及相关计算

4、555 定时器的工作原理及其应用

本章重点：

理解多谐、单稳、施密特电路工作原理

掌握典型的集成单稳、施密特触发器的功能应用及相应指标参数计算

掌握由 555 定时器组成的多谐、单稳、施密特电路工作原理及指标参数的计算

能力：能够应用脉冲信号产生的基本方法和电路知识推演、识别、分析脉冲波形电路

第十二章 D/A 转换器与 A/D 转换器

- 1、倒 T 形电阻网络 D/A 转换器
- 2、集成 D/A 转换器 AD7520
- 3、并行 A/D 转换器、逐次比较 A/D 转换器及双积分 A/D 转换电路及工作原理

本章重点：

掌握倒 T 形电阻网络 D/A 转换器、集成 D/A 转换器 7520 的工作原理及相关计算

理解并行比较、逐次比较、双积分 A/D 转换器的工作原理及工作特点

能力：能够应用 A/D、D/A 的基本知识推演、识别、分析简单的模数、数模转换电路

五、教学方法

本课程具有基本概念多、工程性强、实际应用广等特点，是一门比较有趣、易学的课程。但从数学思维跨越到逻辑思维，学生最初还不太适应，需要任课教师在上课期间加强对学生学习思维和学习方法的引导和转变。其教学方法和手段如下：

1. 以“互动式”方法为主导，实施“以学生为主体、以教师为主导”的基于探索和研究的教学模式。精选讲课内容，精讲重点难点，结合实际应用多举例多提问，围绕所学知识逐步引导，层层展开，吸引学生探索问题、研究问题、解决问题。
2. 大部分电路和集成器件的功能介绍采取理论讲解与电路软件仿真演示相结合的方式，让电路运行过程和结果直观、可视，提高学生的学习兴趣。
3. 硬件描述语言的介绍采取边介绍边列举实例进行调试、仿真验证等方式，以加深学生对可编程设计的认识，理解一般数字集成器件和可编程器件设计的区别。
4. 为学生推荐与本课程相关的慕课，在课外观看部分教学内容的视频，扩大学生的知识面，分享一流大学的优质教学资源。
5. 教学过程中，注意强调各知识点的衔接，以及重要电路及集成器件的实际应用，注重结合实际电子产品或电子设备，介绍所学理论知识的实际应用及现代电子技术发展的动态和趋势。

六、考核与评价方式及标准

1. 考核标准与成绩评定

课程考核包括平时成绩、期末考试两个部分。

平时成绩（百分制），包括课堂测验、作业等。

平时成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)

根据数字电路的基本概念、基础知识和数字运算方法，对逻辑门、触发器及由它们构成的常用数字电路以及一些常用的中规模集成电路有较系统的认识，判断和讨论相关电路的结构、功能和应用。 能够结合逻辑门和常用的中规模集成逻辑器件以及硬件描述语言，分析和设计组合逻辑电路。能结合组合逻辑电路和触发器以及可编程设计方法进行各种时序逻辑电路的分析计算和简单设计。	数字电路的相关概念和硬件描述语言基本语法知识清楚，数字运算准确，集成逻辑器件的功能、应用及硬件语言描述清晰，回答问题正确，电路图表符合规范。数字电路的功能分析计算正确。基本数字电路设计步骤合理，设计结果符合要求。	数字电路的相关概念和硬件描述语言基本语法知识清楚，数字运算较准确，集成逻辑器件的功能、应用及语言描述较清晰，回答问题较正确，电路图表较规范。数字电路的功能分析计算较正确。基本数字电路设计步骤比较合理，设计结果比较符合要求。	数字电路的相关概念和硬件描述语言基本语法知识清楚，数字运算基本准确，集成逻辑器件的功能、应用及语言描述基本清晰，回答问题基本正确，电路图表基本规范。数字电路的功能分析计算基本正确。基本数字电路设计步骤基本合理，设计结果基本符合要求。	数字电路的相关概念和硬件描述语言基本语法知识不清楚，数字运算准确，集成逻辑器件的功能、应用及语言描述不清晰，电路图表错误较多。数字电路的功能分析计算错误较多。基本数字电路设计不合理，设计错误较多。
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

期末考试（百分制）闭卷，题型包括：选择题、分析与计算题、设计与应用等。
课程期末考试考核内容与评价标准

	基本要求	评价标准				比例 (%)
		优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)	
目标 1	掌握硬件描述语言基本语法知识，掌握数字电路的基本概念、基础知识和数字运算方法，对逻辑门、触发器及由它们构成的的常用数字电路以及一些常用的中规模集成电路有较系统的认识，熟悉相关电路的结构、功能和应用。	熟悉硬件描述语言基本语法知识和数字电路的相关概念，常用逻辑门和集成逻辑器件的功能和应用理解准确，数字运算和逻辑化简正确。	较熟悉硬件描述语言基本语法知识和数字电路的相关概念，常用逻辑门和集成逻辑器件的功能和应用理解较准确，数字运算和逻辑化简较正确。	基本熟悉硬件描述语言基本语法知识和数字电路的相关概念，常用逻辑门和集成逻辑器件的功能和应用理解基本准确，数字运算和逻辑化简基本正确。	不熟悉硬件描述语言基本语法知识和数字电路的相关概念，常用逻辑门和集成逻辑器件的功能和应用理解不准确，数字运算和逻辑化简错误较多。	30
目标 2	掌握电路的分析及电路的传统设计和可编程逻辑设计方法，能够结合逻辑门和常用的中规模集成电路分析电路、确定组合电路功能，能够根据功能要求设计出符合要求的组合逻辑电路，能结合组合逻辑电路、触发器以及集成计数器进行各种时序逻辑电路的分析计算、功能确定，以及按功能要求进行简单的时序逻辑电路设计和可编程逻辑设计。	熟悉重要集成器件的使用方法，具有很好的电路分析和图表绘制能力。电路逻辑功能判断准确。	较熟悉重要集成器件的使用方法，具有较好的电路分析和图表绘制能力。电路逻辑功能判断较准确。	基本熟悉重要集成器件的使用方法，具有基本的电路分析和图表绘制能力。电路逻辑功能判断基本准确。	基本熟悉重要集成器件的使用方法，电路分析和图表绘制错误较多。电路逻辑功能判断不太正确	35
		根据逻辑电路的传统设计和可编程逻辑设计方法，电路设计过程描述正确，逻辑电路设计合理。	根据逻辑电路的传统设计和可编程逻辑设计方法，电路设计过程描述较正确，逻辑电路设计较合理。	根据逻辑电路的传统设计和可编程逻辑设计方法，电路设计过程描述基本正确，逻辑电路设计基本合理。	根据逻辑电路的传统设计和可编程逻辑设计方法，电路设计过程描述错误较多，逻辑电路设计不太合理。	35

注：该表格中的比例为期末考试试卷成绩比例。
成绩评定为：考试成绩*70%+平时成绩*30%。

2. 课程目标达成评价

《数字电子技术》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息					
课程名称	数字电子技术	课程性质	工程基础, 必修	学时学分	48/3
开课学期		专业班级		考核方式	考试, 闭卷
任课教师: 评价人员: 课程组长, 命题教师, 阅卷教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式
毕业要求 1.2 能运用工程与电子信息的基础知识, 对电子信息系统的电子线路、信号与传输工程问题进行合理简化、建模。	目标 1: 掌握数制与编码、逻辑门和逻辑代数等数字电路的基础知识, 掌握可编程器件的使用和硬件描述语言的编程技术, 以用于数字电路的分析和设计; 掌握存储器、D/A 转换器与 A/D 转换器、脉冲波形的产生与变换等数字电路的基本知识与应用, 以熟悉相关数字元件的功能。	期末考试: 数字电路的基本知识(30分)	T10=30 试题构成说明	T1=22	$\frac{T_1}{T_{10}} * 0.7 + \frac{A_1}{A_{10}} * 0.3 = 0.77$
		平时作业	A10=100	A1=85	
毕业要求 2.1 能运用相关科学原理对电子系统复杂工程问题的关键模块进行准确识别、表达与分析。	目标 2: 掌握组合逻辑电路和时序逻辑电路的分析和设计方法, 能够对数字电路进行软件仿真分析, 具有数字电路及数字系统的实际分析和设计能力; 掌握可编程逻辑器件软件开发平台的使用方法, 针对电子信息领域的工程问题, 能采用自上而下的设计方式, 进行分析和分模块设计, 具备利用可编程器件实现数字系统设计的能力。	期末考试: 数字的分析与计算(35分)	T20=35 试题构成说明	T2=28	$\frac{T_2+T_3}{T_{20}+T_{30}} * 0.7 + \frac{A_2}{A_{20}} * 0.3 = 0.76$
		数字电路的基本应用与设计(35分)	T30=35 试题构成说明	T3=22	
平时作业	A20=100	A2=85			
三、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

七、教学参考书

1. 余新平, 蔡昌新主编, 《数字电子技术》(第三版), 华中科技大学出版社, 2019年
2. 余新平主编, 《数字电路设计·仿真·测试》(第2版), 华中科技大学出版社, 2018年
3. 康华光, 《电子技术基础数字部分》(第五版), 高等教育出版社, 2006年
4. 阎石《数字电子技术基础》(第五版), 高等教育出版社, 2006年

5. Adel S. Sedra&KennethC.Smith. Microelectronic Circuits. 4th ed. Oxford University Press, Inc., 1998 年

《微机原理与接口技术》教学大纲

课程名称: 微机原理与接口技术(Principles of Microcomputers and Interface Technology)

课程编号: 1501XK041

课程类别: 工程基础-必修

学分: 3 分

总学时: 48 学时, 其中, 理论学时: 48 学时

适用专业: 电子信息类专业

先修课程: C 语言程序设计、模拟电子技术、数字电子技术

执笔人: 陈晓静

审订人: 叶献方

一、课程性质

本课程是电子信息类专业的必修工程基础课, 具有很强的理论性、实践性和应用性。课程通过对 MCS-51 单片机的内部结构、各硬件单元的工作原理、汇编语言程序设计、典型外围接口应用和单片机综合应用系统设计等内容学习, 使学生掌握单片机的基本原理和应用方法, 学生通过本课程的学习可以具备单片机应用系统设计的基本能力, 并为应用各种类型单片机、后续课程以及人工智能方面的学习打好基础。

二、课程目标

(一) 育人目标

从培养学生的辩证思维方式, 爱国教育、社会责任、人生领悟、民族自信等方面入手, 将育人要素和单片机专业知识嵌入到课堂中教学, 凝聚学生对社会主义核心价值观的共识。通过科学家故事学习科学精神, 通过课程概念原理学习系统论、工程论、科学思维, 利用单片机实际应用研究学习科技自信及爱国主义情怀, 师生互动进行“三观”教育和学习方法指导, 培养学生的专业素质和职业道德, 全面提高学生缘事析理、明辨是非的能力, 培养学生成为德才兼备、全面发展的人才。

(二) 知识和能力目标

1、掌握单片机的基本概念和基础知识, 对单片机内部结构、存储器组织、指令系统、并行输入/输出端口、中断系统、定时/计数器、异步串行口以及常用的外围器件接口有较系统的认识, 熟悉常用的单片机指令、内部部件的工作方式以及常用外围接口芯片的性能技术指标。(毕业要求 1.3)

2、能够分析和编写简单的汇编程序; 对单片机各模块进行定性的功能分析和定量计算(包括控制字、定时初值、译码地址等); 熟悉常用的接口电路的设计, 初步具备接口电路

设计与实现的能力。（毕业要求 2.3）

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	1.3 能运用计算机相关基础知识对电子信息系统单元模块进行推演与分析。
课程目标 2	2.3 能够运用基本原理，借助文献研究，分析信号处理与传输领域工程问题解决方案及过程的影响因素，获得有效结论。

三、基本要求

本课程以汇编程序设计和电路设计为基础、以单片机系统的基本原理为重点，主要介绍单片机的内部结构、存储器组织、指令系统及汇编语言程序设计、并行输入/输出端口、中断系统、定时器/计数器、异步串行口、外围器件接口等，与微型计算机应用系统设计密切联系，具有很强的实用性。

教学过程中要注意与先修课程基础知识的联系，理解单片机的指令系统，并能分析简单的汇编程序；掌握中断、定时器/计数器、串口的结构和工作原理，能够利用汇编语言对各硬件进行编程控制；掌握存储器扩展、并行口扩展、键盘、数码管显示器、数模转换器和模数转换器的接口工作原理，能够利用汇编语言实现系统扩展、人机交互和数据采集等微机系统的重要功能。

在单片机系统分析的讲述中，培养学生对系统模块定性分析和定量分析、流程设计、初始化程序设计、中断服务程序设计和接口程序设计以及系统整合的能力，掌握单片机编程的基本方法。

在单片机系统设计和应用的讲述中，注意培养学生分析系统指标以及查阅相关技术资料的能力，使学生能够综合运用所学知识设计出完整的、具有特定功能的单片机应用系统。

四、教学内容

分章节说明教学内容，课时安排，并说明教学重点与难点、主要教学模式（包括授课、自学、实验、课程设计、大作业等）以及对应的知识、能力要求。

章节	教学内容	学时	思政元素	教学模式	对应课程目标
1	第一章 单片机概述	2	讲述单片机发展历程中，国产单片机从落后到领先的发展经历，激发学生爱国情怀和专业认同感，定位自己的社会责任，从而明确课程学习目标。	课堂授课，课后练习 2 题	1
2	第二章 单片机的基本组成与内部结构	6	单片机芯片是高科技芯片产品，在高端单片机领域中国与国外还有很大的差距，芯片核心技术受制于人。让学生明白学习知识的重要性，激发爱国热情，培养为	课堂授课，课后练习 5 题	1

			国家和民族奋斗的信念。		
3	第三章 单片机指令系统与汇编语言程序设计	9	通过汇编语法、规则的讲述，使学生建立对规则的遵守，要学会遵守制度、敬畏法律，为自己的行为负责，树立正确的价值观和人生观；让学生了解编程开发规范的重要性，培养学生的职业素养，体现工匠精神。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 6 题，测试	1/2
4	第四章 单片机中断系统	4	通过讲述单片机中断优先级处理机制，结合先进人物事迹，引导学生在面临国家利益和个人利益的冲突时，应该优先将国家利益放在前面。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 4 题，测试	1/2
5	第五章 定时器/计数器的应用	4	通过事先给定时器赋一定初值才能实现定时功能，以此告诉学生服务国家和社会不能只靠一厢情愿，必须通过增强自己的本领和能力可以达到这个目标，树立爱岗敬业的核心价值观。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 4 题，测试	1/2
6	第六章 串行口及其应用	5	串口是单片机和外界之间信息传输的重要方式，必须遵守一定的协议。人和人之间的交往也必须遵守一定的规则，即诚信和友善。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 3 题	1/2
7	第七章 单片机系统扩展	6	单片机通过总线扩展系统功能，挂在总线的器件必须遵守总线规则，加强学生规则意识的培养。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 2 题	1/2
8	第八章 键盘与显示器	5	改变以往静态显示、动态显示的教学模式，与点阵屏相结合，显示毛主席诗词或五星红旗。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 2 题，部分自学	1/2
9	第九章 DAC 及 ADC 接口扩展	4	通过传输层可靠传输的学习，教育学生学习效率和可靠性也是相互关联的，在生活中我们也要处理好二者的关系。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 2 题	1/2
10	第十章 单片机综合应用系统设计	3	讲述在学习单片机的基础知识后，要结合具体应用才能更好地掌握理论知识。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 1 题	1/2

第一章 单片机概述

- 1、单片机与单片机系统的基本概念
- 2、单片机分类、应用领域、发展趋势和开发过程

本章重点：

掌握单片机和单片机系统的概念

了解单片机的分类、应用领域和开发过程

能力：能够应用计算机系统组成原理分析单片机的组成、功能和应用领域

第二章单片机的基本组成与内部结构

- 1、80C51 单片机的内部结构
- 2、80C51 单片机的存储器结构
- 3、80C51 单片机的 CPU 时序
- 4、时钟电路与复位电路
- 5、单片机的 I/O 口

本章重点：

掌握 80C51 单片机的内部结构和工作原理

掌握 80C51 单片机的存储器结构及使用方法

了解 80C51 单片机工作时序、时钟电路和复位电路的作用

掌握 80C51 单片机的 I/O 口工作原理及应用

能力：能够应用电路和计算机基础知识推演、分析单片机存储器和 I/O 口的特性，并能设计简单的 I/O 应用电路

第三章单片机指令系统与汇编语言程序设计

- 1、指令和助记符
- 2、寻址方式及指令系统
- 3、汇编语言格式与伪指令，简单汇编语言程序设计

本章重点：

了解单片机的寻址方式、指令系统和常用伪指令

了解指令书写的限制性规则，能区分正确指令和错误指令

掌握用单片机汇编语言实现顺序、分支和循环三种程序结构的方法

掌握用单片机汇编语言实现常用子程序设计的方法

能力：能够应用汇编语言的基本语法知识分析和设计常用的汇编子程序

第四章 单片机中断系统

- 1、中断的概念
- 2、中断系统结构与中断控制

3、中断响应

4、中断应用

本章重点：

了解单片机中断的概念以及查询式数据处理和中断式数据处理的区别

掌握单片机中断系统的结构和工作原理

掌握单片机中断初始化和中断服务程序的设计方法

掌握应用中断进行实时处理的方法

能力：能够应用单片机中断模型推演、识别、分析含有中断的单片机系统软硬件结构，并能够应用中断原理设计简单的单片机实时处理系统

第五章 定时器/计数器的应用

1、定时器/计数器的工作方式与控制

2、定时器/计数器应用方法

本章重点：

了解单片机片内定时器/计数器的结构与工作原理

掌握单片机定时器/计数器的定时初值计算和模式配置控制字的计算。

理解查询式定时和中断式定时的区别

掌握应用定时器/计数器产生方波和占空比可调的脉宽调制波形（PWM）的方法

能力：能够应用定时/计数器的工作原理推演、分析定时器初值计算和定时控制方法，并能够应用定时/计数器解决实际定时或计数的问题

第六章 串行口及其应用

1、串行通信方式

2、串行通信工作方式与控制

3、串行通信应用

本章重点：

了解单片机串行通信的概念

掌握单片机串口的结构和工作原理

掌握串口工作方式配置和波特率配置的方法

掌握应用串口进行单片机和上位机通信的方法

能力：能够应用串口工作原理推演、识别、分析单片机和 PC 机的串口通信过程，设计单片机与 PC 机的串口通信程序。

第七章 单片机系统扩展

1、I/O 口扩展

2、存储器扩展

3、其它类型串口扩展

本章重点：

了解单片机总线扩展的概念

掌握单片机存储器扩展的方法和存储器地址范围分析方法

掌握单片机并行 I/O 扩展的方法和接口芯片地址范围分析方法

掌握利用 SPI 和 IIC 总线扩展外部存储器的方法

能力：能够应用计算机总线知识推演、识别、分析单片机外部扩展电路芯片地址范围，并能够设计简单的存储器扩展电路和并行 I/O 扩展电路

第八章 键盘与显示器

1、独立式键盘和矩阵式键盘

2、LED 数码管显示

3、LCD 液晶显示

本章重点：

了解利用行扫描法和线反转法进行按键识别的原理

了解按键消抖原理

了解 LED 数码管的静态显示和动态显示原理，掌握数码管接口设计方法

了解 LCD 液晶显示原理，掌握 LCD 液晶显示器接口设计方法

能力：能够应用并口、总线等知识推演、识别、分析键盘显示器接口电路，并能够设计按键识别及按键处理程序和数码管显示程序

第九章 DAC 及 ADC 接口扩展

1、A/D 及 D/A 转换器的主要技术指标

2、DAC 接口技术

3、ADC 接口技术

本章重点：

了解常用转换器的主要技术指标

了解单片机数据采集系统的组成原理

了解比较式、积分式 A/D 转换器芯片工作原理，掌握 A/D 转换器接口设计的方法

了解 D/A 转换器的内部结构和工作原理，掌握 D/A 转换器接口设计的方法

能力：能够应用并口、总线、A/D、D/A 等知识推演、识别、分析 DAC 和 ADC 与单片机的接口电路，并能够设计相应的控制程序

第十章 单片机综合应用系统设计

1、智能小车设计

2、超声波液位测量系统

本章重点：

掌握系统设计指标分析方法

掌握系统模块定性分析和定量分析方法

掌握综合性程序设计方法

能力：能够结合系统指标要求，应用单片机基础知识设计综合性单片机应用系统

五、教学方法

本课程的教学内容包含单片机的组成结构、指令系统、功能部件、扩展接口等诸多模块，而每个模块所包含的内容又比较繁多，比如组成结构中又包含 CPU 的组成、存储器结构、特殊功能寄存器、机器周期、指令周期、并行 I/O 口的组成等。课程具有理论知识学习难度大、前后知识点联系紧密、实践应用性强等特点。与先修课程相比，本课程对学生的理解能力、动手能力和解决实际问题的能力有较高的要求。因此，任课教师在上课期间应加强对学生学习思维和学习方法的引导和转变。其教学方法和手段如下：

1. 教师精选讲课内容，精讲重点难点，采取启发式教学，引导学生多思考多参与；理论联系实际，多讲应用实例，激发学生学习兴趣；针对繁杂的概念，引导学生及时归纳梳理，通过复习加深理解。
2. 对于大部分单片机设计实例可采用理论讲解与电路软件仿真演示相结合的方式，让电路运行过程和结果直观、可视，提高学生的学习兴趣。
3. 对于讲授的重点知识，采取当堂测试和课后作业相结合的方式加强学生的理解；对于讲授的难点知识，采取书面作业和上机仿真相相结合的方式加强理解。鼓励学生课上积极思考，并开放多种答疑渠道，帮助学生解答疑难问题。
4. 为学生推荐与本课程相关的慕课，在课外观看部分教学内容的视频，扩大学生的知识面，分享一流大学的优质教学资源。

六、考核与评价方式及标准

1. 考核标准与成绩评定

课程考核包括平时成绩、期末考试两个部分。

平时成绩（百分制），主要包括课后作业。

平时成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
对单片机基本组成结构、指令系统、内部硬件资源和外部硬件扩展有较系统的认识，判断、讨论与分析单片机系统工作原理和程序设计原理。掌握单片机并行 I/O 口、定时器、中断原理并能解决相关实际问题；熟悉各种典型外围接口器件的基本应用，初步具备电子信息系统软硬件的设计能力。	对单片机基本组成结构、指令系统、内部硬件资源和外部硬件扩展的基本概念清晰，回答问题正确。对单片机系统的功能分析与定量计算正确，能正确分析单片机程序并能独立设计较复杂的单片机程序。	对单片机基本组成结构、指令系统、内部硬件资源和外部硬件扩展的基本概念清晰，回答问题较正确。对单片机系统的功能分析与定量计算较正确，能正确分析单片机程序，能独立设计简单的单片机程序。	对单片机基本组成结构、指令系统、内部硬件资源和外部硬件扩展的基本概念理解基本正确。对单片机系统的功能分析与定量计算基本正确，能正确分析单片机程序，但不能独立设计单片机程序。	对单片机基本组成结构、指令系统、内部硬件资源和外部硬件扩展的基本概念不清晰，错误较多。对单片机系统的功能分析与定量计算错误较多，不能正确分析单片机程序。

期末考试（百分制）闭卷，题型包括：判断题、选择题、填空题、简答题、分析题、设计题。

课程期末考试考核内容与评价标准

	基本要求	评价标准				比例 (%)
		优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)	
目标 1	掌握单片机的基本概念和基础知识，对单片机内部结构、存储器组织、指令系统、并行 I/O 口、定时器、中断系统以及常用的外围器件接口有较系统的认识，熟悉常用的单片机指令、内部资源的工作方式以及常用外围接口芯片的性能技术指标。	对单片机基本组成结构、指令系统、内部硬件资源和外部硬件扩展的基本概念认识正确，对单片机指令、内部资源的工作方式以及典型外围接口原理认识正确	对单片机基本组成结构、指令系统、内部硬件资源和外部硬件扩展的基本概念认识较正确，对单片机指令、内部资源的工作方式以及典型外围接口原理认识较正确	对单片机基本组成结构、指令系统、内部硬件资源和外部硬件扩展的基本概念认识基本正确，对单片机指令、内部资源的工作方式以及典型外围接口原理认识基本正确	对单片机基本组成结构、指令系统、内部硬件资源和外部硬件扩展的基本概念认识不正确，对单片机指令、内部资源的工作方式以及典型外围接口原理认识不正确	35
目标 2	能够分析和编写简单的汇编程序；对单片机模块进行定性的功能分析和定量计算（控制字、延时子程序时间、定时初值、地址范围等）；熟悉常用的接口电路的设计，初步具备接口电路设计与实现的能力。	对单片机系统的功能分析与定量计算正确，分析和编写汇编程序正确。	对单片机系统的功能分析与定量计算较正确，分析和编写汇编程序基本正确。	对单片机系统的功能分析与定量计算基本正确，分析和编写汇编程序有较多错误。	对单片机系统的功能分析与定量计算错误，分析和编写单片机程序完全不正确。	50
		应用单片机总线扩展方法设计数模转换或模数转换接口正确。	应用单片机总线扩展方法设计数模转换或模数转换接口较正确。	应用单片机总线扩展方法设计数模转换或模数转换接口基本正确。	应用单片机总线扩展方法设计数模转换或模数转换接口错误较多。	15

注：该表格中的比例为期末考试试卷成绩比例。

成绩评定为：考试成绩*70%+平均平时成绩*30%。

2. 课程目标达成评价

《微机原理与接口技术》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息						
课程名称	微机原理与接口技术	课程性质	工程基础，必修		学时学分	48/3
开课学期		专业班级		考核方式	考试，闭卷	
任课教师：						
评价人员：课程组长，命题教师，阅卷教师						
二、课程目标达成评估						
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源				
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_M 评价方式	
毕业要求 1.3 能运用计算机相关基础知识对电子信息系统单元模块进行推演与分析：	目标 1：掌握单片机的基本概念和基础知识，对单片机内部结构、存储器组织、指令系统、并行 I/O 口、定时器、中断系统以及常用的外围器件接口有较系统的认识，熟悉常用的单片机指令、内部资源的工作方式以及常用外围接口芯片的性能技术指标。	期末考试： 单片机的基本概念和基础知识（34 分）	T10=34	T1=27	$\frac{T1}{T10} * 0.7 + \frac{A1}{A10} * 0.3$ =0.81	
		平时作业	A10=100	A1=84		

毕业要求 2.3 能够运用基本原理, 借助文献研究, 分析信号处理与传输领域工程问题解决方案及过程的影响因素, 获得有效结论。	目标 2: 能够分析和编写简单的汇编程序; 对单片机模块进行定性的功能分析和定量计算(控制字、延时子程序时间、定时初值、地址范围等); 熟悉常用的接口电路的设计, 初步具备接口电路设计与实现的能力。	期末考试: 汇编程序设计、功能模块分析和计算 (52 分)	T20=52	T2=41	$\frac{T2}{T20} * 0.7 + \frac{A2}{A20} * 0.3 = 0.8$
		期末考试: 接口电路设计 (14 分)	T30=14	T3=7	$\frac{T3}{T30} * 0.7 + \frac{A2}{A20} * 0.3 = 0.6$
		平时作业	A20=100	A2=84	$\frac{T2+T3}{T20+T30} * 0.7 + \frac{A2}{A20} * 0.3 = 0.76$
三、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

七、教学参考书

- 徐爱钧, 《单片机原理实用教程—基于 Proteus 虚拟仿真》(第 4 版), 电子工业出版社, 2018
- 李朝青, 《单片机原理及接口技术》(第 5 版), 北京航空航天大学出版社, 2017
- 李广弟, 《单片机基础》(第 3 版), 北京航空航天大学出版社, 2007

《电磁场与电磁波》教学大纲

课程名称: 电磁场与电磁波 (Electromagnetic Field and Wave)

课程编码: 1501ZY019

课程类别: 工程基础-必修

学 分: 3 分

总 学 时: 48 学时, 其中, 理论学时: 48 学时;

适用专业: 电子信息工程

先修课程: 高等数学、线性代数、大学物理、电路分析、信号与系统

执 笔 人: 杨伏洲

审 订 人: 高玉良

一、课程性质

本课程是电子信息工程专业的工程基础必修课。学生通过本课程的学习, 掌握工程电磁场与电磁波的基本概念、基本理论及基本分析方法, 培养分析问题和解决实际问题的能力, 为学习后续的通信原理、微波技术与天线等有关课程打下基础。

二、课程目标

(一) 育人目标

从培养学生的辩证思维方式, 爱国教育、社会责任、人生领悟、民族自信等方面入手, 将育人要素和电磁场与电磁波专业知识嵌入到课堂中教学, 凝聚学生对社会主义核心价值观的共识。通过科学家故事学习科学精神, 通过课程概念原理学习系统论、工程论、科学思维,

利用电磁场与电磁波实际应用研究学习科技自信及爱国主义情怀，师生互动进行“三观”教育和学习方法指导，培养学生的专业素质和职业道德，全面提高学生缘事析理、明辨是非的能力，培养学生成为德才兼备、全面发展的人才。

（二）知识和能力目标

1、掌握电场、磁场、电磁波的基本概念、基本理论等基础知识，将其应用于电子信息工程中的信息传输问题，运用电磁现象基本原理和平面电磁波传播特性对电磁工程问题进行准确识别、表达、建模与分析（毕业要求 1.2）；

2、能够将电磁场与电磁波基本理念与工程应用实际问题相结合，例如 5G 移动通信中多天阵列、电磁兼容及电磁对抗等，军事领域中相控阵雷达探测及隐身飞机涂层等复杂问题，能够理解和评价电子信息复杂问题的工程实践对社会的发展和影响（毕业要求 7.2）。

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 1.2，能运用数学、自然科学的基本原理，运用电磁现象基本原理和平面电磁波传播特性对电磁工程问题进行准确识别、表达、建模与分析
课程目标 2	毕业要求 7.2，能够认识并理解电磁场与电磁波与实际工程应用的紧密结合，利用所学专业知知识或文献调研提高电子信息复杂问题的工程实践能力和分析解决问题的能力

三、基本要求

本课程的教学是以现代电磁工程为背景、以电磁场基础理论和平面电磁波基本原理为主线，讲述电场、磁场、电磁波的基本原理，使学生理解电磁场基本理论麦克斯韦方程组，特别是静电场、电流场、恒定磁场及时变电磁场的基本计算方法，通过课程学习，帮助学生建立电磁场与电磁波的概念，着重培养学生能对实际简单电磁工程问题进行抽象建模和分析的能力。本课程主要内容包括矢量分析、电磁场的基本规律、静态电磁场及边值问题的解、时变电磁场、均匀平面波在无界空间中的传播和均匀平面波的反射与透射等章节。

教学过程中要注意与先修课程基础知识的联系，掌握电磁场与电磁波的基本概念、基本原理、主要特性、基本分析方法。

在电磁场与电磁波的讲述中，注意培养学生综合运用所学知识的能力，掌握电磁场与电磁波中麦克斯韦方程组、散度特性、旋度特性、高斯定理、斯托克斯定理、安培环路定理、法拉第电磁感应定律，坡印廷定理等方面的计算，能够对电磁工程问题进行推理和分析。

掌握电磁场与电磁波的基本特性，并能够运用其基础理论与方法分析和表达电子信息的复杂问题，并评价电子信息复杂问题的工程实践对社会的发展和影响。

四、教学内容

分章节说明教学内容，课时安排，并说明教学重点、主要教学模式（包括授课、自学、实验、课堂讨论、作业等）。

章节	教学内容	授课学时	思政元素	教学模式	对应课程目标
1	矢量分析	8	分析电磁场与电磁波中的数学工具时，通过数学建模和分析，使学生建立数学现象和物理本质的联系，培养学生将工程问题抽象成数学模型的能力。	课堂授课，课后练习 8 题	课程目标 1
2	电磁场的基本规律	10	引导学生分析电磁场发展及面临挑战的深层次原因，并思考自己未来职业规划。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 10 题	课程目标 1
3	静态电磁场及边值问题的解	14	讲述电磁场理论与实际应用相结合的特点、发展现状和中国面临的挑战，培养学生家国情怀、职业认同感和责任担当	课堂授课，课堂讨论、课后练习 14 题	课程目标 1/2

			当		
4	时变电磁场	4	可采用案例教学法,引入傅里叶变换等经典理论,解读时变电磁场理论下的准则,引导学生建立“发现问题—系统简化—数学建模—问题求解—系统设计”这一系统设计的基本思想。	课堂授课,课堂讨论、课后练习 4题	课程目标 1
5	均匀平面波在无界空间中的传播	6	可引入对 5G 移动通信的关键技术和中国 5G 移动通信的发展的介绍,拓宽学生的行业视野,增加学生的专业认同感,培育学生“爱国、敬业”的社会主义核心价值观。	课堂授课,课堂讨论、课后练习 6题	课程目标 1/2
6	均匀平面波的反射与透射	6	可通过不同应用场景下电磁波传播这一现象,引导学生在解决复杂工程问题过程中充分考虑各种影响因素和各项边界条件,建立全面思考、系统均衡的全局性的工程思维。	课堂授课,课堂讨论、课后练习 6题	课程目标 1/2

第一章 矢量分析

- 1、矢量代数
- 2、三种常用的正交坐标系
- 3、标量场的梯度
- 4、矢量场的通量与散度
- 5、矢量场的环流与旋度
- 6、无旋场与无散场
- 7、拉普拉斯运算与格林定理
- 8、亥姆霍兹定理

本章重点:

- 理解直角坐标系、椭圆坐标系、球坐标系的基本性质
- 掌握散度定理、斯托克斯定理、格林定理、亥姆霍兹定理
- 掌握梯度、散度、旋度、拉普拉斯算子的计算

能力:能够应用三种坐标系推导标量场梯度、矢量场散度与旋度公式,且熟练应用行列式进行计算。

第二章 电磁场的基本规律

- 1、电荷守恒定律
- 2、真空中静电场的基本规律
- 3、真空中恒定磁场的基本规律
- 4、媒质的电磁特性
- 5、电磁感应定律和位移电流
- 6、麦克斯韦方程
- 7、电磁场的边界条件

本章重点:

- 理解电场、磁场的散度特性和旋度特性
- 理解介质的极化、磁化、传导特性
- 掌握电场强度、磁感应强度的计算
- 掌握麦克斯韦方程组的微分、积分形式及其应用

能力:能够应用高斯定理计算静电场电场强度、安培环路定理计算恒定磁场的磁感应强度,且能够应用麦克斯韦方程组进行电磁场的分析和计算。

第三章 静态电磁场及边值问题的解

- 1、静电场分析

- 2、导电媒质中的恒定电场分析
- 3、恒定磁场分析
- 4、静态场的边值问题及解的唯一性定理
- 5、镜像法
- 6、分离变量法

本章重点:

- 理解静态场边值问题及唯一性定理
- 掌握静电场、恒定电场、恒定磁场基本方程和边界条件的计算
- 掌握接地导体、导体球面、导体圆柱面、介质平面的镜像法计算
- 掌握直角坐标系分离变量法的计算
- 了解圆柱坐标系、球坐标系分离变量法的原理

能力: 能够应用麦克斯韦方程组结合实际工程问题进行电磁场的分析和计算, 且应用镜像法对不同导体进行表达。

第四章 时变电磁场

- 1、波动方程
- 2、电磁场的位函数
- 3、电磁能量守恒定律
- 4、唯一性定理
- 5、时谐电磁场

本章重点:

- 理解电磁场的波动方程、达朗贝尔方程的特性
- 理解电磁能量守恒定律及能流密度的概念
- 掌握平均坡印廷和复坡印廷矢量的计算
- 掌握时谐电磁场麦克斯韦方程组形式及计算

能力: 能够应用电磁能量守恒定律对坡印廷矢量进行分析和表达, 对时谐电磁场的复数形式和瞬时形式进行相互转换。

第五章 均匀平面波在无界空间中的传播

- 1、理想介质中的均匀平面波的传播
- 2、电磁波的极化
- 3、均匀平面波在导电媒质中的传播
- 4、色散与群速

本章重点:

- 理解弱电媒质、导电媒质均匀平面波的传播特性
- 理解色散与群速的性质
- 掌握均匀平面波的传播特性及计算
- 掌握直线极化波、圆极化波、椭圆极化波的性质及计算

能力: 能够应用均匀平面波在不同媒质的传播特点进行电场强度、磁场强度、坡印廷矢量等物理量的分析和计算, 能够进行椭圆极化波、圆极化波、线极化波的计算。

第六章 均匀平面波的反射与透射

- 1、均匀平面波对分界平面的垂直入射
- 2、均匀平面波对多层介质分界平面的垂直入射
- 3、均匀平面波对理想介质分界平面的斜入射
- 4、均匀平面波对理想导体平面的斜入射

本章重点:

- 理解均匀平面波对多层介质分界平面垂直入射的传播特性
- 掌握均匀平面波对理想导体、理想介质、导电媒质垂直入射的传播特性及计算
- 掌握反射定律及折射定理的性质及计算
- 了解垂直极化波、平行极化波对理想导体斜入射的传播特性

能力: 能够应用斯奈尔反射定律进行反射系数、透射系数的分析和计算, 并对均匀平面波在异性媒质的传播特点进行电场强度、磁场强度的综合表达和计算。

五、教学方法

本课程以“以学生为中心，以 OBE 培养目标”为教学理念。为了提高教学质量，增强学生综合分析能力，采用理论教学、课堂、课后习题与课堂研讨等相结合的教学方式方法，达到使学生掌握电磁场基本理论和电磁波基本原理的教学目标。主要教学环节包括课堂教学、课堂研讨、课堂和课后习题练习以及课后自学。

1. 课堂教学

授课中以大学物理相关理论为基础引出本课程的知识点，根据教学计划中的教学内容将教学知识点进行梳理划分，对于重、难点部分主要以授课为主，对于拓展型知识点包括相关的技术应用主要以学生联想和讨论为主；课堂上对于电磁场与电磁波中抽象、深奥的问题与概念，采用图文并茂的多媒体课件代替板书，以形象、生动、直观的方式展现从而保证学生的听课效果。

2. 课堂、课后习题和自学

课堂上采用多种教学方式吸引学生注意力，包括启发式教学、适时向学生提问题、引起学生的思考。教学内容包括课本知识点、课后习题和实际应用情况。针对课本知识点主要设置探究式问题，引导学生分析和解决问题，培养学生的自主思考及创新能力；针对课后习题首先仔细批改各章课后习题并对每份作业进行批注，然后在课堂上对学生共同问题进行详细讲解；针对实际应用情况主要采用学生自由讨论的方式，加深学生对知识点的理解。

下课前对所学内容进行总结，并提醒学生课后预习的内容和重要性，加强学生的自学能力和学习方法。

3. 课堂研讨

随着教学改革的深入，本课程开始研究型教学的探索，授课过程中采用学生课前自学、课堂讨论、教师总结、课后答疑的双向教学方式。

六、考核与成绩评定方式及标准

1. 考核内容与成绩评定

课程考核包括平时成绩、期末考试两个部分。

平时成绩(百分制)，包括小作业、大作业等。

平时成绩评价标准

	基本要求	评价标准				比例 (%)
		优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)	
目标 1	掌握电场、磁场、电磁波的基本概念、基本理论；掌握电磁场与电磁波基本性质的分析方法；掌握静电场、电流场、恒定磁场及时变电场的基本计算方法；	概念清晰，分析得当。能够解决问题，思路清晰，计算正确。独立完成作业，书写工整、清晰，符号、单位等符合规范。	主要概念清晰，但部分分析有误。主要思路、过程和计算过程正确。独立完成作业，书写清晰，主要符号、单位等符合规范。	基本概念基本清晰，符号、单位等基本规范。	基本概念未掌握，作业不完整或未交。	70

目标2	认识并理解电磁场与电磁波与实际工程应用的结合点,能够通过资料查阅、文献调研检索和总结电磁场与电磁波的相关工程应用和发展趋势。	熟悉电磁场与电磁波理论体系、公式模型;熟练掌握电磁场与电磁波物理本质、基本规律和基本分析方法,具有较强的电磁问题分析能力。报告书写工整、清晰。	基本掌握电磁场与电磁波的物理本质、基本规律和基本分析方法,能够简单利用电磁场与电磁波基本概念、原理和方法分析简单工程问题。报告书写清晰、符合规范。	电磁场与电磁波基本概念较为清晰,能够理解大部分电磁场与电磁波理论体系和公式模型;能够基本查阅电磁场与电磁波的工程应用情况。	电磁场与电磁波物理本质、基本规律和基本分析方法均较为模糊,报告不完整或未交。	30
-----	----------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	----------------------------------------	----

期末考试成绩(百分制),采取闭卷考试方式,内容涵盖本课程的基本概念、基本理论和基本方法,特别地通过应用题考核学生综合分析问题和解决问题的能力。考试题型包括:填空题、单选题、判断题、简答题、计算题、应用题。

课程考试考核内容与评价标准

	基本要求	评价标准				比例 (%)
		优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)	
目标1	掌握电场、磁场、电磁波的基本原理,尤其是静电场、恒定磁场及时变电磁场的基本特性;	电磁场与电磁波基本概念回答、判断问题正确,电磁场与电磁波基本原理、基本分析方法正确。	电磁场与电磁波基本概念回答、判断问题较正确,电磁场与电磁波的基本原理、基本分析方法较正确。	电磁场与电磁波基本概念回答、判断问题基本正确,电磁场与电磁波的基本原理、基本分析方法基本正确。	电磁场与电磁波基本概念回答、判断问题错误较多,电磁场与电磁波的基本原理、基本分析方法不正确。	52
	掌握静态电磁场与边值问题的求解方法,电磁波传播特性的计算及应用,能够对电磁工程问题进行推理和分析。	语言简练,图形规范。对实际电磁问题能够正确建模和分析。	图形较规范,对实际电磁问题进行建模和分析较为正确。	图形基本规范,对实际电磁问题进行建模和分析基本准确。	图形不正确,对实际电磁问题进行建模和分析错误较多。	48

成绩评定为:考试成绩*70%+平时成绩*30%。

2. 课程目标达成评价

《电磁场与电磁波》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息						
课程名称	电磁场与电磁波	课程性质	学科通识,必修		学时学分	48/3
开课学期		专业班级		考核方式	考试,闭卷	
任课教师:						
评价人员:课程组长,命题教师,阅卷教师						
二、课程目标达成评估						
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源				
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式	
毕业要求 1.2 能运用工程	目标 1: 能运用数学、自	期末考试	T10=52	T1=42	$\frac{T1+T2}{T10+T20} * 0.7 + \frac{A1}{A10} * 0.3$	

与电子信息的基础知识，对电子信息系统的电子线路、信号与传输工程问题进行合理简化、建模。	然科学的基本原理，运用电磁现象基本原理和平面电磁波传播特性对电磁工程问题进行准确识别、表达、建模与分析。		T20=48	T2=31	=0.754
		平时作业	A10=100	A1=81	
毕业要求 7.2 能够评价电子信息复杂问题的工程实践对人类和环境造成的不利影响，并能给出合理化建议和改进措施。。	目标 2: 能够认识并理解电磁场与电磁波与实际工程应用的紧密结合，利用所学专业知识和文献调研提高电子信息复杂问题的工程实践能力和分析解决问题的能力。	平时作业	A20=100	A2=81	$\frac{A2}{A20}$ =0.81
三、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

六、教材和参考书

- [1] 谢处方，《电磁场与电磁波》第五版，高等教育出版社，2020 年。
- [2] 王家礼，《电磁场与电磁波》第四版，西安电子科技大学出版社，2016 年。
- [3] David K. Cheng，《电磁场与电磁波》第 2 版，清华大学出版社，2013 年。
- [4] 张洪欣，《电磁场与电磁波》第 2 版，清华大学出版社，2016。
- [5] 倪光正，《工程电磁场原理》，高等教育出版社，2009 年。

《工程管理》教学大纲

课程名称：工程管理（Engineering Management）

课程编号：1502TS004

课程类别：人文社科通识教育课程-限选

学分：0.5 分

总学时：10 学时，其中，授课学时：10 学时

适用专业：电子信息类专业

执笔人：李山山

审订人：

一、课程性质

本课程是电子信息类专业的通识教育课程，具有很强的理论性和工程性。课程采用概述式讲解，让学生对工程和工程管理有一个总体的、宏观的认识，便于学生在多学科环境下进行后续学习或实际工程应用。在学习过程中，学生能够对工程全周期、全流程阶段所涉及的问题、经济问题、法律问题有较为深入的了解，具有进度管理、质量管理、成本管理的能力，为后续学习或工作打好基础。

二、课程目标

（一）育人目标

从多学科融合的角度出发在培养学生专业能力的同时增强学生品德素质的培养,将全方位育人和多元化育人相结合,提升学生的内在素养和职业道德。通过重大工程引导学生不再仅仅局限于专业知识的学习,更要有工程管理的综合能力。工程中涉及的专业技术、经济、法律等理论体系是多个知识的集成、工程施工过程中由多个责任主体方构成,这要求学生既有专业知识,又有多学科学习的能力。在课程教学的过程中要突破传统的观念和方式,立足于新经济和新产业,强化学生综合素质的培养和价值理念的培育。

(二) 知识与能力目标

1、在多学科环境下,运用工程管理和经济决策方法,以实际工程管理为例,让学生学会如何设计开发一个基于工程管理的电子信息类工程项目。(毕业要求 11.2)

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	11.2 能在多学科环境下,在设计开发解决方案的过程中,运用工程管理与经济决策方法。

三、基本要求

本课程是以工程及工程系统概念为基础、以工程管理的对象、问题、内容为核心,主要介绍工程管理对象中工程的系统结构、全寿命期和相关者,工程管理问题中的合同问题、经济问题、法律问题,工程管理内容中的进度管理、质量管理、成本管理,并以实际工程为例,从工程管理的全周期、全流程中分析工程,理解工程,进而学会设计开发工程。

在工程和工程管理知识讲述中,注意培养学生综合运用所学知识的能力,将实际工程具化到工程管理中的全周期、全流程。

在实际工程案例讲述中,应结合工程指标需求,根据工程管理的对象、问题和内容的特点,提出合适的设计方案。

四、教学内容

分章节说明教学内容,课时安排,并说明教学重点与难点、主要教学模式(包括授课、习题、课堂考核等)以及对应的知识、能力要求。

章节	教学内容	学时	思政元素	教学模式	对应课程目标
1	绪论	2	通过列举现代工程管理领域中重大工程案例,如:京张铁路、三峡工程、嫦娥四号探月工程,引导学生理解工程和工程管理涉及的内容,从重大工程出发,激发学生的爱国情怀和专业认同感,定位自己在工程管理中起的作用,从而明确本课程对应的学习目标。	课堂授课,课后习题 2 题	1
2	工程管理的对象	2	通过分析工程管理的对象,让学生明白工程的作用和影响,从多个角度分析工程带来的利与弊,引导学生在今后从事工程的全寿命期阶段都要考虑工程的可持续性发展。	课堂授课,课后习题 2 题	1
3	工程管理的问题	2	分析工程管理涉及到的合同问题、法律问题,引导学生在工程领域树立正确的合同意识和法律意识。分析工程管理领域的经济问题,引导学生理解工程全寿命期费用的构成,逐步形成工程管理经济分析的能力。	课堂授课,课堂讨论、课后练习 4 题	1
4	工程管理的	2	分析工程管理的內容,引导学生建立正确的进度管理、	课堂授课,课	1

	内容		质量管理、成本管理的观念，通过对施工现场的不当管理后果分析，培养学生应有的责任担当和意识。	堂讨论、课后练习 4 题	
5	工程管理案例	2	通过重点分析工程管理在电子信息工程的案例，引导学生从专业角度出发，建立正确工程管理的理念，从工程管理的角度出发考虑自己未来的职业规划。	课堂授课，课堂讨论、课堂考核	1

第一章 绪论

1. 工程管理问题的提出
2. 工程管理的概念及工程管理体系构建
3. 工程管理的历史发展
4. 现代工程管理的內容

本章重点：

了解工程管理的来源及工程管理体系
掌握现代工程管理的內容

第二章 工程管理的对象

1. 工程的概念及作用
2. 工程的分类
3. 工程的系统结构
4. 工程的全寿命期
5. 工程的相关者

本章重点：

了解工程的作用，并从多个角度对工程进行理解
掌握工程技术系统结构、工程全寿命期阶段划
熟悉工程相关者，明确不同主体在工程中的角色

能力：能够将生活中的工程具化到全寿命期的不同阶段，明白不同工程相关者承担的责任

第三章 工程管理的问题

1. 工程管理的合同问题
2. 工程管理的经济问题
3. 工程管理的法律问题

本章重点：

掌握工程管理中工程合同的作用、制定原则和基本要求

掌握工程管理涉及到的经济学理论和方法，工程全寿命期费用构成和计算方法，工程全寿命期费用管理方法

了解工程法律基础，包括工程涉及的法律和工程合同适用的法律

能力：能够模拟一个简易工程涉及到的工程管理的各种问题

第四章 工程管理的內容

1. 工程進度管理
2. 工程質量管理
3. 工程成本管理

本章要點：

掌握工程進度計劃編制方法，進度控制的流程、工具和措施以及網絡計劃技術的應用

掌握工程質量及管理的基本含義，明確質量控制在前期策劃、工程勘察設計、工程施工和工程驗收 4 個階段的控制要點

掌握工程成本管理的意義、管理方法以及管理原則

能力：能夠編制工程進度，把握 4 個階段的質量控制，擬定成本管理方案

第五章 工程管理案例

電子信息工程管理

本章重點：

了解如何制定電子信息工程生命期，工程涉及到的合同、經濟、法律問題，工程的進度、質量、成本管理方法。

能力：能夠從工程管理的角度對電子信息工程項目進行分析，並擴展到其他工程項目

五、教學方法

本課程具有基本概念多、工程性強等特點，是大學階段宏觀性較強的課程之一。與其他課程相比，在基本概念、知識儲備、宏觀把握上跨度較大，使得學生在初學階段極不適應。因此，任課教師在上課期間應加強“以學生為中心”的基本教學原則。其教學方法和手段如下：

9. 以“新三中心”理論為主導，實施“以學生發展為中心、以學生學習為中心、以學生學習效果為中心”的學生為主體的探索和研究的教學模式。精選講課內容，精講重點難點，明確哪些內容屬於“了解”、“熟悉”或“掌握”，以實際工程做引導，分析涉及到的工程管理的各個方面的內容。
10. 為學生推薦與本課程相關的慕課，在課外觀看部分教學內容的視頻，擴大學生的知識面，分享一流大學的優質教學資源。

五、考核與評價方式及標準

1. 考核標準與成績評定

課程考核包括平時成績、期末考核兩個部分。

平時成績（百分制），包括作業等。

平時成績評價標準

基本要求	評價標準
------	------

	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
能在多学科环境下,在设计开发解决方案的过程中,运用工程管理与经济决策方法。	工程系统总体概念模型、工程全寿命期阶段理解清楚,工程管理涉及的对象、问题、内容理解清楚。学科交叉中涉及到的工程管理的理论和方法运用正确。	工程系统总体概念模型、工程全寿命期阶段理解较清楚,工程管理涉及的对象、问题、内容理解较清楚。学科交叉中涉及到的工程管理的理论和方法运用较正确。	工程系统总体概念模型、工程全寿命期阶段理解基本清楚,工程管理涉及的对象、问题、内容理解基本清楚。学科交叉中涉及到的工程管理的理论和方法运用基本正确。	工程系统总体概念模型、工程全寿命期阶段理解不清楚,工程管理涉及的对象、问题、内容理解不清楚。学科交叉中涉及到的工程管理的理论和方法运用错误较多。

期末考核(百分制)开卷,主要反映学生在学习过程的心得和体会。

课程期末考核内容与评价标准

	基本要求	评价标准				比例 (%)
		优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)	
目标 1	能在多学科环境下,在设计开发解决方案的过程中,运用工程管理与经济决策方法。	应用工程系统总体模型、树立全寿命期意识,对涉及到的工程管理的对象、问题、内容理解正确,回答问题正确。	应用工程系统总体模型、树立全寿命期意识,对涉及到的工程管理的对象、问题、内容理解较正确,回答问题较正确。	应用工程系统总体模型、树立全寿命期意识,对涉及到的工程管理的对象、问题、内容理解基本正确,回答问题基本正确。	应用工程系统总体模型、树立全寿命期意识,对涉及到的工程管理的对象、问题、内容理解不清晰,回答问题错误较多。	60
		分析实际工程案例,将电子信息类的专业知识融入到工程管理中,能从工程管理角度正确分析工程。	分析实际工程案例,将电子信息类的专业知识融入到工程管理中,能从工程管理角度较正确分析工程。	分析实际工程案例,将电子信息类的专业知识融入到工程管理中,从工程管理角度分析工程基本正确。	分析实际工程案例,将电子信息类的专业知识融入到工程管理中,从工程管理角度分析工程存在较大问题。	40

注:该表格中的比例为期末考核成绩比例。

成绩评定为:考核成绩*70%+课后作业 30%。

2. 课程目标达成评价

《工程管理》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息					
课程名称	工程管理	课程性质	人文社科通识教育课程,限选	学时学分	10/0.5
开课学期		专业班级		考核方式	考核、开卷
任课教师:					
评价人员:课程组长,命题教师,阅卷教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式
毕业要求 11.2 能在多学科环境下,在设计开发解决方案的过程中,运用工程管理与经济决策方法。	目标 1: 在多学科环境下,运用工程管理和经济决策方法,以实际工程为例,让学生学会如何设计开发一个基于工程管理的电子信息类工程项目。	期末考核: 工程管理的基本知识 (60 分)	T10=60 试题构成说明	T1=45	$\frac{T1}{T10} * 0.7 + \frac{A1}{A10} * 0.3 = 0.78$
		平时成绩	A10=100	A1=85	
		期末考核: 工程案例 (40 分)	T20=40 试题构成说明	T2=32	$\frac{T2}{T20} * 0.7 + \frac{A2}{A20} * 0.3 = 0.815$
		平时成绩	A20=100	A2=85	
三、课程评价与分析					

考核结果总结	
持续改进方法	

六、教学参考书

1. 成虎、宁延，《工程管理概论》，机械工业出版社，2018年。
2. 孙绍荣、沈妙妙，《工程管理学》，机械工业出版社，2014年
3. 任宏、陈圆，《工程管理概论》（第二版），中国建筑工业出版社，2013

《工程伦理》教学大纲

课程名称：工程伦理（Engineering Ethics）

课程编号：1502TS004

课程类别：人文社科通识教育课程—限选

学分：0.5

总学时：10 学时，其中，授课学时：10 学时

适用专业：电子信息类专业

先修课程：

执笔人：何小英

审定人：邹学玉

一、课程性质

本课程是电子信息类专业的通识教育课程，旨在探讨所有工程实践都可能面对的一些共性问题，通过本课程学习，使学生能够提高自身道德敏感性，增加对执业行为标准的了解，增强自身对伦理规范的认知，使学生在具体的工程实践中，具备良好的工程决策能力，并建立保护自然的意识、在社会经济利益与自然权力之间做出平衡，从而通过工程推动社会经济的可持续发展，实现人与自然的协同进化。

二、课程目标

（一）育人目标

工程伦理课程培养学生在工程技术活动中，不仅要关注工程技术活动中的伦理问题，而且还要关注工

程活动中非技术要素中的伦理问题；既要以技术伦理为指导，对公众和社会负责，又要协调工程共同体间的利益关系，实现效益和公平的统一，更要承担相应的职业责任，以确保工程的质量、安全，实现公众、社会的福祉和对环境的保护。引导学生建立正确的人生观、道德观、价值观，提升学生的工程伦理素养和社会责任感。

（二）知识和能力目标

掌握工程伦理相关概念和理论，培养工程伦理意识，系统把握工程伦理的基本规范，具备工程伦理的决策能力，能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、环境、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。（毕业要求 6.2）

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	6.2 能合理分析和评价专业工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，并理解应承担的责任。

三、基本要求

本课程以工程伦理的基本概念、基本理论为基础，以工程实践过程中人们要面对的共性问题为重点，以职业伦理教育为核心，主要探讨工程实践中的伦理问题：责任伦理和伦理责任、利益分配与公正、环境伦理与环境正义、工程师的职业伦理等。

教学过程中要注意结合电子信息类专业特点，以案例教学法引导学生理解、思考，培养学生准确和坚定的伦理意识，加强学生对伦理规范的认知，能够在具体的工程实践中具备良好的工程决策能力。

在工程伦理概念的讲述中，注意立足工程实践特点，以树立与强化工程活动的伦理意识为基本目标。

在探讨所有工程实践都可能面对的共性问题时，注意引导学生将“责任、公正、环境”作为面对伦理问题时必须坚持的基本伦理原则。

在工程师的职业伦理的讲述中，注重倡导工程师的职业伦理并引导工程师恪守职业伦理规范，针对性的分析专业领域面对的特殊问题，以及共性的伦理问题在该领域的特殊表现与工程伦理规范。

四、教学内容

分章节说明教学内容，课时安排，并说明教学重点与难点、主要教学模式（包括授课、作业等）

以及对应的知识、能力要求。

章节	教学内容	学时	思政元素	教学模式	对应课程目标
1	工程与伦理	2	引导学生在为人处事中，要遵守一定的规矩和规范，且要遵循一定的自然规律，同时也要合乎人理。	课堂授课，课后练习 2 题	1
2	工程中的风险、安全与责任	2	引导学生建立风险意识，能正确评估和防范风险，能正确认识自己所承担的责任，要时刻把社会公众的安全、健康和福祉置于首要位置。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 2 题	1
3	工程中的价值、利益与公正	2	引导学生树立正确的价值观和人生观。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 2 题	1
4	工程活动中的环境伦理	2	引导学生要时刻把社会公众的安全、健康和福祉置于首要位置。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 2 题	1
5	工程师的职业伦理	2	引导学生要夯实自己的专业基础，学会自我管理。一名合格的工程师要以人民为中心，具有家国情怀，坚守职业道德和工匠精神。	课堂授课，课堂讨论、测验	1

第一章 工程与伦理

- 1、 如何理解工程
- 2、 如何理解伦理
- 3、 工程实践中的伦理问题
- 4、 如何处理工程实践中的问题

本章重点：

- 理解工程与技术二者的关系
- 理解道德与伦理的区别与联系
- 了解主要的工程伦理问题

能力：能够通过对工程伦理基本概念的理解，辨析工程实践中的伦理问题

第二章 工程中的风险、安全与责任

- 1、 工程风险的来源及防范
- 2、 工程风险的伦理评估

3、工程风险中的伦理责任

本章重点：

- 理解工程风险的可接受性
- 理解和掌握工程风险的伦理评估原则
- 理解伦理责任的内涵

能力：能够辨识具体的工程实践中存在的风险，并能对存在的风险进行合理评估

第三章 工程中的价值、利益与公正

- 1、工程的价值及其特点
- 2、工程所服务的对象与可及性
- 3、工程实践中的攸关方与社会成本承担
- 4、公正原则在工程的实现

本章重点：

- 理解工程的价值在诸多方面发挥的作用
- 理解工程实践中的基本公正原则，以及实现工程公正的机制和途径

能力：能够从工程服务的普及范围来审视公正问题，树立工程活动的社会成本意识，关注利益攸关方的合理诉求

第四章 工程活动中的环境伦理

- 1、工程活动中环境伦理观念的确立
- 2、工程活动中的环境价值与伦理原则
- 3、工程师的环境伦理

本章重点：

- 了解环境伦理思想流派及其相互关系，自然价值的确立和人对自然的道德义务
- 理解尊重自然的环境价值观念和伦理原则的确立

能力：能够树立尊重自然的环境价值观念、遵循工程活动中的环境伦理规范、承担环境伦理责任的意识

第五章 工程师的职业伦理

- 1、工程职业
- 2、工程职业伦理
- 3、工程师的职业伦理规范
- 4、大数据创新科技人员的伦理责任

本章重点：

- 理解作为职业的工程的自治组织形式
- 理解工程职业伦理的性质、作用及实践指向

能力：能够把握工程师的首要责任原则、工程师的权利与责任，区分工程实践伦理困境中冲突的不同类别

五、教学方法

本课程以《工程伦理》（第2版）（清华大学出版社2019年出版）教材为基础，根据电子信息类专业特点，选择教材中“通论”和“分论”部分相关内容重点展开，以学生价值塑造为核心，以工程职业伦理教育为重点，因此，任课教师在上课期间应重在引导学生提高伦理意识，增强其遵循伦理规范的自觉性，提升其应对工程伦理问题的能力。其教学方法和手段如下：

1. 以重点知识讲授为基础，以案例教学为特点，以职业伦理教育为核心。采用课堂讲授和案例研讨相结合的方式教学。

2. 给学生推荐教材各章节二维码及参考文献，作为课程内容的延伸阅读，启发学生对工程伦理相关问题的思考。

六、考核与评价方式及标准

1.考核标准与成绩评定

课程考核包括平时成绩、期末考试两个部分。

平时成绩（百分制），课后作业。

平时成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀（0.9-1）	良好（0.7-0.89）	合格（0.6-0.69）	不合格（0-0.59）
能够根据工程伦理的基本概念和基础知识，对工程伦理的基本规范有系统性的把握，掌握具体工程领域的理论规范要求，具备一定的工程伦理决策能力，初步具备解决工程实践中复杂伦理问题的能力。	工程伦理基本概念清晰，对工程、伦理以及工程实践中的伦理问题有整体性认识，回答问题正确，对工程实践中的伦理问题能给出清晰的解决思路。	工程伦理基本概念清晰，对工程、伦理以及工程实践中的伦理问题的认识较全面，回答问题较正确，对工程实践中的伦理问题能给出基本的解决思路。	工程伦理基本概念基本正确，对工程、伦理以及工程实践中的伦理问题的认识较全面，回答问题基本正确，对工程实践中的伦理问题能给出基本的解决思路。	工程伦理基本概念不清晰，对工程、伦理以及工程实践中的伦理问题的认识不全面，对工程实践中的伦理问题分析不透彻。

期末考试（百分制）开卷，题型包括：简答题、案例分析题等。

课程期末考试考核内容与评价标准

	基本要求	评价标准				比例（%）
		优秀（0.9-1）	良好（0.7-0.89）	合格（0.6-0.69）	不合格（0-0.59）	
目标1	掌握工程伦理相关概念和理论，培养工程伦理意识，系统把握工程伦理的基本规范，具备工程伦理的决策能力，能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决对社会、环境、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。	应用工程伦理的基本概念及工程伦理的基本规范，对实践中的工程伦理问题作出辨识，回答问题正确。	应用工程伦理的基本概念及工程伦理的基本规范，对实践中的工程伦理问题作出辨识，回答问题较正确。	应用工程伦理的基本概念及工程伦理的基本规范，对实践中的工程伦理问题作出辨识，回答问题基本正确。	应用工程伦理的基本概念及工程伦理的基本规范，对实践中的工程伦理问题作出辨识，回答问题错误。	60
		应用工程伦理的基本概念及工程伦理的基本规范，对案例分析全面，评价合理。	应用工程伦理的基本概念及工程伦理的基本规范，对案例分析作出较全面的分析，评价较合理。	应用工程伦理的基本概念及工程伦理的基本规范，对案例分析基本全面，评价基本合理。	应用工程伦理的基本概念及工程伦理的基本规范，对案例分析不合理。	40

注：该表格中的比例为期末考试试卷成绩比例。

成绩评定为：考试成绩*70%+平时成绩*30%。

2.课程目标达成评价

《工程伦理》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息					
课程名称	工程伦理	课程性质	人文社科通识教育课程，限	学时学分	10/0.5

			选		
开课学期		专业班级		考核方式	考试, 开卷
任课教师:					
评价人员: 课程组长, 命题教师, 阅卷教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式
毕业要求 6.2 能合理分析和评价专业工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响, 并理解应承担的责任。	目标 1: 掌握工程伦理相关概念和理论, 培养工程伦理意识, 系统把握工程伦理的基本规范, 具备工程伦理的决策能力, 能够基于工程相关背景知识进行合理分析, 评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、环境、安全、法律以及文化的影响, 并理解应承担的责任。	期末考试: 工程伦理基础知识 (60 分)	T10=60 试题构成说明	T1=52	$\frac{T1+T2}{T10+T20} * 0.7 + \frac{A1}{A10} * 0.3 = 0.82$
		期末考试: 工程伦理案例分析 (40 分)	T20=40 试题构成说明	T2=30	
	平时成绩	A10=100	A1=82		
三、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

七、教学参考书

1. 李正风、丛杭青、王前, 《工程伦理》(第 2 版), 清华大学出版社, 2019 年
2. 张恒里, 《工程伦理引论》, 中国社会科学出版社, 2018 年
3. 查尔斯·E. 哈里斯等, 《工程伦理: 概念与案例》(第五版), 浙江大学出版社, 2017 年
4. 张永强, 《工程伦理学》, 北京理工大学出版社, 2011 年

《工程经济学》教学大纲

课程名称: 工程经济学 (Engineering Economics)

课程编号: 1502ZY223

课程类别: 人文社科通识教育课程-限选

学分: 1 分

总学时: 16 学时, 其中, 授课学时: 16 学时

适用专业: 电子信息类专业

执笔人: 胡 州

审订人: 刘美华

一、课程性质

工程经济学是运用经济方法评价设计和选择工程方案的一门科学, 研究工程项目各种可行工程方案未来经济效果差异的分析理论与计算方法的科学。通过本课程学习, 使学生理解并掌握工程经济学的基本概念和基本原理, 并能运用基本原理进行工程方案的经济效果评价

和选优，理解国家部门和企业制定的各种技术政策，技术措施和技术方案，掌握提高工程技术方案经济效果的途径，创造可行方案。

本课程分为两个部分：第一部分为基础理论与方法。分为 5 章，包括工程经济分析思想、现金流及资金的时间价值、工程经济要素、经济评价方法、不确定性分析；第二部分为实物应用部分。分为 4 章，包括财务评价、费用效益分析、设备更新、价值工程。课程将经典知识离散化与实物应用有机结合，打基础与拓展应用兼顾，可成为工程经济分析的入门课程，也可促进工程经济分析能力的有效提升与与时俱进的深入学习。

二、课程目标

本课程以建设工程为对象，讲授如何运用经济学原理和方法，研究工程建设中的决策问题。

课程目标 1：要求学生掌握工程经济学的基本原理和方法，包括成本与收益的识别与度量、现金流量的计算与应用、单方案与多方案评价方法、风险与不确定性分析、融资方案等。

课程目标 2：同时要求学生能够灵活应用这些理论和方法对工程项目进行多角度的分析和评价，重点是财务评价。

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 11.1 具有初步的经济学和管理学知识，在从事电气类相关产品的设计、开发、生产、应用和维护等工程实践中，理解并掌握工程管理原理与经济决策方法
课程目标 2	11.2 了解电气类相关产品的设计、开发、生产、应用和维护等产品全周期、全流程的成本构成，理解其中涉及的工程管理与经济决策问题；并能在多学科环境下，在电气类相关产品设计研发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法

三、基本要求

通过本课程的学习，可以使学生对投资项目实施过程有一个全面的了解，对投资决策、项目管理在实现工程项目经济效益最大化方面的重要性有一个清晰的认识，在介绍正确进行投资决策的可行性研究的基础上，帮助学生重点解决项目实施过程中如何提高项目管理水平和实现项目经济效益最大化等问题，使他们真正成为掌握有关技术、经济及管理理论与方法的复合型人才。

四、教学内容

分章节说明教学内容，课时安排，并说明教学重点、主要教学模式（包括授课、自学、实验、堂讨论、作业等）。

课程教学内容及学习要求

章节	教学内容	学时	教学模式	对应课程目标
1	绪论; BCA 分析	1	课堂授课	1、2
2	成本与折旧	2	课堂授课	1、2
3	资金的时间价值	2	课堂授课	1、2
4	经济效果的静态和动态评价	2	课堂授课	1、2
5	多方案评价与比选	2	课堂授课	1、2
6	风险与不确定性分析	1	课堂授课	1、2

7	市场分析与预测方法	1	课堂授课	1、2
8	资金来源与融资方案	2	课堂授课	1、2
9	实物期权分析方法	1	课堂授课	1、2
10	国民经济评价	1	课堂授课	1、2
11	可行性研究:期末串讲	1	课堂授课	1、2

第一章 工程经济学绪论

了解工程经济学课程的地位、作用、学习方法等。

掌握工程经济学的基本概念、作用、研究对象与方法，以及与相关学科的联系与区别。

重点：工程经济学的基本概念、研究对象与方法。

难点：工程经济学研究方法。

第二章 工程经济分析要素

了解投资的概念，能正确理解工程经济分析中的要素。

掌握工程经济学经济分析要素的基本概念、作用、研究对象与方法，以及与相关学科的联系与区别。

第三章 资金时间价值

了解现金流量的和现金流量图的绘制；了解资金时间价值的概念及其影响因素，掌握一次支付型和多次支付型资金等值的计算；掌握名义利率和实际利率的区别与计算。

重点：次支付型和多次支付型资金等值的计算；名义利率和实际利率的区别与计算。

难点：名义利率和实际利率的区别与计算。

第四章 工程项目单方案的经济评价

了解经济效益的概念和投资项目经济效益的指标体系内容。掌握投资项目经济效益的评价原则，项目经济效益评价的静态投资回收期和投资收益效率和外部收益率等评价指标的概念计算，并能针对实际工程进行方案的比选。

重点：项目经济效益评价的净现值、净现值指数、将来值、净年值、费用现值、费用年值。

难点：内部收益效率和外部收益效率等评价指标的概念及计算。

第五章 工程项目多方案经济评价

运用项目经济效益评价的净现值、净现值指数、将来值、净年值、内部收益率来进行多方案的经济评价。

重点：多方案的类型及比选方法。

难点：多方案的比选方法。

第六章 不确定性分析

了解不确定性分析的不确定性和风险产生的原因及相关的计算方法，概念分析和模拟仿真计算方法。掌握不确定性分析中盈亏平衡分析的基本原理和敏感性分析的计算方法。

重点：不确定性分析中盈亏平衡分析的基本原理和敏感性分析的计算方法。

难点：不确定性分析中盈亏平衡分析的基本原理和敏感性分析的计算方法。

第七章 工程建设项目资金筹措

理解融资决策及其方法，掌握融资决策主要三种方式理解工程项目的投资风险与融资风险、风险分析与防范。掌握投资与融资风险决策方法。

重点：融资的方式方法和融资方案分析。

难点：融资方案的分析。

第八章 工程项目的财务评价

了解项目寿命周期的阶段划分和内容，熟悉可行性研究的定义和程序。掌握可行性研究报告的内容以及各类财务评价指标的计算。

重点：可行性研究报告的内容以及财务评价基本报表的内容。

难点：可行性研究报告。

第九章 经济费用效益分析

了解经济费用效益分析的必要性以及经济费用效益分析的对象。

掌握经济费用效益分析参数的确定方法，熟悉经济费用效益分析与财务评价的关系以及经济费用效益分析程序。

重点：经济费用效益分析的评价指标和计算方法。

难点：经济费用效益分析。

第十章 设备更新

掌握当量年平均成本、设备的经济寿命、经济寿命的数学模型、等经济寿命下的设备更新、不等寿命下的设备更新决策。

重点：设备的经济寿命、经济寿命的数学模型。

难点：设备的经济寿命、经济寿命的数学模型。

第十一章 价值工程

了解价值工程的基本概念、用途。掌握价值工程的工作程序、价值工程的寿命周期和成本寿命周期等分析方法。

重点：价值工程的工作程序、价值工程的寿命周期和成本寿命周期等分析方法。

难点：价值工程的寿命周期和成本寿命周期等分析方法。

五、教学方法

在课程的教学过程中，始终坚持以学生为中心，采用启发式、讨论式等教学方法，注意调动学生的学习主动性和积极性。重视培养学生的逻辑思维能力、准确分析问题能力和创新能力，课堂学习气氛活跃。讲课思路要清晰，要有问题的提出，分析解决问题的思路、总结等，概念要准确，重点要突出。上课精神要饱满，教书育人，为人师表。以人格魅力和精神气质，激发学生的求知欲和思维活力，在潜移默化中影响学生。

1. 课堂教学 课堂教学以教师教授为主，学生以听课为主，并参与讨论，每次课程开始或课程中间进行提问，课后留有思考题或作业题。教师授课突出重点、讲透难点，贯穿少而

精的原则精讲基本理论，指导学生自学实践应用性内容，启发学生如何发现问题、分析问题，解决问题；对于计算复杂、运算量大的技能可以提示采用现代技术手段加以实现。

2. 课后习题和自学 课后习题要求学生独立完成，教师批改后对错误较多的问题进行讲解。通过作业达到加深理解、增强学生分析问题和解决问题能力的目的，效果良好。对于本课程中主要知识点，通过每章小结、每章适当习题，每章重点内容的实验验证，让学生在课堂和课后进行练习，使学生进一步理解和巩固课程所学的基本概念、基本理论和方法。

3. 应用举例与专题研讨教学法 通过安排专题研讨培养学生独立的文献检索阅读问题，归纳分析和语言表达能力，激发学生学习兴趣，收到了较好的学习效果和社会实践的意义。

六、考核与评价方式及标准

1. 考核标准与成绩评定

课程考核包括平时成绩、期末考试两个部分。平时成绩、期末考试采用百分制，成绩评定为：考试成绩*80%+平时成绩*20%。

平时成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
掌握工程经济学的基本原理和方法，包括成本与收益的识别与度量、现金流量的计算与应用、单方案与多方案评价方法、风险与不确定性分析、融资方案等。能够灵活应用这些理论和方法对工程项目进行多角度的分析和评价，重点是财务评价。	工程经济学的基本原理和方法，包括成本与收益的识别与度量、现金流量的计算与应用、单方案与多方案评价方法、风险与不确定性分析、融资方案等概念清晰。能够灵活应用这些理论和方法对工程项目进行多角度的分析和评价，重点是财务评价。	工程经济学的基本原理和方法，包括成本与收益的识别与度量、现金流量的计算与应用、单方案与多方案评价方法、风险与不确定性分析、融资方案等概念比较清晰。能够较熟练地应用这些理论和方法对工程项目进行多角度的分析和评价，重点是财务评价。问题分析准确率 80% 以上。	工程经济学的基本原理和方法，包括成本与收益的识别与度量、现金流量的计算与应用、单方案与多方案评价方法、风险与不确定性分析、融资方案等概念了解。基本能够应用这些理论和方法对工程项目进行多角度的分析和评价，重点是财务评价。问题分析准确率 70% 以上。	工程经济学的基本原理和方法，包括成本与收益的识别与度量、现金流量的计算与应用、单方案与多方案评价方法、风险与不确定性分析、融资方案等概念不太了解。不能够应用这些理论和方法对工程项目进行多角度的分析和评价，重点是财务评价。问题分析准确率低于 60%。

课程期末考试考核内容与评价标准

	基本要求	评价标准				比例 (%)
		优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)	
目标 1	掌握工程经济学的基本原理和方法，包括成本与收益的识别与度量、现金流量的计算与应用、单方案与多方案评价方法、风险与不确定性分析、融资方案等。	成本与收益的识别与度量、现金流量的计算与应用、单方案与多方案评价方法、风险与不确定性分析、融资方案等工程经济学的基本	成本与收益的识别与度量、现金流量的计算与应用、单方案与多方案评价方法、风险与不确定性分析、融资方案等工程经济学的基本	成本与收益的识别与度量、现金流量的计算与应用、单方案与多方案评价方法、风险与不确定性分析、融资方案等工程经济学的基本	成本与收益的识别与度量、现金流量的计算与应用、单方案与多方案评价方法、风险与不确定性分析、融资方案等工程经济	60

		原理和方法概念清楚。	原理和方法概念比较清楚。	原理和方法概念比较清楚。但存在一定错误。	学的基本原理和方法概念不清晰。	
目标2	能够灵活应用这些理论和方法对工程项目进行多角度的分析和评价,重点是财务评价。	能熟练运用这些理论和方法对工程项目进行多角度的分析和评价,结果正确。	能熟练运用这些理论和方法对工程项目进行多角度的分析和评价,结果基本正确。	基本理论知识比较清晰;能熟练运用这些理论和方法对工程项目进行多角度的分析和评价,分析结果有一定错误。	不能运用这些理论和方法对工程项目进行多角度的分析和评价,结果错误。	40

注:该表格中的比例为期末考试试卷成绩比例。

2. 课程目标达成评价

《工程经济学》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息					
课程名称	工程经济学	课程性质	人文社会科学类通识教育类-必修	学时学分	16/2.0
开课学期		专业班级		考核方式	考试,闭卷
任课教师:					
评价人员:课程组长,命题教师,阅卷教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式
毕业要求 11.1 具有初步的经济学和管理学知识,在从事电气类相关产品的设计、开发、生产、应用和维护等工程实践中,理解并掌握工程管理原理与经济决策方法	课程目标 1:要求学生掌握工程经济学的基本原理和方法,包括成本与收益的识别与度量、现金流量的计算与应用、单方案与多方案评价方法、风险与不确定性分析、融资方案等。	期末考试: (60分)	T10=60 试题构成说明(填空、计算、应用题)	T1=49	$\frac{T1}{T10} * 0.8 + \frac{A1}{A10} * 0.2 =$
		平时作业	A10=100	A1=81	
毕业要求 11.2 了解电气类相关产品的设计、开发、生产、应用和维护等产品全周期、全流程的成本构成,理解其中涉及的工程管理与经济决策问题;并能在多学科环境下,在电气类相关产品设计研发解决方案的过程中,运用工程管理与经济决策方法	课程目标 2:同时要求学生能够灵活应用这些理论和方法对工程项目进行多角度的分析和评价,重点是财务评价。	期末考试: (40分)	T20=40 试题构成说明(填空、计算、应用题)	T2=28	$\frac{T2}{T20} * 0.8 + \frac{A2}{A20} * 0.2 =$
		平时作业	A20=100	A2=89	
三、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

七、教学参考书

- 1、魏法杰主编,《工程经济学》,第三版,电子工业出版社。

- 2、杨克磊主编，《工程经济学》第一版，复旦大学出版社。
- 3、沙立文（美）著，邵颖红译《工程经济学》第一版，清华大学出版社 2007。
- 4、黄渝祥编著，《工程经济学》第三版，同济大学出版社 2005。

《算法与数据结构》

课程名称：算法与数据结构（Algorithms and Data Structure）

课程编码：1501ZY037

课程类别：专业基础—必修

学 分：2.5 分

总 学 时：40 学时，其中，理论学时：28 学时；上机学时：12 学时

适用专业：电子信息工程

先修课程：C 语言程序设计

执 笔 人：熊 杰

审 订 人：杜 红

一、课程性质

《算法与数据结构》是电子信息工程专业的一门专业基础必修课，具有很强的实践性。通过课程的学习，帮助学生建立算法与数据结构的概念，掌握算法与数据结构的基本设计方法和基本分析方法，着重培养学生能对实际电子信息系统的软件模块进行抽象建模和分析系统中复杂工程问题的能力，为学习后续专业课程及从事计算机应用领域的工作打下坚实的理论基础。

二、课程目标

（一）育人目标

从培养学生的辩证思维方式、社会责任、工程伦理、爱国教育等方面入手，将与人要素融于算法与数据结构课程教学，通过引入计算机科学领域科学家故事和算法与数据结构中的典型案例，重点培养学生刻苦求学、追求真理、严谨踏实、勇于创新的优秀品质，同时培养学生树立正确的人生观、价值观，引导学生树立正确的道德意识和法律意识。

（二）知识和能力目标

具体目标如下：

（1）掌握算法和数据结构的基本概论、基本理论等基础知识，能够将其应用于电子信息单元的软件分析、设计和仿真（毕业要求 1.3）；

（2）针对实际应用场景，选择合理的逻辑与存储结构、设计并实现相应的算法，并对算法进行分析与评价，达到解决实际问题的目的（毕业要求 3.2）。

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	1.3 能运用计算机相关基础知识对电子信息单元模块进行推演与分析。
课程目标 2	3.2 能够根据电子信息系统特定性能指标需求设计系统的各单元模块。

三、基本要求

本课程的教学是以电子信息系统的软件模块开发为背景、以几种经典数据结构为主线，

讲述软件模块开发中的基本数据结构、基本算法和算法性能的分析方法，使学生理解和掌握软件模块开发中各种常见的数据结构及其算法。本课程主要内容包括线性表、栈和队列、串和数组、树、图、查找和内部排序等章节。

教学过程中要注意与先修课程基础知识的联系，掌握算法与数据结构的基本概念、基本设计方法、基本分析方法。

在线性表、栈和队列、树、图等典型数据结构的讲述中，注意培养学生综合运用所学知识的能力，掌握存储结构的设计方法，掌握基本算法的设计与分析方法，能够对软件设计中的问题进行推理和分析。

掌握查找和内部排序的基本方法，并能够更加时间应用场景的需要，选择并设计合理的查找与排序算法。

在上机中，应结合实际应用场景需求，能够设计算法与程序，并对上机结果进行评价。

三、教学内容

分章节说明教学内容，课时安排，并说明教学重点、主要教学模式（包括授课、自学、实验、课堂讨论、作业等）。

章节	教学内容	学时	思政要素	教学模式	对应课程目标
1	绪论	2	通过计算机科学发展史激发学生刻苦钻研、用于创新的精神，通过科学家的事迹激发学生的爱国情怀和奉献精神。	课堂授课，课后练习 2 题	1
2	线性表	6	辩证思维：尺有所长寸有所短，读写性能和插入删除性能间的相互制约关系。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 4 题，上机一、二	1/2
3	栈和队列	4	通过队列数据类型的讲授，使学生建立对规则的遵守，要学会遵守制度、敬畏法律，为自己的行为负责，树立正确的价值观和人生观	课堂授课，课堂讨论、课后练习 2 题，上机三	1
4	串和数组	2	以物以类聚、人以群分，近朱者赤、近墨者黑的思想，鼓励学生多与正能量的人交往，树立正确的社会价值取向。	课堂授课，课堂讨论、思考题	1
5	树和二叉树	5	教导学生们在做事时要抓住事物的主要矛盾，分清主次。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 4 题，上机四	1/2
6	图	4	通过图的算法的讲授，让学生了解编程开发规范的重要性，培养学生的职业素养，体现工匠精神。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 3 题，上机五	1/2
7	查找	2	辩证思维：尺有所长寸有所短，顺序查找和折半查找适用于不同的场景。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 2 题	1/2
8	内部排序	3	辩证思维：尺有所长寸有所短，对比各种排序算法的优缺点和适用范围。	课堂授课，课堂讨论、思考题，上机六	1/2

第一章 绪论

- 1、数据结构的基本概念；
- 2、数据结构发展历史；
- 3、算法描述和算法分析。

本章重点：

- 了解数据结构发展历史；
- 掌握数据结构通信基本概念。

能力：掌握算法描述和分析基本方法，能够对软件模块进行算法描述和分析。

第二章 线性表

- 1、线性表的逻辑结构；
- 2、线性表的顺序存储结构；
- 3、线性表的链式存储结构；
- 4、线性表的应用举例。

本章重点：

- 理解线性表的逻辑结构和存储结构；
- 掌握线性表的顺序存储结构和链式存储结构。

能力：能够针对实际应用场景，选择合理的顺序或链式存储结构，并设计算法。

第三章 栈和队列

- 1、栈的定义、顺序存储结构及其操作；
- 2、栈的链式存储结构及其操作；
- 3、队列的顺序存储结构及其操作；
- 4、队列的链式存储结构及其操作；
- 5、循环队列。

本章重点：

- 理解栈和队列的定义，理解循环队列的定义；
- 掌握栈的顺序存储结构和链式存储结构，掌握队列的顺序存储结构和链式存储结构。

能力：能够根据实际应用需要，正确选择栈或者队列存储和处理数据。

第四章 串和数组

- 1、串的定义、存储结构及其操作；
- 2、数组的定义、存储结构及其操作。

本章重点：

- 了解串和数组的定义；
- 理解串和数组的存储结构；
- 掌握串和数组的操作。

能力：能够应用字符串和数组存储和处理数据。

第五章 树和二叉树

- 1、树和二叉树的定义；

- 2、遍历二叉树；
- 3、树和森林；
- 4、哈夫曼树及其应用；

本章重点：

理解树和二叉树的定义，理解树和森林的定义；

掌握二叉树的遍历方法，掌握二叉树与树的相互转换方法，掌握哈夫曼树的构造方法及其应用。

能力：能够根据实际应用需要，正确选择树存储数据，并设计出相应的算法。

第六章 图

- 1、图的定义和基本术语；
- 2、图的存储结构；
- 3、图的遍历；
- 4、图的应用；

本章重点：

理解图的定义和基本术语；

掌握图的存储结构，掌握图的遍历方法，掌握图的应用。

能力：能够根据实际应用需要，选择图存储数据，能够理解图的基本算法。

第七章 查找

- 1、查找的基本概念；
- 2、线性表的查找；
- 3、树表的查找；
- 4、散列表的查找；

本章重点：

了解查找的基本概念；

理解树表的查找和散列表的查找方法；

掌握线性表的查找方法。

能力：能够针对实际应用场景，选择并设计合理的查找算法。

第八章 内部排序

- 1、基本概念与基本方法；
- 2、插入排序；
- 3、交换排序；
- 4、选择排序；
- 5、归并排序

本章重点：

了解内部排序的基本概念和基本方法；

理解插入排序、交换排序、选择排序、归并排序。

能力：能够针对实际应用场景，选择并设计合理的排序算法。

五、上机内容与学时分配

上机项目与类型

序号	上机项目	学时	上机性质		
			验证	综合	设计
1	线性表的存储结构定义及基本操作	2	√		
2	线性表的综合应用	2		√	
3	栈和队列的定义及基本操作	2	√		
4	二叉树的定义及基本操作	2	√		
5	图及其应用	2	√		
6	查找和排序算法的实现	2		√	

上机一 线性表的存储结构定义及基本操作

1. 目的要求

掌握线性表的逻辑特征；掌握线性表顺序存储结构的特点，熟练掌握顺序表的基本操作；熟练掌握线性表的链式存储结构定义及基本操作。

2. 主要上机软件

Visual Studio。

3. 实验内容

编程实现线性表的顺序存储结构定义、顺序存储结构的基本操作、顺序存储结构应用；编程实现线性表的链式存储结构定义、链式存储结构的基本操作、链式存储结构的应用。

上机二 线性表的综合应用

1. 目的要求

掌握顺序表和链表的概念，学会对问题进行分析，选择恰当的逻辑结构和存储结构；加深对顺序表和链表的理解，培养解决实际问题的编程能力。

2. 主要上机软件

Visual Studio。

3. 实验内容

编程实现一元多项式的表示及其基本操作，包括建立、销毁、输出、加法、减法、乘法等操作。

上机三 栈和队列的定义及其基本操作

1. 目的要求

熟悉栈的定义和基本操作；熟悉队列的定义和基本操作；掌握递归和非递归算法的实现技术和实际应用；加深对栈结构的理解，培养解决实际问题的编程能力。

2. 主要上机软件

Visual Studio。

3. 实验内容

编程实现栈的顺序存储结构定义、顺序存储结构的基本操作、顺序存储结构应用；编程实现队列的链式存储结构定义、链式存储结构的基本操作、链式存储结构的应用。

上机四 二叉树的定义及基本操作

1. 目的要求

熟练掌握二叉树的二叉链表存储结构；掌握二叉树的非线性和递归特点；熟练掌握二叉树的递归操作的实现方法；加深对二叉树结构的理解，逐步培养解决实际问题的编程能力。

2. 主要上机软件

Visual Studio。

3. 实验内容

编程实现二叉树的二叉链表存储结构及其基本操作，利用二叉树的二叉链表存储结构编写程序解决问题。

上机五 图及其应用

1. 目的要求

熟练掌握图的两种存储结构（邻接矩阵和邻接表）的表示方法；掌握图的基本运算及应用；加深对图的理解，逐步培养解决实际问题的编程能力。

2. 主要上机软件

Visual Studio。

3. 实验内容

编程实现图的邻接矩阵存储结构的定义、基本操作和应用；编程实现图的邻接表存储结构的定义、基本操作和应用。

上机六 查找和排序算法的实现

1. 目的要求

掌握有序表、无序表查找的基本思想及存储、运算的实现；熟练掌握常用排序算法的基

本思想及实现；加深对查找和排序算法的理解，逐步培养解决实际问题的编程能力。

2. 主要上机软件

Visual Studio。

3. 实验内容

编程实现常见的查找和排序算法，并对结果进行分析，记录相关上机结果，并能对上机结果有预期的正确判断。

六、教学方法

为了提高教学质量，培养学生的理论分析能力和实践动手能力，采用课堂讲授与学生讨论相结合、理论教学和上机实践相结合等多种教学方式方法，达到掌握算法与数据结构基本理论和基本动手实践能力的教学目标。主要教学包括课堂教学、课堂研讨、随堂练习和课后练习、上机实操。

1. 课堂教学

课堂教学以“互动式”方法为主导，在这一教学环节，学生以听课为主，并参与讨论，每次课程开始或课程中间进行提问，课后留有思考题。教师主要讲授课程的基本概念、基本理论和基本方法。同时，有意识设计一些讨论性问题，引导学生运用已有的知识进行思考。本课程采用多媒体教学手段，注重提高课堂效率。

2. 课堂研讨

本课程采用研究型教学，授课过程中采用教师引导、学生自习、课堂讨论、教师总结、课后答疑的教学方式。

3. 随堂练习和课后习题

课堂上，教师结合教学内容给出针对性的习题，学生当堂完成，通过随堂练习加深理解、巩固知识。对于本课程的重要知识点和重难点，适当布置课后习题，使学生进一步理解和巩固，培养学生分析问题和解决问题的能力。

4. 上机实操

算法与数据结构是一门理论联系实际课程。为了加深学生对理论教学内容的理解、训练学生的动手能力和综合分析能力。本课程配合理论学习外，安排有 12 学时的上机。上机要求学生在教师的指导下，能独立编程完成各种常见数据结构及其基本操作、常见的查找与排序算法。

七、考核与评价方式及标准

1. 考核标准与成绩评定

课程考核由平时成绩、期末考试两个部分进行成绩评定。

平时成绩（百分制），包括课堂测验、作业、上机等。

平时成绩评价标准

基本要求	评价标准
------	------

	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
掌握算法与数据结构的基本概念, 线性表、栈和队列、树、图等典型数据结构的逻辑结构、存储结构、基本算法及其典型应用方法, 掌握查找和排序的基本概念和典型实现方法。	概念清晰, 分析得当。方案能够解决问题, 思路清晰, 算法设计正确。独立完成作业, 书写工整、清晰符合规范。	主要概念清晰, 但部分分析有误。方案主要思路、算法设计正确。独立完成作业, 书写清晰, 算法描述符合规范。	基本概念基本清晰。尚能制定方案。极小部分抄袭, 算法描述基本规范。	基本概念未掌握。不能制定方案。大部分抄袭或者作业不完整或未交。

上机成绩评价标准

	基本要求	评价标准			
		优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
目标 1/2	能够根据上机项目 1~4 的内容开展上机, 观察现象, 分析结果; 根据上机项目 5、6 的内容, 给出上机方案, 并开展编写程序, 得出有效实验结果。	能够根据各种数据结构的逻辑结构、存储结构及基本算法开展上机, 上机结果正确, 结果分析全面。	能够根据各种数据结构的逻辑结构、存储结构及基本算法开展上机, 上机结果较正确, 结果分析较全面。	基本上能够根据各种数据结构的逻辑结构、存储结构及基本算法开展上机, 上机结果基本正确, 结果分析比较全面。	基本上能够根据各种数据结构的逻辑结构、存储结构及基本算法开展上机, 上机结果不正确, 结果分析不全面。

期末考试成绩: 70%, 考试方式为闭卷, 题型包括: 单选题、填空题、判断对错题、简答题、应用题。

课程考试考核内容与要求

	基本要求	评价标准				比例 (%)
		优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)	
目标 1	掌握算法和数据结构的基本概念、基本理论等基础知识, 能够将其应用于电子信息单元的软件分析、设计和仿真	算法与数据结构基本概念回答、判断问题正确, 算法与数据结构的基本原理、基本分析方法正确, 语言简练。算法描述规范。	算法与数据结构基本概念回答、判断问题较正确, 算法与数据结构的基本原理、基本分析方法较正确。算法描述较规范。	算法与数据结构基本概念回答、判断问题基本正确, 算法与数据结构的基本原理、基本分析方法基本正确。算法描述基本规范。	算法与数据结构基本概念回答、判断问题错误较多, 算法与数据结构的基本原理、基本分析方法不正确。算法描述不正确。	60
目标 2	针对实际应用场景, 选择合理的逻辑与存储结构、设计并实现相应的算法, 并对算法进行分析与评价, 达到解决实际问题的目的。	针对实际应用场景, 选择合理的逻辑与存储结构、算法设计正确, 算法分析与评价正确	针对实际应用场景, 选择合理的逻辑与存储结构、算法设计较正确, 算法分析与评价较正确	针对实际应用场景, 选择合理的逻辑与存储结构、算法设计基本正确, 算法分析与评价基本正确	针对实际应用场景, 选择的逻辑与存储结构不正确、算法设计不正确, 算法分析与评价不正确	40

注: 该表格中的比例为期末考试试卷成绩比例。

成绩评定为: 考试成绩*70%+平均平时成绩*30%。

2. 课程目标达成评价

《算法与数据结构》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息

课程名称	算法与数据结构	课程性质	专业基础, 必修	学时学分	40/2.5
开课学期		专业班级		考核方式	考试, 闭卷
任课教师: 评价人员: 课程组长, 命题教师, 阅卷教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式
毕业要求 1.3 能运用计算机相关基础知识对电子信息系统单元模块进行推演与分析。	目标 1: 掌握算法和数据结构的基本概念、基本理论等基础知识, 能够将其应用于电子信息系统的软件分析、设计和仿真。	期末考试: 算法与数据结构的基本知识(60分)	T10=60 试题构成说明	T1=42	$\frac{T1}{T10} * 0.7 + \frac{A1}{A10} * 0.3$ =0.74
		平时作业	A10=100	A1=84	
毕业要求 3.2 能够根据电子信息系统特定性能指标需求设计系统的各单元模块。	目标 2: 针对实际应用场景, 选择合理的逻辑与存储结构、设计并实现相应的算法, 并对算法进行分析与评价, 达到解决实际问题的目的。	期末考试: 算法与数据结构的设计与分析(40分)	T20=40 试题构成说明	T2=32	$\frac{T2}{T20} * 0.7 + \frac{A2}{A20} * 0.3$ =0.81
		平时作业	A20=100	A2=84	
三、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

八、教材和参考书

- [1] 严蔚敏, 李冬梅, 吴伟民. 数据结构 (C 语言版) (第 2 版) [M]. 北京: 人民邮电出版社, 2015 年.
- [2] 算法与数据结构实验指导书. 自编, 2017 年.
- [3] 李冬梅、张琪, 《数据结构习题解析与实验指导》, 人民邮电出版社, 2017 年.
- [4] 严蔚敏, 吴伟民著, 《数据结构题集》(C 语言版), 清华大学出版社, 2011 年.
- [5] 谭浩强著, 《C 语言程序设计》(第三版), 清华大学出版社, 2005 年.

《信息论与编码》教学大纲

课程名称: 信息论与编码 (Information Theory and Coding)

课程编码: 1501ZY049

课程类别: 专业基础-必修

学 分: 1.5 分

总 学 时: 24 学时, 其中, 理论学时: 24

适用专业: 电子信息工程

先修课程: 高等数学、线性代数、概率论与数理统计、信号与系统

执 笔 人: 李永全

审 订 人：王圆妹

一、课程性质

《信息论与编码》课程是电子信息工程（及卓越班）的一门专业必修课程，具有很强的工程性和实践性。本课程是一门应用概率统计方法来研究信息传输、存储和处理的科学，通过它建立通信系统的统计模型，并对系统中的每个部分进行系统描述；编码是基于信息理论在信源和信道中的应用。通过对本课程的学习，让学生能用信息论的思想思考客观世界中的事物，初步利用编码技术对所得的信息进行编码。着重培养学生能对实际通信系统进行抽象建模和分析通信系统中复杂工程问题的能力，为学习后续专业课程及从事通信领域的工作打下坚实的理论基础。

二、课程目标

（一）育人目标

- 1、激发学生的学习热情，凝聚学生对社会主义核心价值观的共识。
- 2、通过科学家故事学习科学精神，利用通信实际应用研究学习科技自信及爱国主义情怀，师生互动进行“三观”教育和学习方法指导。

（二）知识和能力目标

- 1、理解信息传输中一般科学规律，掌握信息理论与编码理论的基本概念、基本数学原理和基本分析方法（毕业要求 1.4）；
- 2、能够运用香农定理和编码方法，对通信系统中的信息传输和变化过程进行建模，并能为信息传输工程问题的研究做好理论基础（毕业要求 1.4）。

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	1.4 能将信号处理与传输等基础知识应用于信息的表示、信号的处理与传输等
课程目标 2	工程问题。

三、基本要求

本课程是讲授信息传输和信息处理的基础理论，是电子信息工程专业的一门专业基础课。本课程围绕通信系统的需求阐述信息论的理论，包括信息及其度量、信道及其容量、无失真信源编码、率失真理论与各类编码定理等。通过课程学习，使学生能够较深刻地理解信息传输的基本理论，初步建立信息传输系统的整体概念，为后续专业课学习打下坚实的理论基础。

教学过程中要注意与先修课程基础知识的联系，掌握信息理论与编码理论的基本概念、基本数学原理和基本分析方法。

通过课程学习，使学生能够较深刻地理解信息传输的基本理论，初步建立信息传输系统的整体概念以及信源编码的基本概念和方法。

四、教学内容

分章节说明教学内容，课时安排，融入思政元素，并说明教学重点、主要教学模式（包括授课、自学、实验、课堂讨论、作业等）。

章节	教学内容	学时	思政元素	教学模式	对应课程目标
1	绪论	2	鼓励同学们学习香农好奇心强、重视实践、追求完美、永不满足的科学精神，以及一丝不苟、热爱专注的工作态度。	课堂授课	1
2	信源与信息熵	10	引导团队的力量，一人强不是强，整体强才是真正强，引导学生注意团队合作意识，只有团队中每个人的能力都提高了，才能发挥团队的最强力量。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 10 题	1
3	信道与信道容	4	将信道类比为交通方式，由此引申出我国高铁、高速公路的建设，进而引申出我国脱贫攻坚农村道路的建设，泥泞的乡村小路随着我国脱贫攻坚战的打响正在逐渐消失，换来的是整洁的村容村貌。这都得益于我国的社会主义制度，中国共产党的领导。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 4 题	1
4	信息率失真函数	2	任何事物都有它存在的价值，我们要辩证地看待事物，也要辩证地认识自己。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 2 题	2
5	信源编码	6	教导学生们在做事时要抓住事物的主要矛盾，分清主次。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 6 题	2

第一章 绪论

- 1、信息论的形成和发展；
- 2、信息理论研究的内容；
- 3、通信系统的模型；
- 4、信息论的应用。

本章重点：

了解信息理论的常用术语、信息论的发展及信息、消息、信号的关系与区别；
理解信息理论研究的内容；
掌握通信系统的模型及对其进行研究的意义。

第二章 信源与信息熵

- 1、信源的描述及数学模型；
- 2、离散信源熵和互信息；
- 3、离散序列信源的熵；
- 4、连续信源的熵和互信息；
- 5、信源的冗余度。

本章重点：

了解信息；信源的分类及信源的数学模型；
理解信息量度方法的意义和性质，理解离散信源的最大熵定理的意义；
掌握各种信息量的计算方法，掌握离散无记忆信源及马尔可夫信源的量度。

能力：能够将信源与信息熵用于分析信息传输系统的复杂工程问题。

第三章 信道与信道容量

- 1、信道的基本概念；
- 2、离散单个符号信道及其容量；
- 3、离散序列信道及其容量；
- 4、连续信道及其容量；
- 5、信源和信道的匹配。

本章重点：

了解信道的分类及其数学模型；
理解基本离散信道、无噪信道、离散无记忆信道及 N 次扩展信道的定义及描述；
掌握信息速率 R、简单信道 C 的计算方法。

能力：能够用信道与信道容量有关知识解决通信系统中信道容量问题。

第四章 信息率失真函数

- 1、信息率失真函数的概念和性质；
- 2、离散信源和连续信源的 $R(D)$ 计算。

本章重点：

了解引入信息率失真函数对研究信源的意义；
理解信息率失真函数的定义及性质。

第五章 信源编码

- 1、编码的概念；
- 2、无失真信源编码定理；
- 3、限失真信源编码定理；
- 4、常用信源编码方法简介。

本章重点：

了解香农定理在信源编码中应用的意义；
理解信源编码压缩的意义；
掌握最佳编码方法，如变长、实用编码等基本原理和具体实现方法。

能力：能够用信源编码方法分析通信系统中信源编码问题。

五、教学方法

本课程以“以学生为主体、以教师为主导”为教学理念。为了提高教学质量，增强学生的动手能力和综合分析能力，采用理论教学、课堂提问、课后习题相结合的教学方法，达到使学生掌握信息论与编码的基本理论、基础知识和分析方法的教学目标。主要教学环节包括课堂教学、课堂研讨、课堂和课后习题练习以及课后自学。

1. 课堂教学

课堂教学以“互动式”方法为主导，在这一教学环节，学生以听课为主，并参与讨论。在教学中要充分利用多媒体辅助教学的优势，采用板书和 PPT 优势互补的授课方式。对于一些教学提纲、归纳小结、图文图示以及动画演示的内容，宜采用 PPT。而对一些公式的推导，基本原理的解释，则用板书授课效果更好，互动性强，学生也能够跟随教师的思路来领会课堂知识。

2. 课堂提问、课后习题

为了达到能让学生不仅吸收所学知识，并且将知识融会贯通、学以致用，课堂上教师采取引导性的提问，培养学生的思维能力和创新能力；作业是检验学生对所学知识掌握情况的有效的手段，布置作业时，从基础知识出发，引发学生思考，扩展学生思维，让学生在完成作业的过程中，使学生进一步理解和巩固课程所学的基本概念、基本理论和方法。

3. 课堂研讨

授课过程中采用学生课前自学、课堂讨论、教师总结、课后答疑的双向教学方式。

六、考核与评价方式及标准

1. 考核标准与成绩评定

课程考核由平时成绩、期末考试两个部分进行成绩评定。

平时成绩（百分制），包括课堂测验、作业等。

平时成绩评价标准

基本要求	评价标准
------	------

	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
理解信息传输中一般科学规律, 掌握信息理论与编码理论的基本概念、基本数学原理和基本分析方法; 能够运用香农定理和编码方法, 对通信系统中的信息传输和变化过程进行建模, 并能为信息传输工程问题的研究做好理论基础。	信息论概念清晰, 分析得当。方案能够解决问题, 思路清晰, 计算正确。独立完成作业, 书写工整、清晰, 符号、单位等符合规范。	主要概念清晰, 但部分分析有误。方案主要思路、过程和计算过程正确。独立完成作业, 书写清晰, 主要符号、单位等符合规范。	基本概念基本清晰。尚能制定方案。极小部分抄袭, 符号、单位等基本规范。	基本概念未掌握。不能制定方案。大部分抄袭或者作业不完整或未交。

期末考试成绩: 70%, 考试方式为闭卷, 题型包括: 填空题、求信道容量、计算题、应用题、综合题。

课程考试考核内容与要求

	基本要求	评价标准				比例 (%)
		优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)	
目标 1	掌握信息论有关概念, 掌握各种信息量的计算, 掌握离散无记忆信源及马尔可夫信源熵, 学会简单信道 C 的计算。	信息论基本概念回答正确, 各种信息量和熵的计算正确, 信道容量概念清晰, 能够计算简单信道容量。	信息论基本概念回答较正确, 各种信息量和熵的计算较正确, 信道容量概念较清晰, 计算简单信道容量较正确。	信息论基本概念回答基本正确, 各种信息量和熵的计算基本正确, 信道容量概念基本清晰, 计算简单信道容量基本正确。	信息论基本概念回答基本正确, 各种信息量和熵的计算不正确, 信道容量概念基本清晰, 计算简单信道容量不正确。	80
目标 2	掌握信息率失真函数的定义及性质, 掌握编码概念和香农定理, 理解信源编码方法。	信息率失真函数、信源编码概念清晰, 能够理解香农编码定理, 正确用信源编码方法实现香农编码、哈夫曼编码。	信息率失真函数、信源编码概念较清晰, 能够理解香农编码定理, 正确用信源编码方法实现香农编码、哈夫曼编码。	信息率失真函数、信源编码概念基本清晰, 基本理解香农编码定理, 基本能用信源编码方法实现香农编码、哈夫曼编码。	信息率失真函数、信源编码概念不清晰, 不理解香农编码定理, 不能用信源编码方法实现香农编码、哈夫曼编码。	20

注: 该表格中的比例为期末考试试卷成绩比例。
成绩评定为: 考试成绩*70%+平均平时成绩*30%。

2. 课程目标达成评价

《信息论与编码》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息					
课程名称	信息论与编码	课程性质	专业基础, 必修	学时学分	24/1.5
开课学期		专业班级		考核方式	考试, 闭卷
任课教师: 评价人员: 课程组长, 命题教师, 阅卷教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式
毕业要求 1.4 能将信号处理与传输等基础知识应用于信息的表示、信号的处理与传输等工程问题。	目标 1: 理解信息传输中一般科学规律, 掌握信息理论与编码理论的基本概念、基本数学原理和基本分析方法。	期末考试: 信息的基本知识 (80分)	T10=80 试题构成说明	T1=64	$\frac{T1}{T10} * 0.7 + \frac{A1}{A10} * 0.3 = 0.8$
		平时作业	A10=100	A1=81	

毕业要求 1.4 能将信号处理与传输等基础知识应用于信息的表示、信号的处理与传输等工程问题。	目标 2: 能够运用香农定理和编码方法,对通信系统中的信息传输和变化过程进行建模,并能为信息传输工程问题的研究做好理论基础。	期末考试: 信源编码(20 分)	T20=20 试题构成说明	T2=16	$\frac{T2}{T20} * 0.7 + \frac{A2}{A20} * 0.3 = 0.8$
		平时作业	A20=100	A2=81	
三、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

七、教材和参考书

- [1]曹雪虹, 张宗橙. 信息论与编码 (第三版) [M]. 北京: 清华大学出版社, 2016 年.
- [2]傅祖芸, 赵建中. 信息论与编码 (第二版) [M]. 北京: 电子工业出版社, 2014.
- [3]陈运. 信息论与编码 (第三版) [M]. 北京: 电子工业出版社, 2015 年.
- [4]周荫清. 信息理论基础 (第四版) [M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2012 年.
- [5]姜丹, 钱玉美. 信息论与编码基础 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2013 年.

《通信电子线路》教学大纲

课程名称: 通信电子线路 (Communications Electronic Circuits)

课程编码: 1501ZY016

课程类别: 必修

学 分: 3 分

总 学 时: 48 学时, 其中, 理论学时: 40 学时; 实验学时: 8 学时

适用专业: 电子信息工程

先修课程: 高等数学 A、大学物理 B、电路分析、信号与系统、模拟电子技术

执 笔 人: 陈英芝

审 订 人: 杜勇

一、课程性质

《通信电子线路》课程是理论性、工程性和实践性都很强的电子信息工程的一门专业必修的课程, 课程内容包括绪论、选频网络、高频小信号放大器、高频功率放大器、正弦波振荡器、幅度调制与解调、频率变换电路、角度调制与解调、反馈控制电路等理论知识。

通过本课程的学习, 使学生掌握电子器件非线性使用的特点和基本理论, 熟悉各种分析方法; 掌握通信系统中各主要功能单元的作用、工作原理和实现模型。对于各功能电路的技术和性能指标有清晰的概念; 熟悉各种功能电路的基本分析方法和主要结论, 理解元件的作用及参数的选择。培养学生工程计算与分析问题, 锻炼学生解决问题的能力, 为以后深入

学习电子技术某些领域中的内容及电子技术在专业中的应用打好基础。

结合课程具体内容充分发挥课程德育功能,使得学生懂得习近平新时代中国特色社会主义思想的基本内涵,引导学生的价值观,培养职业素养,打造工匠精神;引导学生关注国家发展和成就,增强民族自信心;同时建立职业素养和合作意识。

二、课程目标

1. 价值目标

通过通信电路发展历程了解我国与通信有关的重大工程和国家战略,建立自我跟踪技术前沿的意识,树立民族自信心。通过科学家故事学习培养科学精神、探索精神;通过课程概念原理学习系统论、工程论、科学思维,利用通信电路实际应用研究学习科技自信及打造工匠精神,通过课程系统的学习建立合作意识和职业道德。除了要使学生学会使用技术,更要使其能学会科学合理的使用技术,建立服务社会的意识。

2.知识和能力目标:

1、掌握通信电子线路中的基本概念、基本理论、基本电路,熟悉高频电路中各功能电路的基本工作原理和计算方法。(毕业要求 1.4)

2、掌握各单元电路的组成、组件及参数的选择,熟悉功能电路的基本分析方法、理解单元电路的基本设计方法和应用;学会高频仪器的使用方法,用于进行电路参数测量。(毕业要求 2.2)

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	1.4 能将信号处理与传输等专业基础知识用于电子信息工程专业中信号处理与传输领域复杂工程问题,寻求解决方案。
课程目标 2	2.2 能运用数学、自然科学和工程科学的基本原理,对电子信息工程专业中信号处理与传输领域工程问题进行准确识别、表达与分析。

三、基本要求

本课程在学生掌握的基本电路模块及低频电子线路方法的基础上,学习理论与非线性电路的分析方法。主要介绍无线电信号传输与处理的具体单元电路的基本原理以及通信电子线路的组成、原理、分析、设计方法。

通过课堂讲解,让学生牢固掌握理论基础,通过实验,验证理论知识,获得感性认识与定性认识。

四、教学内容

分章节说明教学内容,课时安排,融入思政元素,并说明教学重点与难点、主要教学模式(包括授课、自学、实验、课程设计、大作业等)以及对应的知识、能力要求。

章节	教学内容	学时数	思政元素	学生任务	对应课程
----	------	-----	------	------	------

					目标
1	绪论	2	分析通信系统时，引入电影《永不消逝的电波》激发学生爱国，做有理想、有担当的新时代学生。 讲解有线无线通信的发展历程时以时间轴展示科学家的贡献，激发学生学习动力，思考科学探索精神。	课堂授课， 课后练习 1 题	课 程 目标 1
2	基础知识	6	掌握各种选频网络的特性及分析方法	课堂授课， 课后练习 3 题	课 程 目标 1
3	高频小信号放大器	4	分析小信号放大电路是融入邓先灿对晶体管放大电路的卓越贡献，让学生理解家国情怀，思考工匠精神。	课堂授课， 课后练习 2 题	课 程 目标 1
4	谐振功率放大器	5	功率放大器工作原理讲解时融入功放的现状，通过举例讲述差距和成就，引导学生理解自强不息，增强民族自信心。	课堂授课， 课堂讨论、 课后练习 4 题	课 程 目 标 1/2
5	正弦波振荡器	6	振荡器分类时融入 LC 振荡器发明过程，讨论探索精神，社会意识。	课堂授课， 课堂讨论、 课后练习 4 题	课 程 目 标 1/2
6	调幅、检波与混频	8	讨论调幅电路的特点时引入第一张黑洞的照片，以照片是由全世界科学家合作 10 余年捕获案例讲述，讨论合作意识。	课堂授课， 课堂讨论、 课后练习 6 题，部分自学	课 程 目 标 1/2
7	角度调制与解调	6	讨论 FM 电路频率特点时引入波长和距离的关系，把波长与长江大学东西校区距离进行对比，引导学生关心本校校情，增强认同感。	课堂授课， 课堂讨论、 课后练习 业 4 题，部 分自学	课 程 目 标 1/2
10	反馈控制电路	3	可采用互动教学法，要求学生分组讨论和汇报，通过自主学习、合作研究、课堂互动，培养学生的研究能力、合作意识。	课堂授课， 课后练习 1 题，部分自 学 增 加思考题	课 程 目 标 2

第一章 绪论

主要内容：

- 1、通信系统的组成
- 2、通信系统中的信号与信道
- 3、通信系统中的发送与接收设备

本章重点：

了解传输媒质对通信的作用及影响。
理解无线通信中信息传输与处理的原理。
掌握无线接收与发送系统的组成和基本原理。

第二章 通信电子线路分析基础

主要内容：

- 1、LC 谐振回路的选频特性和阻抗变换特性
- 2、集中选频放大器

本章重点：

掌握串、并联谐振回路的 Q 值、谐振频率、谐振特性、通频带、阻抗特性、相频特性；以及串、并联阻抗的等效互换和回路抽头时阻抗的变换关系、接入系数的计算。
掌握各种选频网络的特性及分析方法。

第三章 高频小信号放大器

主要内容：

- 1、概述
- 2、高频小信号放大器
- 3、谐振放大器的稳定性

本章重点：

掌握高频小信号放大器增益、通频带、选择性和稳定性等质量指标的含义及计算。
掌握晶体管小信号放大器等效电路的分析方法。
理解谐振放大器工作不稳定的原因。

第四章 谐振功率放大器

主要内容：

- 1、概述
- 2、高频功率放大器
- 3、丙类谐振功率放大电路
- 4、晶体管倍频器

本章重点：

理解晶体管功率放大器的高频特性，输出匹配网络等特性。
掌握高频功率放大器的折线分析法、动态特性和负载特性。
掌握高频功率放大器欠压、临界、过压三种工作状态的特点及电压电流波形。
掌握高频功放功率和效率的计算。

第五章 正弦波振荡器

主要内容：

- 1、概述
- 2、反馈振荡原理
- 3、LC 振荡器
- 4、振荡器频率稳定问题
- 5、晶体振荡器
- 6、压控振荡器

本章重点：

了解各种振荡电路的电路形式、特点及用途。
掌握典型的 LC 三端式振荡器的电路组成、起振条件、振荡频率、相位平衡条件的判断。
掌握振荡器相关性能指标的计算。
掌握晶体振荡器、压控振荡器的工作原理。

第六章 调幅、检波与混频

主要内容:

- 1、概述
- 2、振幅调制与解调原理
- 3、调幅电路
- 4、检波电路
- 5、混频
- 6、倍频

本章重点:

理解调幅、检波与混频的共性及不同点。
掌握模拟调幅、检波的原理及其电路的分析与应用。
掌握混频原理及混频干扰的产生及解决办法。
理解频率变换电路的特点。
掌握非线性元件的频率变换特性的分析方法。

第七章 角度调制与解调

主要内容:

- 1、概述
- 2、角度调制与解调原理
- 3、调频电路
- 4、鉴频电路

本章重点:

理解调频波与调相波的基本性质的异同点以及调角波的数字表达式及物理含义。
掌握角度调制原理与调频电路分析。
掌握鉴频原理和鉴频电路分析。

第十章 反馈控制电路

主要内容:

- 1、概述
- 2、自动电平控制电路
- 3、自动频率控制电路
- 4、锁相环

本章重点:

理解自动电平控制电路和自动频率控制电路。
了解锁相环的基本原理。

五、实验内容与学时分配

实验项目与类型

序号	实验项目	学时	实验性质				支撑课程目标	支撑毕业要求指标点
			演示	验证	综合	设计		
1	单调谐回路谐振放大器	2		√			2	2.2
2	电容三点式 LC 振荡器	2		√			2	2.2
3	集成乘法器幅度调制电路	2		√			2	2.2
4	振幅解调器	2		√			2	2.2

实验一 单调谐回路谐振放大器

1. 实验目的

- (1) 理解单调谐回路谐振放大器的基本工作原理；
- (2) **学习**现代电子仪器设备的测量方法，**用于**测试单调谐放大器幅频特性（包括电压增益、通频带、选择性和动态范围）。

2. 实验内容

- (1) 单调谐回路谐振放大器幅频特性测量。
- (2) 静态工作点对单调谐放大器幅频特性的影响的测量。
- (3) 集电极负载对单调谐放大器幅频特性的影响的测量。
- (4) 能够正确记录和处理实验数据，进行误差分析，并写出符合要求的实验报告。

3. 主要实验仪器及材料

单调谐回路谐振放大器模块、扫频仪、双踪示波器、万用表、高频信号源

实验二 电容三点式 LC 振荡器

1. 实验目的

- (1) 理解电容三点式 LC 振荡电路的基本原理；
- (2) 掌握 LC 振荡器参数的测试方法，能够通过测量结果比较西勒电路与克拉泼电路的特性。

2. 实验内容

- (1) 西勒振荡电路幅频特性的测量。
- (2) 克拉泼振荡电路幅频特性的测量。
- (3) 电源电压变化对振荡频率的影响的测量。
- (4) 能够正确记录和处理实验数据，并写出符合要求的实验报告。

3. 主要实验仪器及材料

LC 振荡器模块、双踪示波器、万用表

实验三 集成乘法器幅度调制电路

1. 实验目的

- (1) 理解 AM、DSB 振幅调制的工作原理；
- (2) 掌握调制信号是正弦波、三角波调幅电路的基本分析方法，能够通过测量结果分析输出波形与电路参数关系；
- (3) 熟悉调幅系数的示波器测量方法，用于测量已调幅的 AM 信号的调幅度。

2. 实验内容

- (1) 普通调幅波 (AM) 输出波形调试和测量。

- (2) AM 调幅系数的测量。
- (3) 抑制载波的双边带波形调试和测量。
- (4) 调制信号为三角波的调幅波调试和测量。
- (5) 能够正确记录和处理实验数据，并写出符合要求的实验报告。

3. 主要实验仪器及材料

集成乘法器幅度调制电路模块、高频信号源、双踪示波器、万用表

实验四 振幅解调器

实验目的

- (1) 理解 AM、DSB 振幅解调的工作原理；
- (2) 掌握常用电子仪器及设备的调试和测量方法，能够通过测量结果理解和比较包络检波器解调和同步解调的特点及区别；
- (3) 理解包络检波器只能解调 $m \leq 100\%$ 的 AM 波，而不能解调 $m > 100\%$ 的 AM 波以及 DSB 波。

2. 实验内容

- (1) AM 波二极管包络检波器调试和测量
- (2) DSB 波二极管包络检波测量
- (3) AM 波同步检波器调试和测量
- (4) DSB 波同步检波器调试和测量
- (5) 能够正确记录和处理实验数据，并写出符合要求的实验报告。

3. 主要实验仪器及材料

集成乘法器幅度解调电路模块、晶体二极管检波器模块、高频信号源、双踪示波器、万用表

六、教学方法

本课程具有基本概念多、基本功能电路多、计算公式多、教学内容多、实践性强、工程分析及工程近似计算等特点，是大学阶段最难学的课程之一。与先修课程相比，无论在基本概念、电路形式、电路原理还是分析方法等方面都有很大的跨越，学生缺乏分析实用电路的能力。因此觉得通信电子线路难学。任课教师在上课期间应加强对学生学习思维和学习方法的引导和转变。其教学方法和手段如下：

1. 课堂教学

(1) 以“互动式”方法为主导，实施“以学生为主体、以教师为主导”的基于探索和研究的教学模式。精选讲课内容，精讲重点难点，明确哪些内容属于“了解”或“掌握”。强调以应用为目的，减少理论推导，加强基本概念的叙述和基本功能电路分析，力求由浅入深。

(2) 为学生推荐与本课程相关的慕课，在课外观看部分教学内容的视频，扩大学生的知识面，分享一流大学的优质教学资源。

2. 课堂、课后习题和自学

课堂上，教师会有针对性的给出一些习题。其中，教师简要介绍理论方法，具体由学生独立完成，教师批改后，再逐一给学生讲解存在的问题。通过课堂练习达到加深理解、增强学生分析问题和解决问题能力的目的。对于本课程中主要知识点，布置适当习题，让学生在课后进行练习，使学生进一步理解和巩固课程所学的基本概念、基本理论和方法。

3. 课堂研讨

随着教学改革的深入，本课程开始研究型教学的探索，授课过程中采用学生课前自学、课堂讨论、教师总结、课后答疑的双向教学方式。

4. 实验教学

通信电子线路是一门理论联系实际的课程。为了加深学生对理论教学内容的理解、训练学生的动手能力和综合分析能力。本课程配合理论学习外，安排有 8 学时的实验。实验要求学生 在教师的指导下，能独立完成相关实验测试工作。

七、考核与评价方式及标准

1. 考核标准与成绩评定

课程考核包括平时成绩、实验、期末考试三个部分。

平时成绩（百分制），包括课堂讨论、实验、作业等。

平时成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
能够根据通信电子线路中的基本概念、基本理论对高频电路中各功能电路的基本工作原理进行讨论、分析和计算。	通信电子线路中的基本概念、基本理论清晰，回答问题正确；各功能电路的基本工作原理回答正确。	通信电子线路中的基本概念、基本理论清晰，回答问题较正确；各功能电路的基本工作原理回答较正确。	通信电子线路中的基本概念、基本理论清晰，回答问题基本正确；各功能电路的基本工作原理回答基本正确。	通信电子线路中的基本概念、基本理论清晰，回答问题错误较多；各功能电路的基本工作原理回答错误较多。
能够分析具体功能电路，并学会应用功能电路组成系统，能够理解各计算公式参量的含义，并记忆常用公式，应用这些公式计算相应电路的参数；会用高频仪器，进行电路参数测量。	通信电子线路各功能电路分析与指标计算正确，单元功能电路的应用正确；实验操作规范，实验结果正确。	通信电子线路各功能电路分析与指标计算较正确，单元功能电路的应用较正确；实验操作规范，实验结果较正确。	通信电子线路各功能电路分析与指标计算基本正确，单元功能电路的应用基本正确；实验操作较规范，实验结果基本正确。	通信电子线路各功能电路分析与指标计算错误较多，单元功能电路的应用错误较多。实验操作教规范，实验结果有错误。

期末考试（百分制）闭卷，题型包括：填空题、选择题、简答题、分析题、计算题、应用题等题型。

课程期末考试考核内容与评价标准

	基本要求	评价标准				比例 (%)
		优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)	
目标 1	掌握通信电子线路中的基本概念、基本理论、基本电路，熟悉高频电路中各功能电路的基本工作原理和计算方法。	应用非线性器件基本理论、各功能电路的作用判断正确，各种功能电路的主要结论和计算正确。	应用非线性器件基本理论、各功能电路的作用判断较正确，各种功能电路的主要结论和计算较正确。	应用非线性器件基本理论、各功能电路的作用判断基本正确，各种功能电路的主要结论和计算基本正确。	应用非线性器件基本理论、各功能电路的作用判断错误较多，各种功能电路的主要结论和计算错误较多。	30
目标 2	掌握各单元电路的组成、组件及参数的选择，熟悉功能电路的基本分析方法、理解单元电路的基本设计方法和应用；学会高频仪器的使用方法，用于进行电路参数测量。	应用各种功能电路的分析方法正确，电路的组成判定正确，计算典型单元电路的相关指标参数正确。	应用各种功能电路的分析方法较正确，电路的组成判定较正确，计算典型单元电路的相关指标参数较正确。	应用各种功能电路的分析方法基本正确，电路的组成判定基本正确，计算典型单元电路的相关指标参数基本正确。	应用各种功能电路的分析方法正确，电路的组成判定错误较多，计算典型单元电路的相关指标参数错误较多。	55
		应用电子器件的知识和功能电路的设计和计算方法，选择合适的器件和参数来完成的功能电路正确。	应用电子器件的知识和功能电路的设计和计算方法，选择合适的器件和参数来完成的功能电路较正确。	应用电子器件的知识和功能电路的设计和计算方法，选择合适的器件和参数来完成的功能电路基本正确。	应用电子器件的知识和功能电路的设计和计算方法，选择合适的器件和参数来完成的功能电路错误较多。	15

注：该表格中的比例为期末考试试卷成绩比例。

成绩评定为：考试成绩*70%+平均平时成绩*30%。

2. 课程目标达成评价

表 2 《通信电子线路》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息					
课程名称	通信电子线路	课程性质	工程基础，必修	学时学分	48/3
开课学期		专业班级		考核方式	考试，闭卷

任课教师:					
评价人员: 课程组长, 命题教师, 阅卷教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_M 评价方式
1.4 能将信号处理与传输等专业基础知识用于电子信息工程专业中信号处理与传输领域复杂工程问题, 寻求解决方案。	掌握通信电子线路中的基本概念、基本理论、基本电路, 熟悉高频电路中各功能电路的基本工作原理和计算方法。	期末考试: 通信电子线路的基本知识(30分)	T10=30 试题构成说明	T1=20	$\frac{T1}{T10} * 0.7 + \frac{A1}{A10} * 0.3$ =0.72
		平时作业和实验	A10=100	A1=85	
2.2 能运用数学、自然科学和工程科学的基本原理, 对电子信息工程专业中信号处理与传输领域工程问题进行准确识别、表达与分析。	掌握各单元电路的组成、组件及参数的选择, 熟悉功能电路的基本分析方法、理解单元电路的基本设计方法和应用; 学会高频仪器的使用方法, 用于进行电路参数测量。	期末考试: 通信电子线路分析与计算(55分)	T20=55 试题构成说明	T2=40	$\frac{T2}{T20} * 0.7 + \frac{A2}{A20} * 0.3$ =0.76
		通信电子线路的基本应用(15分)	T30=15 试题构成说明	T3=9	$\frac{T3}{T30} * 0.7 + \frac{A2}{A20} * 0.3$ =0.68
		平时作业和实验	A20=100	A2=85	$\frac{T2+T3}{T20+T30} * 0.7 + \frac{A2}{A20} * 0.3$ =0.75
三、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

八、教材和参考书

- [1] 严国萍, 龙占超. 通信电子线路(第二版) [M]. 科学出版社, 2015年.
- [2] 熊俊俏, 高频电子线路, 人民邮电出版社, 2013年
- [3] 张肃文、陆兆熊, 《高频电子线路》, 高等教育出版社, 2002年.
- [4] 沈伟慈, 《通信电路》, 西安电子科技大学出版社, 2017年2月
- [5] 曾兴雯、刘乃安、陈健, 《高频电子线路》, 高等教育出版社, 2016年3月

《数字信号处理》教学大纲

课程名称: 数字信号处理 (Digital Signal Process)

课程编码: 1501ZY031

课程类别: 专业基础-必修

学 分: 4分

总 学 时: 64学时, 其中理论学时 52 学时, 实验学时 12 学时

适用专业: 电子信息工程

先修课程: 复变函数与积分变换、信号与系统、通信电子线路

执 笔 人: 孙祥娥

审 订 人: 李永全

一、课程性质

本课程是电子信息工程专业的专业基础课程，具有很强的工程性和实践性。通过本课程学习，学生能够掌握信号与系统的时间域分析和频率域分析、离散傅里叶变换、数字滤波器网络结构的基本概念、基本理论，使学生了解 IIR 滤波器和 FIR 滤波器的设计原理和方法，具备根据信号处理目标确定滤波器系统的设计指标并进行系统设计与实现、最终达到信号处理目标的能力，以适应现代信息社会对数字信号处理技术人才的需求。

二、课程目标

（一）育人目标

与工程人才的培养定位进行对接，重点聚焦到厚植工程师价值观和工程伦理道德上来；培养具有伦理意识、以造福人类和可持续发展为理念的现代工程师，培养学生在面对道德困境时，做出正确的判断和选择；结合工程实例，增加“代入感”树立主人翁意识，树立一种大局观，提高学生服务国家服务人民的社会责任感；领略中国智慧，激发学生的中国道路自信和行业领域发展信心。

注重鼓励学生在专业知识学习之余，养成勤锻炼、有情趣、爱劳动的生活取向，注重因地制宜，发挥高校自身的学科研究优势、社会网络资源、校史育人功能，最大限度创设条件，激活学生的创造活力，将学生培养成品德高尚、专业过硬、体魄强健、审美高雅、热爱劳动的新时代好青年。

（二）知识和能力目标

1. 掌握数字信号、数字系统以及信号处理的基本概念和基本原理（毕业要求 1.4）；
2. 能够对数字信号处理系统的问题，诸如信号频谱分析、信号与系统线性卷积、信号采样与恢复等，进行准确识别、表达、建模与分析，同时设计出满足指标要求的数字滤波器。（毕业要求 2.2）；
3. 能够根据信号处理目标确定正确的分析方法并用计算机正确实现，能够利用计算机正确实现满足要求的数字滤波器并实现信号的滤波（毕业要求 3.2）。

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	1.4 能将信号处理与传输等基础知识应用于信息的表示、信号的处理与传输等工程问题。
课程目标 2	2.2 能运用相关科学原理及其模型对信号处理与传输领域复杂工程问题进行准确识别、表达与分析。
课程目标 3	3.2 能够根据电子信息系统特定性能指标需求设计系统的各单元模块；能够根据电子信息系统特定性能指标需求，设计电子信息系统各单元模块。

三、基本要求

本课程介绍信号与系统的基本概念和性质、运用数字方法对信号处理在时间域和频率域的实现进行分析和处理，通过数字滤波器设计指标的确定、滤波器类型以及设计方法的选择，设计出满足信号处理要求的滤波器，最后以有效的网络结构实现信号的处理，完成信号处理

的全过程。

教学过程中要注意与先修课程基础知识的联系，掌握信号与系统的基本概念和性质、能够根据系统的单位脉冲响应或者系统函数判定系统的线性、时不变性、因果性和稳定性；掌握连续时间信号的采样与还原，掌握 Z 变换、傅里叶变换、离散傅里叶变换的物理意义及相互关系；掌握离散傅里叶变换在信号处理中的重要作用及应用，掌握 IIR 滤波器和 FIR 滤波器的基本特点和差异、掌握滤波器设计方法的选择依据，掌握信号处理的全过程。

在每一章讲述中、注意培养学生思考为什么要讲授本章内容的科学思维习惯，培养学生研究各章内容之间知识点关系的融会贯通能力，学生按照能力培养的主线将课程内容进行归纳总结的能力，最终学生能够自我检测判断其知识和能力是否已达到课程的培养目标。

四、教学内容

分章节说明教学内容，课时安排，并说明教学重点、主要教学模式（包括授课、自学、实验、堂讨论、作业等）。

课程教学内容及学习要求

章节	教学内容	学时	思政元素	教学模式	对应课程目标
1	绪论	2	爱国主义教育、理想信念教育、道德情操教育、三观教育、工程思维教育、就业创业教育	课堂授课，课后先修课程小结讨论	1
2	离散时间信号与系统的时间域分析	6	“道生一，一生二，三生万物”，失之毫厘，谬以千里与初值的关系；环境也是一个大系统，保护环境、为之奋斗	课堂授课，课堂讨论、课后练习 6 题	1
3	离散时间信号与系统的变换域分析	8	名人精神力量的感染、科学精神；互联网思维方式与方法论的简约思维：复杂问题简单化，简单问题公式化；	课堂授课，课堂讨论、课后练习 4 题，部分自学	1
4	离散傅里叶变换	8	事物间的传承与发展	课堂授课，课堂讨论、课后练习 8 题	2
5	快速傅里叶变换	6	方法论的教育、创新精神；知识的应用、科技创新、方法论	课堂授课，课堂讨论、课后练习 2 题，部分自学	2
6	数字滤波器的结构	4	方法论：解决手段的多样性以及成本分析；矛盾论、科学思维：设计的无限精度与实现时的有限误差之间的矛盾；系统误差的不可避免是矛盾论中科学辩证思维的基本元素	课堂授课，课堂讨论、课后练习 4 题，部分自学	2
7	IIR 数字滤波器的设计	10	科学思维、方法论	课堂授课，课堂讨论、课后练习 6 题，部分自学	2
8	FIR 数字滤波器的设计	8	科学思维：尺有所长寸有所短；科学思维、榜样的力量：大多数的科学研究是建立在一定的假设基础上进行的。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 3 题，部分自学	2

第一章 绪论

1. 数字信号处理系统与模拟信号处理系统的特点
2. 数字信号处理系统的发展历史以及应用范围

本章重点：

了解数字信号处理系统与模拟信号处理系统的差异

了解数字信号处理系统的优势以及可能的发展趋势

第二章 离散时间信号与系统的时间域分析

1. 离散时间信号
2. 离散时间信号系统
3. 线性时不变系统的差分方程描述
4. 连续时间信号的数字处理
5. AD 转换的量化误差

本章重点：

掌握信号与系统的时间域表示方法、性质

掌握时域抽样定理的原理以及正确进行连续时间信号的抽样

了解时域抽样时的 AD 转换器字长对信噪比的影响

能力：能够用信号与系统的时域分析方法用于分析信号处理的复杂工程问题。

第三章 离散时间信号与系统的频率域分析

1. 序列的 Z 变换
2. 序列的傅里叶变换
3. LTI 系统的系统函数与传输函数
4. 希尔伯特（Hilbert）变换

本章重点：

了解逆 Z 变换的解法、希尔伯特（Hilbert）变换的特点

掌握序列的傅里叶变换的定义

掌握系统零极点对系统函数的影响

能力：能够用信号与系统的变换域分析方法用于分析信号处理的复杂工程问题。

第四章 离散傅里叶变换

1. 周期序列的离散傅里叶级数
2. 离散傅里叶变换
3. 频率采样定理

本章重点：

了解四种傅里叶变换的特点

掌握离散傅里叶变换的物理意义

掌握频域抽样定理的原理以及正确进行数字信号的频域抽样

能力：能够对信号与系统进行离散傅里叶变换，并对其幅度谱和相位谱进行分析。

第五章 快速傅里叶变换

1. 为什么要进行快速傅里叶变换
2. DIT-FFT 的原理
3. DIF-FFT 的原理

4. 混合基 FFT 的原理

5. FFT 的应用

6. 线性调频 Z 变换

7. FFT 算法的有限字长效应

本章重点：

了解离散傅里叶变换和傅里叶变换的关系、快速傅里叶变换对数字信号处理发展的重要性

掌握 DIT-FFT、DIF-FFT 的原理、特点以及运算量的大小

掌握蝶形运算的特点以及两种蝶形运算的关系

掌握 FFT 进行频谱分析、线性卷积的方法和注意事项

了解其他几类快速算法的原理

了解 FFT 运算过程中的有限字长效应

能力：能够用 DIT-FFT、DIF-FFT 的原理编写频谱的程序，分析信号的频谱，快速实现线性卷积。

第六章 数字滤波器的结构

1. 数字网络的信号流图表示

2. IIR 数字滤波器的结构

3. FIR 数字滤波器的结构

4. 数字滤波器的格型结构

5. 系数量化对数字滤波器的影响

6. 数字滤波器的运算量化效应

本章重点：

了解数字网络的信号流图表示

掌握 IIR 滤波器和 FIR 滤波器的基本网络实现结构

了解滤波器实现时系数量化以及计算过程中的量化效应

了解格型网络结构

能力：能够分析 IIR 滤波器和 FIR 滤波器的基本网络实现结构。

第七章 IIR 数字滤波器的设计

1. 引言

2. 模拟滤波器设计

3. 设计 IIR 滤波器的脉冲响应不变法

4. 设计 IIR 滤波器的双线性变换法

5. 设计 IIR 数字滤波器的频率变换法

本章重点：

了解滤波器设计指标含义以及模拟滤波器设计的概念

掌握脉冲响应不变法和双线性变换法设计 IIR 滤波器的原理和方法

了解频率变换法设计其他类型 IIR 滤波器的原理

能力：能够用脉冲响应不变法、双线性变换法原理，分析 IIR 滤波器的性能指标，设计 IIR 滤波器，编写滤波器的程序，实现对实际信号滤波。

第八章 FIR 数字滤波器的设计

1. FIR 数字滤波器的性质
2. FIR 滤波器窗函数设计
3. FIR 滤波器频率采样法设计
4. FIR 数字滤波器的等波纹优化设计

本章重点：

掌握线性相位 FIR 数字滤波器的特点

掌握窗函数法和频率采样法设计 FIR 数字滤波器的原理和实现方法

了解等波纹优化法设计 FIR 数字滤波器的原理

能力：能够用窗函数法和频率采样法，设计 FIR 滤波器，编写滤波器的程序，在保证线性相位的同时实现对实际信号滤波。

五、实验内容与学时分配

实验项目与类型

序号	实验项目	学时	实验性质		
			验证	综合	设计
1	离散时间信号的表示及运算	2	√		
2	采样率对信号频谱的影响	2	√		
3	利用 FFT 实现信号的频谱分析	2		√	
4	IIR 滤波器的设计	2			√
5	FIR 滤波器的设计	2			√
6	用数字滤波器对信号进行滤波	2		√	

实验一离散时间信号的表示及运算

1. 目的要求

掌握离散时间信号的时域表示；掌握离散时间信号的基本运算；用 MATLAB 表示的常用离散时间信号及其运算；掌握用 MATLAB 描绘二维图形的方法。

2. 掌握要点

掌握常用序列，序列的加、减、乘、除、移位、反褶基本运算。

3. 实验内容

用 MATLAB 编制程序分别产生各种序列，并画波形图；用 MATLAB 编程实现序列的移位序列，两序列的反褶、相加、相乘运算并画出波形图；对结果进行分析；完成实验报告。

实验二采样率对信号频谱的影响

1. 目的要求

理解采样定理；掌握采样频率确定方法；理解频谱的概念；理解三种频率之间的关系。

2. 掌握要点

掌握采样频率确定方法。

3. 实验内容

采样率的确定；计算采样后所得序列的频谱；对结果进行分析；完成实验报告。

实验三利用 FFT 实现信号的频谱分析

1. 目的要求

掌握快速离散傅里叶变换 FFT 进行频谱分析的基本方法；掌握频谱分析时的截断效应、频谱泄漏和频谱混叠特点；掌握频谱分辨率与采样频率以及信号持续时间的关系。

2. 掌握要点

FFT 的基本原理、频谱分辨率、截断效应、栅栏效应、频谱泄漏和频谱混叠。

3. 实验内容

对典型信号进行频谱分析；研究采样频率和信号持续时间分析对提高频谱分辨率的作用；研究栅栏效应、频谱泄漏对信号谱分析的影响；对结果进行分析；完成实验报告。

实验四 IIR 滤波器的设计

1. 目的要求

熟悉模拟 Butterworth 滤波器设计的方法、掌握脉冲响应不变法设计 IIR 数字滤波器的方法；掌握双线性变换法设计 IIR 数字滤波器的方法。

2. 掌握要点

模拟 Butterworth 滤波器的阶数和 3dB 截止频率、脉冲响应不变法和双线性变换法的原理和特点。

3. 实验内容

给定模拟滤波器设计指标，设计模拟 Butterworth 滤波器；给定数字滤波器设计指标，用脉冲响应不变法设计数字低通滤波器、用双线性变换法设计数字低通、高通以及带通滤波器；分析采样频率对脉冲响应不变法和双线性变换法的影响；对结果进行分析；完成实验报告。

实验五 FIR 滤波器的设计

1. 目的要求

掌握线性相位 FIR 滤波器的特点、掌握窗函数法设计 FIR 数字滤波器的方法；掌握频率采样法设计 FIR 数字滤波器的方法。

2. 掌握要点

四种 FIR 滤波器的频率特性、窗函数法和频率采样法的原理。

3. 实验内容

给定数字滤波器设计指标，用窗函数法和频率采样法设计数字低通、高通以及带通滤波器；研究窗口对阻带衰减的影响，研究频率采样法是阻带衰减性能改善的方法；对结果进行

分析；完成实验报告。

实验六用数字滤波器对信号进行滤波

1. 目的要求

理解 IIR、FIR 数字滤波器的特点；理解滤波的概念；掌握 IIR、FIR 数字滤波器的滤波实现方法；掌握分析滤波前后信号的时域区别和频谱区别的方法。

2. 掌握要点

滤波器设计指标的确定依据；线性相位、信号时延以及信号长度。

3. 实验内容

根据信号处理目标，确定滤波器设计的技术指标；分别用双线性变化法和窗函数法设计 IIR 滤波器和 FIR 滤波器，并对信号进行处理；研究 IIR 滤波器和 FIR 滤波器在信号处理时的处理效果差异；对结果进行分析；完成实验报告。

六、教学方法

本课程以“理论联系实际”为教学理念。为了提高教学质量，增强学生的动手能力和综合分析能力，采用理论教学、课堂作业、课后习题与课堂研讨等相结合的教学方式方法，达到使学生掌握数字信号处理基本理论和基础知识的教学目标。主要教学环节包括课堂教学、课堂研讨、课堂和课后习题练习以及课后自学。

1. 课堂教学 课堂教学以“互动式”方法为主导，在这一教学环节，学生以听课为主，并参与讨论，每次课程开始或课程中间进行提问，课后留有思考题或小型验证实验项目。教师主要讲授课程的基本概念、基本理论和基本方法。同时，有意识设计一些讨论性问题，引导学生运用已有的知识进行思考。本课程涉及学科多，广泛采用多媒体教学手段，注重提高课堂效率。

2. 课堂、课后习题和自学 课堂上，教师会有针对性的布置课后习题。习题要求学生独立完成，教师批改后对错误较多的问题进行讲解。通过大量作业达到加深理解、增强学生分析问题和解决问题能力的目的，效果良好。对于本课程中主要知识点，通过每章小结、每章适当习题，每章重点内容的实验验证，让学生在课堂和课后进行练习，使学生进一步理解和巩固课程所学的基本概念、基本理论和方法。

同时，我们精选讲课内容，精讲重点难点，安排同学自学易于理解的内容，以培养学生自主学习的意识和能力以及抓住要点的能力。

3. 课堂研讨 随着教学改革的深入，本课程开始了研究型教学的探索，以课程难点和易混淆点为主题开展了课堂讨论的建设等工作。在教学中将建立“以学生为主体、以教师为主导”的基于探索和研究的教学模式。教师指定题目或者学生感兴趣的热点话题，要求学生以小组开展文献检索和资料查阅，采用 ppt 汇报方式在课堂进行演讲、提问和答辩，并完成科技调研报告，发挥学生的主观能动性。

4. 实验教学 数字信号处理是一门将数学赋予一定的物理意义并应用于实际问题处理的课程。为了加深学生对信号处理基本概念、理论以及物理意义的理解、训练学生的动手能

力和综合分析能力，本课程配合理论学习，安排有 12 学时的实验。实验课要求学生在教师的指导下，能独立完成相关实验测试工作，分析理解掌握信号处理的原理和方法。

七、考核与评价方式及标准

1. 考核标准与成绩评定

课程考核包括平时成绩、期末考试两个部分。

平时成绩（百分制），包括课堂测验、实验和课后作业等。

平时成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
能够根据数字信号和系统的基本概念和基础知识，对线性时不变系统、数字信号的性质进行分析和判断；能够根据离散傅里叶变换和快速傅里叶变换的基本概念，实现对信号的频谱分析、线性卷积、信号采样与恢复等处理；能够根据滤波器的设计要求，选择正确的滤波器类型和滤波器设计方法设计滤波器，设计结果正确，并选择适当的网络结构实现已设计出的滤波器。	数字信号和系统的基本概念清晰；信号频谱分析、信号与系统线性卷积的处理、信号采样与恢复等思路清晰、结果正确。滤波器类型和滤波器设计方法选择正确，设计结果正确，滤波器网络结构正确实现。	数字信号和系统的基本概念比较清晰；信号频谱分析、信号与系统线性卷积实现、信号采样与恢复等思路比较清晰、结果较正确。滤波器类型和设计方法选择基本正确，设计结果基本正确，滤波器网络结构部分正确实现。	数字信号和系统的基本概念比较清晰；信号频谱分析、信号与系统线性卷积实现、信号采样与恢复等思路模糊、结果部分正确。滤波器类型和设计方法选择部分有偏差，设计结果错误加大，网络结构实现滤波器时有较多错误。	数字信号和系统的基本概念错误；无法进行信号频谱分析、信号与系统线性卷积、信号采样与恢复等处理。不能正确选择滤波器类型和滤波器设计方法，设计结果错误，无法用网络结构实现滤波器。

实验成绩评价标准

	基本要求	评价标准			
		优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
目标 3	能够根据实验项目 1~6 的内容开展实验，观察实验现象，分析实验结果。	能够根据信号处理目标确定正确的分析方法并用计算机正确实现，开展实验，实验结果正确，结果分析全面；设计性实验的方案正确。报告书写工整、清晰，符号、单位等符合规范。	能够根据信号处理目标确定正确的分析方法并用计算机正确实现，开展实验，实验结果较正确；设计性实验的方案较正确。报告书写清晰，主要符号、单位等符合规范。	基本上能够根据信号处理目标确定的分析方法并用计算机实现，实验结果基本正确，部分结果分析；设计性实验的方案基本正确。报告极小部分抄袭，符号、单位等基本规范。	基本上能够根据信号处理目标确定的分析方法并用计算机开展实验，实验结果不正确，无结果分析；设计性实验的方案不正确。报告抄袭。

期末考试成绩：采取闭卷考试方式，考试题型包括：选择题、填空题、简答题、画图题、计算题、设计题等。

课程期末考试考核内容与评价标准

	基本要求	评价标准				比例 (%)
		优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)	
目标 1	掌握数字信号、数字系统以及信号处理的基本概念和基本原理	数字信号和系统的基本概念清晰；	数字信号和系统的基本概念比较清晰；	数字信号和系统的基本概念比较清晰；	数字信号和系统的基本概念错误；	25

目标2	能够对数字信号处理系统的问题, 诸如信号频谱分析、信号与系统线性卷积、信号采样与恢复等, 进行准确识别、表达、建模与分析, 同时设计出满足指标要求的数字滤波器。	Z变换、傅里叶变换、离散傅里叶变换、快速傅里叶变换的原理清晰, 能够正确地灵活运用; 信号频谱分析中频谱分辨率、信号最小记录时间等概念清晰、结果正确; 线性卷积快速实现的分析处理结果正确; 信号的时间域采样与频率域采样的基本概念以及应用分析结果正确。	Z变换等变换的原理比较清晰, 能够比较正确地运用; 信号频谱分析中频谱分辨率、信号最小记录时间等概念比较清晰、结果错误较小; 线性卷积快速实现分析处理结果基本正确; 信号的时间域采样与频率域采样的基本概念以及应用分析结果比较正确。	Z变换等变换的原理基本清晰; 信号频谱分析中频谱分辨率、信号最小记录时间等概念基本清晰、分析结果存在较大错误; 线性卷积快速实现分析处理结果有较大错误; 信号的时间域采样与频率域采样的基本概念以及应用分析结果基本正确。	Z变换等变换的原理模糊; 信号频谱分析中频谱分辨率、信号最小记录时间等概念模糊、分析结果错误; 线性卷积快速实现分析处理结果错误; 信号的时间域采样与频率域采样的基本概念模糊, 应用分析结果错误。	45
		滤波器网络结构流图正确、滤波器系数正确	滤波器网络结构流图部分正确、滤波器系数部分正确	滤波器网络结构流图部分错误较多、滤波器系数错误较多	滤波器网络结构流图错误、滤波器系数错误	5
		滤波器类型和设计方法选择正确, 滤波器设计结果正确	滤波器类型和设计方法选择、滤波器设计结果基本正确	滤波器类型和设计方法选择、滤波器设计结果存在较大错误	滤波器类型和设计方法选择、滤波器设计结果错误	25

注: 该表格中的比例为期末考试试卷成绩比例。

成绩评定为: 考试成绩*70%+平时成绩*30%。

2. 课程目标达成评价

《数字信号处理》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息					
课程名称	数字信号处理	课程性质	专业基础课, 必修	学时学分	64/4
开课学期		专业班级		考核方式	考试, 闭卷
任课教师:					
评价人员: 课程组长, 命题教师, 阅卷教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式
毕业要求 1.4 能将信号处理与传输等基础知识应用于信息的表示、信号的处理与传输等工程问题。	目标 1: 掌握数字信号、数字系统以及信号处理的基本概念和基本原理。	期末考试: 基本知识 (25分)	T10=25 试题构成说明 (填空简答题)	T1=17	$\frac{T1}{T10} * 0.7 + \frac{A1}{A10} * 0.3 = 0.73$
		平时作业	A10=100	A1=81	
毕业要求 2.2 能运用相关科学原理及其模型对信号处理与传输领域复杂工程问题进行准确识别、表达与分析。	目标 2: 能够对数字信号处理系统的问题, 诸如信号频谱分析、信号与系统线性卷积、信号采样与恢复等, 进行准确识别、表达、建模与分析, 同时设计出满足指标要求的数字滤波器。	期末考试: 数字系统与数字信号的分析、计算与设计 (75分)	T20=75 试题构成说明 (画图、计算、设计题)	T2=62	$\frac{T2}{T20} * 0.7 + \frac{A2}{A20} * 0.3 = 0.81$
		平时作业	A20=100	A2=81	
毕业要求 3.2 能够根据电子信息系统特定性能指标需求设计系统	目标 3: 能够根据信号处理目标确定正确的分析方法并用计算机正确实现, 能够	实验项目 1~6: 实验成绩 (100分)	A30=100	A3=84	$\frac{T3}{T30} = 0.84$

的各单元模块:	利用计算机正确实现满足要求的数字滤波器并实现信号的滤波				
三、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

八、教学参考书

1. 李永全, 杨顺辽, 孙祥娥. 《数字信号处理》, 华中科技大学出版社, 2015 年
2. Alan V.Oppenheim, RonaldW. Schaffer. Discrete-Time Signal Processing [M], 中译本: 《离散时间信号处理》, 黄建国等译, 西安交通大学出版社, 2015 年
3. John G. Proakis, Dimitris G. Manolakis, 《数字信号处理——原理、算法与应用》, 电子工业出版社, 2014 年
4. 陈后金等. 《数字信号处理》第三版, 高等教育出版社, 2018 年
5. 程佩青. 《数字信号处理》第四版, 清华大学出版社, 2015 年
6. 刘益成, 孙祥娥. 《数字信号处理》, 电子工业出版社, 2009 年

《通信原理》教学大纲

课程名称: 通信原理 (Principles of Communication)

课程编号: 1501ZY018 课程类别: 专业基础-必修

学分: 4 分

总学时: 64 学时, 其中, 理论学时: 52 学时; 实验学时: 12 学时

适用专业: 电子信息工程

先修课程: 概率论与数理统计、信号与系统、通信电子线路

执笔人: 李永全

审订人: 杨伏洲

一、课程性质

《通信原理》课程是电子信息工程的一门专业基础必修课程, 具有很强的工程性和实践性。通过课程学习, 帮助学生建立通信系统的概念, 掌握模拟与数字通信的基本原理、基本技术与通信系统的主要性能指标, 掌握通信系统基本的分析、设计方法, 具备综合运用通信系统理论和技术对模拟、数字通信系统实际工程问题进行系统表达、建模、分析的能力, 为学习后续专业课程及从事通信领域的工作打下坚实的理论基础。

二、课程目标

(一) 育人目标

从培养学生的辩证思维方式, 爱国教育、社会责任、人生领悟、民族自信等方面入手,

将育人要素和通信原理专业知识嵌入到课堂中教学,凝聚学生对社会主义核心价值观的共识。通过科学家故事学习科学精神,通过课程概念原理学习系统论、工程论、科学思维,利用通信实际应用研究学习科技自信及爱国主义情怀,师生互动进行“三观”教育和学习方法指导,培养学生的专业素质和职业道德,全面提高学生缘事析理、明辨是非的能力,培养学生成为德才兼备、全面发展的人才。

(二) 知识和能力目标

1、掌握通信系统的概念的基本概念,掌握模拟和数字通信系统信息传输的主要性能指标、基本原理、基本技术和基本分析方法,能够应用于通信系统实际工程问题(毕业要求 1.4);

2、掌握通信系统的组成和工作原理,以及各主要组成部分的功能和实现方法;具有实际通信系统建模、分析、比较的能力(毕业要求 2.2);

3、能够根据实验要求开展实验,观察实验现象,分析实验结果;能够针对通信系统工程问题进行系统建模分析和实验系统设计,并对实验数据进行分析,得出有效结论(毕业要求 4.1)。

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	1.4 能将信号处理与传输等基础知识应用于信息的表示、信号的处理与传输等工程问题。
课程目标 2	2.2 能运用相关科学原理及其模型对信号处理与传输领域复杂工程问题进行准确识别、表达与分析。
课程目标 3	4.1 掌握获取电子信息系统性能指标的方法,具备测试与调试电子信息系统的基本技能,能够利用所学的专业知识或文献资料,根据对象特征选择研究线路,设计可行的实验方案。

三、基本要求

本课程的教学是以现代通信系统为背景、以通信系统的模型为主线,讲述现代通信的基本原理、基本技术和通信系统性能的分析方法,使学生理解模拟通信和数字通信,特别是数字通信的基本原理和系统基本的分析、设计方法,本课程主要内容包括绪论、信道与噪声、模拟调制系统、数字基带传输、数字带通传输、数字信号的最佳接收、信源编码(A/D 转换、PCM 等)和同步原理等章节。

教学过程中要注意与先修课程基础知识的联系,掌握通信系统的主要技术指标、基本概念、基本原理、基本分析方法。

在模拟通信和数字通信的讲述中,注意培养学生综合运用所学知识的能力,掌握通信系统原理的传输速率、误码率、带宽、信噪比等方面的计算。能够对信号传输工程中的问题进行推理和分析。

掌握改善通信系统性能的关键技术,并能够运用通信系统基础理论与分析方法,识别、表达和分析模拟与数字通信系统的主要组成环节和性能参数。

在实验中,应结合实际通信系统性能指标需求,能够设计实验,并对实验结果进行评价。

四、教学内容

分章节说明教学内容，课时安排，融入思政元素，并说明教学重点、主要教学模式（包括授课、自学、实验、课堂讨论、作业等）。

章节	教学内容	学时	思政元素	教学模式	对应课程目标
1	绪论	4	可对国内外通信发展历程中的重要事件和典型人物进行分析解读,激发学生的爱国情怀和专业认同感,定位自己的社会责任,从而明确本课程学习的目标。	课堂授课,课后练习 2 题	1
3	随机过程	4	分析通信系统中的数学工具时,通过数学建模和分析,使学生建立数学现象和物理本质的联系,培养学生将工程问题抽象成数学模型的能力。	课堂授课,课堂讨论、课后练习 2 题	1
4	信道	4	引导学生分析中国通信发展及面临挑战的深层次原因,并思考自己未来职业规划。	课堂授课,课堂讨论、课后练习 2 题	1
5	模拟调制系统	4	讲述通信系统及通信技术的特点、国内外通信的发展现状和中国面临的挑战,培养学生家国情怀、职业认同感和责任担当。	课堂授课,课堂讨论、课后练习 4 题	1/2
6	数字基带传输系统	10	可采用案例教学法,引入电报的码间串扰这一应用案例,通过播放案例视频,解读基带系统滤波器设计准则,引导学生建立“发现问题—系统简化—数学建模—问题求解—系统设计”这一通信系统设计的基本思想;	课堂授课,课堂讨论、课后练习 8 题,实验一	1/2
7	数字带通传输系统	8	引导学生建立“发现问题—系统简化—数学建模—问题求解—系统设计”这一通信系统设计的基本思想;	课堂授课,课堂讨论、课后练习 4 题,实验二,实验三,实验六	1/2
8	新型数字带通调制技术	2	可引入对 5G 移动通信的关键技术和中国 5G 移动通信的发展的介绍,拓宽学生的行业视野,增加学生的专业认同感,培育学生“爱国、敬业”的社会主义核心价值观。	课堂授课,课堂讨论、思考题	2
9	数字信号的最佳接收	6	可通过不同应用场景下通信系统设计这一问题,引导学生在解决复杂工程问题过程中充分考虑各种影响因素和各项边界条件,建立全面思考、系统均衡的全局性的工程思维。	课堂授课,课堂讨论、课后练习 2 题	1/2
10	信源编码	8	为学生讲解编码的行业标准,同时融入工程设计准则,引导学生建立依法通信、绿色通信等行业意识。	课堂授课,课堂讨论、课后练习 4 题,实验四,实验五	1/2
13	同步原理	2	可采用互动教学法,要求学生分组讨论和研究,形成交叉领域热点技术综述报告,并分组汇报。通过自主学习、合作研究、课堂互动,培养学生的学术研究能力、合作协同意识。	课堂授课,课堂讨论、思考题,部分自学	1

第一章 绪论

- 1、通信系统的组成;
- 2、通信系统的分类及通信方式;
- 3、主要性能指标。

本章重点：

了解通信系统分类及通信方式；

掌握通信基本概念，通信系统模型，通信系统主要性能指标的计算。

能力：能够将通信基本概念、模型、主要性能指标用于分析通信系统的复杂工程问题。

第三章 随机过程

1、随机过程的一般表述—随机过程的数字特征，平稳随机过程；

2、平稳随机过程的相关函数与功率谱密度；

3、高斯、窄带随机过程；

4、正弦波加窄带高斯过程；

5、随机过程通过线性系统。

本章重点：

了解随机过程的概念及一般表述；

理解平稳随机过程、高斯过程、窄带随机过程的基本内容；

掌握平稳随机过程的性质，随机过程通过线性系统的基本描述。

第四章 信道

1、无线信道、有线信道；

2、信道的数学模型；

3、信道特性对信号传输的影响；

4、信道中的噪声；

5、信道容量。

本章重点：

了解信道的定义及数学模型，信道中的噪声；

理解信道特性对信号传输的影响；

掌握信道容量的内容及计算。

能力：能够将信道、噪声、信道容量概念用于分析信道特性对信号传输的影响。

第五章 模拟调制系统

1、幅度调制的原理及抗噪声性能；

2、非线性调制（角度调制）的原理及其抗噪声性能；

3、各种模拟调制系统的比较；

4、频分复用和调频立体声。

本章重点：

理解频分复用(FDM)和复合调制及多级调制的概念；

掌握各类模拟调制系统的性能分析方法，能进行各种模拟调制系统性能的比较。

能力：根据模拟调制系统基本原理，建立模拟通信系统模型，分析系统的抗噪声性能，并能进行模拟调制系统性能的比较。

第六章 数字基带传输系统

- 1、数字基带信号及其频谱特性；
- 2、基带传输的常用码型；
- 3、数字基带信号传输与码间串扰；
- 4、无码间干扰的基带传输特性；
- 5、眼图；
- 6、部分响应系统与时域均衡。

本章重点：

了解数字基带信号及频谱特性，了解部分响应基带传输系统原理和方法，了解时域均衡的概念；

理解无码间干扰基带传输系统抗噪声性能；

掌握基带传输常用传输码型编码，奈奎斯特第一准则，眼图。

能力：根据数字基带传输系统基础知识，建立数字基带传输系统模型，分析系统的抗噪声性能及无码间干扰的传输特性。

第七章 数字带通传输系统

- 1、二进制数字调制原理及抗噪声性能；
- 2、二进制数字调制系统的性能比较；
- 3、多进制数字调制原理及抗噪声性能。

本章重点：

了解多进制数字调制系统原理及性能；

理解二进制数字调制系统的性能，二进制数字调制系统的抗噪声性能；

掌握二进制数字调制原理（2ASK、2FSK、2PSK）。

能力：根据数字带通传输系统基础知识，建立数字带通传输系统模型，分析系统的抗噪声性能及无码间干扰的传输特性，并能进行系统性能的比较。

第八章 新型数字带通调制技术

- 1、正交振幅调制(QAM)；
- 2、最小频移键控和高斯最小频移键控；
- 3、正交频分复用。

本章重点：

了解正交振幅调制（QAM）的星座图、调制与解调原理，了解最小频移键控（MSK）的主要特点、附加相位轨迹、调制与解调原理，了解高斯最小频移键控 GMSK 的基本原理，了解正交频分复用 (OFDM) 的基本原理、频谱特性。

第九章 数字信号的最佳接收

- 1、数字信号的统计特性、数字信号的最佳接收；
- 2、确知信号、随相信号、起伏信号的最佳接收；
- 3、普通接收机与最佳接收机的性能比较；
- 4、匹配滤波器；
- 5、最佳基带传输系统。

本章重点：

了解数字信号接收的统计描述，最佳基带系统；

理解确知信号的最佳接收机的设计；

掌握最佳接收准则，匹配滤波器原理及计算。

能力：能够将匹配滤波器概念用于分析通信系统的复杂工程问题。

第十章 信源编码

- 1、抽样定理，模拟信号的量化，脉冲编码调制（PCM）；
- 2、差分脉冲编码调制(DPCM)系统，增量调制（ ΔM ），差分脉冲编码调制(DPCM)系统中的量化噪声；
- 3、时分复用和复接。

本章重点：

了解 PCM 系统抗噪声性能，了解 ΔM 、ADPCM 系统抗噪声性能；

理解时分复用和复接；

掌握脉冲编码调制（PCM）基本原理、抽样定理、量化理论、编码理论。

能力：根据脉冲编码调制（PCM）基本原理，能够建立模拟信号的数字通信系统的模型，实现模拟信号的抽样、量化、编码过程。

第十三章 同步原理

- 1、载波同步；
- 2、位同步；
- 3、群同步。

本章重点：

掌握载波同步、位同步及帧同步的概念；

了解载波同步、位同步及帧同步的工作原理及获取同步的方法。

五、实验内容与学时分配

实验项目与类型

序号	实验项目	学时	实验性质		
			验证	综合	设计
1	码型变换	2	√		

2	移频键控 FSK 调制与解调	2	√		
3	移相键控 PSK/DPSK 调制与解调	2	√		
4	抽样定理和 PAM 调制解调	2	√		
5	两路 PCM 时分复用	2		√	
6	载波传输系统	2		√	

实验一 码型变换

1. 目的要求

了解几种常用的数字基带信号；掌握常用数字基带传输码型的编码规则；掌握常用 CPLD 实现码型变换的方法。

2. 主要实验仪器及材料

通信原理实验箱、双踪示波器。

3. 掌握要点

掌握 AMI、HDB3 码的编码规则。

4. 实验内容

用示波器观察单极性非归零码 (NRZ)、传号交替反转码 (AMI)、三阶高密度双极性码 (HDB3)；用示波器观察从 HDB3 码中和从 AMI 码中提取位同步信号电路中有关波形；用示波器观察 HDB3、AMI 译码输出波形；对结果进行分析；完成实验报告。

实验二 移频键控 FSK 调制与解调

1. 目的要求

掌握用键控法产生 FSK 信号的方法；掌握 FSK 过零检测解调的原理。

2. 主要实验仪器及材料

通信原理实验箱、双踪示波器。

3. 掌握要点

掌握 FSK 调制、解调的波形。

4. 实验内容

用示波器观察 2FSK 调制波形；用示波器观察 2FSK 解调波形；对结果进行分析；完成实验报告。

实验三 移相键控 PSK/DPSK 调制与解调

1. 目的要求

掌握绝对码、相对码的概念以及它们之间的变换关系和变换方法；掌握用键控法产生 PSK/DPSK 信号的方法；掌握 PSK/DPSK 相干解调的原理；掌握绝对码波形与 DPSK 信号波形之间的关系。

2. 主要实验仪器及材料

通信原理实验箱、双踪示波器。

3. 掌握要点

掌握 2DPSK 调制、解调原理。

4. 实验内容

用示波器观察用键控法产生 PSK/DPSK 波形；用示波器观察 PSK/DPSK 相干解调波形；对结果进行分析；完成实验报告。

实验四 抽样定理和 PAM 调制解调

1. 目的要求

通过脉冲幅度调制实验,使学生能加深理解脉冲幅度调制的原理;通过对电路组成、波形和所测数据的分析,加深理解这种调制方式的优缺点。

2. 主要实验仪器及材料

通信原理实验箱、双踪示波器。

3. 掌握要点

掌握模拟输入信号和脉冲幅度调制信号之间的相互关系及特点

4. 实验内容

构成 PAM 调制电路；构成 PAM 解调与滤波电路；对结果进行分析；完成实验报告。

实验五 两路 PCM 时分复用

1. 目的要求

掌握时分复用的概念；了解时分复用的构成及工作原理；了解时分复用的优点与缺点；了解时分复用在整个通信系统中的作用。

2. 主要实验仪器及材料

通信原理实验箱、双踪示波器。

3. 掌握要点

掌握对两路模拟信号进行 PCM 编码, 然后进行复用及对复用后的信号进行解复用的方法。

4. 实验内容

构成两路 PCM 时分复用；构成两路 PCM 时分解复用；对结果进行分析；完成实验报告。

实验六载波传输系统

1. 目的要求

了解频带传输系统的构成；了解语音信号在频带传输系统中的传输过程；掌握常用 CPLD 实现码型变换的方法。

2. 主要实验仪器及材料

通信原理实验箱、双踪示波器。

3. 掌握要点

掌握载波传输系统。

4. 实验内容

对语音信号进行 CVSD 编码，然后，进行 PSK 数字调制发送。在终端进行 PSK 解调以及 CVSD 译码。最后，将语音信号送到语音终端。对结果进行分析；完成实验报告。

六、教学方法

本课程以“以学生为主体、以教师为主导”为教学理念。为了提高教学质量，增强学生的动手能力和综合分析能力，采用理论教学、课堂提问、课后习题、实验相结合的教学方法，达到使学生掌握通信系统的基本理论、基础知识和分析方法的教学目标。

1. 课堂教学

采用多媒体课件和板书相结合的方式，穿插使用提问、回答、启发、互动等方法，课堂教学以讲授为主，注重培养学生运用知识的实际能力和创新意识。引导、激励学生的学习积极性和自主性，多举一些生活中常见的通信实例，使课程更生动，让学生有直观的认识，对课程学习产生兴趣。授课过程中采用学生课前自学、课堂讨论、教师总结、课后答疑的双向教学方式。

2. 课堂提问、课后习题

作业是检验学生对所学知识掌握情况的有效的手段。为了达到能让学生不仅吸收所学知识，并且将知识融会贯通、学以致用，课堂上教师采取引导性的提问，培养学生的思维能力和创新能力；布置作业时，从基础知识出发，引发学生思考，扩展学生思维。让学生在完成作业的过程中，使学生进一步理解和巩固课程所学的基本概念、基本理论和方法。

3. 实验教学

根据本课程理论联系实际的特点，安排有 12 学时的实验，分验证性和设计性实验，使学生通过实验亲自动手，进一步加深对通信基础理论的理解；通过亲身实践，掌握课程基本知识内容，从而培养学生分析问题与解决问题的思路和方法，提高学生创造能力和适应变化能力。

七、考核与评价方式及标准

1. 考核标准与成绩评定

课程考核由平时成绩、期末考试两个部分进行成绩评定。

平时成绩（百分制），包括课堂测验、作业、实验等。

平时成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)

掌握通信系统的基本概念，掌握通信系统的主要性能指标、基本原理、基本技术和基本分析方法；掌握通信系统的组成和工作原理，以及各主要组成部分的功能和实现方法。	概念清晰，分析得当。方案能够解决问题，思路清晰，计算正确。独立完成作业，书写工整、清晰，符号、单位等符合规范。	主要概念清晰，但部分分析有误。方案主要思路、过程和计算过程正确。独立完成作业，书写清晰，主要符号、单位等符合规范。	基本概念基本清晰。尚能制定方案。极小部分抄袭，符号、单位等基本规范。	基本概念未掌握。不能制定方案。大部分抄袭或者作业不完整或未交。
------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------	------------------------------------	---------------------------------

实验成绩评价标准

	基本要求	评价标准			
		优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
目标3	能够根据实验项目1~4的内容开展实验，观察实验现象，分析实验结果；根据实验项目5、6的内容，给出实验方案，并开展实验，得出有效实验结果。	能够根据通信系统的基本原理开展实验，实验结果正确，结果分析全面；设计性实验的方案正确。报告书书写工整、清晰，符号、单位等符合规范。	能够根据通信系统的基本原理开展实验，实验结果较正确，有结果分析；设计性实验的方案较正确。报告书书写清晰，主要符号、单位等符合规范。	基本上能够根据通信系统的基本原理开展实验，实验结果基本正确，部分结果分析；设计性实验的方案基本正确。报告极小部分抄袭，符号、单位等基本规范。	基本上能够根据通信系统的基本原理开展实验，实验结果不正确，无结果分析；设计性实验的方案不正确。报告抄袭。

期末考试成绩：70%，考试方式为闭卷，题型包括：单选题、填空题、判断对错题、简答题、画图题、计算题、应用题。

课程考试考核内容与要求

	基本要求	评价标准				比例 (%)
		优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)	
目标1	掌握通信系统的基本概念，掌握模拟通信、数字基带、频带传输和模拟信号数字化传输的原理及方法；理解现代数字调制解调技术、复用和数字复接技术、同步的基本知识。	通信系统基本概念回答、判断问题正确，通信系统的基本原理、基本分析方法正确，语言简练。图形规范。	通信系统基本概念回答、判断问题较正确，通信系统的基本原理、基本分析方法较正确。图形较规范。	通信系统基本概念回答、判断问题基本正确，通信系统的基本原理、基本分析方法基本正确。图形基本规范。	通信系统基本概念回答、判断问题错误较多，通信系统的基本原理、基本分析方法不正确。图形不正确。	60
目标2	掌握模拟调制系统组成及性能分析、数字系统组成及性能分析。掌握通信系统的传输速率、误码率、带宽、信噪比、频带利用率、编码等方面的计算。	应用通信系统的工作原理、基本分析方法分析实际通信系统的功能正确，定量计算通信系统的相关指标参数正确。	应用通信系统的工作原理、基本分析方法分析实际通信系统的功能较正确，定量计算通信系统的相关指标参数较正确。	应用通信系统的工作原理、基本分析方法分析实际通信系统的功能基本正确，定量计算通信系统的相关指标参数基本正确。	应用通信系统的工作原理、基本分析方法分析实际通信系统的功能错误较多，定量计算通信系统的相关指标参数错误较多。	40

注：该表格中的比例为期末考试试卷成绩比例。

成绩评定为：考试成绩*70%+平均平时成绩*30%。

2. 课程目标达成评价

《通信原理》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息					
课程名称	通信原理	课程性质	专业基础，必修	学时学分	64/4
开课学期		专业班级		考核方式	考试，闭卷

任课教师:					
评价人员: 课程组长, 命题教师, 阅卷教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式
毕业要求 1.4 能将信号处理与传输等基础知识应用于信息的表示、信号的处理与传输等工程问题。	目标 1: 掌握通信系统的概念的基本概念, 掌握模拟和数字通信系统信息传输的主要性能指标、基本原理、基本技术和基本分析方法, 能够应用于解决实际通信系统。	期末考试: 通信系统的基本知识 (60 分)	T10=60 试题构成说明	T1=42	$\frac{T1}{T10} * 0.7 + \frac{A1}{A10} * 0.3 = 0.74$
		平时作业	A10=100	A1=84	
毕业要求 2.1 能运用相关科学原理对电子系统复杂工程问题的关键模块进行准确识别、表达与分析。	目标 2: 掌握通信系统的组成和工作原理, 以及各主要组成部分的功能和实现方法; 具有实际通信系统建模、分析、比较的能力。	期末考试: 通信系统的分析与计算(40 分)	T20=40 试题构成说明	T2=32	$\frac{T2}{T20} * 0.7 + \frac{A2}{A20} * 0.3 = 0.81$
		平时作业	A20=100	A2=84	
毕业要求 4.1 掌握获取电子信息性能指标的方法, 具备测试与调试电子信息系统的基本技能, 能够利用所学的专业知识或文献资料, 根据对象特征选择研究线路, 设计可行的实验方案。	目标 3: 能够针对通信系统工程问题进行系统建模分析和实验系统设计, 并对实验数据进行分析, 得出有效结论。	实验项目 1~6: 实验成绩(100 分)	T30=100	T3=87	$\frac{T3}{T30} = 0.87$
三、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

八、教学参考书

1. 樊昌信, 曹丽娜. 《通信原理 (第七版)》. 国防工业出版社, 2012 年
2. 通信原理实验指导书. 自编, 2017 年
3. 曹志刚, 钱亚生. 《现代通信原理》. 清华大学出版社, 2012 年
4. 周炯槃等编著. 《通信原理》(第四版). 北京邮电大学出版社, 2015 年
5. R. W. 勒基等. 《数据通信原理》. 人民邮电出版社, 2001 年

《数字图像处理》教学大纲

课程名称: 数字图像处理 (Digital Image Processing)

课程编码: 1501ZY020

课程类别: 专业课-必修

学分: 3 分

总学时: 48 学时, 其中, 理论学时: 36 学时; 实验学时: 12 学时

适用专业：电子信息工程

先修课程：高等数学、线性代数、信号与系统、数字信号处理

执笔人：王圆妹

审订人：周笋鱼

一、课程性质

《数字图像处理》课程是电子信息工程的一门专业必修课程，具有很强的工程性和实践性。通过课程学习，帮助学生建立数字图像处理系统的概念，掌握数字图像处理的基本原理和基本的处理方法，掌握数字图像处理系统的基本分析和设计方法，着重培养学生能应用图像处理技术解决实际工程问题的分析、设计、实现的能力，为后续硕士、博士深造学习及从事图像处理领域的工作打下坚实的专业基础。

二、课程目标

（一）育人目标

通过了解数字图像处理发展过程和本领域最新的科研成果，增强学生的民族自信心，塑造学生正确人生观，使之为实现中华民族的伟大复兴贡献自己的力量。通过科学家故事学习科学精神，培养学生具有主动参与、积极进取、崇尚科学、探究科学的思想意识；理解该学科交叉互融的特点，启迪创新思路和意识，培养理论联系实际、科学严谨、实事求是的科学态度和职业道德，并具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应社会发展的能力。

（二）知识和能力目标

1. 掌握数字图像处理的基本概念、基本的处理方法、图像处理系统的组成（毕业要求 2.3）；
2. 能运用图像处理的原理、方法对复杂图像处理系统中图像信号处理和图像传输等工程问题进行分析、比较和实现的能力（毕业要求 2.3）；
3. 根据实验要求开展实验，观察实验现象，分析实验结果；能够针对数字图像工程问题进行系统建模分析和系统设计，进行正确调整参数改变系统性能，并对实验结果进行分析评价（毕业要求 4.2）。

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	2.3 能够运用基本原理，借助文献研究，分析信号处理与传输领域工程问题解决方案及过程的影响因素，获得有效结论。
课程目标 2	
课程目标 3	4.2 能够按照电子信息系统的基本架构搭建实验系统，安全地、正确地获取实验数据，通过对实验数据的分析与解释，获得合理有效的结论。

三、基本要求

本课程的教学是以数字图像处理技术和方法为主线，讲述图像处理的基本概念、基本原理、基本技术和方法特别是数字图像处理系统的分析和设计方法，本课程主要内容包括绪论、数字图像处理基础、图像变换、图像增强、图像恢复、图像压缩编码、图像分割和图像描述等章节。

教学过程中要注意与先修课程基础知识的联系，掌握数字图像处理的基本概念、基本原理、基本分析方法。在数字图像处理的讲述中，注意培养学生综合运用所学知识的能力，掌

握图像处理中图像大小、颜色模型转换、图像变换、图像编码、图像压缩比等方面的计算，能够对图像处理工程问题进行比较、分析和解决。掌握图像处理系统中的关键技术，能运用图像处理的基础理论和分析方法，识别、表达和分析数字图像处理系统的主要组成模块和性能参数。

在实验中，应结合具体图像处理系统的需求，能够设计实验，并对实验结果进行评价。

四、教学内容

分章节说明教学内容，课时安排，融入思政元素，并说明教学重点、主要教学模式（包括授课、自学、实验、课堂讨论、作业等）。

章节	教学内容	学时	思政元素	教学模式	对应课程目标
1	绪论	2	通过讲述我国数字图像处理发展历史和一些新的科学研究成果及成功案例，以达到增强学生的民族自信心，塑造学生正确人生观的目的，使之为实现中华民族的伟大复兴贡献自己的力量。	课堂授课，课后练习 2 题	1
2	数字图像处理基础	4	分析数字图像处理基础知识中，对颜色模型分析，可采用中国结图像和陶瓷图像，弘扬传统文化和坚定文化自信、文明自信的信念。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 5 题，实验一	1/2
3	图像变换	4	可采用案例教学法，在讲述图像变换中图像几何变换中平移平行变换知识点，分析平移平行变换在纺织业和美发业的应用，激发学生的社会责任。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 3 题，实验二	1/2
4	图像增强	8	讲授图像的锐化与平滑时，对不同的图像采用不同的平滑和锐化方法，体现了具体问题具体分析等哲学思维；对频域图像处理时，回顾我国在太空遥感技术领域的快速发展，培养学生的爱国情怀和大国工匠精神。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 6 题，实验三，实验四	1/2
5	图像恢复	4	讲述到图像退化模型及复原技术时，引入图像复原技术在国民生活和军事领域下微弱目标的有效修复和识别，培养学生的社会责任感和工匠精神。	课堂授课，课堂讨论、部分内容、看慕课视频自学、课后练习 2 题	1
6	图像压缩编码	4	在图像数据传输中引入数字水印技术在知识产权的有效保证，通过数字水印技术的具体应用对学生进行法制观念的教育。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 3 题	1
7	图像分割	6	引入工程应用案例，可采用互动教学法，分析回收垃圾分类，倡导绿色可持续发展，能源的有效回收和利用，让学生通过实际工程案例培养动手能力和科技创新意识，培养社会责任感和使命感。	课堂授课，课堂讨论、思考题课后练习 4 题，实验五	1/2
8	图像描述	4	讲到像素连通性时，像素看成八连接、四连接和 m 连接进行分析，体现了矛盾论的哲学思维。	课堂授课，课堂讨论、部分内容、看慕课视频自学、课后练习 6 题	1

第一章 绪论

1. 图像和图像处理
2. 数字图像处理的步骤和方法

3. 数字图像处理系统的组成

4. 数字图像处理的主要应用

本章重点：

了解数字图像的发展过程；

掌握数字图像处理的步骤和方法及数字图像处理系统的组成；

了解数字图像处理的主要应用。

第二章 数字图像处理基础

1 色度学基础

2 人的视觉特性

3 图像数字化

4 数字图像表示形式和特点

本章重点：

了解三基色原理及颜色模型；

了解人的视觉特性；

掌握图像数字化过程及分辨率变化对图像的影响；

了解并掌握数字图像的表示形式和特点。

能力：能够运用视觉特性解释生活中现象。

第三章 图像变换

1. 图像的几何变换

2. 图像的离散傅立叶变换

3 图像变换的一般表示形式

4. 图像的离散余弦变换

5. 图像的离散沃尔什—哈达玛变换

6. K-L 变换

本章重点：

了解图像变换的作用、图像变换的一般表示形式、图像的 K-L 变换；

掌握图像的几何变换的方法及应用。

掌握图像的离散傅里叶变换的方法及其主要性质；

掌握图像的离散余弦变换

掌握图像的离散沃尔什—哈达玛变换；

能力：能够运用图像变换实现图像处理的变换域的分析。

第四章 图像增强

1. 图像的对比度增强

2. 图像的直方图修正

3. 图像平滑

4. 图形锐化

5. 图像的同态滤波

6. 图像的彩色增强

本章重点：

了解图像增强的目的和意义和图像的彩色增强及同态增晰法

掌握图像的灰度变换、直方图修正；

掌握图像空域及频域平滑与锐化处理方法

掌握中值滤波法及与平均滤波法的异同；

能力：能够将图像增强的技术用于图像处理中的预处理，分析平滑和锐化处理效果的区

别。

第五章 图像恢复

1. 退化模型
2. 常见退化模型及辨识方法
3. 图像的无约束恢复
4. 图像的有约束最小二乘恢复
5. 几何畸变图像的恢复
6. 超分辨率图像复原

本章重点：

了解图像恢复目的及过程；掌握各种形式的退化模型；

了解无约束复原原理，掌握反向滤波法公式及使用时的注意事项；

了解维纳和约束最小平方滤波法原理，掌握其结果讨论；

能力：根据图像退化模型，选取合适的复原的方法进行图像的复原处理。

第六章 图像压缩编码

1. 图像编码的基本理论
2. 无损压缩编码
3. 限失真编码
4. 二值图像编码
5. 小波变换及在图像压缩编码中的应用
6. 图像压缩国际标准简介

本章重点：

了解图像压缩编码的目的；

掌握图像的数据冗余、编码模型、无损压缩编码；

掌握预测编码原理及小于 3 阶的最优预测器的设计；

了解图像压缩的原因与方法分类、保真度准则及正交变换编码原理；

了解小波变换在图像压缩编码中的应用；

能力：根据图像压缩编码的方法，对不同的图像采用合适的压缩方法，并计算压缩比，分析压缩后图像质量对视觉效果的影响。

第七章 图像分割

1. 图像分割的定义和依据
2. 边缘点检测
3. 边缘线跟踪
4. 门限化分割
5. 区域分割法

本章重点：

了解图像分割的定义和方法，掌握图像分割的依据；

掌握边缘点检测的原理和几种常用的边缘点检测方法及其特点；

掌握边缘线跟踪的方法，掌握 Hough 变换法检测直线的原理和过程；

掌握门限化分割和区域分割的原理和方法；

能力：根据图像分割的方法，针对不同应用的场合选择合适的方法进行图像处理，具备解决复杂工程问题的能力。

第八章 图像描述

1. 像素间的基本关系
2. 目标物的边界描述

3. 目标物的区域表达
4. 目标物的几何特征
5. 形态学在图像描述中的应用

本章重点：

掌握图像像素间的基本关系；

了解目标物边界的描述, 掌握目标物边界的链码表示；

了解目标物的区域描述，掌握区域的二叉树描述；

掌握图像的几何特征；

能力：能够运用图像描述的方法对图像目标进行分析。

五、实验内容与学时分配

实验项目与类型

序号	实验项目	学时	实验性质		
			验证	综合	设计
1	数字图像的输入、输出、显示、直方图统计	2	√		
2	图像变换	2	√		
3	图像的空域变换增强	4			√
4	图像的空域滤波增强	2			√
5	图像分割	2			√

实验一 数字图像的输入、输出、显示、直方图统计

1. 目的要求

了解数字图像的基本格式；掌握数字图像文件的打开和存储的方法；掌握灰度图像直方图统计的方法。

2. 主要实验仪器及材料

微型计算机、Matlab 或 VC++编程环境。

3. 掌握要点

掌握数字图像的打开、存储和直方图统计。

4. 实验内容

根据数字图像文件的基本格式，利用 MATLAB 或 VC++或 C 编写图像文件的打开和存储，对图像直方图进行统计的程序；对实验结果进行分析；完成实验报告。

实验二 图像变换

1. 目的要求

掌握图像几何变换、离散傅立叶变换、离散余弦变换的基本原理；

2. 主要实验仪器及材料

微型计算机、Matlab 或 VC++编程环境。

3. 掌握要点

掌握的图像的几何变换、DFT、 DCT。

4. 实验内容

根据图像变换处理的方法和流程，利用 MATLAB 或 VC++或 C 编写图像几何变换、离散傅立叶变换或离散余弦变换的程序；对实验结果进行分析；完成实验报告。

实验三 图像的空域变换增强

1. 目的要求

掌握直方图灰度线性变换、非线性变换；掌握直方图的分布与图像的关系；掌握直方图

均衡化、规定化的基本原理。

2. 主要实验仪器及材料

微型计算机、Matlab 或 VC++ 编程环境。

3. 掌握要点

掌握空域灰度变换增强，直方图均衡化和规定化的方法。

4. 实验内容

设计图像空域变换处理的流程，利用 MATLAB 或 VC++或 C 编写图像一种图像空域灰度变换增强，直方图增强处理的程序；对结果进行分析；完成实验报告。

实验四 图像的空域滤波增强

1. 目的要求

掌握图像平滑、图像锐化滤波的基本原理；掌握中值滤波的原理。

2. 主要实验仪器及材料

微型计算机、Matlab 或 VC++编程环境。

3. 掌握要点

掌握图像空域平滑、锐化及中值滤波的方法及各方法的优缺点。

4. 实验内容

设计空域内图像平滑、锐化处理流程，利用 MATLAB 或 VC++或 C 编写图像均值滤波或中值滤波处理的程序及典型的差分运算的程序；调整相应的参数，对结果进行分析；完成实验报告。

实验五 图像分割

1. 目的要求

掌握图像分割的基本原理和图像分割的方法。

2. 主要实验仪器及材料

微型计算机、Matlab 或 VC++编程环境。

3. 掌握要点

掌握边缘点的检测，边缘线的跟踪及区域的分割。

4. 实验内容

设计图像分割处理流程，利用 MATLAB 或 VC++或 C 编写采用 Roberts、Prewitt、Sobel 各种算子进行边缘检测的程序以及基于阈值的图像分割程序；对实验结果进行分析；完成实验报告。

六、教学方法

本课程以“以学生为主体、全面发展”为教学理念。为了提高教学质量，增强学生的动手能力和综合分析能力，采用理论教学、仿真演示、课堂研讨、课堂与课后习题等相结合的教学方式方法，达到使学生掌握数字图像处理基本理论和基础知识的教学目标。主要教学环节包括课堂教学、课堂研讨、课后习题和自学以及实践教学。

1. 课堂教学

课堂教学以“互动式”方法为主导，在这一教学环节，广泛采用实施“多媒体课件+黑板板书+仿真演示+课堂教学、讨论”的“四位一体”教学方法，充分利用多媒体辅助教学的优势，采用板书和 PPT 优势互补的授课方式，多举一些生活中常见的图像处理案例，使课程更生动，让学生有直观的认识，对课程学习产生兴趣。教师主要讲授课程的基本概念、基本理论和基本方法；并采用任务驱动式的教学方法布置一些小模块的实现，引导学生运用已有的知识进行思考分析、设计、实现，课堂上加强教与学间的互动性，注重提高课堂教学效果。授课过程中采用学生课前自学、课堂讨论、教师总结、课后答疑的双向教学方式。

2. 课堂研讨

开展了课堂讨论、翻转课堂等工作。在教学中将建立“以学生为主体、以教师为主导”的基于探索和研究的教学模式。授课过程中采用学生课前自学、课堂讨论、教师总结、课后答疑的双向教学方式；教师指定题目要求学生撰写专题小论文，让学生提前利用课外时间进行文献检索和资料查阅，通过收集资料对有关问题、分组制作 PPT，并设置一些讨论性的问题，然后在课堂进行汇报演讲、提问，激发学生的学习兴趣 and 主观能动性。

3. 课后习题和自学

作业是检验学生对所学知识掌握情况的有效的手段。为了达到能让学生不仅吸收所学知识，并且将知识融会贯通、学以致用，课堂上，教师针对性地提出一些问题，教师主要简要地介绍理论方法，具体由学生先独立完成，然后由教师点评；通过布置小模块任务达到了加深学生对基本知识和基本原理的理解、增强学生分析问题和解决问题能力的目的。布置适当习题，从基础知识出发，引发学生思考，扩展学生思维，让学生在课堂和课后进行练习，使学生进一步理解和巩固课程所学的基本概念、基本理论和方法。为学生推荐与本课程相关的慕课，在课外观看部分教学内容的视频，扩大学生的知识面，分享一流大学的优质教学资源以培养学生自主学习的意识和能力。

4. 实验教学

数字图像处理是一门实践性很强的课程。为了加深学生对理论教学内容的理解、培养学生的实践动手能力和综合分析、解决问题的能力。本课程安排有 12 学时的实验，分验证性和设计性实验，使学生通过实验亲自动手，进一步加深对图像处理基本理论的理解；通过能独立完成相关实验设计、测试、分析总结等工作，掌握课程基本知识内容，从而培养学生分析问题与解决问题的思路和方法，提高学生创造能力和适应变化能力。

七、考核与评价方式及标准

1. 考核标准与成绩评定

课程考核由平时成绩、期末考试两个部分进行成绩评定。

平时成绩（百分制）：30%，包括课堂测验、作业、实验等。

平时成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
掌握图像处理的基本概念，掌握图像处理的基本原理、基本技术和基本分析方法；能运用图像处理的原理、方法对复杂图像处理系统中信号处理和图像传输等工程问题进行分析、比较和实现的能力。	概念清晰，分析得当。能够正确地解决问题，思路清晰，计算正确。独立完成作业，书写工整、清晰，符号、单位等符合规范。	主要概念清晰，但部分分析有误。独立完成作业，书写清晰，主要符号、单位等符合规范。	基本概念基本清晰。解决问题，思路基本清晰，计算基本正确极少数抄袭，符号、单位等基本规范。	基本概念未掌握。主要思路、过程和计算过程错误较多。大部分抄袭或者作业不完整或未交。

实验成绩评价标准

	基本要求	评价标准			
		优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
目标 3	能够根据实验项目 1~2 容开展实验，观察实验现象，分析实验结果；根据实验项目 3~5 容，给出实验方案，并开展实验，得出有效实验结果。	能够根据图像处理的基本原理开展实验，实验结果正确，结果分析全面；设计性实验的方案正确。报告书书写工整、清晰，符号等符合规范。	能够根据图像处理的基本原理开展实验，实验结果较正确，有结果分析；设计性实验的方案较正确。报告书书写清晰，主要符号等符合规范。	基本上能够根据图像处理的基本原理开展实验，实验结果基本正确，部分结果分析；设计性实验的方案基本正确。报告极小部分抄袭，符号等基本规范。	基本上能够根据图像处理的基本原理开展实验，实验结果不正确，无结果分析；设计性实验的方案不正确。报告抄袭。

期末考试成绩：70%，考试方式为闭卷，题型包括：判断对错题、选题、填空题、画图题、计算题、综合应用题等。

课程考试考核内容与要求

	基本要求	评价标准				比例 (%)
		优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)	
目标 1	掌握数字图像处理的基本概念及图像处理系统的组成及各模块的功能和实现方法	图像处理基本概念回答、判断问题正确，图像处理的基本原理、基本分析方法正确，语言简练。	图像处理基本概念回答、判断问题较正确，图像处理的基本原理、基本分析方法较正确。	图像处理基本概念回答、判断问题基本正确，图像处理的基本原理、基本分析方法基本正确。	图像处理基本概念回答、判断问题错误较多，图像处理的基本原理、基本分析方法不正确。	30
目标 2	能对复杂数字图像处理系统进行分析、比较和工程实现的能力	应用图像处理的基本原理、基本方法对图像进行正确地分析、计算；能正确地实际工程问题能进行分析设计。	应用图像处理的基本原理、基本方法对图像能较正确地分析、计算；能较正确地分析设计实际工程问题。	应用图像处理的基本原理、基本方法对图像能基本正确地分析、计算；能基本正确地分析设计实际工程问题。	应用图像处理的基本原理、基本方法对图像分析、计算错误较多；对实际工程问题分析设计错误较多。	70

注：该表格中的比例为期末考试试卷成绩比例。

成绩评定为：考试成绩*70%+平均平时成绩*30%。

2. 课程目标达成评价

《数字图像处理》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息					
课程名称	数字图像处理	课程性质	专业课，必修	学时学分	48/3
开课学期		专业班级		考核方式	考试，闭卷
任课教师： 评价人员：课程组长，命题教师，阅卷教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式
毕业要求 2.3 能够运用基本原理，借助文献研究，分析信号处理与传输领域工程问题解决方案及过程的影响因素，获得有效结论。	目标 1 掌握数字图像处理的基本概念、基本原理和方法、图像处理系统的组成及各模块的功能和实现方法；	期末考试： 图像处理的基本知识、基本的处理方、图像处理系统的组成等；	T10=30 试题构成说明（判断题、选择题、作图题）	T1=26	$\frac{T1}{T10} * 0.7 + \frac{A1}{A10} * 0.3$ =
		平时作业	A10=100	A1=84	

	目标 2 能对复杂数字图像处理系统进行分析、比较和工程实现的能力；	期末考试： 图像处理分析与计算；实际图像处理系统分析、设计。	T20=70 试题构成说明（计算题、综合题）	T2=59	$\frac{T2}{T20} * 0.7 + \frac{A1}{A10} * 0.3 =$
		平时作业	A10=100	A1=84	
毕业要求 4.2 能够按照电子信息系统的基本架构搭建实验系统，安全地、正确地获取实验数据，通过对实验数据的分析与解释，获得合理的结论	目标 3: 根据实验要求开展实验,观察实验现象,分析实验结果;能够针对数字图像工程问题进行系统建模分析和系统设计,进行正确调整参数改变系统性能,并对实验结果进行分析评价。	实验项目 1~5: 实验成绩(100分)	T30=100	T3=85	$\frac{T3}{T30} =$
三、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

八、教学参考书

- [1] 许录平.《数字图像处理》[M], 科学出版社, 2017年.
- [2] 《数字图像处理》实验指导书, 自编, 2016年.
- [3] 陈天华.《数字图像处理及应用-使用 MATLAB 分析与实现》[M], 清华大学出版社, 2018年.
- [4] 王科平.《数字图像处理 (MATLAB 版)》[M], 机械工业出版社, 2015年.
- [5] 张弘.《数字图像处理与分析》[M], 机械工业出版社, 2015年.

《数字语音处理》教学大纲

课程名称: 数字语音处理 (Digital Speech Processing)

课程编码: 1501ZY050 课程类别: 专业课-必修

学 分: 2 分

总 学 时: 32 学时, 其中, 理论学时: 26 学时; 上机学时: 6 学时

适用专业: 电子信息工程

先修课程: 高等数学、线性代数、信号与系统、数字信号处理

执 笔 人: 周笋鱼

审 订 人: 杨顺远

一、课程性质

《数字语音处理》课程是电子信息工程的一门专业必修课程,它是在多门学科基础上发展起来的综合性技术,是研究用数字信号处理技术对语音信号进行处理的一门学科。其主要任务是扩大学生知识面,让学生在掌握语音处理的基础、原理、方法和应用的同时,了解该

学科领域近年来取得的一些新成果、新进展、新技术，并训练学生针对相关工程问题，用已有知识去分析问题，获取解决方案，并能做出正确的评价，为今后学习和应用打下初步基础。

二、课程目标

（一）育人目标

通过数字语音处理这门课程，结合语音处理发展史，培养学生的唯物主义科学发展观。分享国内最前沿的语音技术，增强学生的科技自信，文化自信和民族自豪感。通过理论联系实际，积极引导树立社会主义核心价值观，为社会主义培养合格人才。

（二）知识和能力目标

本课程的教学通过讲述语音处理的基础知识、基本方法和相关应用的分析方法，使学生理解语音发声过程及其数字模型，掌握语音处理的基本概念及主要方法，培养学生利用语音技术进行分析和处理的能力，使其建立语音处理系统的概念，从而使学生对语音处理相关工程问题进行抽象建模和分析，为从事语音处理相关领域的工作打下坚实的理论基础。具体目标如下：

（1）掌握语音处理的基本概念及主要方法，能够针对语音技术相关工程问题，查找检索相关文献资料，获得问题的解决方案，并能够证实解决方案的合理性（毕业要求 2.3）；

（2）掌握语音处理系统的数字模型及相关技术，能够正确分析语音数据，构建合适的语音处理系统，对语音数据进行处理，并能对处理结果进行正确的分析及评价（毕业要求 4.2）。

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	2.3 能够运用基本原理，借助文献研究，分析信号处理与传输领域工程问题解决方案及过程的影响因素，获得有效结论。
课程目标 2	4.2 能够按照电子信息系统的基本架构搭建实验系统，安全地、正确地获取实验数据，通过对实验数据的分析与解释，获得合理有效的结论。

三、基本要求

本课程的教学是以语音信号的分析与处理为主线，讲述数字语音的基本概念、分析方法、处理方法，主要内容包括绪论、数字语音处理基础、语音的时域分析、语音的频率分析、语音的同态分析、语音的线性预测分析、语音的矢量分析、语音处理应用等章节。

教学过程中要注意与先修课程基础知识的联系，注意培养学生综合运用所学知识的能力，掌握数字语音的特征分析，并能结合实际场景和目的，对语音信号做相关的处理，从而能够对语音处理相关的工程问题进行分析 and 解决。

四、教学内容

分章节说明教学内容，课时安排，融入思政元素，并说明教学重点、主要教学模式（包括授课、自学、实验、课堂讨论、作业等）。

章节	教学内容	学时	思政元素	教学模式	对应课程目标
1	绪论	2	介绍数字语音处理的历史，培养学生树立唯物主义科学发展观。	课堂授课，课后练习 1 题	1
2	语音信号处理的基础知识	4	数学建模和分析，使学生建立数学现象和物理本质的联系，培养学生将工程问题抽象成数学模型的能力。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 2 题	1/2
3	语音信号的时域分析	3	中心削波处理，引导学生建立创新意识。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 2 题	1
4	语音信号的短时傅立叶分析	3	傅里叶科学家的实际例子，引导学生保持艰苦奋斗，勇于探索的科学精神	课堂授课，课堂讨论、课后练习 2 题，	1
5	语音信号的同态滤波及倒谱分析	3	相位卷绕算法，引导学生多角度思考问题的思维方式	课堂授课，课堂讨论、课后练习 2 题，	1
6	语音信号的线性预测分析	4	线性预测的提出到线性预测在语音信号中的应用花了 20 年，阐述理论研究与应用研究的关联性，使得学生明白成果不是一蹴而就的，科研要耐得住寂寞。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 2 题	1/2
7	语音信号的矢量量化	3	从标量量化过渡到矢量量化，引导学生如何创新	课堂授课，课堂讨论、课后练习 2 题	1
8	语音信号处理技术与应用	4	介绍科大讯飞的在语音方面的成果，培养学生的民族自豪感和科技文化自信，树立社会主义核心价值观	课堂授课，课堂讨论、课后练习 3 题	1/2

第一章 绪论

- 1、语音信号处理概述
- 2、语音处理技术的应用
- 3、语音信号处理的发展概述

本章重点：

语音的基本概念

语音处理的主要内容

第二章 语音信号处理的基础知识

- 1、语音产生过程
- 2、语音信号的特性
- 3、语音信号产生的数字模型

本章重点：

基音周期及共振峰的概念及意义

浊音、清音、元音、辅音的概念和相互联系

语音数字模型

第三章 语音信号的时域分析

- 1、语音信号的数字化和预处理
- 2、短时分析技术
- 3、短时时域处理技术应用举例

本章重点：

短时时域分析技术：

——短时能量分析

——短时过零率分析

——短时自相关分析

能力：能够利用短时域分析技术，提取语音信号的时域特征。

第四章 语音信号的短时傅立叶分析

1、短时傅立叶变换

2、短时傅立叶变换的取样率

3、语音信号的短时综合

4、语谱图

本章重点：

短时傅立叶变换的定义及实现

浊音和清音频谱各自的特征及其二者的区别

能力：能够利用短时傅立叶分析技术，提取语音信号的频域特征。

第五章 语音信号的同态滤波及倒谱分析

1、同态信号处理的基本原理

2、复倒谱和倒谱

3、语音信号复倒谱分析实例

4、避免相位卷绕的算法

本章重点：

复倒谱和倒谱的定义

倒谱分析的原理及其应用

能力：能够利用复倒谱或倒谱，实现信号的解卷积。

第六章 语音信号的线性预测分析

1、线性预测分析的基本原理

2、线性预测方程组的建立

3、线性预测分析的解法

4、线性预测分析应用

本章重点：

线性预测的概念

线性预测在语音信号处理中的应用

能力：能够利用线性预测分析，实现信号的估计。

第七章 语音信号的矢量量化

1、矢量量化的基本原理

2、失真测度

3、最佳矢量量化器和码本的设计

本章重点：

矢量量化过程中的码本设计

失真测度的定义及设计

第八章 语音信号处理技术与应用

1、语音编码技术

2、语音合成

- 3、语音识别
- 4、说话人识别

本章重点：

语音编码的主要方法

语音合成的主要方法

语音识别的主要方法

能力：能够利用语音编码、语音合成和语音识别的主要方法，实现基本的语音系统，解决工程应用中的语音难题。

五、上机内容与学时分配

上机项目与类型

序号	实验项目	学时	上机性质			
			演示	验证	综合	设计
1	语音信号的采集、存储及谱分析	3		√		
2	语音信号的自相关分析及基音检测	3		√		

上机一 语音信号的采集、存储及谱分析

1. 上机要求

掌握语音信号的采集、波形显示及存储方式；理解和掌握语音信号的时域、频域特性。

掌握使用谱分析方法分析语音信号

2. 上机内容

1) 用麦克风录一段用户自己的声音，并存储为 WAV 文件

2) 使用 MATLAB 进行语音文件的读入和输出

3) 分别使用 MATLAB 调用矩形窗和汉明窗，并记下这些窗的频谱图

4) 从原始语音中的时域图中分辨出浊音和清音，分别使用矩形窗和汉明窗对浊音/清音做短时傅里叶变换，并观看频谱图

5) 画出录制的浊音、清音的频谱图，并粗略估算共振峰，并分析其语音特征

3. 仪器设备

计算机，MATLAB 软件环境，麦克风

上机二 语音信号的自相关分析及基音检测

1. 上机要求

理解语音信号短时自相关函数计算方法和重要意义；理解窗函数的形状及窗口长度对语音信号的短时自相关函数的影响，掌握中心削波法求自相关函数的方法以及自相关函数求基音周期的方法，获取有效结论。

2. 上机内容

1) 分别编写矩形窗和汉明窗下的待处理语音文件中的清音和浊音的短时自相关函数程

序（两种窗函数，窗长 $N=256$ ）

2) 做中心削波处理，然后分别编写矩形窗和汉明窗下的待处理语音文件中的清音和浊音的短时自相关函数程序（两种窗函数，窗长 $N=256$ ）

3) 分析（1）和（2）的不同，体会中心削波的好处和必要性

4) 通过自相关函数获取基音周期，并分析其语音特征

3. 仪器设备

计算机，MATLAB 软件环境，麦克风

六、教学方法

本课程以“理论联系实际”为教学理念。为了提高教学质量，增强学生的动手能力和综合分析能力，采用理论教学与上机训练相结合的教学方式，达到使学生掌握数字语音处理的基本理论和基础知识的教学目标。主要教学环节包括课堂教学、作业、上机以及课后自学。

1. 课堂教学

课堂教学以“互动式”方法为主导，在这一教学环节，学生以听课为主，并参与讨论，每次课程开始或课程中间进行提问，课后留有思考题。教师主要讲授课程的基本概念、基本理论和基本方法。本课程涉及学科多，广泛采用多媒体教学手段，注重提高课堂效率。

2. 作业和自学

课堂上，教师会有针对性的提出作业要求。通过大作业达到了加深理解、增强学生对语音处理方法和技术的掌握，巩固教学效果。

同时，精选讲课内容，精讲重点难点，安排学生自学易于理解的内容，培养学生自主学习的意识和能力。

3. 上机教学

数字语音处理是一门理论联系实际的课程。为了加深学生对理论教学内容的理解、训练学生的动手能力和综合分析能力。本课程配合理论学习，安排有 6 学时的上机。上机课要求学生 在教师的指导下，能独立完成相关上机编程作业。

七、考核与评价方式及标准

1. 考核标准与成绩评定

课程考核包括平时成绩、考试成绩两个部分。

平时成绩：30%，包括作业和上机（上机操作、上机效果等）。

平时成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
掌握数字语音处理的基本概念，主要的分析方法和处理方法，并能够用于解决实际问题	概念非常清晰，能够独立地完成作业，并能够根据实际的语音，采用语音分析方法和处理方法来解决问题。	主要概念清晰。能够独立完成作业，能够在老师的指导下，采用语音分析方法和处理方法来解决问题	基本概念基本清晰。作业大部分能独立完成，只具备初步的分析语音和处理语音的能力。	基本概念未掌握。无法完成作业，基本不具备分析能力和处理语音的能力。

期末考试（百分制）闭卷占 70%，题型包括：选择题、填空题、计算题、设计与应用等。
 考试内容与要求

	基本要求	评价标准				比例 (%)
		优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)	
目标 1	掌握语音处理的基本概念及主要方法，能够针对语音技术相关工程问题，查找检索相关文献资料，获得问题的解决方案，并能够证实解决方案的合理性	掌握语音处理的基本概念和方法，能够查找资料获得问题解决方案，并能够通过所掌握的知识，证明方案的合理性	较好掌握语音处理的基本概念和方法，能够查找一些资料提出解决方案，但方案的合理性的证明有所欠缺	基本掌握语音处理的基本概念和方法，能够查找一些资料提出想法，但系统性方案的提出有所欠缺	对语音处理的基本概念和方法掌握不到位，对实际问题无法提出方法或想法	65
目标 2	掌握语音处理系统的数字模型及相关技术，能够正确分析语音数据，构建合适的语音处理系统，对语音数据进行处理，并能对处理结果进行正确的分析及评价	能够正确地分析语音数据，并能够构建非常合适的语音处理系统，对语音数据进行处理，并能对结果进行正确评价	能够正确地分析语音数据，并能够构建较为合适的语音处理系统，对语音数据进行处理，并能对结果进行评价	能够分析语音数据，但分析的合理性仍有待提高。并能够构建语音处理系统，但语音处理系统的合理性仍有待完善	能够分析语音数据，但分析的合理性仍有待提高。无法通过已有知识，构建语音处理系统。	35

成绩评定为：平时成绩*30%+考试成绩*70%。

2. 课程目标达成评价

《数字语音处理》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息					
课程名称	数字语音处理	课程性质	专业课，必修	学时学分	32/2
开课学期		专业班级		考核方式	考试，闭卷
任课教师： 评价人员：课程组长，命题教师，阅卷教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式
毕业要求 2.3 能够运用基本原理，借助文献研究，分析信号处理与传输领域工程问题解决方案及过程的影响因素，获得有效结论。	目标 1: 掌握语音处理的基本概念及主要方法，能够针对语音技术相关工程问题，查找检索相关文献资料，获得问题的解决方案，并能够证实解决方案的合理性	考试： 语音处理的基本知识，基本分析方法和处理方法（65分）	T10=65 试题构成说明	T1=	$\frac{T1}{T10} * 0.7 + \frac{A1}{A10} * 0.3 =$
		平时作业	A10=100	A1=	
毕业要求 4.2 能够按照电子信息系统的基本架构搭建实验系统，安全地、正确地获取实验数据，通过对实验数据的分析与解释，获得合理的结论	目标 2: 掌握语音处理系统的数字模型及相关技术，能够正确分析语音数据，构建合适的语音处理系统，对语音数据进行处理，并能对处理结果进行正确的分析及评价	考试： 语音数字模型，语音处理系统的构建、分析及评价（35分）	T20=35	T2=	$\frac{T2}{T20} * 0.7 + \frac{A1}{A10} * 0.3 =$
		平时作业	A10=100	A1=	

三、课程评价与分析	
考核结果总结	
持续改进方法	

八、教材和参考书

1. 赵力,《语音信号处理》(第三版),机械工业出版社,2016年
2. 胡航,《现代语音信号处理》,哈尔滨工业大学出版社,2014年
3. 张雪英,《数字语音处理及MATLAB仿真》(第二版),电子工业出版社,2016年
4. 韩纪庆,《语音信号处理》(第三版),清华大学出版社,2018年

《数据库原理及应用》教学大纲

课程名称:数据库原理及应用(Principles and Applications of Database)

课程编码:1502ZY049

课程类型:专业基础—限选

学 分:2.5 学分

总 学 时:40 学时,其中,理论学时:30 学时;上机学时:10 学时

适应专业:通信工程、电子信息工程

先修课程:C 语言程序设计,算法与数据结构

执 笔 人:严碧波

审 订 人:杜 红

一、课程性质

《数据库原理及应用》是电子信息工程、通信工程专业的一门专业课,数据库技术是计算机领域中最重要技术之一,具有很强的工程性、实践性。

数据库技术是信息系统的一个核心技术。是一种计算机辅助管理数据的方法,它研究如何科学组织和存储数据,如何高效、安全获取和处理数据。它的核心目的是数据共享。在信息时代,它是不可或缺的工具。

本课程主要讲述关系型数据库的原理和应用,结合流行的数据库系统,学习其管理系统的操作和使用方法,使学生理解数据库原理,掌握数据库的设计、使用方法;培养学生对现实世界中问题分析并对问题进行抽象描述的能力;树立严谨的科学态度,培养学生规范的工程意识、创新意识,使学生具备良好职业道德和知识产权意识,树立职业理想和家国使命感;以适应现代信息社会对工程性人才的需求。

二、课程目标

1.价值目标

(1) 多阅读相关科技文献资料,多角度了解计算机前沿技术,多了解发达国家发展现状,形成强烈的爱国情怀,激励学生奋发学习、刻苦钻研,树立职业理想和家国使命感。

(2) 鼓励学生树立严肃、严密、严谨的科学态度,必须按时、按质、按量完成课程学习。让学生认识到具备良好职业道德的重要性,突显工匠精神与科研态度。

(3) 独立思考、鼓励创新，培养责任心及正确的社会价值取向，突显人文精神；引导学生尊重他人劳动成果，培养知识产权意识，并教育学生在未来工作中树立正确的法律意识、保密意识。

2.知识和能力目标:

(1) 掌握数据库的基本概念和 SQL 的基础语法，熟练使用数据库的开发环境，对数据库的结构及操作有整体认知。(毕业要求 5.1)

(2) 掌握从现实世界到机器世界的建模方法，培养抽象思维、分析问题、表述问题的能力初步具备数据库系统设计与实现的能力，能根据具体工程问题，分析、设计并编程实现。(毕业要求 3.3)

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	5.1 掌握电子信息相关技术资源与现代工具的使用原理和方法，在解决复杂电子信息问题的过程中，能有效选择与恰当使用现代工具
课程目标 2	3.3 能够在电子信息系统的软硬件模块设计过程中体现创新意识。

三、基本要求

本课程以关系数据库模型为基础，以 SQL 语言为重点，讲述数据库的基本概念、SQL 语言的基础语法、数据库设计、数据库开发环境等内容。重点培养学生数据库设计、数据库系统软件的使用和数据库应用软件开发能力。密切围绕使用数据库工具的设计与使用，进行相关的知识点的教学、操作训练。实践性和实用性很强。

在教学过程中注重理论与实际的联系，讲授和上机实验穿插进行，结合身边的实际问题让学生掌握如何设计数据库和使用数据库系统。

在讲授数据模型时，注意让学生学会从现实世界到机器世界的建模方法，培养抽象思维、分析问题、表述问题的能力。

在讲授 SQL 语言部分时，注意让学生掌握数据库的基本概念和 SQL 的基础语法，熟练使用 SQL Server 的开发环境，对数据库的结构及操作有整体认知。

四、教学内容

思政融入点：在讲授过程中，数据库的国内外的发展现状，激发学生的爱国热情、树立报效祖国的理想；讲授 SQL 语言语法及规则时，引导学生培养逻辑严密，精益求精的工匠精神，在讲授数据库设计培养学生创新意识；在讲授安全管理及数据库备份及恢复时，培养学生安全意识、法律意识及保密意识。

教学章节、课程目标对应表

章节	教学内容	学时	教学模式	对应课程目标
1	第一章 数据库系统概述	2	课堂授课，课后练习 2 题	1/2
2	第二章 数据库系统结构	2	课堂授课，课后练习 2 题	1/2
3	第三章 SQL 语言基础	2	课堂授课，课后练习 2 题	1/2
4	第四章 SQL 语言	8	课堂授课，课后练习 8 题	1/2

5	第五章 视图、存储过程与函数	2	课堂授课, 课后练习 2 题	1/2
6	第六章 数据完整性约束	2	课堂授课, 课后练习 2 题	1/2
7	第七章 关系数据库规范化	2	课堂授课, 课后练习 2 题	1/2
8	第八章 数据库保护	2	课堂授课, 课后练习 2 题	1/2
9	第九章 数据库设计	2	课堂授课, 课后练习 2 题	1/2
10	第十章 安全管理	2	课堂授课, 课后练习 2 题	1/2
11	第十一章 数据传输及备份恢复	2	课堂授课, 课后练习 2 题	1/2
12	第十二章 c#操作数据库	2	课堂授课, 课后练习 2 题	1/2

第 1 章 数据库系统概述

- 1、 数据管理的发展
- 2、 数据库系统的组成
- 3、 数据库系统的未来

本章重点：数据库系统的组成

能力：理解数据库系统的组成，了解数据库的新技术发展

第 2 章 数据库系统的结构

- 1、 数据和数据模型
- 2、 概念层数据模型
- 3、 组织层数据模型
- 4、 数据库系统的结构

本章重点：数据模型、关系数据模型

能力：理解并掌握关系数据模型，能结合实际问题进行关系模型分析

第 3 章 SQL 语言基础

- 1、 基本概念
- 2、 SQL 语言的数据类型

本章重点：SQL 语言的数据类型

能力：掌握数据库中数据类型的使用方法，能对实际问题进行数据类型描述

第 4 章 SQL 语言

- 1、 数据定义语言
- 2、 数据查询语言
- 3、 数据操纵语言
- 4、 数据控制语言

本章重点：数据查询语言、数据操纵语言

能力：熟练使用 SQL 语言建表、查询、插入、修改、删除，合理进行库、表的操作。

第 5 章 视图、存储过程与函数

- 1、视图
- 2、存储过程
- 3、函数

本章重点：视图、存储过程

能力：掌握视图、存储过程创建、调用语法，采用编程的方法解决数据库的一些操作

第6章 数据完整性约束

- 1、数据完整性基本概念
- 2、声明完整性
- 3、过程完整性

本章重点：申明完整性

能力：掌握各种申明完整性的语法，触发器的创建语法

第7章 关系数据库规范化

- 1、函数依赖
- 2、关系规范化
- 3、关系模式的分解准则

本章重点：关系规范化

能力：能设计达到第三范式的数据库表，适应更规范、通用的表达

第8章 数据库保护

- 1、事务的基本概念
- 2、并发控制

本章重点：事务

能力：掌握显示事务和隐式事务语法，处理一些复杂问题

第9章 数据库设计

- 1、数据库设计概述
- 2、数据库需求分析
- 3、数据库结构设计
- 4、数据库行为设计
- 5、数据库的实施和维护

本章重点：数据库结构设计和行为设计

能力：能根据实际问题进行需求分析与设计，用软件工程的方法进行数据库设计

第10章 安全管理

- 1、安全控制
- 2、SQL Server 的安全控制
- 3、管理 SQL Server 登录账户
- 4、管理数据库用户

5、 管理权限

6、 管理角色

本章重点：用户管理、权限管理和角色管理

能力：熟练使用数据库管理系统进行用户管理、权限管理和角色管理，有效进行数据库的安全使用

第 11 章 数据传输及备份恢复

1、 数据传输

2、 数据备份

3、 数据恢复

本章重点：数据备份、数据恢复

能力：能使用数据库管理系统进行数据备份、数据恢复、数据传输操作，主动应对数据安全。

第 12 章 c#操作数据库

1、 概述

2、 数据库连接

3、 在线数据库操作

4、 在线数据读取

5、 离线数据读取

6、 内存数据库

7、 内存数据库操作

8、 内存数据、远程数据同步

9、 资源释放

本章重点：数据库连接字符串、数据读取、数据同步。

能力：掌握 C#连接数据库进行读写的基本操作，有效利用 C#技术进行数据库编程和应用。

五、上机内容与学时分配

上机项目与类型

序号	上机项目	学时	上机性质			
			演示	验证	综合	设计
1	数据库的定义、建立和维护	2		√		
2	数据库的简单查询和连接查询实验	2		√		
3	数据库的组合查询和统计查询	2		√		
4	数据库的视图的定义、使用和触发器	2		√		
5	数据完整性和安全性	2		√		
6	存储过程*	2		√		

上机一 数据库的定义、建立和维护

1. 目的要求

掌握使用 SQL Server 企业管理器、Transact-SQL、SQL 创建数据库、基本表和修改基本表的结构；掌握使用 SQL Server 企业管理器、Transact-SQL、SQL 向数据库表输入数据、修改数据和删除数据的操作。

2. 主要使用仪器

计算机、SQL Server。

3. 掌握要点

掌握数据库、表的创建方法。

4. 实验内容

创建数据库和查看数据库属性；创建学生表、课程表和选课表，为主键创建索引；查看和修改表结构；通过企业管理器，在学生选课数据库中的学生、课程和选课 3 个表中，各输入 10 条以上记录；通过企业管理器对学生选课数据库的学生、课程和选课 3 个表中的数据进行插入、删除和修改操作。

上机二 数据库的简单查询和连接查询

1. 目的要求

掌握 SQL Server 查询分析器的使用方法；理解 SQL 和 Transact-SQL 语言的查询语句；熟练掌握简单表的数据查询、数据排序和数据连接查询的操作方法。

2. 主要使用仪器

计算机、SQL Server。

3. 掌握要点

掌握数据库查询方法。

4. 实验内容

查询操作。包括投影、选择条件表达、数据排序、使用临时表等；连接查询操作。包括等值连接、自然连接、求笛卡儿积、一般连接、外连接、内连接等

上机三 数据库的组合查询和统计查询

1. 目的要求

掌握 SQL Server 查询分析器的使用方法；理解 SQL 和 Transact-SQL 语言的查询语句；熟练掌握数据查询中的分组、统计、计算和组合的操作方法。

2. 主要使用仪器

计算机、SQL Server。

3. 掌握要点

掌握数据库复杂的查询方法。

4. 实验内容

分组查询实验：分组条件表达、选择组条件的表达方法；使用函数查询的实验：统计函数和分组函数统计函数的使用方法；组合查询实验；计算和分组计算查询的实验。

上机四：视图和触发器的定义、使用（选做）

1. 目的要求

掌握 SQL Server 中的创建视图的方法；掌握创建触发器，了解触发器的基本概念，理解触发器的功能。

2. 主要实验仪器

计算机、SQL Server。

3. 掌握要点

掌握数据库视图、触发器。

4. 实验内容

创建、查看、修改和删除视图；创建、修改和删除触发器。

上机五 数据完整性和安全性（选做）

1. 目的要求

理解数据完整性和安全性；掌握 SQL Server 中有关用户、角色及操作权限的管理方法；掌握域完整性、实体完整性、参照完整性的实现方法。

2. 主要使用仪器

计算机、SQL Server。

3. 掌握要点

理解数据库完整性和安全性。

4. 实验内容

设置 SQL Server 的安全认证模式；设置登录帐户；设置数据库用户；设置数据库角色；设置数据库用户权限；使用界面方式创建规则对象，并绑定到列，实现域完整性；为表添加一个标识列，实现实体完整性；为两表建立关联，实现参照完整性。

上机六 存储过程（选做）

1. 目的要求

掌握用户存储过程的创建操作；掌握用户存储过程执行操作；掌握用户存储过程的删除操作。

2. 主要使用仪器

计算机、SQL Server。

3. 掌握要点

掌握数据库存储过程。

4. 实验内容

创建带输入参数的存储过程；执行所创建的存储过程；删除所有新创建的存储过程。

六、教学方法

本课程坚持“理论联系实际”，为了提高教学质量，增强学生的动手能力和综合分析能力，采用理论教学、课堂测验、上机练习、结课大作业的方式，掌握数据库的原理、操作和

设计，并了解数据库应用程序的编程方法。

1. 课堂教学

课堂教学以“理论讲授+实践演示”方法为主导，教师主要讲授数据库的基本知识，同时，应用 SQL Server 数据库系统软件和其它图形化工具，如 SQL 分析器，有意识地将理论和实际结合，并且同命令方式、图形化方式进行演示，让学生深入理解和掌握课堂知识。课堂上设计一些实际问题，引导学生运用已有的知识进行思考、分析，用数据库技术去解决问题。

2. 课堂测验、课后作业和大作业

课堂上，老师会进行课堂测验，有针对性的布置一些课后习题、在结课时布置一个大作业。通过课堂测验和课后习题及时检查和引导学生对问题的分析和知识的掌握。通过大作业达到学生选用正确的编程语言和编程方法，结合数据库开展编程，加深理解、增强学生分析问题和解决问题能力的目的。

4. 上机实验教学

数据库原理与应用是一门理论联系实际的课程。为了加深学生对理论教学内容的理解、训练学生的动手能力和综合分析能力。本课程配合理论学习，安排有 10 学时的上机实践。上机实践过程中要求学生在教师的指导下，能独立完成本课程设置的上机项目工作。

七、考核方式与成绩评定

1. 考核内容和成绩评定

课程考核由平时成绩、大作业两个部分进行成绩评定。

平时成绩（百分制）：50%，包括课后作业、上机实验等。

大作业：50%，课程结束后布置大作业，针对一个具体问题分析、设计数据库，并通过 C#编程对数据库进行增、删、改、查操作。

平时成绩（包括课后作业、上机实验）评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
掌握数据库的基本概念，掌握数据库设计方法、掌握运用 SQL 语言创建数据库及表，对数据库进行增删改查操作，会使用数据库管理系统进行安全管理以及数据传输、备份、恢复。	概念清晰，分析设计得当。思路清晰，SQL 语言运用正确。独立完成作业，书写工整、清晰，符号、数据类型等符合规范。	主要概念清晰，部分分析设计有误。SQL 语言运用有小缺陷。独立完成作业，书写清晰，主要符号、数据类型等符合规范。	基本概念基本清晰。能运用 SQL 语言进行简单应用。极小部分抄袭，符号、数据类型等基本规范。	基本概念未掌握。不能正确使用 SQL 语句。大部分抄袭或者作业不完整或未交。

大作业评判标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
数据库分析、设计、实现，编写应用程序实现基本的增删改查操作。	分析设计得当。思路清晰，应用程序编写规范，运行正确。独立完成作业，书写工整、清晰，符号、数据类型等符合规范。	部分分析设计有误。应用程序编写规范，运行正确。独立完成作业，书写清晰，主要符号、数据类型等符合规范。	基本完成数据库设计和应用程序。极小部分抄袭，符号、数据类型等基本规范。	未掌握数据库的设计。应用程序不能实现基本功能。大部分抄袭或者作业不完整或未交。

2. 课程目标达成评价

《数据库原理及应用》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息						
课程名称	数据库原理及应用	课程性质	专业基础		学时学分	40/2.5
开课学期		专业班级			考查方式	平时作业 大作业
任课教师： 评价人员：课程组长，命题教师，阅卷教师						
二、课程目标达成评估						
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源				
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式	
毕业要求 5.1 掌握电子信息相关技术资源与现代工具的使用原理和方法，在解决复杂电子信息问题的过程中，能有效选择与恰当使用现代工具。	目标 1：掌握数据库的基本概念，掌握 SQL 语言，学会使用数据库管理工具。	大作业数据库部分：(60 分)	T10=60 试题构成说明	T1=42	$\frac{T1}{T10} * 0.5 + \frac{A1}{A10} * 0.5 = 0.77$	
		平时作业	A10=100	A1=84		
毕业要求 3.3 能够在电子信息系统的软硬件模块设计过程中体现创新意识。	目标 2：掌握数据库设计与优化方法；具备数据库系统建模、分析、设计、应用能力。	大作业应用程序部分(40 分)	T20=40 试题构成说明	T2=32	$\frac{T2}{T20} * 0.5 + \frac{A2}{A20} * 0.5 = 0.82$	
		平时作业	A20=100	A2=84		
三、课程评价与分析						
考核结果总结						
持续改进方法						

八、大纲说明

1.本大纲适用于通信工程、电子信息工程。教学总学时为 40 学时，其中课堂讲授 30 学时，上机 10 学时，带*号内容为选做内容，教师可根据实际情况灵活安排。课堂教学以教学参考书为参考材料，按照本大纲的内容进行教学，并试用 C/S 或 B/S 模式开发一个简单的应用系统。

2. 该课程实践性较强，需要学生多做练习。

九、教学参考书

教材：

1.数据库系统原理及应用教程(第 5 版) ，苗雪兰等，机械工业出版社，2020 年 4 月

教学参考书：

1.数据库系统概论（第五版），王珊等，高等教育出版社，2014 年九月

2.《数据库系统概论（第五版）习题解析与实验指导》，王珊，高等教育出版社，2015 年

3.数据库原理与应用教程（第 4 版），何玉洁，机械工业出版社，2016 年 5 月

4. 数据库系统概念(原书第 6 版 本科教学版)，(美)西尔伯沙茨 等，机械工业出版社 2013 年

5. SQL SERVER 数据库应用技术，周雅静等，电子工业出版社，2014 年

《Linux 操作系统与应用》教学大纲

课程名称：Linux 操作系统与应用（Linux Operating System and Application）

课程编码：1502ZY050

课程类别：专业基础-限选

学 分：2 分

总 学 时：32 学时，其中，理论学时：22 学时；上机学时：10 学时

适用专业：通信工程、电子信息工程（含卓越）

先修课程：C 语言程序设计、计算机基础

执 笔 人：沈孝科

审 订 人：马寅秋

一、课程性质

《Linux 操作系统与应用》课程是通信工程、电子信息工程（及卓越班）的一门专业选修课程，是一门很强的工程和实践性的课程。通过课程学习，帮助学生学会 Linux 操作系统的使用，掌握 Linux 下常用软件的安装与配置，能够搭建软件工作环境，为后续的嵌入式系统领域的开发打下基础。

二、课程目标

（一）育人目标

1. 了解 Linux 操作系统的发展历史，了解操作系统方面与国外的差距，激励学生勤奋学习，树立民族复兴的远大理想情怀与职业担当；

2. 通过 Linux 系统的软件安装与配置，引导学生在实践过程中树立严谨的工作作风和务实的工作态度以及工程实践能力；

3. 通过使用 Linux 下的各种软件的使用，让学生了解开源的思想与文化，让学生们学会与人协作，通过开源实现一定的共产主义思想理念；深度理解社会主义核心价值观，树立为社会主义现代化做出自己的贡献的理念和信仰。

（二）知识和能力目标

(1) 了解 Linux 安装和历史，能够进行 Linux 系统的安装与配置；

(2) 能够在 Linux 上进行常用软件的配置与使用。

(3) 能够利用 Linux 平台的软件进行简单的二次开发。

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1、2、3	3.3 能够在电子信息系统的软硬件模块设计过程中体现创新意识。

三、基本要求

本课程的教学是以 Linux 操作系统为背景，以 Linux 系统下的常用的应用软件为主线，讲述 Linux 操作系统的基本使用技巧和理念，让学生学会在 Linux 操作系统下对软件的使用、配置和维护，通过对本课程的学习，让学生能够在 Linux 平台下搭建各种开发环境和应用环境能力，让学生能够在 Linux 平台下进行应用软件平台和开发软件的环境的配置和维护，会构建创新软件开发平台，为学生进行嵌入系统开发工作打下坚实的基础具体目标如下：

(1) 了解 Linux 安装和历史，能够进行 Linux 系统的安装与配置（毕业要求 3.3）；

(2) 能够在 Linux 上进行常用软件的配置与使用（毕业要求 3.3）。

(3) 能够利用 Linux 平台的软件进行简单的二次开发（毕业要求 3.3）。

四、教学内容

分章节说明教学内容，课时安排，并说明教学重点、主要教学模式（包括授课、自学、上机、课堂讨论、作业等）。

章节	教学内容	学时	教学模式	对应课程目标
1	Linux 简介	1	课堂授课	1
2	Linux 系统的安装	2	课堂授课, 现场演示。	1
3	字符界面操作基础	6	课堂授课, 现场演示为主	2、3
4	Linux 管理工具与磁盘分区	1	课堂授课, 现场演示为主	2
5	文件系统	3	课堂授课, 现场演示为主	2

6	账户管理和权限管理输系统	1	课堂授课, 现场演示为主	2
7	进程管理	2	课堂授课, 现场演示为主	2
8	软件管理与备份	2	课堂授课, 现场演示为主	2
9	TCP/IP 网络配置与打印机	2	课堂授课, 现场演示为主	2
10	应用程序开发	2	课堂授课, 现场演示为主	3

第一章 Linux 简介

1. Linux 简介
2. Linux 的历史、现状和未来
3. Linux 系统的特点和组成
4. Linux 的内核版本
5. Linux 的发行版本

本章重点:

了解 OSS 和 Linux 的历史、现状和未来发展;
熟悉 Linux 系统的特点和组成;
理解 Linux 的内核版本和发行版本的区别和关系

能力: 能够认识常见的 Linux 发行版, 以及了解发行版和内核版本的关系。

第二章 Linux 系统的安装

1. 安装 Linux 前的准备工作
2. Linux 的几种安装方式
3. Linux 启动
4. 图形界面应用
5. 常用图形软件的介绍

本章重点:

掌握安装 Linux 操作系统的方法

能力: 掌握安装 Linux 操作系统

第三章 字符界面操作基础

1. 字符界面简介
2. Linux 常用操作命令
3. Vim 的使用
4. Shell

本章重点:

熟悉常用的操作命令
掌握文本编辑器 VI 的使用,

Shell 脚本和 Shell 环境

能力: 可以熟练的操作常用命令; 可以使用 vi 进行文本编辑; 能够编写简单的 SHELL 脚本。

第四章 Linux 管理工具与磁盘分区

1. 磁盘分区概念
2. 磁盘分区
3. 磁盘管理

本章重点:

了解磁盘和磁盘分区的基本知识;
掌握 Linux 的管理工具和磁盘分区工具
能力: 可以查看 Linux 分区和进行磁盘分区管理。

第五章 文件系统

1. Linux 文件系统概述
2. 文件系统的使用方法和文件系统的创建
3. 挂装和卸装文件系统
4. 常用的文件系统维护命令
5. 自动挂装文件系统
6. 磁盘限额
7. 交换空间和内存管理

本章重点:

了解 Linux 文件系统及常用的文件系统
掌握管理文件系统方法
能力: 能够新建常用的文件系统, 进行文件系统的维护, 各种文件系统的挂载。

第六章 账户管理和权限管理输系统

1. 账户管理
2. 权限管理

本章重点:

了解 Linux 下的账户和权限管理机制
掌握账户和权限管理方法
能力: 能够进行用户的添加和权限授权。

第七章 进程管理

1. 进程概述
2. 进程管理
3. 守护进程
4. 安排周期性任务

本章重点:

了解进程, 守护进程和任务

掌握进程管理和周期性任务的安排
能力：可以 Kill 进程，设置守护进程和周期性任务的安排。

第八章 软件管理与备份

1. 软件包管理
2. APT 系统更新
3. rpm 系统更新
4. 系统备份

本章重点：

了解 Linux 的包管理机制

掌握软件包的管理方法和学会作一些简单的系统备份

能力：能够进行软件源的设置和更新和 apt 命令的使用。

第九章 TCP/IP 网络配置与打印机

1. TCP/IP 网络基础
2. 配置以太网络接口
3. Linux 静态路由器
4. 网络测试方法和测试工具
5. Linux 网络应用
6. 打印机配置与管理

本章重点：

了解 TCP/IP 网络基础

掌握配置以太网络接口

打印机配置与管理

能力：能够配置上网设置，打印机配置。

第十章 应用程序开发

1. 常用编程语言介绍
2. Gcc 的使用
3. gdb 的使用
4. makefile

本章重点：

了解 Linux 常见的编程语言，gcc 的基本使用方法，调试工具 gdb 的基本使用方法，makefile 文件的编写。

能力：能够使用 gcc 编译 c 语言源代码,使用 makefile 文件进行源代码的编译。

五、上机内容与学时分配

上机项目与类型

序号	上机项目	学时	上机性质			对应课程目标
			验证	综合	设计	

1	Linux 系统安装	2	√			1
2	Linux 常用命令使用	2	√			2
3	Vim 编辑器的使用	2	√			2
4	Shell 编程	2		√		3
5	C 语言程序开发	2		√		3

上机一 Linux 系统安装

1. 目的要求

掌握 Linux 系统安装的分区准备、掌握 Linux 系统的安装步骤、掌握 Linux 系统分区的挂载和卸载、掌握 Linux 系统的启动和关闭操作。

2. 主要仪器

计算机、VMware。

3. 掌握要点

掌握 Linux 安装方法。

4. 实验内容

安装 VMware 虚拟机,设置光盘驱动器,为 Linux 系统安装做准备;在虚拟机下安装 Linux 操作系统(如 Ubuntu 桌面版本);配置 Linux 系统运行环境;利用空闲分区创建新的 Linux 系统分区;将新的 Linux 系统分区挂载到系统中;卸载新挂载的分区,重新挂载到目录树中的其他位置。

上机二 Linux 常用命令使用

1、目的要求

掌握 Linux 一般命令格式;掌握有关文件和目录操作的常用命令;熟练使用 man 命令。

2. 主要仪器

计算机、VMware、Linux。

3. 掌握要点

掌握目录和文件操作命令,man 命令的使用。

4. 实验内容

熟悉 cd、date、pwd、cal、who、echo、clear、passwd 等常用命令;用户主目录下对文件进行操作:复制一个文件、显示文件内容、查找指定内容、排序、文件比较、文件删除等;对目录进行管理:创建和删除子目录、改变和显示工作目录、列出和更改文件权限、链接文件等;利用 man 命令显示 date、echo 等命令的手册页;显示系统中的进程信息。

上机三 Vim 编辑器的使用

1. 实验目的

熟练使用 vi 编辑器建立、编辑、显示及加工处理文本文件。。

2. 主要仪器

计算机、VMware、Linux、Vim。

3. 掌握要点

掌握 vi 编辑器下编辑文本的方法。

4. 实验内容

进入和退出 vi 编辑器；利用文本插入方式建立一个文件；在新建的文本文件上移动光标位置；对该文件执行删除、复原、修改、替换等操作；利用文本插入方式建立一个文件；在新建的文本文件上移动光标位置；对该文件执行删除、复原、修改、替换等操作。

上机四：Shell 编程

1. 实验目的

了解 shell 的作用和主要分类；掌握 bash 的建立和执行方式；掌握 bash 的基本语法；学会编写 shell 脚本。

2. 主要仪器

计算机、VMware、Linux、Vim。

3. 掌握要点

掌握数据库视图、触发器。

4. 实验内容

shell 脚本的建立和执行；shell 变量和位置参数、环境变量；bash 的特殊字符；一般控制结构；算术运算及 bash 函数；利用 shell 完成 9*9 乘法表。

上机五 C 语言程序开发

1. 实验目的

掌握 C 语言编译的基本用法；掌握 gdb 调试工具的基本用法；理解 make 工具的功能，学会编制 makefile 的方法。

2. 主要仪器

计算机、VMware、Linux、gdb、gcc、make。

3. 掌握要点

学会 gdb 调试程序和 makefile 的编写。

4. 实验内容

利用 gcc 编译 C 语言程序，使用不同的选项，观察并分析显示结果；用 gdb 调试一个编译后的 C 语言程序；编写一个由多个文件构成的 9*9 乘法表 C 语言程序，编制 makefile，运行 make 工具进行维护。

六、教学方法

本课程以“边教边实践”为教学理念。为了提高教学质量，增强学生的动手能力和综合分析能力，采用理论教学、课堂、课后习题与课堂研讨等相结合的教学方式方法，达到使学

生掌握 Linux 操作系统的基本理论和使用方法的教学目标。主要教学环节包括课堂教学、课堂研讨、课堂和课后习题练习以及课后上机自学。

1. 课堂教学

课堂教学以“互动式”方法为主导，在这一教学环节，教师边教边演示，学生以听课为主，并可以自带机器进行实践参与讨论，每次课程开始或课程中间进行提问，课后留有思考题或小型读书报告题。教师主要讲授课程的基本概念和基本方法。同时，有意识设计一些讨论性问题，引导学生运用已有的知识进行思考。本课程涉及内容多，广泛采用多媒体教学手段，注重提高课堂效率。

2. 课堂、课后和自学

课堂上，教师会有针对性的提出一些问题，让学生在课后进行搜集资料并完成任务，使学生进一步理解和巩固课程所学的知识和方法。让学生熟悉一些常用的命令，然后提出一些要求，然后让学生完成相应的任务。

3. 上机教学

本课程是一门实践性很强的课程。为了加深学生对理论教学内容的理解、训练学生的动手能力和综合分析能力。本课程配合理论学习，安排有 10 学时的实验。上机课要求学生在教师的指导下，能独立完成相关上机测试工作。

七、考核与评价方式及标准

1. 考核标准与成绩评定

总成绩（百分制）包括平时成绩和上机成绩；平时成绩包括课堂测验、作业等。

平时成绩评价标准

课程目标	基本要求	评价标准				分值
		优秀（0.9-1）	良好（0.7-0.89）	合格（0.6-0.69）	不合格（0-0.59）	
目标 1	了解 Linux 安装和历史，能够进行 Linux 系统的安装与配置；（涉及章节第 1，2 章）	Linux 主要概念清晰，软件名词，	Linux 主要概念清晰，软件名词，	Linux 主要概念清晰，软件名词，	明白 Linux 主要概念，软件名词，	20
目标 2	能够在 Linux 上进行常用软件的配置与使用。（涉及章节第 3，4，5，6，7，8，9 章）	熟悉各常用命令用法，可以熟练的配置 SHELL 环境变量，编程思路清晰，执行正确。常用软件的配置参数清楚配置方法熟悉；	熟悉一些常用命令用法，可以配置 SHELL 环境变量，编程执行正确。可以一些常用软件的配置；	熟悉一些常用命令用法，可以配置 SHELL 环境变量，可以把命令转换成 SHELL 脚本。可以一两种常用软件的配置；	能够使用一些常用命令，可以配置 SHELL 环境变量。可以一种常用软件的配置；	40
目标 3	能够利用 Linux 平台的软件进行简单的二次开发。（涉及章节第 3，10 章）	会使用 SHELL 进行编程；可以熟练的配置多种语言的开发环境和进行软件开发。	会使用 SHELL 进行简单编程；可以熟练的配置一两种语言的开发环境。	能够看明白 SHELL 脚本的功能；可配置 C 语言的开发环境。	会调用 SHELL 脚本；可配置 C 语言的开发环境。	40

上机成绩评价标准

课程目标	基本要求	评价标准				分值
		优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)	
目标 1	了解 Linux 安装和历史, 能够进行 Linux 系统的安装与配置 (上机 1)	能够在真机上安装 Linux 操作系统;	能够在虚拟机上安装 Linux 操作系统;	能够在安装 WSL, Cygwin 等模拟 Linux 操作系统软件;	能够进入配置好的 Linux 系统;	20
目标 2	能够在 Linux 上进行常用软件的配置与使用。(上机 2, 3)	能够自如的组合命令完成一些任务; 能够熟练的使用 vi 编辑文本;	能够利用命令按步骤完成一些任务; 能够在 vi 中进入和退出, 能在各种模式中切换, 移动光标, 修改文件, 保存文件;	会使用常用的命令; 能够在 vi 中进入和退出, 移动光标, 修改文件, 保存文件;	知道常用命令的用法; 能够在 vi 中进入和退出;	40
目标 3	能够利用 Linux 平台的软件进行简单的二次开发。(上机 4, 5)	能够熟练的使用 shell 进行编程; 能够使用 c 语言和 Makefile, 在 Linux 下进行编程。	能够使用 Shell 进行简单的编程; 能够使用 c 语言在 Linux 下进行编程, 利用 Makefile 进行程序的编译。	能够配置 Shell 环境; 能够使用 c 语言在 Linux 下进行编程, 会编译 c 语言代码。	会调用 Shell 脚本; 会编译 c 语言代码。	40

注: 该表格中的比例为期末考试试卷成绩比例。
成绩评定为: 上机成绩*50%+平时成绩*50%。

2. 课程目标达成评价

《Linux 操作系统与应用》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息					
课程名称	Linux 操作系统与应用	课程性质	专业课, 限选	学时学分	32/2
开课学期		专业班级		考核方式	考查
任课教师: 评价人员: 课程组长, 任课教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式
毕业要求 3.3 能够在电子信息系统的软硬件模块设计过程中体现创新意识	目标 1: 了解 Linux 安装和历史, 能够进行 Linux 系统的安装与配置;	上机成绩	T10=20	T1=18	$\frac{T1+A1}{T10+A10} = 0.92$
		平时作业	A10=20	A1=19	
	目标 2: 能够在 Linux 上进行常用软件的配置与使用。	上机成绩	T20=40	T2=32	$\frac{T2+A2}{T20+A20} = 0.78$
		平时作业	A20=40	A2=30	
	目标 3: 能够利用 Linux 平台的软件进行简单的二次开发。	上机成绩	T30=40	T3=35	$\frac{T3+A3}{T30+A30} = 0.84$
		平时作业	A30=40	A3=32	
三、课程评价与分析					
考核结果总结					

持续改进方法	
--------	--

八、教学参考书

1. 陶松, 刘雍, 韩海玲, 周洪林, 《Ubuntu Linux 从入门到精通》人民邮电出版社, 2014 年
2. Mark G.Sobell, 杨明军, 《Ubuntu Linux 指南:基础篇》, 人民邮电出版社, 2009 年
3. 朱维刚, 《Ubuntu Linux 轻松入门》, 化学工业出版社, 2010 年
4. 力行工作室, 《Ubuntu Linux 完全自学教程》, 中国水利水电出版社, 2009 年

《基于 ARM 的硬件系统设计》教学大纲

课程名称: 基于 ARM 的硬件系统设计 (The Hardware System Design Based on ARM)

课程编码: 1502ZY103

课程类别: 专业基础-限选

学 分: 2 分

总 学 时: 32 学时, 其中, 理论学时: 24 学时; 实验学时: 8 学时

适用专业: 电子信息类专业

先修课程: C 语言程序设计、数字电子技术、微机原理与接口技术、Linux 操作系统与应用

执 笔 人: 孙先松

审 订 人: 郑恭明

一、课程性质

本课程是电子信息工程专业的专业基础课, 具有很强的工程性和实践性。通过本课程学习, 学生能够掌握嵌入式系统的一般硬件结构与设计方法, 掌握 ARM 架构体系的相关知识, 熟悉嵌入式系统软件开发环境建立和硬件驱动、应用软件开发的方法与步骤, 使学生具备基于 ARM 的嵌入式系统基本硬件系统设计、驱动开发与应用程序设计能力, 为后续课程学习和从事嵌入式系统工作打好基础。

二、课程目标

(一) 育人目标

从培养学生的辩证思维方式, 爱国教育、社会责任、人生领悟、民族自信等方面入手, 将育人要素和嵌入式系统专业知识融合到课堂中教学, 凝聚学生对社会主义核心价值观的共识。通过科学家故事学习科学精神, 通过课程概念原理学习系统论、工程论、科学思维, 利用身边的嵌入式系统应用实例培养学生爱国主义情怀, 师生互动进行“三观”教育和学习方法指导, 培养学生的专业素质和职业道德, 全面提高学生缘事析理、明辨是非的能力, 培养学生成为德才兼备、全面发展的人才。

(二) 知识和能力目标

1、熟悉 ARM 系统的基本功能单元电路工作原理及应用方法, 掌握基于 ARM 的电子系统的硬件和软件设计方法, 能根据工程应用需求进行 ARM 硬件系统方案比较、设计与分

析。（毕业要求 2.3）

2、掌握 ARM 外围硬件单元电路核心工作原理，能够运用最新的元器件实现嵌入式系统的软硬件定制、裁剪、移植，掌握系统测试分析方法。（毕业要求 3.3）

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	2.3 能够运用基本原理，借助文献研究，分析信号处理与传输领域工程问题解决方案及过程的影响因素，获得有效结论。
课程目标 2	3.3 能够在电子信息系统的软硬件模块设计过程中体现创新意识。

三、基本要求

本课程主要内容包括 ARM 嵌入式系统的基础及体系结构、ARM 系统硬件设计基础、ARM 主要功能单元原理及应用、嵌入式开发环境建立、Linux 软件设计与开发的方法、嵌入式 Linux 硬件驱动程序设计、图形用户接口 QT/Embedded 的应用系统设计，各部分内容实践性很强。

本课程与两门先修课程《微机原理与接口技术》、《Linux 操作系统与应用》结合较紧，巩固基础知识对于学习 ARM 硬件体系结构、硬件单元工作原理和嵌入式 Linux 软件设计与开发的方法很有帮助。

使学生理解 ARM 电子硬件系统的工程应用背景和场合，特别是硬件系统定制设计的一般方法和步骤，掌握基于 ARM 的基本功能单元电路原理及应用方法，掌握简单的 ARM 嵌入式系统硬件设计、底层驱动程序开发、上层应用软件（包括图形界面）等的开发方法和步骤。培养学生分析设计实际工程应用中功能复杂、性价比高的综合电子系统的能力，为学习后续专业课程及从事电子通信领域的工作打下坚实的理论基础。

四、教学内容

分章节说明教学内容，课时安排，融入思政元素，并说明教学重点与难点、主要教学模式（包括授课、演示、自学、实验、课堂讨论、大作业等）以及对应的知识、能力要求。

章节	教学内容	学时	思政元素	教学模式	对应课程目标
1	基于 ARM 的嵌入式系统基础	2	可对国内外嵌入式技术发展历程中的重要事件和典型人物进行分析解读,激发学生的爱国情怀和专业认同感,定位自己的社会责任,从而明确本课程学习的目标。	课堂授课,课后练习 3 题	1
2	ARM 体系结构	2	结合国内自主 CPU 的架构、性能、生产等现状,分析与国外差距,让学生有危机感,增强学生奋发图强的信心。	课堂授课,课堂讨论、课后练习 3 题	1
3	ARM 系统硬件设计基础	4	在硬件开发应用中,各类元器件在国内的生产、市场现状如何,让学生养成经常关注最新电子元器件的习惯。	课堂授课,课堂讨论、课后练习 3 题	2
4	ARM 系统硬件单元应用设计	6		课堂授课,演示、讨论、课后练习 4 题	1/2
5	嵌入式 Linux 操作系统	4	分析国内外多种嵌入式操作系统的应用现状,促进学生对知识产权、产业政策、系统安全、自主创新等方面的理解。	课堂授课,演示、讨论、课后练习 3 题	2

6	嵌入式 Linux 硬件驱动程序设计	4		课堂授课，演示、讨论、课后练习 3 题	2
7	图形用户接口 QT/Embedded 的应用系统设计	2	举例说明多种软件开发平台，让学生意识到嵌入式开发生态系统的重要性。	课堂授课，演示、讨论、课后练习 3 题	1/2

第一章 基于 ARM 的嵌入式系统基础

- 1、ARM 嵌入式系统的基本概念
- 2、嵌入式系统硬件开发的工具及流程
- 3、嵌入式软件开发工具、环境、流程
- 4、嵌入式技术应用现状及趋势

本章重点：

了解嵌入式系统的基本概念和嵌入式系统的应用现状

掌握嵌入式系统硬件开发的工具与流程

掌握 ARM 硬件系统设计、软件开发的方法和步骤

能力：能够以 ARM 为核心进行嵌入式系统硬件、软件系统方案比较、设计、分析

第二章 ARM 体系结构

- 1、ARM 体系结构
- 2、ARM 核的功能特点
- 3、ARM 基本寻址方式和指令集
- 4、ARM 体系的编程模型

本章重点：

熟悉 ARM 的体系结构和功能特点

理解 ARM 指令种类、指令运行原理、编译、指令运行效率与存储

能力：能够运用 ARM 指令进行编程、调试、仿真

第三章 ARM 系统硬件设计基础

- 1、基于 ARM 的硬件系统结构与功能设计
- 2、基于 ARM 的系统外围硬件电路原理
- 3、高级嵌入式硬件 PCB 设计

本章重点：

掌握 ARM 的基本外围电路原理

掌握 ARM 存储器扩展的方法和设计的原理

能力：能够设计基本外围电路，能够进行存储器扩展

第四章 ARM 系统硬件单元应用设计

- 1、GPIO 工作原理和编程
- 2、时钟工作原理与编程

- 3、UART 工作原理和编程
- 4、I2C、SPI 等接口工作原理和编程
- 5、A/D 转换器工作原理和编程
- 6、LCD、触摸屏工作原理和编程

本章重点:

掌握 ARM 的 GPIO、UART、IIC、SPI 工作原理、电路设计和编程方法
熟练掌握时钟工作原理和应用方法

能力: 能够扩展设计 ARM 外围电路系统, 能够编程控制 ARM 外设单元工作

第五章 嵌入式 Linux 操作系统

- 1、嵌入式 Linux 下交叉开发环境建立
- 2、BootLoader 引导程序的功能与原理
- 3、嵌入式 Linux 操作系统构建、裁剪、移植
- 4、嵌入式根文件系统的移植

本章重点:

掌握嵌入式 Linux 的开发环境建立

掌握 BootLoader、嵌入式 Linux 系统、根文件系统的移植与下载方法

能力: 能够运用建立嵌入式 Linux 的交叉开发环境, 能进行 BootLoader、嵌入式 Linux 系统、根文件系统的移植与下载

第六章 嵌入式 Linux 硬件驱动程序设计

- 1、Linux 驱动程序基础、分类
- 2、常见字符设备及 I/O 设备驱动程序设计
- 3、网络驱动程序实例分析

本章重点:

掌握 Linux 驱动程序框架

掌握字符型和块型设备驱动程序设计方法

能力: 能够编写 Linux 下的驱动程序, 能够驱动 GPIO 或通信接口与外围硬件系统协同工作

第七章 图形用户接口 QT/Embedded 的应用系统设计

- 1、基于 QT/Embedded 的图形应用系统设计方法
- 2、基于 QT 的应用实例开发
- 3、系统集成方法与过程总结

本章重点:

掌握 QT 开发环境的使用方法

掌握整个嵌入式系统集成方法

能力：能够运用 QT 进行应用程序设计，并集成到开发板独立运行

五、实验内容与学时分配

实验项目与类型

序号	实验项目	学时	实验性质				支撑课程 目标	支撑毕业要 求指标点
			演示	验证	综合	设计		
1	嵌入式软件开发环境与 ARM 实验开发板使用	2		√			1	2.3
2	开发板硬件单元测试与驱 动程序设计	2		√			2	3.3
3	嵌入式操作系统及根文件 系统移植	2			√		2	3.3
4	嵌入式应用程序设计	2			√		2	3.3

实验一嵌入式软件开发环境与 ARM 实验开发板使用

1. 目的要求

通过学习 ARM 开发板相关手册，熟悉相关软件开发环境和实验开发板的使用方法，要求掌握开发板的联机调试、软件和硬件资源。

2. 主要实验仪器及材料

计算机，ARM 实验开发板及配件。

3. 掌握要点

主要熟悉开发板的使用手册，掌握开发环境的搭建过程，按步骤进行联机、开机、调试。

4. 实验内容

学习 ARM 开发板的使用手册；熟悉开发板的开发环境搭建过程；掌握开发板联机、调试及开机过程，熟悉开发板中的文件系统内容。完成实验报告。

实验二开发板硬件单元测试与驱动程序设计

1. 目的要求

通过学习 ARM 开发板的使用手册，熟悉 ARM 开发板的硬件电路原理图，掌握部分硬件单元的控制驱动方法。

2. 主要实验仪器及材料

计算机，ARM 实验开发板及配件。

3. 掌握要点

要注意直接运行硬件控制程序和调用硬件驱动程序的不同。

4. 实验内容：

设计一种或多种硬件外设的直接控制程序；设计一种硬件的 Linux 系统下的驱动程序；对两种程序设计的原理、方法及调用过程进行详细描述，对实验结果进行说明。完成实验报告。

实验三嵌入式操作系统及根文件系统移植

1. 目的要求

参考 ARM 开发板使用手册，熟悉 Linux 操作系统的移植步骤和方法，熟悉根文件系统的移植步骤和方法。

2. 主要实验仪器及材料

计算机，ARM 实验开发板及配件。

3. 掌握要点

重点掌握移植操作系统和根文件系统的步骤。

4. 实验内容:

熟悉开发板使用手册，下载操作系统 Linux 源码包，熟悉 Linux 源码包中的资源情况；对 Linux 系统源码包裁剪、编译、连接、下载；熟悉根文件系统进行打包、下载；熟悉部分运行环境的设置。完成实验报告。

实验四嵌入式应用程序设计

1. 目的要求

通过分析一种嵌入式系统应用的功能需求，掌握 QT 进行应用程序设计的方法和步骤，学习系统集成方法。实验要求只需了解已有的实例相关结构及集成的方法。

2. 主要实验仪器及材料

计算机，ARM 实验开发板及配件。

3. 掌握要点

重点掌握 QT 开发的方法和系统集成的环境设置。

4. 实验内容:

可以选广告机、图形界面的媒体播放器、测控系统、网络通信等任一个项目进行分析；了解系统功能，详细分析系统集成的关键点与步骤、方法。完成实验报告。

六、教学方法

基于 ARM 的硬件系统设计是一门应用技术型的课程，涉及到的知识点多，与实际工程应用结合紧密，以“让学生学会一种技能”为教学理念，以硬件设计的各环节、开发的方法和步骤为主线，培养学生综合应用电子技术、软件设计的能力，为以后工程实践打下坚实基础。采用课堂理论教学、课后独立作业与实验教学相结合的教学方式方法，达到使学生掌握基于 ARM 的硬件系统设计的教学目标。主要教学环节包括课堂理论教学、课后独立作业、实验教学以及课后自学。

1. 课堂教学

在教学中将建立“以学生为主体、以教师为主导”的基于探索和研究的教学模式。为了保证教学效果，课堂教学以“调动学生主动性”为出发点，在基础知识、概念、工作原理等讲授中，注重课堂提问和课外自学内容分析；在方案分析、软硬件设计、实例分析等内容教学中，由老师提出问题，学生参与讨论、演讲，最后老师分析总结。课堂广泛采用多媒体教学手段，提高课堂效率，对于有些技术操作内容多采用实物课堂演示。

2. 独立作业和课后自学

本课程最后需完成一次独立大作业。作业量按大约 2 小时，作业内容需要学生查阅大量资料，在理解、综合的基础上完成，这样有利于增强学生分析问题和解决问题的能力。由于学时不多，一些不能在课堂上讲授的知识点，会适当布置课外学习任务，由学生手写上交文档，这部分材料是学生平时成绩评价的依据之一。

3. 实验教学

本课程实验学时不多，只能侧重于开发平台的使用和开发过程、步骤的训练，为以后学生从事具体嵌入式系统项目打下基础，加深学生对理论教学内容的理解，训练学生的动手能力和综合分析能力。在实验过程中，老师一方面负责指导学生，另一方面还要对每个学生的

动手能力、实验效果、问题解答等进行评价、记录、评分，本课程配合理论学习，安排有8学时的实验。实验课要求学生在教师的指导下，按照实验教学内容要求，独立完成相关实验工作。

七、考核与评价方式及标准

1. 考核标准与成绩评定

课程考核由平时成绩、期末考试两个部分进行成绩评定。

平时成绩（百分制），包括课堂测验、作业、实验等。

平时成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
能根据工程应用需求进行ARM硬件系统方案比较、设计与分析。熟悉ARM系统的基本功能单元电路工作原理及应用方法。掌握ARM外围硬件单元电路核心工作原理，能够运用最新的元器件实现嵌入式系统的软硬件定制、裁剪、移植，掌握系统测试分析方法。	ARM 嵌入式系统概念非常清楚。掌握基于 ARM 的电子系统的硬件和软件设计方法，完全掌握 ARM 的基本功能电路和其它外围硬件电路工作原理，会对嵌入式系统的软硬件进行定制、裁剪、移植和系统测试分析。	ARM 嵌入式系统概念清晰。清楚基于 ARM 的电子系统的硬件和软件设计方法，非常了解 ARM 的基本功能电路和其它外围硬件电路工作原理，完全了解嵌入式系统的软硬件定制、裁剪、移植和系统测试分析方法。	对于 ARM 嵌入式系统概念基本清晰。基本清楚基于 ARM 的电子系统的硬件和软件设计方法，基本了解 ARM 的基本功能电路和其它外围硬件电路工作原理，基本了解嵌入式系统的软硬件定制、裁剪、移植和系统测试分析方法。	对于 ARM 嵌入式系统概念不清楚。不能掌握基于 ARM 的电子系统的硬件和软件设计方法，对基于 ARM 的基本功能电路和其它外围硬件电路工作原理了解不多，对嵌入式系统的软硬件定制、裁剪、移植和系统测试分析方法了解不多。

实验成绩评价标准

	基本要求	评价标准			
		优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
目标 1、 2	能够根据实验大纲要求完成实验项目 1~4，理解实验步骤、实验过程、实验方法，记录实验现象，分析实验结果。	全部完成实验大纲要求的实验内容，能对部分实验内容进行创新；实验方法正确，实验过程及现象完整，实验结果正确；实验报告格式规范，过程详细，独立完成，有深刻的实验心得。	全部完成实验大纲要求的实验内容；实验方法正确，实验每个过程、现象记录完整，实验有结果；实验报告格式规范，过程清楚，独立完成，有实验心得。	能全部完成实验大纲要求的实验内容；实验方法正确；实验报告格式规范，过程清楚，独立完成。	不能全部完成实验大纲要求的实验内容；实验方法错误，实验结果不正确，实验报告抄袭。

独立作业（百分制），题型包括：简答题、分析题、设计与应用等。

课程独立作业考核内容与评价标准

基本要求	评价标准				比例 (%)
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)	

目标1	熟悉 ARM 系统的基本功能单元电路工作原理及应用方法,掌握基于 ARM 的电子系统的硬件和软件设计方法,能根据工程应用需求进行 ARM 硬件系统方案比较、设计与分析。	ARM 嵌入式系统概念清晰。掌握基于 ARM 的电子系统的硬件和软件设计方法,掌握 ARM 的基本功能电路工作原理。能根据工程应用需求进行 ARM 硬件系统方案比较、设计与分析。	ARM 嵌入式系统概念清晰。清楚基于 ARM 的电子系统的硬件和软件设计方法,非常了解 ARM 的基本功能电路工作原理。能根据工程应用需求进行 ARM 硬件系统方案比较与分析。	对于 ARM 嵌入式系统概念基本清晰。清楚基本功能单元电路工作原理。基本清楚基于 ARM 的电子系统的硬件和软件设计方法,能分析一些硬件系统方案。	对于 ARM 嵌入式系统概念不清楚。不了解基本功能单元电路工作原理。不能掌握基于 ARM 的电子系统的硬件和软件设计方法,不能根据工程应用需求进行 ARM 硬件系统方案比较、设计与分析。	30
目标2	掌握 ARM 外围硬件单元电路核心工作原理,能够运用最新的元器件实现嵌入式系统的软硬件定制、裁剪、移植,掌握系统测试分析方法。	根据 ARM 嵌入式系统外围硬件电路工作原理会扩展改进硬件电路;掌握了嵌入式系统的软硬件定制、裁剪、移植和系统测试。	熟悉 ARM 嵌入式系统外围硬件电路工作原理;熟悉嵌入式系统的软硬件定制、裁剪、移植和系统测试分析方法。	基本了解 ARM 嵌入式系统外围硬件电路工作原理;基本了解嵌入式系统的软硬件定制、裁剪、移植和系统测试分析方法。	对于 ARM 嵌入式系统外围硬件电路工作原理了解不多;对嵌入式系统的软硬件定制、裁剪、移植和系统测试分析方法了解不多。	70

注:该表格中的比例为课程独立作业成绩比例。

成绩评定为:独立作业成绩*70%+平时成绩*30%。

2. 课程目标达成评价

《基于 ARM 的硬件系统设计》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息					
课程名称	基于 ARM 的硬件系统设计	课程性质	专业基础, 限选	学时学分	32/2
开课学期		专业班级		考核方式	独立作业
任课教师:					
评价人员: 课程组长, 命题教师, 阅卷教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式
毕业要求2.3能够运用基本原理,借助文献研究,分析信号处理与传输领域工程问题解决方案及过程的影响因素,获得有效结论。	目标1:熟悉 ARM 系统的基本功能单元电路工作原理及应用方法,掌握基于 ARM 的电子系统的硬件和软件设计方法,能根据工程应用需求进行 ARM 硬件系统方案比较、设计与分析。	独立作业: ARM 嵌入式硬件系统基础(30分)	T10=30	T1=22	$\frac{T1}{T10} * 0.7 + \frac{A1}{A10} * 0.3 = 0.77$
		平时成绩	A10=100	A1=85	
毕业要求3.3能够在电子信息系统的软硬件模块设计过程中体现创新意识。	目标2:掌握 ARM 外围硬件单元电路核心工作原理,能够运用最新的元器件实现嵌入式系统的软硬件定制、裁剪、移植,掌握系统测试分析方法。	独立作业: ARM 硬件电路工作原理及软、硬件定制、裁剪、移植(70分)	T20=70 试题构成说明	T2=48	$\frac{T2}{T20} * 0.7 + \frac{A2}{A20} * 0.3 = 0.74$
		平时成绩	A20=100	A2=85	
三、课程评价与分析					

考核结果总结	
持续改进方法	

七、教学参考书

1. 嵌入式系统原理及应用教程（第2版），孟祥莲等，北京：清华大学出版社，2017年.
2. 嵌入式系统原理与设计（第2版），陈文智，王总辉，北京：清华大学出版社，2017年.
3. 嵌入式系统原理与开发（第三版），夏靖波，陈雅蓉，陕西：西安电子科技大学出版社，2017年.
4. 嵌入式Linux操作系统原理与应用（第3版），文全刚，北京：北京航空航天大学出版社，2017年.
5. 基于ARM的嵌入式系统原理及应用，刘彦文，北京：清华大学出版社，2017年.

《人工智能导论》教学大纲

课程名称：人工智能导论（Introduction to Artificial Intelligence）

课程编码：1502ZY120

课程类别：专业课程-选修

学 分：2分

总学时：32学时，其中，授课学时：32学时

适用专业：电子信息工程

先修课程：高等数学、python 程序设计

执 笔 人：涂继辉

审 订 人：涂继辉

一、课程性质

本课程是人工智能专业的工程基础课，具有很强的理论性和实践性。通过对本课程的教学，培养学生了解有关人工智能的基本概念和方法，初步掌握人工智能的基本理论、方法与其应用，并为后续课程的学习和应用起到引导作用。

二、课程目标

(一)育人目标

“不忘初心，牢记使命”。从培养学生的辩证思维方式，爱国教育、社会责任、人生领悟、民族自信等方面入手，将育人要素和信号与系统专业知识嵌入到课堂中教学，凝聚学生对社会主义核心价值观的共识。通过科学家故事学习科学精神，通过课程概念原理学习系统论、工程论、科学思维，利用人工智能实际应用研究学习科技自信及爱国主义情怀，师生互动进行“三观”教育和学习方法指导，培养学生的专业素质和职业道德，全面提高学生缘事析理、明辨是非的能力，培养学生成为德才兼备、全面发展的人才。

(二)知识和能力目标

1. 掌握人工智能的基本概念、基本原理和基本方法，能够在后续课程的学习和之后的工作中灵活应用这些理论、知识与方法解决可能遇到的问题（毕业要求1.2）；

2. 通过以上知识点的学习，让学生可以把人工智能与个人研究方向结合，更好解决学生个人研究领域中所遇到的问题（毕业要求2.2）。

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	1.2 了解人工智能的基本概念、基本原理和基本方法等理论知识，了解人工智能专业的知识体系结构和应用领域，培养学生的专业兴趣。
课程目标 2	2.2 通过以上知识点的学习，让学生可以把人工智能与个人研究方向结合，更好解决学生个人研究领域中所遇到的问题；

三、基本要求

通过对本课程的学习，要求学生了解以下知识点：人工智能的基本概念和原理、知识的表示与求解基本方法（模型的建立、最优化求解、获得最优化模型）、机器学习算法以及应用、深度学习算法以及应用、强化学习、迁移学习、自然语言处理、目标检测算法以及 GAN 网络等。通过以上知识点的学习，让学生可以把人工智能与个人研究方向结合，更好解决学生个人研究领域中所遇到的问题。

四、课程教学内容与学时分配

分章节说明教学内容，课时安排，并说明教学重点与难点、主要教学模式（包括授课、自学、实验、课程设计、大作业等）以及对应的知识、能力要求。

章节	教学内容	授课学时	教学模式	对应课程目标
1	人工智能与模式识别概述	4	课堂授课，课堂讨论	课程目标 1
2	聚类算法与应用	4	课堂授课，课堂讨论	课程目标 1/2
3	监督学习算法与应用	4	课堂授课，课堂讨论	课程目标 1/2
4	深度学习算法与应用	4	课堂授课，课堂讨论	课程目标 1/2
5	迁移学习与强化学习	4	课堂授课，课堂讨论	课程目标 1/2
6	自然语言处理方法	4	课堂授课，课堂讨论、	课程目标 1/2
7	目标检测与应用	4	课堂授课，课堂讨论、	课程目标 1/2
8	机器人和脑机接口概述	4	课堂授课，课堂讨论、	课程目标 1/2

(1) 人工智能与模式识别概述（4 学时）

- 人工智能概述
- 人工智能应用
- 人工智能方法
- 人工智能的若干问题

(2) 聚类算法与应用(4 学时)

- 聚类算法概述
- kmeans 和 kmeans++算法
- ISODATA 算法
- DBSCAN 算法
- KNN 算法

(3) 监督学习算法与应用(4 学时)

- 机器学习概述
- Bayes 算法

- SVM 算法
- 决策树算法
- (4) 深度学习算法与应用(4 学时)
 - 深度学习概述
 - BP 神经网络
 - CNN 算法
 - RNN 和 LSTM 算法
- (5) 迁移学习与强化学习(4 学时)
 - 迁移学习算法
 - 传统强化学习方法
 - 深度强化学习
- (6) 自然语言处理方法(4 学时)
 - 自然语言处理概述
 - 分词技术
 - Word Embedding
 - Word2Vec
 - 注意力机制
- (7) 目标检测方法(4 学时)
 - 目标检测概述
 - 传统目标检测方法
 - RCNN 以及 Faster-RCNN 方法
 - YOLO 方法
 - NMS 方法
- (8) 机器人与脑机接口概述(4 学时)
 - 机器人概述
 - 脑机接口概述

五、教学方法

本课程采用理论教学与课堂、课后习题等相结合的教学方式方法，主要教学环节包括课堂教学、课堂讨论和课后习题练习以及课后自学。

1. 课堂教学 课堂教学以“互动式”方法为主导，在这一教学环节，学生以听课为主，并适当参与讨论。教师主要讲授课程的基本概念、基本理论和基本方法。同时，有意识设计一些讨论性问题，引导学生运用已有的知识进行思考。考虑到本课程涉及内容多，故采用多媒体教学手段，以提高课堂效率。

2. 课堂讨论和课后实践 课后对于本课程中主要知识点，布置适当实际应用案例，让学生在课后分组完成，并让学生将完成的结果拿到课堂进行讲解和讨论，使学生进一步理解和巩固课程所学的基本概念、基本理论和方法。

精选讲课内容，精讲重点难点，安排同学自学易于理解的内容，以培养学生自主学习的意识和能力以及抓住要点的能力。

六、考核及成绩评定方式

1. 考核标准与成绩评定

课程考核包括课堂考勤、讨论发言和课后作业三个部分。

平时成绩（百分制），包括课堂讨论与测验、作业等。

平时成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
掌握人工智能的基本概念、基本的知识点、相关应用和发展前景，并能利用 python 开发语言和相应人工智能开发库完成一些实践案例	熟练掌握人工智能的基本概念、基本的知识点、相关应用，并能利用 python 开发语言和相应人工智能开发库完成一些实践案例	熟练掌握人工智能的基本概念、基本的知识点、相关应用，并能利用 python 开发语言和相应人工智能开发库完成较为基础的实践案例	熟练掌握人工智能的基本概念、基本的知识点、相关应用，了解利用 python 开发语言解决实际问题的流程	了解掌握人工智能的基本概念、基本的知识点、相关应用，不能利用 python 开发语言和相应人工智能开发库完成一些实践案例

课程期末考试考核内容与评价标准

	基本要求	评价标准				比例 (%)
		优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)	
目标 1	掌握人工智能的基本概念、基本的知识点、相关应用。	熟练掌握人工智能的基本概念、基本的知识点、相关应用。	较为熟练掌握人工智能的基本概念、基本的知识点、相关应用。	了解掌握人工智能的基本概念、基本的知识点、相关应用。	没有掌握人工智能的基本概念、基本的知识点、相关应用。	60
目标 2	能利用 python 开发语言和相应人工智能开发库完成一些实践案例	熟练利用 python 开发语言和相应人工智能开发库完成一些实践案例	较为利用 python 开发语言和相应人工智能开发库完成一些实践案例	了解利用 python 开发语言和相应人工智能开发库完成一些实践案例的流程	不能利用 python 开发语言和相应人工智能开发库完成一些实践案例	40

注：该表格中的比例为期末成绩评定方案。

成绩评定为：考勤*30%+平时作业*70%。

2. 课程目标达成评价

表2 《人工智能导论》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息					
课程名称	人工智能导论	课程性质	专业选修课	学时学分	32/2
开课学期		专业班级		考核方式	考查
任课教师： 评价人员：课任老师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值 KM 评价方式
毕业要求 1.2 掌握人工智能的基本概念、基本的知识点、相关应用。	目标 1：掌握人工智能的基本概念、基本的知识点、相关应用。	期末考查： 人工智能的基本概念、基本理论（60分）	T10=60 试题构成说明	T1=40	$\frac{T1}{T10} * 0.7 + \frac{A1}{A10} * 0.3$ $= 0.71$
		平时作业	A10=100	A1=81	
毕业要求 2.2 能利用 p y t h o n 开发语言和相应人工智能开发库完成一些实践案例	目标 2：能利用 p y t h o n 开发语言和相应人工智能开发库完成一些实践案例	期末考查：（1） 能利用 p y t h o n 开发语言和相应人工智能开发库完成一些实践案例（40分）	T20=40 试题构成说明	T2=33	$\frac{T2}{T20} * 0.7 + \frac{A2}{A20} * 0.3$ $= 0.82$
		平时作业	A20=100	A2=8	
三、课程评价与分析					
存在的主要问题					
持续改进方法					

七、推荐教材与主要参考书

（一）推荐教材：

莫洪. 人工智能导论. 北京：人民邮电出版社，2020.

（二）主要参考书：

1. 周志华. 机器学习. 北京：清华大学出版社，2016.
2. 李航. 统计学习方法. 第1版. 北京：清华大学出版社，2012.
3. 管致中. 机器学习实战. 第1版. 北京：人民邮电出版社，2013.

《机器人学导论》教学大纲

课程名称: 机器人学导论 (Introduction to Robotics)

课程编码: 1502ZY027 **课程类别:** 专业课程-选修

学 分: 2.5

总学时: 40, 其中理论学时 40

适用专业: 电子信息工程

先修课程: 高等数学、线性代数、大学物理。

执笔人: 周永乾

审订人: 叶献方

一、课程性质

机器人学是一门综合型的工程学科,研究如何运用计算机、机械、电子元件构造机器人,使其具备人类的某种功能,从而协助人类完成某种重复性劳动或从事危险工作。本课程是机器人学的简单概述、旨在引导学生了解机器人世界及其相关技术要点。

二、课程目标

(一) 育人目标

从培养学生的系统理论素养、辩证思维方式,爱党爱国爱民的理想信念、民族自强自信等方面入手,将育人要素和机器人专业知识融入到课堂中教学,全面了解中国智能制造发展战略,培养学生精益求精的大国工匠精神,激发学生科技报国的家国情怀和使命担当,凝聚学生对社会主义核心价值观的共识。通过机器人的发展史学习科学精神,通过课程概念、原理学习,提高分析问题、解决问题的辩证思维能力,培养学生成为德才兼备、全面发展的人才。

(二) 知识和能力目标

- 1、系统了解机器人学的基础知识,重点是机器人的运动学和动力学特性
- 2、初步掌握机器人控制系统设计的基本思路和方法

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	1.3 对所建立的数学模型和原理方程进行推演,分析其是否能满足测控技术与仪器领域中复杂系统要求;
课程目标 2	3.1 能够对测控技术与仪器领域复杂工程问题进行抽象、分解和建模,设计合理的总体解决方案和各个子问题的解决方案;

三、基本要求

了解不同种类机器人及其研究重点和机器人学前言;理解机器人学所涉及的运动学、动力学、机结构与驱动、感知与运动等内容;掌握机器人建模与控制、机器人常用传感器的使用和功能实现。

四、教学内容

分章节说明教学内容,课时安排,并说明教学重点与难点、主要教学模式(包括授课、自学、实验等)以及对应的知识、能力要求。

第一章 绪论

1. 机器人学的起源与发展
2. 机器人的定义和特点
3. 机器人的构成与分类
4. 机器人学的研究领域

学时要求: 2 学时

重、难点：机器人与机器人学的定义与区别

第二章 机器人的空间描述和坐标变换

1. 位姿和坐标系描述
2. 平移和旋转坐标系映射
3. 平移和旋转齐次坐标变换
4. 物体的变换和变换方程
5. 通用旋转变换

重、难点：了解机器人坐标变换的方法

学时要求：6 学时

第三章 机器人运动学

1. 机械手运动方程的表示
2. 机械手运动方程的求解
3. 机器人运动的分析与综合
4. 机器人的雅可比公式
5. 机器人静力分析

重、难点：机器人运动方程的表示方法，与正运动学、逆运动学求解

学时要求：8 学时

第四章 机器人动力学

1. 刚体的动力学方程
2. 机械手动力学方程的计算与简化
3. 机械手动力学方程举例
4. 机器人的动态特性

重、难点：了解机器人动力学的方程及其简化方法

学时要求：8 学时

第五章 机器人位置和力控制

1. 位置与力传感器
2. 间接力控制
3. 机器人的力和位置混合控制
4. 机器人的分解运动控制

重、难点：了解机器人分解控制的方法

学时要求：6 学时

第六章 工业机器人离线编程与仿真

1. 常用的机器人编程语言；
2. 机器人的离线编程
3. 基于 Matlab 的机器人学仿真

重、难点：ABB Robotstudio 软件入门、Matlab 机器人工具箱使用入门

学时要求：4

第七章 机器人类别专题

1. 并联机器人基础
2. 移动机器人基础

基本要求：了解机器人的基本类别及其应用

学时要求：4 学时

第八章 机器人前言

1. 机器学习
2. 深度学习

3. 强化学习
4. 增量学习

基本要求：了解机器人学发展的前沿技术
学时要求：2 学时

五、教学方法

本课程以“以学生为主体、以教师为主导”为教学理念。为了提高教学质量，增强学生学习的主动性，采用理论教学、课堂提问、课后习题、实验相结合的教学方法，达到使学生掌握机器人学的基本理论、基础知识和发展动态的教学目标。

1. 课堂教学

采用多媒体课件和板书相结合的方式，穿插使用提问、回答、启发、互动等方法，课堂教学以讲授为主，注重培养学生运用知识的实际能力和创新意识。引导、激励学生的学习积极性和自主性，多举一些生活中常见的机器人实例，使课程更生动，让学生有直观的认识，对课程学习产生兴趣。授课过程中采用学生课前自学、课堂讨论、教师总结、课后答疑的双向教学方式。

2. 课堂提问、课后习题

作业是检验学生对所学知识掌握情况的有效的手段。为了达到能让学生不仅吸收所学知识，并且将知识融会贯通、学以致用，课堂上教师采取引导性的提问，培养学生的思维能力和创新能力；布置作业让学生学会使用互联网学习拓展认知，从基础知识出发，引发学生思考，扩展学生思维。在自己完成作业的过程中，使学生进一步理解和巩固课程所学的基本概念、基本理论和方法。

六、考核与评价方式及标准

1. 考核标准与成绩评定

课程考核由平时成绩、期末大作业两个部分进行成绩评定。

平时成绩（百分制），包括课堂测验、作业等。

平时成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
了解不同种类机器人及其研究重点和机器人学前言；理解机器人学所涉及的运动学、动力学、机械结构与驱动、感知与运动等内容；掌握机器人建模与控制、机器人常用传感器的使用和功能实现。	机器人与机器人学概念与界限清晰，表述准确。对机器人的基本构成、主要技术要点以及机器人建模与控制等基础知识架构清晰明了，并有深入理解其要点	机器人与机器人学概念与界限清晰，表述基本准确。对机器人的基本构成、主要技术要点以及机器人建模与控制等基础知识架构清楚理解，但未能掌握其要点	机器人与机器人学概念与界限比较清晰，表述基本完整但不准确。对机器人的基本构成、主要技术要点以及机器人建模与控制等基础知识架构基本清楚，但不完整。	机器人与机器人学概念与界限并不清晰，表述不清或不完整。对机器人的基本构成、主要技术要点以及机器人建模与控制等基础知识架构不清楚

期末大作业成绩：机器人专题小论文对机器人相关概念、基本结构组成、相关技术要点的阐释与理解。

课程考试考核内容与要求

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)

理解机器人学所涉及的运动学、动力学、机械结构与驱动、感知与运动等内容；掌握机器人建模与控制、机器人常用传感器的使用和功能实现。	对机器人的基本构成、主要技术要点以及机器人建模与控制等基础知识架构清晰明了，并有深入理解其要点	对机器人的基本构成、主要技术要点以及机器人建模与控制等基础知识架构清楚理解，但未能掌握其要点	对机器人的基本构成、主要技术要点以及机器人建模与控制等基础知识架构基本清楚，但不完整。	对机器人的基本构成、主要技术要点以及机器人建模与控制等基础知识架构不清楚
-----------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------	------------------------------------------------	---------------------------------------------	--------------------------------------

《机器人学导论》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息					
课程名称	机器人学导论	课程性质	专业基础，选修	学时学分	40/2.5
开课学期		专业班级		考核方式	大作业
任课教师： 评价人员：课程组长，命题教师，评阅教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式
毕业要求 1.3 对所建立的数学模型和原理方程进行推演，分析其是否能满足测控技术与仪器领域中复杂系统要求；	目标 1：系统了解机器人学的基础知识，重点是机器人的运动学和动力学特性	期末大作业： 机器人基本结构组成与数理分析	T10=70 试题构成说明	T1=50	$\frac{T1}{T10} * 0.3 + \frac{A1}{A10} * 0.7$ =0.79
		平时作业	A10=70 试题构成说明	A1=60	
毕业要求 3.1 能够对测控技术与仪器领域复杂工程问题进行抽象、分解和建模，设计合理的总体解决方案和各个子问题的解决方案；	目标 2：初步掌握机器人控制系统设计的基本思路和方法	期末大作业：机器人的测控系统剖析	T20=30 试题构成说明	T2=25	$\frac{T2}{T20} * 0.3 + \frac{A2}{A20} * 0.7$ =0.83
		平时作业	A20=30 试题构成说明	A2=25	
三、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

七、教学参考书

1. John J.Craig[美]著，负超 王伟译，机器人学导论，机械工业出版社，2018.03
2. Saeed B.Niku[美]著，孙福春 朱纪洪 刘国栋等译，机器人学导论——分析、控制及应用（第二版），电子工业出版社，2013.03
3. Peter Corke[美]著 Robotics, Vision and Control (Second Edition)，，Springer 出版集团，2017

4. 蔡自兴,谢斌.《机器人学》第3版.清华大学出版社.2015.03。
5. 陈小艳,郭炳宇,林燕文,工业机器人现场编程(ABB),高等教育出版社,2018.10

《电子工艺实习》教学大纲

课程名称: 电子工艺实习 (Electronic Process Practice)

课程编号: 1501SJ032

课程类别: 工程实践-必修

学分: 2分

周数: 2周

总学时: 20学时

适用专业: 电子信息类专业

先修课程: 大学物理(B)、大学物理实验(B)、电路分析

执笔人: 余仕求

审订人: 王昌杰

一、课程性质

本课程是电路分析课程学习之后电子技术实验之前的一个基础实践环节,是理论联系实际的桥梁。通过电子工艺实习,学生掌握常用电子仪器功能与操作方法,学会手工焊接工艺,掌握电路软件仿真、PCB设计的基本方法;学习常用电子仪器在基本电工电子技术实验测量方法,为后续电工电子技术实验打下良好的基础。

二、课程目标

1、掌握常用电子仪器操作方法;学会基本电工电子实验方法;具有正确连接简单电子线路并用实验仪器测量信号波形及参数的能力,具备利用计算机及互联网技术了解先进通信设备应用及相关新技术,为以后解决电子信息领域复杂工程问题打下基础。(毕业要求5.1)。

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	5.1 掌握电子信息相关技术资源与现代工具的使用原理和方法,在解决复杂电子信息问题的过程中,能有效选择与恰当使用现代工具,并理解其局限性。

三、基本要求

1、能力要求

掌握常用仪器设备操作方法,熟悉常用电子器件特性及测试方法;掌握手工焊接工艺;了解电路仿真软件操作方法及电子线路PCB板的设计过程;基本掌握电子线路连接、测量及数据处理能力。

2、思政要求

(1) 用电安全教育:进行安全用电教育,加强安全用电意识,提高预防触电能力,树立人民生命财产安全至上的思想。

(2) 求真求实科学思想:在实验实习等活动中,始终坚持实事求是的态度和精神,不弄虚作假,加强诚信意识。

(3) 团结协作精神:在实习中,加强团结协作,互帮互助,培养集体主义精神和团队合作意识。

四、实习内容及任务要求

1、数字万用表与常用电子元器件

(1) 实习目的

a) 了解万用表的结构、特性、使用方法;

b) 了解电阻、电位器、电容、电感、二极管、三极管等常用电子元器件的符号、

种类、参数、标注方法、性能及使用常识。

(2) 实习内容

用数字万用表测量电路参数和测试常用电子元器件。

(3) 实习仪器与材料

实习仪器：模拟实验箱，数字万用表。

2、数字示波器（包括稳压电源、函数发生器）

(1) 实习目的

- a) 掌握数字示波器（稳压电源、函数发生器）的作用、组成、工作原理及操作方法；
- b) 掌握数字示波器测量信号大小、周期和相位的方法；
- c) 掌握数字示波器自动测量、光标测量、存储等测量方法。

(2) 实习内容

- a) 数字示波器探头校准；
- b) 数字示波器测量函数信号发生器输出信号参数及方法；
- c) 数字示波器观察RC移相电路输入输出波形，测量其相位差。

(3) 实习仪器与材料

实习仪器：数字示波器，直流稳压电源，函数信号发生器，模拟实验箱，数字万用表。

3、Proteus 仿真软件使用初步

(1) 实习目的

- a) 熟悉 Proteus 基本操作方法；
- b) 学会编辑基本电路图；
- c) 学会虚拟仪器仪表的使用；
- d) 了解基本的电路仿真与分析方法。

(2) 实习内容

- a) 设计制作RC移相电路图，使用虚拟示波器观测输入输出，测量其相位差；
- b) 用Proteus软件分析电路特性。

(3) 实习仪器与材料

实习仪器：计算机，Proteus 仿真软件。

4、Protel EDA 软件使用初步

(1) 实习目的

- a) 熟悉 Protel 基本操作方法；
- b) 学会编辑基本电路图；
- c) 了解Protel布线印制板功能。

(2) 实习内容

- a) 使用Protel设计电路图原理图；
- b) 使用 Protel 设计制作 PCB 制板图；

(3) 实习仪器与材料

实习仪器：计算机，Protel EDA 软件。

5、手工焊接工艺

(1) 实习目的

- a) 了解手工焊接的条件及焊接步骤；
- b) 练习及掌握手工焊接技术。

(2) 实习内容

- a) 手工焊接工艺及准备工作介绍；

- b) 观摩PCB板制作工艺流程;
- c) 手工焊接练习。
- (3) 实习仪器与材料
 - a) 实习仪器: 电烙铁, 数字万用表。
 - b) 实习材料: 电子元件若干、焊锡、松香、工具、PCB 电路板。

6、线路板套件焊接与测试

- (1) 实习目的
 - a) 掌握常用电子元器件的测试方法;
 - b) 了解电路板类型与焊接元件的安装方法。
- (2) 实习内容
 - a) 清点元器件数量及规格型号;
 - b) 测量元器件参数及好坏;
 - c) 按先后顺序焊接元器件;
 - d) 调试电路。
- (3) 实习仪器与材料
 - a) 实习仪器: 电烙铁, 数字万用表, 直流稳压电源;
 - b) 实习材料: 电子套件(见清单)、焊锡、松香、工具、PCB电路板。

五、实习内容与学时安排

序号	教学内容	时间分配 两周(课内 20 学时)	对应课程目标
1	了解常用电子元件参数与特性, 学会使用万用电表测量其好坏和参数	4 学时	1
2	掌握数字示波器、稳压电源、函数发生器等仪器操作方法, 学会基本电子线路搭建及参数测量方法	4 学时	1
3	基本掌握电路仿真软件 proteus 操作方法, 了解电路仿真及分析方法	2 学时(课外 6 学时)	2
4	基本掌握 protel 软件操作方法, 学会用其绘制电路图, 制作 PCB 电路板的过程	2 学时(课外 6 学时)	2
5	了解锡焊条件, 掌握手工焊接工艺, 了解 PCB 板制作方法与检测方法	4 学时	2
6	了解线路板套件焊接步骤及方法, 学会线路板套件测试方法。	4 学时	2
7	撰写报告	学生按要求撰写实习报告	1/2

六、教学方法

本课程以实际操作为主, 结合视频演示及讲解, 使学生了解仪器设备的基本功能及工作特性, 增强学生仪器操作使用的能力。

1、课堂教学

根据本课程理论联系实际的特点, 授课过程采用学生课前预习、课堂讨论、教师辅导的双向教学方式。课堂采用视频及多媒体课件、板书和实验演示相结合的方式, 穿插使用提问、回答、启发、互动等方法简单介绍实习的基本原理和方法, 课堂教学以学生实践操作为主。

学生通过亲自动手实习, 加深对电子工艺基础知识的理解; 学会常用电子仪器和 EDA 软件的使用操作; 了解 PCB 设计方法, 学会焊接电子套件及电路板调试。

2、实习报告

学生在撰写实习报告的过程中, 加深理解电子工艺实习中的知识、方法及技能; 归纳实习内容, 总结实习体会, 提高实习效果。

报告格式如下:

封面：课题名称；专业和年级；学生姓名；指导教师。

报告的主要内容：

- (1) 实习内容概括；
- (2) 测量数据、误差处理；
- (3) 回答有关问题；
- (4) 心得体会及建议；

七、考核与评价方式及标准

1、考核标准与成绩评定

课程通过实习过程和实习报告考核来评价学生的学习效果。

过程考核（百分制）包括实践过程中仪器设备使用与实习操作、应用软件操作、电路板焊接制作、调试等完成情况。

过程考核评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
学会使用万用电表测量各种常用电子元件参数；掌握常用电子仪器操作方法并能使用其完成基本的电工电子实验测量；了解proteus软件的基本功能，能用其对简单电路进行仿真；了解protel软件的基本功能，学会用其绘制电路图，并制作PCB电路板；了解焊接工艺、掌握焊接技巧；测量元件参数，按要求将元件焊接至电路板上，并调试电路。	了解各种常用电子元件类型，并能用万用表熟练测量其参数和好坏。能正确使用常用电子仪器，并掌握电工电子实验测量方法，能排查一些简单电路故障。对proteus软件的基本功能比较了解，仿真操作快速熟练。对protel软件的基本功能比较了解，绘图、制版操作快速熟练。了解焊接工艺，焊接简单元件快速熟练，焊点无气孔、裂纹、咬边、虚焊等情况。能熟练按照参数把各种元件焊接至电路板，外观符合要求，经简单调试后电路能正常工作。	了解大部分常用电子元件类型，并能用万用表较快地测量其参数和好坏。能正确使用常用电子仪器，并掌握电工电子实验测量方法。对proteus软件的基本功能基本了解，仿真操作能够顺利完成。对protel软件的基本功能基本了解，绘图、制版操作能够顺利完成。了解焊接工艺，焊接简单元件较为熟练，焊点基本无气孔、裂纹、咬边、虚焊等情况。能按照参数把各种元件焊接至电路板，经多次调试后电路能正常工作。	了解大部分常用电子元件类型，并能用万用表测量其参数。能正确使用常用电子仪器大部分功能，基本掌握电工电子实验测量方法。对proteus软件的基本功能基本了解，仿真操作能够在指导老师和同学帮助下基本完成。对protel软件的基本功能基本了解，绘图、制版操作能够在指导老师和同学帮助下基本完成。了解焊接工艺，能焊接简单元件，焊点有一些气孔、裂纹、咬边、虚焊等情况。能按照参数把各种元件焊接至电路板，经多次调试能实现电路部分功能。	对大部分常用电子元件类型不了解，不会使用能万用表测量。无法使用常用电子仪器，无法掌握电工电子实验测量方法。对proteus软件的基本功能不了解，仿真不成功。对protel软件的基本功能不了解，绘图、制版操作未完成。未掌握焊接工艺，焊接简单元件焊点出现大量气孔、裂纹、咬边、虚焊等情况。未能按照参数要求把各种元件焊接至电路板，经多次调试仍无法实现电路部分功能。

报告考核（百分制）为撰写实习报告，内容包括实习内容概括、测量数据、误差处理、回答问题、实习总结与体会等。

报告考核评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
报告格式正确；内容全面、完整；图、表、波形等符合规范要求，字迹工整。	报告格式正确；内容全面、完整，层次清晰。对测量数据及误差进行合理分析进行与处理。图、表、波形等符合规范要求，字迹工整。	报告格式正确；内容较全面、完整，层次较清晰。图、表、波形等基本符合规范要求，字迹较工整。	报告格式基本正确；内容不够全面、完整，图、表、波形等部分符合规范要求，字迹不够工整。	报告格式基本正确；内容不全面、完整，层次不清。图、表、波形等不符合规范要求，字迹不工整。

成绩评定为：过程考核成绩*70%+报告成绩*30%。

2、课程目标达成度评价

一、课程基本信息					
课程名称	电子工艺实习	课程性质	工程实践-必修	学时学分	2周/2学分
开课学期		专业班级		考核方式	过程+报告
任课教师： 评价人员：课程组长，任课教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值
毕业要求 5.1 掌握电子信息相关技术资源与现代工具的使用原理和方法，在解决复杂电子信息问题的过程中，能有效选择与恰当使用现代工具，并理解其局限性。	目标 1：掌握常用电子仪器操作方法；学会基本电工实验方法；培养实验观察和分析问题的基本能力，为以后解决电子信息领域复杂工程问题打下基础。	过程考核	T10=100	T1=80	$\frac{T1}{T10} \times 0.7 + \frac{A1}{A10} \times 0.3 = 0.815$
		报告考核	A10=100	A1=85	
四、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

八、教学参考书

- [1]余仕求、李锐主编。电工电子实习教程（第二版）[M]。
- [2]周润景主编。PROTEUS 入门实用教程（第二版）[M]。机械工业出版社，2019年。
- [3]电工电子实验中心自制。常用电子仪器使用操作视频，电工电子实验中心，2008年。

《电路分析实验》教学大纲

实验名称：电路实验 (Circuit Analysis Experiments)

课程编号：1501XK004

课程类别：工程实践-必修

学时：16学时

学分：1

适用专业：电子信息类专业

先修课程：大学物理（B）、大学物理实验（B）、电路分析

执笔人：蔡卫菊

审订人：刘焰

一、课程性质

《电路分析实验》是电子信息类专业本科生的一门专业基础课程，是《电路分析》课程的重要实践环节。课程的主要任务是学习常用电工测量仪表的基本原理和使用方法，掌握基本电工测试技术。通过实验使学生进一步理解电路分析的基本原理和方法，培养学生的工程实践能力，提高学生现代电子仪器设备应用、电路的安装、调试和测试电路的技能，提高学生的实验技能和分析处理实际问题的能力。课程内容体系包括二个部分：第一部分为现代电子仪器设备电路调试、测试的使用方法与应用；第二部分为电路中戴维南等效和交流电路元件伏安关系电路的验证，交流电路功率因素、谐振电路和一阶电路等电路性能指标数据的分析。

通过实验让学生了解电路和测量仪器的发展历程，树立民族自信心和家国使命感；引导学生在实践过程中采用科学态度和辩证思维分析电路性能指标优劣问题；独立安装和测试电路，培养学生规范的工程意识，建立工匠精神，学习仪器设备使用规范，建立健康的社会意识。

二、课程目标

1. 价值目标

(1) 了解电路和测量仪器的发展历程，树立民族自信心和家国使命感；

(2) 通过对电路的电压、电流、频率等技术参数的测量、结果分析，引导学生在实践过程中树立良好的诚实守信作风，培养学生采用科学态度和辩证思维分析电路性能指标优劣问题；

(3) 独立安装和测试电路，培养学生规范的工程意识，建立工匠精神学习仪器设备使用规范，建立健康的社会意识。

2. 知识和能力目标

1. 了解常用电路元件网络信息资源的查询与使用方法，掌握常用现代电子仪器设备的使用方法，能够根据电路性能指标需求，应用现代电子仪器设备测量电路中电压、电流、功率等基本电量，具备实验电路的安装及调试能力（毕业要求 5.1）。

2. 能够应用戴维南等效、功率因素提高、谐振频率、一阶电路波形变换等电路基础知识，进行电路的故障诊断与排除，并正确测量实验数据，分析电路性能指标结果，获得合理有效结论（毕业要求 2.1）。

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	5.1 掌握电子信息相关技术资源与现代工具的使用原理和方法，在解决复杂电子信息问题的过程中，能有效选择与恰当使用现代工具，并理解其局限性。
课程目标 2	2.1 能运用相关科学原理对电子系统复杂工程问题的关键模块进行准确识别、表达与分析。

三、实验项目与类型

序号	实验项目	学时	思政融入点	实验性质			支撑的课程目标	支撑毕业要求指标点
				验证	设计	综合		
1	单口网络伏安特性测试及等效电路	3	(1)了解电路和测量仪器的发展历程，树立民族自信心和家国使命感；	√			1	5.1, 2.1
2	日光灯与功率因数的提高	3	(2)通过对电路的电压、电流、频率等技术参数的测量、结果分析，引导学生在实践过程中树立良好的诚实守信作风，培养学生采用科学态度和辩证思维分析电路性能指标优劣问题；	√			1	5.1, 2.1
3	动态元件伏安关系的测量	3	(3)独立安装和测试电路，培养学生规范	√			1	5.1, 2.1
4	RLC 谐振电路的测试	3		√			1	5.1, 2.1

5	一阶电路的响应	4	的工程意识，建立工匠精神，学习仪器设备使用规范，建立健康的社会意识。	√	1	5.1, 2.1
---	---------	---	------------------------------------	---	---	----------

四、实验内容

实验一、单口网络伏安特性测试及等效电路

1. 实验目的

(1)应用戴维南定理和诺顿定理电路等效的方法对单口网络进行测试,学会测量电源内阻及开路电压的方法。

(2)学习现代电子仪器设备的基本测量方法,用于测试分析端口的伏安特性。

2. 实验内容

(1)由学生选择元件自己构成单口网络,调节负载电阻测定单口网络的伏安关系曲线。

(2)由所测有源一端口网络的特性参数,再构造一个与其等效的实际电压源支路,并测定其等效电路的外特性。

(3)由前后所测两组数据验证等效与否,并分析产生误差的原因,完成实验报告。

3. 实验仪器与材料

实验仪器:直流稳压电源,电流表,万用表。

实验材料:可调电阻器,电阻元件若干。

实验二、日光灯与功率因数的提高

1. 实验目的

(1)理解改善日光灯电路功率因数的意义,掌握提高日光灯电路功率因数的方法。

(2)掌握常用电子仪器设备测量交流日光灯电路主要指标方法,用于测试日光灯电路的主要性能指标,并且分析主要性能指标与电路参数的关系。

2. 实验内容

(1)电阻与电容串联实验。

(2)电感与电容串联实验。

(3)提高电路功率因数的实验。

(4)完成实验报告。

3. 实验仪器与材料

实验仪器:电工实验台,电工实验箱,功率(功率因数)表、交流电流表。

实验材料:白炽灯泡、40W/220V,电感线圈(互感变压器220V/36V),电容2.2uf/500V 2.2uf/500V 2.2uf/500V,日光灯灯管、镇流器、启辉器等。

实验三、动态元件伏安关系的测量

1. 实验目的

(1)理解交流电路的电压、电流、相位等基本电量的意义。

(2)掌握示波器测量交流电路电压、电流、相位等基本电量的主要方法,用于测试RC电路的相位关系,并分析对频率的响应。

2. 实验内容

(1)使用CH1通道对示波器本身提供的校准信号自检。

(2)分别用示波器与万用表测量函数信号发生器输出电压 $V_{p-p}=5V$ 的不同频率的正弦波信号。

(3)用信号信号发生器输出的频率 $f=1\text{ KHz}$,电压(V_{p-p})= $4V$,方波信号,分别用示波器的不同测量法测量并记录。

(4)用电容和电阻组成一个串联电路,输入端加以正弦信号,频率 1000Hz ,电压峰峰值 $2V$,用示波器同时观测并记录输入信号 u_i 和电阻 u_R 的电压波形,并比较两者之间的相位关系。

(5)完成实验报告。

3. 实验仪器与材料

实验仪器: GOS-620 20MHz双轨迹示波器或TDS1002型数字式存储示波器。EE1641B1函数信号发生器或EE1641D函数信号发生器,数字万用表。

实验材料:电阻,电容元件。

实验四、RLC谐振电路的测试

1. 实验目的

(1)加深RLC谐振电路特点的理解。学会电路频率特性的测量方法。

(2)掌握常用电子仪器设备测量谐振电路主要指标方法,用于测量谐振电路谐振频率、带宽、Q值等主要性能指标,并且分析主要性能指标与电路参数的关系。

2. 实验内容

(1)观察RLC电路的参数变化对电路频率特性的影响。

(2)完成实验报告。

3. 实验仪器与材料

实验仪器: GOS-620 20MHz双轨迹示波器或TDS1002型数字式存储示波器、EE1641B1函数信号发生器或EE1641D函数信号发生器。

实验材料:电阻若干,电容若干,电感元件若干。

实验五、一阶电路的响应

1. 实验目的

(1)学习用示波器观察RC一阶电路的零输入响应、零状态响应及全响应。

(2)掌握RC一阶电路时间常数的测量方法。

(3)理解RC积分电路和微分电路的应用。

2. 实验内容

(1)观察RC电路的零输入响应、零状态响应,并测量时间常数,对电路原理分析与参数计算。

(2)观察微分电路的波形,根据要求选择合适的电路参数。

(3)微分电路的安装、调试与各项性能指标的测试。

(4)完成实验报告。

3. 实验仪器与材料

实验仪器: GOS-620 20MHz双轨迹示波器或TDS1002型数字式存储示波器、EE1641B1函数信号发生器或EE1641D函数信号发生器。

实验材料:电阻若干,电容元件若干。

五、教学方法

本课程是本专业第一门专业基础课的实验课,由于学生对电子仪器测量设备并不熟悉,使得学生在初学阶段极不适应。因此,任课教师在上课期间应加强对学生学习

思维和学习方法的引导和转变。其教学方法和手段如下：

1. 实验教学

本课程以“以学生为主体、以教师为主导”为教学理念。根据本课程理论联系实践的特点，授课过程采用学生课前预习、课堂讨论、教师辅导的双向教学方式。课堂采用多媒体课件、视频、板书和实验演示相结合的方式，课堂教学以学生实践操作为主。

通过在课前给学生推送电子仪器操作的视频文件，加深学生对仪器设备具体操作的了解；通过使用仪器设备测量电路的性能指标，应用电路分析基础知识分析与解决功率因素提高、三相电路、电路波形变换等工程问题；通过直观实践操作，引导、激励学生的开展实践积极性和自主性，培养学生运用知识的分析、解决、研究问题的能力和创新意识。

2. 实验/设计报告

学生在撰写实验/设计报告的过程中，使学生进一步理解和巩固课程的基本概念、理论和方法；通过对实验问题的分析、数据的处理、信息综合与判断、归纳与总结，可以培养学生的工程思维能力。

六、考核与成绩评定方式

1. 考核标准与成绩评定

课程考核包括操作成绩、实验报告成绩部分。

操作成绩（百分制），包括仪器使用、电路布局布线、测试方法和测量结果等。

操作成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
能够根据电路的基本概念和基础知识，完成实验电路的连接，利用实验仪器实现电路的参数测量和功能的验证。 能够根据电路的基本原理和分析方法，能够对电路进行定性的功能分析，判断测量参数是否在合理范围之内。 能够正确的使用常用的实验仪器。	电路连接符合规范、清晰正确，测试点明确。 分析和判断电路中的出现的问题并纠正，得到正确的电路功能和测量参数。 并完成了扩展实验部分。 正确熟练地使用实验仪器设备。	电路连接较规范，测试点较明确。 有一定分析和判断电路中出现的问题的能力，电路功能和测量参数正确。 完成部分扩展实验。 较熟练地使用实验仪器设备。	能够完成电路的连接，且测量结果基本正确。 只完成了基础实验。 基本会使用实验仪器设备。	电路连接错误较多，且找不到错误，测量结果错误多。 实验仪器设备使用不正确。

实验报告成绩，实验报告内容包括：实验目的、设备、基本原理、内容及步骤、结果及分析、小结。

实验报告评价标准

基本要求	评价标准			
	优 秀 (0 . 9 - 1)	良 好 (0 . 7 - 0 . 8 9)	合 格 (0 . 6 - 0 . 6 9)	不 合 格 (0 - 0 . 5 9)

掌握报告的书写技能，利用数字电路的基本概念和基础知识，对实验内容进行具体客观的描述。能够对实验的现象或数据和结果进行逻辑归纳、综合分析并准确表达。	报告格式规范，内容完整；对实验的现象或数据与结果进行有效的逻辑归纳、综合分析合理，自我总结得当且表达准确。	报告格式规范，内容较完整；对实验的现象或数据与结果进行了一定的逻辑归纳、综合分析较合理，表达较准确。	报告格式较规范，内容基本完整；对实验的现象或数据与结果进行了一定的说明、综合分析基本合理。	报告格式不规范，内容不完整；对实验的现象或数据与结果没有进行分析说明。
---------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------	----------------------------------------------------	-----------------------------------------------	-------------------------------------

成绩评定为：操作成绩*70%+实验报告成绩*30%。

2. 课程目标达成评价

《电路分析实验》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息						
课程名称	电路实验	课程性质	工程基础，必修		学时学分	16/1
开课学期		专业班级		考核方式	操作、报告	
任课教师：						
评价人员：课程组长，实验教师						
二、课程目标达成评估						
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源				
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式	
5.1 掌握电子信息相关技术资源与现代工具的使用原理和方法，在解决复杂电子信息问题的过程中，能有效选择与恰当使用现代工具，并理解其局限性。	目标 1：了解常用电路元件网络信息资源的查询与使用方法，掌握常用现代电子仪器设备的使用方法，能够根据电路性能指标需求，应用现代电子仪器设备测量电路中电压、电流、功率等基本电量，具备实验电路的安装及调试能力。	操作成绩	T10=100	T1=80	$\frac{T_1}{T_{10}} * 0.7 + \frac{A_1}{A_{10}} * 0.3 = 0.78$	
		实验报告成绩	A10=100	A1=74		
2.1 能运用相关科学原理对电子系统复杂工程问题的关键模块进行准确识别、表达与分析。	目标 2：能够应用戴维南等效、功率因素提高、谐振频率、一阶电路波形变换等电路基础知识，进行电路的故障诊断与排除，并正确测量实验数据，分析电路性能指标结果，获得合理有效结论。	操作成绩	T10=100	T1=80	$\frac{T_1}{T_{10}} * 0.7 + \frac{A_1}{A_{10}} * 0.3 = 0.78$	
		实验报告成绩	A10=100	A1=74		
三、课程评价与分析						
考核结果总结						
持续改进方法						

七、实验教学指导书和参考书

1. 金波. 电路分析实验教程. 西安: 西安电子科技大学出版社, 2008 年
2. 沈小丰. 电子线路实验——电路基础实验. 北京: 清华大学出版社, 2007
3. 汪建. 电路实验. 武汉: 华中科技大学出版社, 2010 年 3 月第 2 版

4. 陈晓平, 李长杰. 电路实验与 Multisim 仿真设计. 机械工业出版社, 2015 年 8 月
5. 余佩琼. 电路实验与仿真. 电子工业出版社, 2016 年 6 月
6. 王吉英, 等. 电路理论实验. 合肥: 中国科技大学出版社, 2005

《模拟电子技术实验》教学大纲

实验名称: 模拟电子技术实验 (Analog Electronic Technology Experiments)

课程编号: 1501XK016

课程类别: 工程实践-必修

学时: 16学时

学分: 1

适用专业: 电子信息类专业

先修课程: 大学物理 (B)、大学物理实验 (B)、电路分析、电路分析实验

执笔人: 邹学玉

审订人: 余新平

一、课程性质

《模拟电子技术实验》是电子信息类专业本科生的一门专业基础课程,是《模拟电子技术》课程的重要实践环节,二者互为补充。其主要任务是巩固和加深理论知识的理解,培养学生的实践动手能力,提高学生现代电子仪器设备与 EDA 软件应用、电路的安装、调试和测试模拟电路的技能;树立良好的诚实守信工作作风、严谨的科学态度、民族复兴的远大志向与职业担当;培养学生分析问题、解决问题、开展实验研究的能力。

课程内容包括两个部分:第一部分为现代电子仪器设备与 EDA 软件在模拟电路调试、测试的使用方法与应用;第二部分为模拟电路中信号的放大、处理、产生与变换和直流电源等电路性能指标数据的测试与分析。

二、课程目标

1.价值目标

(1) 了解国内外电子元器件、测量仪器的技术发展状况,激励学生勤奋学习、树立民族复兴的远大理想情怀与职业担当;

(2) 通过对模拟电路的电压、电流、频率等技术参数的测量、结果分析,引导学生在实践过程中树立良好的诚实守信工作作风,培养学生采用科学态度和辩证思维分析电路性能指标优劣问题;

(3) 通过不断调整电路参数或改进电路达成设计目标,培养学生解决工程实践的工匠精神。

2.知识和能力目标

(1) 了解常用电子线路网络信息资源的查询与使用方法,掌握常用 EDA 软件、现代电子仪器设备的使用方法,在理解测量工具的局限性前提下,能够根据电路性能指标需求,正确仿真与测量模拟电路中电压、电流、频率等技术参数,开展电路的 EDA 仿真验证、安装与调试(毕业要求 5.2)。

(2) 能够应用信号的放大、处理、产生与变换、和直流电源等电路基础知识,进行电路的故障诊断与排除,并正确测量实验数据,分析电路性能指标结果,获得合理有效结论(毕业要求 2.1)。

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	5.2 能够针对电子信息系统的性能指标,开发或选用满足特定需求的现代工具进行模拟、预测、评估指标的性能,并能分析其局限性。
课程目标 2	2.1 能运用相关科学原理对电子系统复杂工程问题的关键模块进行准确识别、表达与分析。

三、实验项目与类型

序号	实验项目	学时	思政融入点	实验性质			支撑的课程目标	支撑毕业要求指标点
				验证	设计	综合		
1	集成运放基本运算电路	4	1. 电子元器件、测量仪器的国内技术现状，激发学生树立远大理想与职业担当； 2. 电路调试过程中的问题分析，要求勤奋学习模拟电路理论知识，用理论指导实践，同时在实践检验理论，培养科学的、辩证的思维分析不同电路的性能指标； 3. 电路参数测量要求真实有效，通过数据结果、误差分析找影响电路性能指标的原因和不足，培养诚实守信的工作作风； 4. 设计电路时，通过不断调整电路参数、改进电路等方式方法达成设计目标，培养精益求精的工匠精神。	√			目标1/2	2.1, 5.2
2	单管共射放大电路	6		√			目标1/2	2.1, 5.2
3	信号产生电路设计	4			√		目标1/2	2.1, 5.2
4	集成直流稳压电源	2		√			目标1/2	2.1, 5.2

四、实验内容

实验一、集成运放基本运算电路

4. 实验目的

- (1) 了解运算放大器的特性和基本运算电路的组成；
- (2) 学习现代电子仪器设备的基本测量方法，用于测试分析运算电路的性能指标。

5. 实验内容

- (1) 反相比例运算电路
- (2) 同相比例运算电路
- (3) 加法运算电路
- (4) 完成实验报告

6. 实验仪器与材料

实验仪器：双踪示波器，直流稳压电源，函数信号发生器，实验电路板，数字万用表。

实验材料： μ A741集成电路芯片2片、电阻51 Ω 2只、2k Ω 2只、1k Ω 2只、22k Ω 4只、100k Ω 2只、110k Ω 2只、电位器10k Ω 2只。

实验二、单管共射放大电路（含2学时仿真）

4. 实验目的

- (1) 了解晶体管及相关器件的基本特性；
- (2) 掌握EDA软件对模拟电路的仿真与测试方法；
- (3) 掌握常用电子仪器设备测量放大电路主要指标方法，用于测试放大电路的主要性能指标，并且分析主要性能指标与电路参数的关系。

5. 实验内容

- (1) 仿真分析单管放大电路的静态工作点、电压放大倍数、失真情况。
- (2) 电压放大倍数测量。
- (3) 输入电阻与输出电阻的测量。
- (4) 静态工作点的测量与失真分析。
- (5) 最佳静态工作点的调整。
- (6) 完成实验报告。

6. 实验仪器与材料

实验仪器：双踪示波器，直流稳压电源，函数信号发生器，实验电路板，数字万用表，Proteus。

实验材料：晶体管9013 1只，电容 $10\mu\text{F}$ 2只、 $100\mu\text{F}$ 1只， $6.8\text{k}\Omega$ 1只，电阻 $1\text{k}\Omega$ 1只、 $2\text{k}\Omega$ 4只、 $15\text{k}\Omega$ 1只。

实验三、信号产生电路设计

4. 实验目的

- (1) 掌握正弦波、三角波、方波产生电路的基本工作原理；
- (2) 掌握正弦波、三角波、方波产生电路的基本设计、调试和分析方法，能够通过测量结果分析主要技术指标与电路参数的关系。

5. 设计任务

- (1) 输出波形：正弦波、三角波、方波；
- (2) 输出频率：750HZ--7KHZ 可调；
- (3) 输出峰峰值：正弦波 $U_{pp}\geq 5\text{V}$ ，方波 $U_{pp}\geq 12\text{V}$ ，三角波 $U_{pp}\geq 3\text{V}$ ；
- (4) *输出阻抗不大于 100Ω ；

6. 设计内容

- (1) 单元电路原理分析与参数计算；
- (2) 单元电路的安装、调试与各项性能指标的测试；
- (3) 系统联调与性能指标测试；
- (4) 完成实验报告。

7. 实验仪器与材料

实验仪器：双踪示波器，直流稳压电源，函数信号发生器，实验电路板，数字万用表。

实验材料：集成运放 $\mu\text{A}741$ 若干，双联可调电位器1只，电位器1只，二极管若干，电阻若干，电容若干。

实验四、集成直流稳压电源

2. 实验目的

- (1) 了解集成稳压器的特性和使用方法。
- (2) 学会选择变压器、整流二极管、滤波电容及集成稳压器来设计直流稳压电源。
- (3) 掌握直流稳压电路的调试及主要技术指标的测试方法，能够通过测量结果分析主要技术指标与电路参数的关系。

3. 实验内容

- (1) 变压器测量；
- (2) 整流电路、整流滤波电路的测量；
- (3) 由集成稳压器构成的直流电源性能指标测试；
- (4) 完成实验报告。

4. 实验仪器与材料

实验仪器：双踪示波器，直流稳压电源，函数信号发生器，实验电路板，数字万用表。

实验材料：220V/18V \times 2、21V变压器1个，集成稳压器LM7812、LM7912各1只，TIP 三极管若干，电1N4007二极管若干，电容器若干，电位器若干，电阻若干。

五、教学方法

本课程为了提高教学质量，增强学生的实践动手能力和综合分析能力，采用实验电路原理分析、实验仪器使用方法与实验操作相结合的教学方法，使得学生能够正确使用常用电子仪器设备进行电子电路安装、调试、测试、数据采集、数据处理与分析，获得有效结论。

1. 实验教学

本实验课程分为验证性和设计性实验。实验过程采用学生课前预习、课堂讨论、教师指导的双向教学方式，穿插使用提问、回答、启发、互动等方法介绍实验的基本原理和方法。实验内容采取必做与选做相结合、仿真与实做相结合、课内与课外相结合的“三结合”实验教学模式。引导、激励学生开展实践活动的积极性和自主性，培养学生运用模拟电子技术基础知识分析与解决电路信号的放大、产生、以及直流电源电路等工程问题的能力和创新意识。

2. 实验/设计报告

在撰写实验/设计报告过程中，使学生进一步理解和巩固实验内容和方法；通过对实验问题的分析、实验数据的处理、综合与判断、归纳与总结，培养学生的工程思维能力。

六、考核与成绩评定方式

1. 考核标准与成绩评定

课程考核包括操作成绩、实验报告成绩部分。

操作成绩（百分制），包括仪器及 EDA 软件使用、电路布局布线、测试方法和测量结果等。

操作成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
能够根据模拟电路的基本概念和基础知识，元器件参数手册，完成实验电路的连接，利用实验仪器实现电路的参数测量和功能的验证。 能够根据模拟信号的放大、运算、产生、电源电路的基本原理和分析方法，对电路进行定性的功能分析和定量近似估算，判断测量参数是否在合理范围之内。 能够正确的使用常用的实验仪器和 EDA 软件。	电路连接符合规范、清晰正确，测试点明确。 分析和判断电路中的出现的问题并纠正，得到正确的电路功能和测量参数。 并完成了扩展实验部分。 正确熟练地使用实验仪器设备和 EDA 软件。	电路连接较规范，测试点较明确。 有一定分析和判断电路中出现的问题的能力，电路功能和测量参数正确。 完成部分扩展实验。 较熟练地使用实验仪器设备和 EDA 软件。	能够完成电路的连接，且测量结果基本正确。 只完成了基础实验。 基本会使用实验仪器设备和 EDA 软件。	模拟电子电路连接错误较多，且找不到错误，测量结果错误多。 实验仪器设备和 EDA 软件使用不正确。

实验报告成绩，实验报告内容包括：实验目的、设备、基本原理、内容及步骤、结果及分析、小结。

实验报告评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
掌握报告的书写技能，利用模拟电路的基本概念和基础知识，对实验内容进行具体客观的描述。能够对模拟信号的放大、运算、处理和电源实验的现象或数据结果进行逻辑归纳、综合分析并准确表达。	报告格式规范，内容完整；对实验的现象或数据结果进行有效的逻辑归纳、综合分析合理，自我总结得当且表达准确。	报告格式规范，内容较完整；对实验的现象或数据结果进行了一定的逻辑归纳、综合分析较合理，表达较准确。	报告格式较规范，内容基本完整；对实验的现象或数据结果进行了一定的说明、综合分析基本合理。	报告格式不规范，内容不完整；对实验的现象或数据结果没有进行分析说明。

成绩评定为：操作成绩*70%+实验报告成绩*30%。

《模拟电子技术实验》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息					
课程名称	模拟电子技术实验	课程性质	工程基础, 必修	学时学分	16/1
开课学期		专业班级		考核方式	操作、报告
任课教师: 评价人员: 课程组长, 实验教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式
毕业要求 5.2 能够针对电子信息系统的性能指标, 开发或选用满足特定需求的现代工具进行模拟、预测、评估指标的性能, 并能分析其局限性。	目标 1: 了解常用电子线路网络信息资源的查询与使用方法, 掌握常用 EDA 软件、现代电子仪器设备的使用方法, 在理解测量工具的局限性前提下, 能够根据电路性能指标需求, 正确仿真与测量模拟电路中电压、电流、频率等技术参数, 开展电路的 EDA 仿真验证、安装与调试。	操作成绩	T10=100	T1=80	$\frac{T_1}{T_{10}} = 0.8$
毕业要求 2.1 能运用相关科学原理对电子系统复杂工程问题的关键模块进行准确识别、表达与分析。	目标 2: 能够应用信号的放大、处理、产生与变换、和直流电源等电路基础知识, 进行电路的故障诊断与排除, 并正确测量实验数据, 分析电路性能指标结果, 获得合理有效结论	操作成绩	T10=100	T1=80	$\frac{T_1}{T_{10}} * 0.7 + \frac{A_1}{A_{10}} * 0.3 = 0.78$
		实验报告成绩	A10=100	A1=74	
三、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

七、实验教学指导书和参考书:

7. 邹学玉主编, 《模拟电路设计·仿真·测试》, 电子工业出版社, 2014 年
8. 陈瑜 编, 电子技术应用实验教程(综合设计篇), 电子科技大学出版社, 2016 年
9. 谢自美主编, 《电子线路设计. 实验. 测试》(第 3 版), 华中科技大学出版社. 2015 年

《数字电子技术实验》教学大纲

实验名称: 数字电子技术实验 (Digital Electronic Technology Experiments)

课程编号: 1501XK040

课程类别: 工程实践-必修

学时: 32学时

学分: 2

适用专业: 电子信息类专业

先修课程: 大学物理B、电路分析、模拟电子技术、模拟电子技术实验

执笔人: 郑恭明

审订人: 覃洪英

一、课程性质

本课程是电子信息类专业工程性很强的一门基础课程，是《数字电子技术》课程的重要实践环节。其主要任务是通过实验进一步巩固并加深对理论知识的理解，掌握现代电子系统软件化设计和仿真方法；提高学生现代电子仪器设备与 EDA 设计、电路的安装、调试和测试数字电路的工程实践的分析与设计能力，培养学生分析问题、解决问题的能力；并为今后从事数字系统设计在新科技领域的广泛应用打下良好的基础。

课程内容体系包括三个部分：第一部分为现代电子仪器设备与 EDA 软件在数字电路调试和测试；第二部分为中规模数字集成电路的功能指标验证；第三部分为可编程逻辑数字系统的模块设计、仿真分析、测试与功能验证。

通过本课程，使学生巩固和加深理论知识，较系统地掌握数字电子技术的特点；培养学生的系统思维和逻辑思维能力，能够针对复杂工程问题设计合理的方案，正确使用仿真软件等现代工具，具备一定的电子系统设计、开发和测试的能力；树立严谨的科学态度，培养学生系统思维、工程意识、树立正确的职业理想和家国使命感；培养学生熟练使用仿真软件和电子仪器测试设备、具备正确编写测试文档的能力，促进学生电子系统设计综合素养的培养和严谨工作作风的养成。

二、课程目标

1.价值目标

将育人要素和数字电子技术专业知识嵌入到实验教学中，激励学生奋发学习、刻苦钻研，树立正确的职业理想和家国使命感。通过具体的实验过程让学生树立严肃、严密、严谨的科学态度，建立系统的概念，引导学生自主学习，自顶向下地完成设计性实验，并鼓励其创新。让学生认识到系统思维的重要性，突显工匠精神与科研方法。全面提高学生缘事析理、明辨是非的能力，保证学生达成专业的相应毕业要求。

2.知识和能力目标：

(1) . 掌握数字系统的基本分析与设计方法，能够对系统进行功能划分、模块设计、仿真分析、调试和测试、功能验证，初步具备大规模数字电路的分析与设计能力。（毕业要求 2.1）。

(2) . 巩固和加深数字电路的基本概念和基础知识，掌握常用电子仪器设备与现代工具的使用，掌握典型数字集成芯片的功能和典型应用。（毕业要求 5.2）。

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	2.1 能运用相关科学原理对电子系统复杂工程问题的关键模块进行准确识别、表达与分析。
课程目标 2	5.2 能够针对电子信息系统的性能指标，开发或选用满足特定需求的现代工具进行模拟、预测、评估指标的性能，并能分析其局限性。

三、实验项目与类型

序号	实验项目	学时	实验性质			思政融入点	支撑的课程目标	支撑毕业要求指标点
			验证	设计	综合			

1	集成门使用及功能测试	4	√			1. 仿真软件和电子测试设备选择:了解国内外的技术现状,激发爱国情怀; 2. 方案设计:训练系统思维,布局逻辑严密,测试规范准确,体现工匠精神; 3. 报告撰写:学会查阅资料,能辩证客观分析测试结果,提高知识产权意识。	1/2	2.1、5.2
2	组合逻辑电路	4	√				1/2	2.1、5.2
3	组合逻辑电路-FPGA实现	4	√				1/2	2.1、5.2
4	时序逻辑电路	4	√				1/2	2.1、5.2
5	时序逻辑电路-FPGA实现	4		√			1/2	2.1、5.2
6	D/A转换器及应用	2	√				1/2	2.1、5.2
7	A/D转换器及应用	2	√				1/2	2.1、5.2
8	综合设计性实验-FPGA实现(4选1)	8		√	√		1/2	2.1、5.2

四、实验内容

实验一集成门使用及功能测试

(4 学时)

1. 实验目的

- (1) 熟悉 TTL 门与 CMOS 门外形、管脚排列和型号命名;
- (2) 熟悉 TTL 门电路与 CMOS 门电路的逻辑符号及逻辑功能;
- (3) 熟悉 OC 门电路与三态门电路的逻辑功能和使用方法;
- (4) 掌握集成门电路的逻辑功能及管脚排列特点,学习现代电子仪器设备的基本测量方法,用于测试分析运算电路的性能指标。

2. 实验内容

- (1) 测试 TTL 门的逻辑功能;
- (2) 测试 CMOS 门的逻辑功能;
- (3) 测试 OC 门、三态门的逻辑功能并安装相应的应用电路。

3. 实验仪器及材料

直流稳压电源、函数信号发生器、双踪示波器、万用表。集成电路芯片 74LS00、74LS04、74HCT00、74LS125、74LS03 等。

实验二 组合逻辑电路

(2 学时仿真+2 学时实做)

1. 实验目的

- (1) 加深理解用 MSI 集成电路构成的组合逻辑电路的分析与设计方法。
- (2) 学习 Proteus 对数字电路的仿真与测试方法,用于分析和设计组合逻辑电路。

2. 实验内容

- (1) 测试译码器 74LS138 的逻辑功能;
- (2) 编码及译码显示电路的安装及测试,并进行软件仿真测试;
- (3) 选作部分:用译码器 74LS138 和门电路设计一个具体特定功能的组合逻辑电路。

3. 实验仪器及材料

直流稳压电源、函数信号发生器、双踪示波器、万用表。集成电路芯片 74LS00、74LS04、

74LS147、74LS138、CD4511 及数码管等。

实验三 组合逻辑电路—FPGA 实现

(4 学时)

1. 实验目的

- (1) 掌握可编程逻辑器件的开发流程;
- (2) 熟练使用 Quartus II 软件进行电路设计和仿真;
- (3) 学习组合逻辑电路的设计方法,并能使用硬件描述语言(HDL)进行简单的逻辑电路设计。

2. 实验内容

- (1) 利用硬件描述语言编程(HDL)实现 74138 逻辑功能,进行软件仿真和硬件测试;
- (2) 在 Quartus II 软件中采用原理图输入法,利用库中的 2 片 74138 元件构成 4-16 线译码器。画出原理图,进行仿真,并在 FPGA 实验箱上进行硬件测试。

3. 实验仪器及材料

FPGA 实验箱、计算机、Quartus II 软件、双踪示波器、数字万用表。

实验四 时序逻辑电路

(4 学时)

1. 实验目的

- (1) 掌握集成计数器的功能和使用方法;
- (2) 利用集成计数器设计任意进制计数器,巩固和加深时序电路的设计方法与流程。

2. 实验内容

- (1) 测试 74LS161 的逻辑功能;
- (2) 利用 74LS161 设计 10 进制和 60 进制加计数器,并测试其功能。
- (3) 选作部分:用集成计数器 74LS161、译码器 74LS138 和门电路设计一个彩灯控制电路,要求八只彩灯中只有一只灯亮,且这一亮灯循环右移(或左移)(实际安装时,彩灯用发光二极管代替)。

3. 实验仪器及材料

直流稳压电源、函数信号发生器、双踪示波器、万用表。集成电路芯片 74LS00、74LS04、74LS161、CD4511 及数码管等。

实验五 时序逻辑电路—FPGA 实现

(4 学时)

1. 实验目的

- (1) 巩固可编程逻辑器件的开发流程;
- (2) 掌握计数器的逻辑功能及使用方法,并了解状态机的设计方法;
- (3) 学习时序逻辑电路的设计方法,并能使用 Quartus II 软件进行时序电路设计和仿真的方法。

2. 实验内容

- (1) 利用两片 74161 进行级联构成 256 进制计数器,在此基础上构成 60 进制计

计数器；画出原理图，并进行软件仿真和硬件测试。

(2) 利用硬件描述语言(HDL)编程设计设计具有低电平异步清零功能的60进制BCD码加法计数器，并进行软件仿真和硬件测试。

(3) 选作部分：利用硬件描述语言(HDL)编程设计一个8只彩灯控制电路，要求8只彩灯中依次只有一只灯亮，灯亮时间为1S，且这一亮灯循环右移（或左移）。

3. 实验仪器及材料

FPGA 实验箱、计算机、Quartus II 软件、双踪示波器、数字万用表。

实验六 D/A 转换器及应用

(2 学时)

1. 实验目的

理解 D/A 转换器的工作原理，掌握 D/A 转换器的应用。

2. 实验内容

(1) 搭建 D/A 转换器实验电路；

(2) 手动输入不同数字量，测试 DAC 输出模拟量与输入数字量的关系；

(3) 连接计数器电路输出作为输入数字量，自动产生连续的数字量，用示波器观察输出波形。

3. 实验仪器及材料

数字电路实验箱，双踪示波器，万用表，DAC0832, 集成运算放大器 uA741, 集成计数器 74LS161 等。

实验七 A/D 转换器及应用

(2 学时)

1. 实验目的

理解 A/D 转换器的工作原理，掌握 A/D 转换器的应用。

2. 实验内容

(1) 搭建 A/D 转换器实验电路；

(2) 测试 ADC 输出数字量与输入电压的关系；

(3) 动态测试 A/D 转换。

该综合实验内容分步分阶段完成，先讲解实验设计方案及设计步骤和方法，然后让学生在实验箱上调试、验证。

3. 实验仪器及材料

直流稳压电源、函数信号发生器、双踪示波器、万用表。集成电路芯片 ADC0809、uA741、发光二极管和电阻等等。

实验八 综合设计性实验—FPGA 实现 (4 选 1)

(8 学时)

1. 实验目的

(1) 进一步学习和巩固数字系统的自顶向下的设计方法，并应用于综合数字系统的整体构思、分步设计与仿真、整体调试的分步骤设计方法；

(2) 具有应用数字电路的基本原理对电子系统的工程问题进行分析、识别并完善设计的能力。

2. 实验内容

4 选 1:

- (1) 多功能数字钟设计;
- (2) 交通灯控制与显示电路设计;
- (3) 简易频率计设计;
- (4) 出租车计价器控制电路设计;

该综合实验内容分步分阶段完成, 先讲解实验设计方案及设计步骤和方法, 然后让学生自行分步设计、仿真, 最后在实验箱上调试、验证。

3. 实验仪器及材料

FPGA 实验箱、计算机、Quartus II 软件、双踪示波器、信号发生器、数字万用表。

五、教学方法

本课程以“以学生为主体、以教师为主导”为教学理念。采用以下四个方面的教学手段与方法, 引导、激励学生动手实践的积极性和自主性, 培养学生的自主学习和工程思维能力。

1. 实验内容安排上, 采用必做与选做相结合。必做部分为基础实验内容, 选做部分为扩展实验内容, 适合学有余力的学生, 让学生得到阶梯式上升的锻炼。

2. 部分实验(实验二、实验八)的时间安排上, 采用课内-课外-课内的方式。课堂上对实验的要求、重难点进行分析讲解, 指出参考方向和设计方法; 课后学生进行设计、编程、仿真或连接电路, 遇到问题与老师交流; 最后进行测试和验收。培养学生自主学习和解决问题的能力。

3. 大部分实验(实验二、三、五、八)的组织形式上, 采用仿真与实做相结合的方式。仿真让电路运行过程和结果直观、可视, 并与实做的结果对比, 引导学生进行故障分析、判断和排除, 增强其实践动手能力。

4. 在设计性实验中, 引入自顶向下的设计方法, 对系统进行功能划分和模块化设计, 培养学生的全局意识, 提高学生分析、研究、解决问题的能力 and 创新意识。

六、考核与成绩评定方式

1. 考核标准与成绩评定

课程考核包括操作成绩、实验报告成绩部分。

操作成绩(百分制), 包括仪器和软件使用、电路布局布线、编程调试结果、测试方法和测量结果等。

操作成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)

能够根据数字电路的基本概念和基础知识,和数字集成芯片的功能表,完成实验电路的连接,利用实验仪器实现电路的参数测量和功能的验证。 能够根据数字电路的基本原理和分析方法,能够对电路进行定性的功能分析,判断测量参数是否在合理范围之内。 能够根据硬件描述语言知识及编程软件的使用,完成功能要求的可编程电路仿真和设计,并能判定电路性能是否符合设计要求。 能够正确的使用常用的实验仪器和开发软件。	电路连接符合规范、清晰正确,测试点明确。可编程设计中语言描述准确,仿真及下载调试结果符合设计要求。 分析和判断电路中的出现的问题并纠正,得到正确的电路功能和测量参数。 并完成了扩展实验部分。 正确熟练地使用实验仪器设备和开发软件。	电路连接较规范,测试点较明确。 有一定分析和判断电路中出现的问题的能力,电路功能和测量参数正确。 可编程设计中语言描述较准确,仿真及下载调试结果符合设计要求。 完成部分扩展实验。 较熟练地使用实验仪器设备和开发软件。	能够完成电路的连接,且测量结果基本正确。 可编程设计中语言描述基本准确,仿真及下载调试结果基本符合设计要求。 只完成了基础实验。 基本会使用实验仪器设备和开发软件。	数字电子电路连接错误较多,且找不到错误原因,测量结果错误多。 可编程设计中语言描述有错误或者不准确,仿真和下载调试结果不正确 实验仪器设备和开发软件使用不正确。
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------

实验报告成绩,实验报告内容包括:实验目的、设备、基本原理、内容及步骤、结果及分析、小结。

实验报告评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
掌握报告的书写技能,利用数字电路的基本概念、基础知识和可编程开发流程,对实验内容进行具体客观的描述。能够对实验的现象或数据和结果进行逻辑归纳、综合分析 与准确表达。	报告格式规范,内容完整;对实验的现象或数据与结果进行有效的逻辑归纳、综合分析合理,自我总结得当且表达准确。	报告格式规范,内容较完整;对实验的现象或数据与结果进行了一定的逻辑归纳、综合分析较合理,表达较准确。	报告格式较规范,内容基本完整;对实验的现象或数据与结果进行了一定的说明、综合分析基本合理。	报告格式不规范,内容不完整;对实验的现象或数据与结果没有进行分析说明。

成绩评定为:操作成绩*70%+实验报告成绩*30%。

2. 课程目标达成评价

《数字电子技术实验》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息					
课程名称	数字电子技术实验	课程性质	工程基础,必修	学时学分	32/2
开课学期		专业班级		考核方式	操作、报告
任课教师: 评价人员:课程组长,实验教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式
毕业要求 2.1 能运用相关科学原理对电子系统复杂工程问题的关键模块进行准确识别、表达与分析。	目标 1: 掌握数字系统的基本分析与设计方法,能够对系统进行功能划分、模块设计、仿真分析、调试和测试、功能验证,初步具备大规模数字电路的分析与设计能力。	操作成绩	T10=100	T1=80	$\frac{T_1}{T_{10}} * 0.7 + \frac{A_1}{A_{10}} * 0.3 = 0.78$
		实验报告成绩	A10=100	A1=74	
毕业要求 5.2 能够针对电子信息系统的性能指标,开发或选用满足特定需求的现代工具进行模拟、预测、评估指标的性	目标 2: 巩固和加深数字电路的基本概念和基础知识,掌握常用电子仪器设备与现代工具的使用,掌握典型数字集成芯片	操作成绩	T20=100	T2=80	$\frac{T_2}{T_{20}} = 0.8$

能，并能分析其局限性。	的功能和典型应用。			
三、课程评价与分析				
考核结果总结				
持续改进方法				

七、实验教学指导书和参考书：

1. 余新平主编，《数字电路设计·仿真·测试》（第2版），华中科技大学出版社，2018年
2. 赵权科，《数字电路实验与课程设计》，电子工业出版社，2019年
3. 闫石，王红，《数字电子技术基础》（第六版），高等教育出版社，2016年
4. 陈金西，陈伯阳等，《数字电路实验与综合设计》，厦门大学出版社，2015年
5. 约翰 F. 韦克利（John F. Wakerly），《数字设计：原理与实践》（原书第5版），机械工业出版社，2019年
6. 张春晶,张海宁，《现代数字电子技术及 Verilog 设计》，清华大学出版社，2014年
7. 斯蒂芬·布朗（加），《数字逻辑基础与 Verilog 设计（原书第3版）》，机械工业出版社，2016
8. 于斌，《Verilog HDL 数字系统设计及仿真（第2版）》，电子工业出版社，2018

《微机原理与接口技术实验》教学大纲

实验名称：微机原理与接口技术实验（Principles of Microcomputers and Interface Technology Experiments）

课程编号：1501XK042

课程类别：工程实践-必修

学时：16学时

学分：1

适用专业：电子信息类专业

先修课程：C语言程序设计、模拟电子技术、数字电子技术

执笔人：陈晓静

审订人：邹学玉

一、课程性质

本课程是电子信息类专业本科生的一门专业基础课程，是《微机原理与接口技术》课程的重要实践环节。其主要任务是使学生从应用的角度理解计算机的基本原理、基本组成、接口硬件连接和汇编语言编程方法，掌握应用现代电子系统仿真工具对微机系统进行模拟仿真的方法，提高学生调试和测试微机软硬件系统的工程实践分析与设计的能力，培养爱国敬业、诚实守信的社会主义核心价值观，培养学生分析问题、解决问题的能力；并为今后从事人工

智能、嵌入式系统设计打下良好的基础。

二、课程目标

1. 价值目标

(1) 多阅读相关科技文献资料，多角度了解计算机前沿技术，形成强烈的爱国情怀，激励学生奋发学习、刻苦钻研，树立职业理想和家国使命感。

(2) 通过对实验现象的分析和程序代码的调试，引导学生在实践过程中树立诚实守信的工作作风，培养学生用科学态度和辩证思维分析问题。

(3) 通过不断调整程序和硬件电路达成设计目标，培养学生解决工程实践的工匠精神。

2. 知识和能力目标

(1) 掌握微机系统的基本分析与设计方法，能够针对具体应用对象设计正确的微机系统实验方案；在实验装置上，运用测试和调试的基本技能排除软硬件故障，分析系统性能指标结果，初步具备微机系统的分析与设计能力。（毕业要求 4.1）。

(2) 巩固和加深微机系统的基本概念和基础知识；掌握常用 EDA 软件、现代电子仪器设备的使用方法；掌握典型微机接口电路的仿真和测试方法（毕业要求 5.2）。

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	4.1 掌握获取电子信息系统性能指标的方法，具备测试与调试电子信息系统的基本技能，能够利用所学的专业知识或文献资料，根据对象特征选择研究线路，设计可行的实验方案。
课程目标 2	5.2 能够针对电子信息系统的性能指标，开发或选用满足特定需求的现代工具进行模拟、预测、评估指标的性能，并能分析其局限性。

三、实验项目与类型

序号	实验项目	学时	实验性质			思政元素	支撑的课程目标	支撑毕业要求指标点
			验证	设计	综合			
1	花样流水灯	2		√		设计心形创意灯来庆祝建党100周年，激发同学们爱党爱国情怀	1/2	4.1, 5.2
2	抢答器	2		√		设计抢答规则，培养规则意识	1/2	4.1, 5.2
3	乐曲播放器	2		√		设计播放爱国歌曲，例如“东方红”，激发同学们爱国爱党情怀	1/2	4.1, 5.2
4	单片机与PC机的通信	2		√		单片机发送一段爱国文字例如“I love you, China!”	1/2	4.1, 5.2

						到PC机上显示。		
5	简易加密电子锁	2			√	将密码设置为中国共产党成立的日期	1/2	4.1, 5.2
6	波形发生器	2			√	通过软件代码实现不同波形, 体现以软代硬思想, 软件无线电等是未来技术发展的主要方向。	1/2	4.1, 5.2
7	模数转换与显示	2			√	如何提高模拟量变化范围, 鼓励学生创新思维	1/2	4.1, 5.2
8	汉字滚动显示	2			√	滚动字幕显示“热烈庆祝中国共产党成立100周年!” 激发同学们爱党爱国情怀	1/2	4.1, 5.1

四、实验内容

实验一 花样流水灯 (2学时)

1. 实验目的

- (1) 理解并掌握并行 I/O 的特性和控制方法;
- (2) 掌握应用 Keil 编译环境对汇编程序进行汇编连接;
- (3) 掌握应用 Proteus 软件进行单片机电路设计和仿真。
- (4) 学习单片机汇编语言编程方法, 用于控制并行 I/O 口的输入输出。

2. 实验内容

- (1) 用单片机的 P1.0 到 P1.7 控制 8 只 LED 灯的点亮, 低电平点亮;
- (2) 编写汇编程序, 实现 8 路 LED 灯从 P1.0 开始到 P1.7 逐个点亮, 并循环下去;
- (3) 自定义花样显示。

3. 实验仪器及材料

装有 Keil 集成开发环境及 STC-ISP 烧录软件的 PC 机, STC 单片机开发板、杜邦线。

实验二 抢答器 (2学时)

1. 实验目的

- (1) 理解并掌握中断系统的工作原理和控制方法;
- (2) 理解中断响应过程并掌握单片机中断处理程序的编程方法;
- (3) 学习中断服务程序的编写方法, 用于单片机实时系统设计。

2. 实验内容

- (1) 实现包括复位按键、抢答按键和指示抢答成功的 LED 灯的简单抢答系统;
- (2) 当按下复位按键, 四个抢答灯熄灭, 进入抢答状态; 四个按键接入单片机外部

中断 INT0 端，抢答开始后最先按下的按键将触发中断，并通过单片机控制使该按键对应的 LED 灯点亮，表示此次抢答成功，同时其他按键变为无效，进入停止抢答状态；

(3) 只有再次按下复位按键才可进入抢答状态，注意此复位不是单片机系统的复位，而是抢答系统的复位。

3. 实验仪器及材料

装有 Keil 集成开发环境及 STC-ISP 烧录软件的 PC 机，STC 单片机开发板、杜邦线。

实验三 乐曲播放器 (2学时)

1. 实验目的

- (1) 掌握定时/计数器的功能和控制方法；
- (2) 学习单片机定时器中断处理程序的编程方法，用于实现乐曲播放功能。

2. 实验内容

- (1) 通过改变定时器初值使扬声器发出不同的音符；
- (2) 通过改变延时长度使扬声器在两种不同的音符之间切换；
- (3) 通过程序自动控制使扬声器能够播放简短的乐曲例如祝你生日快乐。

3. 实验仪器及材料

装有 Keil 集成开发环境及 STC-ISP 烧录软件的 PC 机，STC 单片机开发板、杜邦线。

实验四 单片机与PC机的通信 (2学时)

1. 实验目的

- (1) 理解串行通信的基本概念和工作原理；
- (2) 掌握单片机串行口的工作方式和控制方法；
- (3) 掌握使用 Proteus 软件进行单片机串行通信仿真的方法；
- (4) 学习使用串口助手，用于单片机和 PC 机的串口通信调试。

2. 实验内容

- (1) 单片机串行口使用工作方式 1，选用定时器 T1 作为波特率发生器，T1 工作于方式 2，要求波特率的通信为 9600 b/s，晶振频率为 11.0592MHz；
- (2) 单片机 P1 口与 8 路 LED 灯相连。程序开始执行后，单片机每隔一段时间向串口发送一个数据，范围为 00~FFH，共 256 个数据。在串口助手的接收区可以观察到单片机发送的数据；
- (3) 在串口助手的发送端，往发送区写一个 16 进制数，点击发送，单片机接收后将数据送到 P1 口，通过 LED 灯的亮灭来判断接收到的数据。

3. 实验仪器及材料

装有 Keil 集成开发环境及 STC-ISP 烧录软件的 PC 机，STC 单片机开发板、杜邦线。

实验五 简易加密电子锁 (2学时)

1. 实验目的

- (1) 理解键盘和 LED 数码管动态显示工作原理；
- (2) 掌握键盘接口和数码管显示接口的软硬件设计方法；
- (3) 学习接口测试和调试的基本技能，并用于排除故障。

2. 实验内容

- (1) 系统复位后，数码管上显示“HELLO”字样，进入密码输入状态；
- (2) 从矩阵式键盘输入 6 位数密码（密码已在程序中设置好），按确认键结束，若密码正确，则数码管上显示“A”字样，同时 LED 指示灯闪三次显示开锁成功；若密码不正确，数码管上显示“B”字样，LED 指示灯不闪烁；
- (3) 无论密码输入正确与否，都可以按复位键再次进入密码输入状态。

3. 实验仪器及材料

装有 Keil 集成开发环境及 STC-ISP 烧录软件的 PC 机，STC 单片机开发板、杜邦线。

实验六 波形发生器 (2学时)

1. 实验目的

- (1) 理解 DAC 芯片的工作原理和主要性能指标；
- (2) 掌握 DAC 芯片接口的软硬件设计方法；
- (3) 学习示波器测量电压波形参数的方法，用于分析波形参数与程序的关系。

2. 实验内容

- (1) 通过 4 个按键选择产生 4 种不同的波形：方波、锯齿波、三角波和正弦波；
- (2) 输出频率：50Hz；输出峰峰值：5V；
- (3) 通过修改程序改变波形的频率和输出峰峰值。

3. 实验仪器及材料

双踪示波器、装有 Keil 集成开发环境及 STC-ISP 烧录软件的 PC 机，STC 单片机开发板、杜邦线。

实验七 模数转换与显示 (2学时)

1. 实验目的

- (1) 理解 ADC 芯片的工作原理和主要性能指标；
- (2) 掌握单片机总线方式下 ADC 芯片接口设计方法；
- (3) 掌握用中断方式进行数据传输的基本原理；
- (4) 学习中断的测试和调试的基本技能，并用于排除故障。

2. 实验内容

(1) 采用电位器分压形式，从中心抽头得到 0~5V 可变的模拟电压作为 ADC 芯片的输入；

(2) 单片机每隔 50ms 向 ADC 芯片发送一次转换指令，ADC 芯片将模拟电压转换成数字量，转换结束后以中断的方式通知单片机读取转换数据；

(3) 单片机收到转换数据后立即以 16 进制形式显示在 LED 数码管上；

(4) 改变模拟电压值，观察数码管显示状态是否变化并分析其原因。

3. 实验仪器及材料

装有 Keil 集成开发环境及 STC-ISP 烧录软件的 PC 机，STC 单片机开发板、杜邦线。

实验八 汉字滚动显示 (2学时)

1. 实验目的

(1) 理解 LED 点阵模块显示汉字以及汉字滚动显示的原理；

(2) 掌握单片机和 LED 点阵显示模块接口设计方法；

(3) 学习接口的测试和调试的基本技能，并用于排除故障。

2. 实验内容

(1) 通过上网检索文献资料，获取“长江大学”四个字的 16×16 点阵的字模；

(2) 编写程序将字模数据存放到程序存储区，建立显示缓冲数组，用第一个汉字“长”的字模数据填充缓冲区，再将缓冲区数据逐行取出并送显示模块显示；

(3) 利用定时中断服务程序更新显示缓冲区，将显示缓冲区内的字模数据整体上移一行形成汉字向上滚动显示的效果。

3. 实验仪器及材料

装有 Keil 集成开发环境及 STC-ISP 烧录软件的 PC 机，STC 单片机开发板、杜邦线。

五、教学方法

本课程以“以学生为主体、以教师为主导”为教学理念。为了提高教学质量，增强学生的实践动手能力和综合分析能力，采用实验电路原理分析、实验电路仿真与实验操作相结合的教学方法，使得学生能够正确使用常用电子仪器设备进行微机系统的连接、调试、测试，培养学生的自主学习和工程思维能力。课程分为实验教学和撰写实验/设计报告两个阶段：

1. 实验教学

本实验采取课内与课外相结合的教学模式。要求学生在实验前预习与实验相关的教材内容，了解实验内容，理解实验原理，鼓励学生在实验前就编写程序和作电路仿真。每次实验开始前由指导教师先进行必要的讲解，讲解完毕后学生在规定的时间内独立完成实验，若出现问题，教师要引导学生独立分析、解决。学生做完实验后，教师要对学生的预习情况和实验情况进行记录评价。实验重在引导、激励学生开展实践活动的积极性和自主性，培养学生运用单片机基础知识分析与解决微机应用系统设计中的工程问题的能力和创新意识。

2. 实验/设计报告

在撰写实验/设计报告过程中，使学生进一步理解和巩固实验内容和方法；通过对实验任务的分析、实验原理的介绍、设计思路的展示和实验结果的归纳总结，培养学生的工程思维能力。

六、考核与成绩评定方式

1. 考核标准与成绩评定

课程考核包括操作成绩、实验报告成绩部分。

操作成绩（百分制），包括预习情况、电路连接、代码排错、仪器使用、运行结果等。

操作成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
能够根据单片机的基本概念和基础知识,完成实验方案的硬件电路设计和程序代码的编写;利用电子系统仿真工具对设计方案进行仿真验证;根据单片机工作原理和分析方法,完成实验电路的连接和程序代码的调试,排除软硬件设计故障。能够正确使用常用的实验仪器。	电路设计原理正确、程序设计思路清晰;能分析和判断程序运行中出现的问题并纠正,得到正确的程序运行结果;熟练使用仿真软件、程序调试工具和实验仪器设备。	电路设计原理基本正确、程序设计思路基本清晰。有一定分析和判断程序运行中出现的问题的能力,程序运行结果正确;较熟练地使用仿真软件、程序调试工具和实验仪器设备。	能够实现正确的电路连接和程序下载,且运行结果正确。基本会使用仿真软件、程序调试工具和实验仪器设备。	电路和程序错误较多,且找不到错误。仿真软件、实验仪器设备使用不正确。

实验报告成绩,实验报告内容包括:实验目的、设备、基本原理、内容及步骤、结果及分析、小结。

实验报告评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
掌握报告的书写技能,利用单片机的基本概念和基础知识,对实验内容进行具体客观的描述。能够对实验的现象或数据和结果进行逻辑归纳、综合分析合理,自我总结得当且表达准确。	报告格式规范,内容完整;对实验的现象或数据与结果进行有效的逻辑归纳、综合分析合理,自我总结得当且表达准确。	报告格式规范,内容较完整;对实验的现象或数据与结果进行了一定的逻辑归纳、综合分析较合理,表达较准确。	报告格式较规范,内容基本完整;对实验的现象或数据与结果进行了一定的说明、综合分析基本合理。	报告格式不规范,内容不完整;对实验的现象或数据与结果没有进行分析说明。

成绩评定为:操作成绩*70%+实验报告成绩*30%。

2. 课程目标达成评价

《微机原理与接口技术实验》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息					
课程名称	微机原理与接口技术实验	课程性质	工程基础,必修	学时学分	16/1
开课学期		专业班级		考核方式	操作、报告
任课教师: 评价人员:课程组长,实验教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式

毕业要求 4.1 掌握获取电子信息系统性能指标的方法，具备测试与调试电子信息系统的基本技能，能够利用所学的专业知识或文献资料，根据对象特征选择研究线路，设计可行的实验方案。	目标 1: 掌握微机系统的基本分析与设计方法，能够针对具体应用对象设计正确的微机系统实验方案；在实验装置上，运用测试和调试的基本技能排除硬件故障，分析系统性能指标结果，初步具备微机系统的分析与设计能力。	操作成绩	T10=100	T1=80	$\frac{T_1}{T_{10}} * 0.7 + \frac{A_1}{A_{10}} * 0.3 = 0.78$
		实验报告成绩	A10=100	A1=74	
毕业要求 5.2 能够针对电子信息系统的性能指标，开发或选用满足特定需求的现代工具进行模拟、预测、评估指标的性能，并能分析其局限性。	目标 2: 巩固和加深微机系统的基本概念和基础知识；掌握常用 EDA 软件、现代电子仪器设备的使用方法；掌握典型微机接口电路的仿真和测试方法	操作成绩	T20=100	T2=80	$\frac{T_2}{T_{20}} = 0.8$
三、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

七、 实验教学指导书和参考书：

- 1、微机原理与接口技术实验指导书（长江大学自编教材）
- 2、徐爱钧，《单片机原理实用教程—基于 Proteus 虚拟仿真（第 4 版）》，电子工业出版社，2018 年
3. 李精华，梁强.《微机原理与单片机接口技术》，电子工业出版社，2018 年

《程序设计训练》教学大纲

课程名称：程序设计训练

课程英文名称：Programming training

课程编号：1501SJ033

课程类别：必修

学时：2周

学分：2分

适用专业：电子信息类专业

先修课程：C语言程序设计

执笔人：周笋鱼

审订人：杜 红

一、课程性质

《程序设计训练》是为电子信息类专业学生开设的重要实践性课程，其实践性、应用性强。该课程是在《C 语言程序设计》理论教学后为提高学生实践能力而进行的一次综合、系统的实践教学。

通过本次课程设计，使学生巩固和加深理论知识，较系统地掌握结构化编程思想和特点；培养学生的计算思维能力和逻辑思维能力，能够针对复杂工程问题设计合理的方案，正确使用软件集成开发环境等现代工具，具备一定的程序设计、开发和测试的能力；树立严谨的科学态度，培养学生规范的工程意识、团队合作精神，使学生具备良好职业道德和知识产权意识，树立职业理想和家国使命感；培养学生调查研究、查阅技术文献资料、运用计算机工具、

编写技术文档，促进学生基本程序设计综合素养的培养和工作作风的训练。保证学生达成专业的相应毕业要求。

使学生能够熟练阅读和运用结构化程序设计、编写、调试和运行 C 语言程序。培养学生程序设计、开发和测试能力，应用计算思维方法去分析和解决问题的能力及团队合作精神，为今后后续课程和进一步获得程序设计相关知识等奠定坚实的基础。

二、课程目标

1.价值目标

(1) 多阅读相关科技文献资料，多角度了解计算机前沿技术，多了解发达国家发展现状，形成强烈的爱国情怀，激励学生奋发学习、刻苦钻研，树立职业理想和家国使命感。

(2) 鼓励学生树立严肃、严密、严谨的科学态度，必须按时、按质、按量完成课程设计。让学生认识到具备良好职业道德的重要性，突显工匠精神与科研态度。

(3) 自由组队，培养学生的团队协作、互助友爱与纪律观念、责任心及正确的社会价值取向，突显人文精神；自由选题，鼓励学生创新思维，引导学生尊重他人劳动成果，培养知识产权意识，并教育学生在未来工作中树立正确的法律意识、保密意识。

2.知识和能力目标:

(1) 巩固《C 语言程序设计》课程知识，掌握结构化编程的思想和特点，利用团队合作方式，根据软件系统课题的要求提出解决方案，开展模块设计和结构化编程（毕业要求 3.1）。

(2) 能正确使用软件集成开发工具，综合运用 C 语言知识进行编程，解决电子信息系统中的工程实际问题；具有一定的独立分析、调试、诊断和表达能力（毕业要求 5.1）。

(3) 能够运用软件工程管理方法，考虑算法的复杂度和数据结构合理性，对课题的设计方案和运行结果进行分析；掌握信息检索和图文编辑工具方法，接受报告编写的规范训练（毕业要求 11.2）。

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 3.1: 针对复杂电子信息工程问题，提出可行的解决方案，并掌握复杂工程设计与产品开发全周期、全流程的基本方法和技术，理解影响设计目标和解决方案的技术因素，同时进行经济、安全、社会、健康、法律、文化及环境等因素的评估，并改进设计方案。
课程目标 2	毕业要求 5.1: 掌握电子信息相关技术资源与现代工具的使用原理和方法，在解决复杂电子信息问题的过程中，能有效选择与恰当使用现代工具，并理解其局限性。
课程目标 3	毕业要求 11.2: 能在多学科环境下，在设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法。

三、课程设计与基本要求

序号	课设题目	思政融入点	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点
1	职工信息管理系统设计	1. 开发工具和版本的选择：了解国内外的技术现状，激发爱国情怀；	目标1/2/3	3.1, 5.1, 11.2
2	图书信息管理系统设计		目标1/2/3	3.1, 5.1, 11.2
3	学生信息管理系统	2. 基本结构：逻辑	目标1/2/3	3.1, 5.1, 11.2

	设计	严密，要求精益求精，体现工匠精神； 3. 数组：物以类聚、人以群分，近朱者赤、近墨者黑的思想，指导学生要多跟具有正能量的朋友交往，树立正确的社会价值取向； 4. 函数：将复杂的问题分解分而治之，犹如面对问题时，团队之间要分工合作，团结协作，凸显人文精神与科研态度； 5. 指针等复杂程序的调试可以锻炼学生的耐心和战胜困难意志力； 6. 文件：学会保存资料，学会资源共享，学会温故知新，提高信息安全意识、法律意识和保密意识。		
4	学生选修课程系统设计		目标1/2/3	3.1, 5.1, 11.2
5	销售管理系统		目标1/2/3	3.1, 5.1, 11.2
6	教师工作量与课酬统计		目标1/2/3	3.1, 5.1, 11.2
7	编写一万年历系统		目标1/2/3	3.1, 5.1, 11.2
8	运动会管理系统		目标1/2/3	3.1, 5.1, 11.2
9	通讯录管理		目标1/2/3	3.1, 5.1, 11.2
10	图书管理系统		目标1/2/3	3.1, 5.1, 11.2
11	奖学金评定系统		目标1/2/3	3.1, 5.1, 11.2
12	单项选择题标准化考试系统		目标1/2/3	3.1, 5.1, 11.2
13	车票管理系统		目标1/2/3	3.1, 5.1, 11.2
14	实验设备管理系统		目标1/2/3	3.1, 5.1, 11.2
15	保安值班安排系统		目标1/2/3	3.1, 5.1, 11.2
16	学生籍贯信息记录簿		目标1/2/3	3.1, 5.1, 11.2
17	自选题目		目标1/2/3	3.1, 5.1, 11.2

四、课设内容

(1) 职工信息管理系统设计

任务与要求：

试设计一职工信息管理系统，职工信息包括职工号、姓名、性别、年龄、学历、工资、住址、电话等（职工号不重复）。

实现功能：

- 1、系统以菜单方式工作
- 2、职工信息录入功能(职工信息用文件保存)——输入
- 3、职工信息浏览功能 ——输出
- 4、查询和排序功能：(至少一种查询方式) ——算法
按工资查询
按学历查询等
- 5、职工信息删除、修改功能

知识点：结构体、数组、函数、文件等的应用

说明：系统可录入的职工最大数值为 50，要求界面友好，易于操作。

(2) 图书信息管理系统设计

任务与要求：

试设计一图书信息管理系统，图书信息包括：登录号、书名、作者名、分类号、出版单位、出版时间、价格等。

实现功能：1、系统以菜单方式工作

2、图书信息录入功能(图书信息用文件保存)——输入

3、图书信息浏览功能——输出

4、查询和排序功能：(至少一种查询方式)——算法

按书名查询

按作者名查询

5、图书信息的删除与修改

知识点：结构体、数组、函数、文件等的应用

说明：系统可录入的图书最大数值为 100，要求界面友好，易于操作。试设计一职工信息管理系统，职工信息包括职工号、姓名、性别、年龄、学历、工资、住址、电话等（职工号不重复）。

(3) 学生信息管理系统设计

任务与要求：

学生的基本个人信息管理，其中个人信息应包含：姓名、性别、年龄、出生年月、家庭住址、班级、电话号码、宿舍号等

实现功能：

1. 具有整张信息表的浏览功能、整表输出到文件功能、个人信息的二次修改功能、新人员的基本信息的添加功能、删除实际人员基本信息功能、查询功能等

2. 信息的添加、删除等操作都需要在文件中更新

知识点：数组，指针、结构体、文件操作

说明：必须用到结构体和文件操作试设计一职工信息管理系统，职工信息包括职工号、姓名、性别、年龄、学历、工资、住址、电话等（职工号不重复）。

(4) 职工信息管理系统设计

任务与要求：

选修课程管理，每门选课课程的信息包括：课程名、学分、人数限制、面向专业、面向年级；选课时学生需要提供：姓名、学号、班级等信息

实现功能：

1. 具有选择某门课程功能、退选某门课程功能；

2. 按照课程浏览选课学生名单功能、按照学生姓名和学号查询选修课程情况功能；

3. 根据选修课程的选修条件自动排除不满足条件的选修请求功能、输出某门选修课的选修名单到文件功能、输出某人的选修课情况到文件功能

知识点：数组，指针、结构体、文件操作

说明：必须用到结构体和文件操作

(5) 销售管理系统设计

任务与要求：

设计一个日用商品销售管理，以小型超市商品销售为管理对象来设计系统。

实现功能：

根据销售信息（包含如下内容：商品编号、销售数量、销售单价、销售日期、销售人员；保存为磁盘文件），实现对商品日常信息的管理。

1、日用商品销售信息输入，运用人机对话方式实现商品信息录入并以文件保存

2、商品销售信息查询：

根据商品编号、销售日期或人员查询商品明细（数量，单价，金额）

3、商品销售信息统计

- a) 日销售额统计（按商品编号，销售人员，全部商品）及总销售额统计
- b) 月销售额（按商品编号，销售人员，全部商品）及总销售额统计
- c) 月度销售排名（按商品编号，销售人员）

知 识 点：结构体类型变量的应用，文件操作，数据的查询，函数的应用

说 明：以十组商品三个营业员构成二十组商品数据

(6) 职工工作量统计系统设计

任务与要求：

设计一个以班组职工日常工作量统计为对象的管理系统。

实现功能：

根据组内职工日常工作信息（包含如下内容：职工编号，职工姓名，工作内容，完成数量，完成质量，完成日期；保存为磁盘文件），实现对职工日常工作量信息的管理。

1、职工日常工作量信息输入

2、职工日常工作量信息统计与输出

a) 以完成工作数量及完成质量进行工作量当日统计排序。名次相同，以完成数量多者优先，再次相同，以职工编号小者优先。

b) 以一个星期为一时间段按上述规则进行排序。

知 识 点：结构体类型变量的应用，文件操作，数据的查询与排序。

说 明：以十人构成一个班组，每天大家都做同一工作来构成数据。

(7) 编写一万年历系统设计

任务与要求：

设计一万年历系统，万年历可查范围为 1950 年-2050 年

实现功能：

1、输入一个年份，输出是在屏幕上显示该年的日历。

2、输入年月，输出该月的日历

3、输入年月日，输出距今天多少天，星期几，是否是节日（当前日期通过系统时间获取）

4、阳历、阴历互查

知 识 点：文件操作，数据的查询与排序，阴历阳历的转换。

说 明：该题限两人完成。

(8) 学生成绩管理系统设计

任务与要求：

设计一个学生成绩管理系统。学生的基本个人信息应包含：姓名、学号、班级、各科成绩等

实现功能：

1、输入学生信息并以文件保存；

2、读取文件并显示所有学生的成绩；

3、按学号或姓名查询某学生的所有成绩；

4、修改某指定学生的成绩并存盘；

5、按各门课程的学分和分数计算所有同学的平均分，并根据分数排名显示出各等级奖学金的名单；

6、将各等级奖学金获得者的名单写入另一文件；

知 识 点：数组或链表，字符串操作，文件操作等。

说 明：需要输入学生的数据大于 20，每个学生成绩包括 C 语言成绩（4 学分）、

高数成绩（6 学分）、英语成绩（3 学分）、物理成绩（4 学分）、马哲（2 学分）。规定一等奖学金的比例为 5%，二等奖学金的比例为 10%，三等奖学金的比例为 15%，按比例算出。

(9) 通讯录管理系统设计

任务与要求：

本程序属于非数值计算型算法设计，学生需要设计出通讯录管理系统所需要的基本功能，并设计简单的界面（无需图形化）。

实现功能：

- 1、通过提示菜单选择可以进行的操作
- 2、将人员的信息存入文件中，并命名为 PersonInfo.txt
- 3、在本系统中可以进行管理系统包含的基本操作，包括增、删、改、查等
- 4、人员基本信息包括人员号、姓名、性别、生日、电话和所在地这些简单信息
- 5、人员信息文件中每一行存放一个人员的信息

知 识 点：本程序主要考察对自定义函数的熟悉程度，本程序中主要使用到的是数组的相关操作，包括数组的输入、输出、查找、插入、删除等操作，需要对数组有比较深入的掌握。

说 明：系统可录入的人员最大数值为 1000，要求界面友好，易于操作。

(10) 图书管理系统设计

任务与要求：

本程序属于非数值计算型算法设计，学生需要设计出图书馆模拟系统所需要的基本功能，并设计简单的界面（无需图形化）。

实现功能：

- 1、通过提示菜单选择可以进行的操作
- 2、将图书的信息存入文件中，并命名为 BookInfo.txt
- 3、将图书借阅情况信息存入文件中，并命名为 SendInfo.txt
- 4、在本系统中可以进行管理系统包含的基本操作，包括对图书信息的增删改查等操作
- 5、图书基本信息包括图书编号、书名、作者、出版社和价格这些简单信息。
- 6、图书信息文件中每一行存放一本图书的信息。
- 7、借阅信息文件中每一行存放一本书的借阅情况。

知 识 点：本程序主要考察对自定义函数的熟悉程度，本程序中主要使用到的是数组的相关操作，包括数组的输入、输出、查找、插入、删除等操作，需要对数组有比较深入的掌握。

说 明：系统可录入的图书最大数值为 1000，要求界面友好，易于操作。

(11) 校园导游咨询系统设计

任务与要求：

将长江大学校区、景点、教学楼、办公楼、宿舍楼的具体地址及所起的功能制作成数据文件，通过查询等手段向咨询人介绍咨询结果。

实现功能：

- 1、界面有如下菜单项
西校区、城中校区、南校区、东校区、沙市校区查询
- 2、进入菜单选项后，有相应的校区简介（如有行政楼、有什么单位等等、同时还要提供查询功能。
- 3、计算任意两个校区的最短路程

知 识 点：数组或链表，字符串操作，文件操作等。

说明：本选题限由两人完成。

(12) 单项选择题标准化考试系统设计

任务与要求：

将单项选择题考试的题目和标准答案制作成数据文件，在考试人选择答题后显示题目，在答题人答题完毕后自动与标准答案比对并给出评判结果。

实现功能：

- 1、有良好的人机交互功能提示用户下一步的操作。
- 2、在用户答题完毕后自动显示下一道题目
- 3、答题完毕后显示答题的总信息和标准答案的比对及评分结果

知识点：数组或链表，字符串操作，文件操作等。

说明：本选题限由两人完成。

(13) 车票管理系统设计

任务与要求：

车票的管理系统，车票信息应包括：班次号、发车时间、路线（起始站、终点站）大致的行车时间，额定载客量。要求整个系统设计为班次信息输入模块，班次信息添加模块，班次信息修改模块，班次信息查询输入模块、售票模块和退票模块。

实现功能：

- 1、录入班次信息，可不时地增加班次数据
- 2、浏览班次信息,可显示出所有班次当前状态(如果当前系统时间超过了某班次的发车时间,则显示“此班已发出”的提示信息)。
- 3、查询路线：可按班次号查询；可按终点站查询
- 4、售票和退票功能

知识点：结构体、文件、指针、函数、循环控制

说明：以文件的方式对数据进行存储、系统以菜单的方式工作。

(14) 实验设备管理系统设计

任务与要求：

实验设备管理系统，实验设备信息包括：设备编号、设备种类（微机、打印机、扫描仪等等）、设备名称、设备价格、设备购入日期、是否报废、报废日期等。要求整个系统设计为实验设备信息输入模块，实验设备信息添加模块，实验设备信息修改模块，实验设备信息分类统计模块和实验设备查询输入模块。

实现功能：

- 1、能够完成对设备的录入和修改
- 2、对设备进行分类
- 3、设备的查询
- 4、设备的报修、报废等处理

知识点：结构体、文件、指针、函数、循环控制

说明：以文件的方式对数据进行存储、系统以菜单的方式工作

(15) 保安值班安排系统设计

任务与要求：

某公司有7名保安人员：赵、钱、孙、李、周、吴、陈。由于工作需要轮休制度，一星期中每人休息一天。预先让每一个人选择自己认为合适的休息日。请编制一程序，打印轮休的所有可能方案。尽量使每个人都满意，例如每人选择的休息日如下：

赵：星期二、星期四

钱：星期一、星期六

孙：星期三、星期日
李：星期五
周：星期一、星期四、星期六
吴：星期二、星期五
陈：星期三、星期六、星期日

实现功能： 编排出 7 名保安皆满意的值班表。

知 识 点： 遍历，数组，枚举，结构体

说 明： 实现的代码不可采取自己编排好的值班表直接打印的方式来完成；应采用遍历方法来完成值班表。本题限由两人完成

(16) 学生籍贯信息记录系统设计

任务与要求：

编制一个学生籍贯信息记录簿，每个学生信息包括：学号、姓名、籍贯。

实现功能：

- 1、创建信息链表并以磁盘文件保存
- 2、读取磁盘文件并显示输出所有学生的籍贯信息
- 3、按学号或姓名查询其籍贯
- 4、按籍贯查询并输出该籍贯的所有学生
- 5、能添加、删除和修改学生的籍贯信息
- 6、显示输出湖北籍和非湖北籍学生的信息并可分别存盘

知 识 点： 文件打开和保存，结构体，搜索，链表

说 明： 其中1—5功能是必须要实现的功能。

(17) 自选题目

任务与要求：

编制一个工程实际问题的小型管理系统。

实现功能：

实现增、删、查、改、存储，友好界面

知 识 点： 文件，结构体，函数、数组或链表

说 明： 题目要经过老师审核。

五、教学方法

本课程以发挥学生的主观能动性为目的。为了提高教学质量，增强学生的分析问题和解决问题的能力，本课程让学生通过合作完成具有一定工作量并且具有一定质量的课设项目。使学生在完成过程中，需要在考虑管理及经济等相关因素设计合理的解决方案，并能够使用集成开发环境工具实现方案。

1. 教学过程

根据课程设计的任务要求，综合相关理论知识，给出合理的设计方案，并将整个任务分解成各个子任务和模块。

根据设计方案，进行算法设计、编程设计，并使用集成开发环境工具完成模块的集成和测试以及，实现设计全过程。

分析实验结果、撰写课程设计报告。

2. 报告要求

封面：课题名称；专业和年级；学生姓名；同组其他成员姓名；指导教师。

报告的主要内容：

(1) 题目

(2) 设计目的

- (3) 总体设计（系统组成框图）
- (4) 详细设计（模块功能说明）
- (5) 程序清单
- (6) 运行结果及分析

六、考核与成绩评定方式

2. 考核内容

课程考核是通过遵守纪律情况、课设验收和课设报告来考核学生的学习效果。

课设过程成绩：20%，包括课设过程中出勤、团队协作、独立编程操作等。

课设验收成绩：40%，包括课设方案的设计、代码的质量和运行的效果以及答辩中分析问题、回答问题的能力表现等。

课设报告成绩：40%，为撰写课程设计报告，内容包括课设总体设计/详细设计、调试与测试、分析与结论等。

表 1 课设过程成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
采用团队合作方式,小组自由组合,成员进行合理分工,培养团队协作精神;针对具体的课设题目,提出相应的解决方案,各成员综合运用 C 语言知识独立编程,完成自己的功能;态度认真,具有一定的实践动手能力。	具有良好的团队协作精神;能综合运用 C 语言知识,软件设计方案合理,编程效果好,按照设计任务书要求较好地完成了课设课程任务;态度认真,独立工作能力较强。	具有良好的团队协作精神;能综合运用 C 语言知识;态度认真,实践动手能力较强	有一定的团队协作意识;能够基本完成设计和编程;主动意识一般。	不能很好团队协作;独立编程能力弱。

表 2 课设验收评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
利用软件集成开发环境等现代工具实现课设所指定的任务;针对出现的问题,能够调试解决;具有一定的分析、表达能力。	能熟练使用某类 C 语言软件集成开发环境,综合应用 C 语言知识进行编程,除基本功能还有一定的拓展;针对出现的问题,具有一定的调试能力;答辩过程中,思路清晰、论点正确,对设计方案理解深入,能够合理分析、解释和演示成果。	较为熟练地使用某类 C 语言软件集成开发环境,综合应用 C 语言知识进行编程,完成课设基本功能;针对出现的问题,具有一定的调试能力;答辩过程中,思路基本清晰,能够合理分析、解释和演示成果。	能使用某类 C 语言软件集成开发环境,能配合团队开展一定的编程;能演示程序,对结果有基本的解释。	程序运行无结果,数据结构不合理,模块功能未实现;不能熟练使用 C 语言软件集成开发环境。

表 3 课设报告评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
掌握报告的书写技能,完成课设报告的编写;能够依据工程管理与经济决策因素,考虑算法的复杂度及数据结构的合理性,选择适合的方案进行总体设计、详细设计	设计报告条理清晰、论述充分、图表规范、符合设计报告文本格式要求;能够依据软件工程方法,结合团队合作方式,对	设计报告条理清晰、论述充分、图表基本规范;能够依据软件工程方法,结合团队合作方式,对课设的总	设计报告基本规范;能够对课设的设计思想进行一定的描述;对模块功能和运行结果有	报告格式不规范,内容不完整;对课设的设计思想、模块功能和运行结果没有进行有效

计；客观对课程设计过程和程序运行结果进行综合分析和合理总结。	课设的总体设计、详细设计进行详尽叙述,设计中能考虑到算法的复杂度和数据结构的合理性;能准确对模块功能和数据结果进行有效的逻辑归纳、分析合理,有一定的收获体验。	体设计、详细设计进行较为详尽叙述;对模块功能和数据结果有一定的逻辑归纳、分析合理,有一定的收获体验。	一定的分析和总结。	分析和说明。
--------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------	-----------	--------

成绩评定为: 课设过程成绩*20%+课设验收成绩*40%+课设报告成绩*40%。

表4 《程序设计训练》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息					
课程名称	程序设计训练	课程性质	工程基础, 必修	学时学分	2周/2分
开课学期		专业班级		考核方式	过程、验收、报告
任课教师: 评价人员: 课程组长, 任课教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式
毕业要求 3.1: 针对复杂电子信息工程问题, 提出可行的解决方案, 并掌握复杂工程设计与产品开发全周期、全流程的基本方法和技术, 理解影响设计目标和解决方案的技术因素, 同时进行经济、安全、社会、健康、法律、文化及环境等因素的评估, 并改进设计方案。	目标 1: 巩固《C 语言程序设计》课程知识, 掌握结构化编程的思想和特点, 利用团队合作方式, 根据软件系统课题的要求提出解决方案, 开展模块设计和结构化编程。	过程成绩	T10=100	T1	$\frac{T1}{T10}$
毕业要求 5.1: 掌握电子信息相关技术资源与现代工具的使用原理和方法, 在解决复杂电子信息问题的过程中, 能有效选择与恰当使用现代工具, 并理解其局限性。	目标 2: 能正确使用软件集成开发工具, 综合运用 C 语言知识进行编程, 解决电子信息系统中的工程实际问题; 具有一定的独立分析、调试、诊断和表达能力。	验收成绩	T20=100	T2	$\frac{T2}{T20}$
毕业要求 11.2: 能在多学科环境下, 在设计开发解决方案的过程中, 运用工程管理与经济决策方法。	目标 3: 能够运用软件工程管理方法, 考虑算法的复杂度和数据结构合理性, 对课题的设计方案和运行结果进行分析; 掌握信息检索和图文编辑工具方法, 接受报告编写的规范训练。	报告成绩	T30=100	T3	$\frac{T3}{T30}$

三、课程评价与分析	
考核结果总结	
持续改进方法	

七、实验教学指导书和参考书

教材:

- 1、谭浩强, C 程序设计(第五版), 清华大学出版社, 2017 年。
- 2、谭浩强, C 程序设计(第五版)学习辅导, 清华大学出版社, 2017 年。

教学参考书:

- 1、杜红, C 语言程序设计(第 1 版), 清华大学出版社, 2013 年
- 2、伍鹏, C 语言习题集与上机指导(第 1 版), 清华大学出版社, 2013 年
- 3、(美) Stephen Prata, C Primer Plus(第六版)中文版, 人民邮电出版社, 2019 年
- 4、中国大学 MOOC, , 2018 年国家精品在线开放课程, C 程序设计, 浙江大学翁恺教授, <https://www.icourse163.org/>
- 5、中国大学 MOOC, 2018 年国家精品在线开放课程, C 语言程序设计, 大连理工大学(5 位教师), <https://www.icourse163.org/>

《电子技术课程设计》教学大纲

课程名称: 电子技术课程设计(Course Design for Electronic Techniques)

课程编号: 1501SJ003

课程类别: 工程实践-必修

学分: 2 分

周数: 2 周

适用专业: 电子信息类专业

先修课程: 模拟电子技术、数字电子技术

执笔人: 余新平

审订人: 邹学玉

一、课程性质

本课程是电子技术重要的综合性实践教学环节。主要应用所学的模拟电子技术、数字电子技术课程的知识以及实验方法, 培养学生理论联系实际、解决复杂电子电路工程实际问题的能力, 为后续课程的理论学习和实践奠定坚实基础。

课程内容包括与模拟电子技术、数字电子技术相关的综合性设计课题 10 个, 学生自主选择其中一个课题进行理论设计、电路仿真和安装测试实际电路。

二、课程目标

(一) 育人目标

根据本课程实践性强的特点, 结合课程设计的不同环节, 培养学生的辩证唯物主义观、团队合作能力及协作精神, 提高学生的实际动手能力。

(二) 知识能力目标

- 1、能够运用相关理论知识, 考虑成本、实验室已有元器件等制约因素, 完成课题的理论设计、电路软件仿真和安装调试, 达到规定的功能要求。在此基础上, 能够撰写符合要求的课程设计报告。进一步提高学生电子电路和电子系统的设计与实现能力(毕业要求 3.2)
- 2、具有团队协作意识, 能够在课程设计过程中和同组同学相互协作、分工, 共同完成课程设计任务。(毕业要求 9.2)

课程目标	毕业要求指标点
------	---------

课程目标 1	3.2 能够根据电子信息系统特定性能指标需求设计系统的各单元模块。
课程目标 2	9.2 具有团队协作意识，能够在多学科背景团队中承担组织、协调和指挥团队角色，并能有效地开展工作。

三、设计课题及任务要求

1、多功能信号发生器的设计

任务与要求：

- (1) 输出正弦波、方波、三角波和锯齿波；
- (2) 各种波形工作频率范围：10 Hz---20k Hz ；
- (3) 正弦波幅值 $\pm 10V$ ，失真度小于 2% ；
- (4) 方波幅值 $\pm 10V$ ；
- (5) 三角波和锯齿波峰—峰值为 20V；
- (6) 设计电路所需的直流电源；

2、简易数控直流电源的设计

任务与要求：

- (1) 输出直流电压调节范围：5—15V；
- (2) 最大输出电流为 500mA；
- (3) 稳压系数小于 0.2，纹波小于 10 mV；
- (4) 输出直流电压能够步进调节，步进值为 1V；
- (5) 由“+”、“-”两按键分别控制输出电压步进的“增”、“减”；

3、多路数据采集系统的设计

任务与要求：

- (1) 输入信号为 0—3V 的模拟信号；
- (2) 能对 4 路或 4 路以上信号进行采集，采集方式可为循环采集或选择采集两种方式；
- (3) 采用 8 位 A/D 转换器 ADC0809；
- (4) 两位数码管跟踪显示任意一路信号的大小；
- (5) 采集的数据同时送入存储器（RAM6264）保存，然后读出其数据，经 DAC0832 转换输出，观察输出模拟量与输入模拟量的对应情况；

4、音响放大器的设计

任务与要求：

- (1) 已知：扬声器 $R_L = 8\Omega$ ，集成运放 LM324，集成功率放大器 TDA2003，可调直流电源和高阻话筒；
- (2) 话筒输出电压约为 5—10 mV，录音机输出信号约为 100 mV；
- (3) 具有话筒扩音、音调控制、音量控制和卡拉 OK 伴唱功能；
- (4) 输出功率 $P_0 > 2W$ ，音调控制特性：1kHz 处 0dB，100 Hz 和 10kHz 处为 ± 12 dB；

5、数字电子钟的设计

任务与要求：

- (1) 设计一个具有“时”、“分”、“秒”显示的电子钟；
- (2) 具有校时功能；
- (3) 具有整点报时功能；
- (4) 具有定时闹钟功能；
- (5) 秒信号产生电路采用石英晶体构成的振荡器实现（4M Hz 或 32768 Hz）；

6、简易频率计的设计

任务与要求：

- (1) 六位十进制数字显示;
- (2) 测频及显示范围: 1 Hz---1M Hz ;
- (3) 被测信号类型: 方波、正弦波;

7、数字定时抢答器

任务与要求:

- (1) 可同时供 8 名选手参加抢答;
- (2) 设置控制开关用于清零和抢答开始;
- (3) 具有定时抢答的功能, 其时间可由主持人设定;
- (4) 抢答开始后, 要求立即进行减计时并显示剩余时间。如果抢答时间到, 却无选手抢答, 则电路进行报警;
- (5) 抢答开始后, 若有选手抢答, 则显示其编号, 同时电路发出音响提示。此外, 电路封锁抢答功能, 禁止其他选手抢答。

8、出租车计价器控制电路设计

任务与要求:

- (1) 能预置起步价和单价, 如设置起步里程为 5 km, 起步价费用为 13 元, 当里程大于 5 km 时每公里按 1 元计费, 能用数据开关设置每公里单价 1 元。
- (2) 停车启动候时计费功能, 按时间计费, 如每 3 分钟加收 1 km 的费用, 小于 3 分钟不计费。
- (3) 按下计价键后, 汽车运行里程计费, 候时计费关断; 候时计费时, 里程计费暂停。
- (4) 里程显示, 用 3 位数字显示, 单位为 km, 最大显示 999km。
- (5) 总费用=起步价+ (总里程-5 km) ×里程单价+候时计数×候时单价。
- (6) 总费用显示、单价显示, 用 2 位数字显示, 单位为元, 最大显示 99 元。
- (7) 清零功能, 按复位键, 里程显示、总费用显示装置清零。

9、交通灯控制电路设计

任务与要求:

设计并实现一十字路口的红、绿、黄三色交通灯控制与显示电路, 即每个路口设置一组红、黄、绿交通灯, 以保证车辆、行人通行安全。

(1) 基本功能

根据需求描述, 系统应具有如下基本功能:

系统工作时, 东西方向绿灯亮时, 南北方向红灯亮, 该信号灯点亮时间可自由设定 (设定范围为 00~99s), 同时点亮时间进行倒计时显示; 当时间减为 00 时, 东西方向绿灯熄灭, 黄灯同时点亮, 并维持数秒, 南北方向仍为红灯亮; 当倒计时显示减为 00 时, 东西方向红灯亮, 南北方向绿灯亮, 点亮时间仍可自由设定; 当倒计时显示减为 00 时, 南北方向绿灯熄灭, 黄灯同时点亮, 并维持数秒, 东西方向仍为红灯亮。当倒计时显示减为 00 时, 系统状态进入下一个周期, 以后周而复始的循环。

(2) 扩展功能

A. 特殊状态控制功能

特殊状态如紧急车辆随时通行功能受一开关控制, 无急车时, 信号灯按正常时序控制。有急车来时, 将特殊状态开关按下, 不管原来信号灯的状态如何, 一律强制让两个方向的红灯同时点亮, 禁止其它车辆通行, 同时计时停止; 特殊状态结束后, 恢复原来状态继续运行。

B. 信号灯点亮时间预置功能

控制电路在任何时候可根据实际情况修改信号灯点亮时间。

10、药片瓶装生产线简易控制系统设计

课题功能描述:

从键盘输入每个瓶子将装入的药片数。当每个瓶子的药片正好装满时,以下两个事件同时发生:(1)停止药片装入;(2)传送机将装满药片的瓶子移走,下一个空瓶进入装药位置。一旦空瓶进入合适位置,传送机立即发出控制信号,开始第2瓶药片的装入。

设计任务:

考虑到系统整个电路的简单性,每瓶装入的药片数及瓶数限制在10以内。

- (1) 通过键盘设置每瓶将装入的药片数(5-9)并显示;
- (2) 1位数码管显示当前实装药瓶数(最大值为9);
- (2) 2位数码管显示当前已装的总药片数(最大值为81);
- (4) 完成理论设计、PROTEUS软件仿真和实际电路安装调试。

课程设计时间为两周,具体分配如下:

序号	主要进程	教学内容	思政元素	时间分配 两周(课内24学时)	对应课程目标
1	布置设计任务,提出设计要求,完成理论设计	布置设计任务,提出设计要求,分组、选题。 学生综合运用电子技术课程中所学到的理论知识,查阅与设计题目有关的参考资料,进行基于模块化电路的理论设计。	2人1组共同完成一个课题,培养学生的团队合作能力及协作精神; 从宏观与微观的角度进行课题的方案设计和模块设计,培养学生的辩证思维意识。	8学时	1/2
2	电路仿真设计	对电路进行PROTEUS软件仿真/FPGA仿真功能验证,针对存在的问题进行修改完善,完成整个电路设计。	通过电路的理论设计、虚拟仿真到实际电路安装,训练学生的理论联系实际的思想与方法,提高学生的实际动手能力	8学时	1/2
3	电路安装与测试	在电路板上(或者在FPGA实验板)安装电路,利用电子仪器对电路进行测试,达到设计要求。	培养学生对事物的观察、实践和总结的能力	课外	1
4	撰写课程设计报告	学生按要求撰写课程设计报告			

四、教学方法

1. 实践教学

采取2人1组、自由组合、每组自由选择1个课题的组织形式,充分发挥学生的积极性。实施理论设计、软件仿真和电路安装调试的一体化教学方法。

对于每个课题,采取必做与选做相结合、仿真与实做相结合、课内与课外相结合的“三结合”实践教学模式。引导、激励学生开展实践活动的积极性和自主性,培养学生运用电子技术知识解决电子电路及电子系统等工程问题的能力和创新意识。

2. 课程设计报告

在撰写课程设计报告过程中,使学生进一步理解和巩固课题的设计方案和电路工作原理;总结电子电路的故障查找与排除方法,培养学生的工程思维能力。报告格式如下:

封面: 课题名称; 专业和年级; 学生姓名; 指导教师。报告的主要内容: (1) 设计任务与要求;

(2) 设计方案和电路工作原理;

(3) 电路仿真、安装及调试过程；

(4) 调试结果与分析；

(5) 心得、体会及建议；

(6) 参考文献。

五、考核与成绩评定方式

1. 考核标准与成绩评定

课程考核包括过程考核成绩、课程设计报告考核成绩两部分。

过程考核包括：电路理论设计与仿真（百分制）、安装调试与测试（百分制）、组员分工与协作（百分制）三部分，按权重 0.4、0.4、0.2 评定过程考核成绩（百分制）。

表 1 过程考核评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
根据课题的设计要求，确定基于模块化电路的设计方案；对各个模块电路进行理论设计与仿真；安装与测试实际电路，实现规定的电路功能。同组同学能够协作、分工完成课题任务。	电路设计方案正确，各个单元电路理论设计正确，电路整体仿真运行正确，电路安装或电路搭建正确，电路整体运行正常，实现了全部的电路功能。同组同学能够协作、分工完成课题任务。	电路设计方案正确，各个单元电路理论设计正确，电路整体仿真运行基本正确，电路安装或电路搭建正确，电路整体运行基本正常，实现了大部分的电路功能。同组同学基本能够协作、分工完成课题任务。	电路设计方案基本正确，各个单元电路理论设计基本正确，部分电路仿真运行正确，电路安装或电路搭建基本正确，电路整体运行基本正常，实现了部分的电路功能。同组同学基本能够协作、分工完成课题任务。	电路设计方案基本正确，各个单元电路理论设计基本正确，电路仿真运行部分正确，电路安装或电路搭建不正确，电路整体运行不正常，未实现部分的电路功能。同组同学不能够协作、分工完成课题任务。

课程设计报告考核成绩（百分制），主要包括：任务要求、设计方案、仿真与实测结果、数据分析与结论等。

表2 课程设计报告评价标准

基本要求	评价标准			
	优 秀 (0 . 9 - 1)	良 好 (0 . 7 - 0 . 8 9)	合 格 (0 . 6 - 0 . 6 9)	不 合 格 (0 - 0 . 5 9)
报告格式正确；内容全面、完整；图、表、波形等符合规范要求，字迹工整。	报告格式正确；内容全面、完整，对电路的理论设计、 <u>电路工作原理、电路仿真、安装及调试过程、调试结果与分析</u> 等进行了详细介绍；图、表、波形等符合规范要求，字迹工整。	报告格式正确；内容较全面、完整，对电路的理论设计、 <u>电路工作原理、电路仿真、安装及调试过程、调试结果与分析</u> 等大部分内容进行了基本介绍；图、表、波形等基本符合规范要求，字迹较工整。	报告格式基本正确；内容不够全面、完整，对电路的理论设计、 <u>电路工作原理、电路仿真、安装及调试过程、调试结果与分析</u> 等部分内容进行了简单介绍；图、表、波形等部分符	报告格式基本正确；内容不全面、完整，对电路的理论设计、 <u>电路工作原理、电路仿真、安装及调试过程、调试结果与分析</u> 等少部分内容进行了简单介绍；图、表、波形等不符合规

			合规范要求,字迹不够工整。	范要求,字迹不工整。
--	--	--	---------------	------------

最终成绩评定为: 过程考核成绩*70%+课程设计报告成绩*30%。

2. 课程目标达成度评价

一、课程基本信息					
课程名称	电子技术课程设计	课程性质	实践课, 必修	学时学分	2周/2学分
开课学期		专业班级		考核方式	过程+报告
任课教师:					
评价人员: 课程组长, 任课教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值
毕业要求 3.2 能够根据电子信息系 统特定性能指标需求 设计系统的各单元模 块。	目标 1: 能够运用相关理论 知识, 考虑成本、实验室 已有元器件等制约因素, 完成课题的理论设计、电 路软件仿真和安装调试, 达到规定的功能要求。在 此基础上, 能够撰写符合 要求的课程设计报告。进 一步提高学生电子电路和 电子系统的设计与实现能 力。	过程考核: 理论设计 与仿真	T10=100	T1=85	$\frac{T1+T2+A1}{T10+T20+A10} = 0.87$
		过程考核: 安装调试 与测试	T20=100	T2=95	
		报告考核	A10=100	A1=80	
毕业要求 9.2 具有团队协作意识, 能 够在多学科背景团队 中承担组织、协调和指 挥团队角色, 并能有效 地开展工作。	目标 2: 具有团队协作意 识, 能够在课程设计过 程中和同组同学相互协 作、分工, 共同完成课程 设计任务。	过程考核: 组员分工 与协作	T30=100	T3=90	$\frac{T3}{T30} = 0.9$
三、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

六、主要参考资料

1. 余新平主编, 数字电路设计·仿真·测试 (第 2 版), 华中科技大学出版社, 2018
2. 邹学玉等, 模拟电路设计·仿真·测试, 电子工业出版社, 2014 年
3. 许小军等, 数字电子技术实验与课程设计指导 (第 2 版), 东南大学出版社, 2019
4. 谢自美等. 电子线路设计、实验、测试 (第 3 版), 华中科技大学出版社, 2006
5. 盛法生, 电子技术课程设计 (EDA 技术与应用), 浙江大学出版社, 2011

《认知实习》教学大纲

课程名称: 认知实习 (Cognitive Practice)

课程编码: 1501SJ012

课程类别: 实践课-必修

学 分: 1 分

周 数: 1 周

适用专业：电子信息工程

先修课程：电子信息类专业概论、电路分析、模拟电子技术、数字电子技术

执笔人：李永全

审订人：邹学玉

一、课程性质

认识实习是电子信息工程专业一门工程实践教学环节。通过本次实习进一步理解和巩固课堂所学的基本理论和知识，进行有针对性的参观、学习活动，使得学生对所学专业具有一定感性认识，进而建立专业观念，同时引导学生主动接触社会、接触行业企业，认识理论与实践的结合点，培养基本职业意识，激发专业兴趣，并为今后从事电子信息及其相关领域的各项工作打下坚实的基础。

二、课程目标

（一）价值目标

将育人要素与认知实习过程结合起来，凝聚学生对社会主义核心价值观的共识。通过了解实习单位发展历程与国家发展现状，形成强烈的爱国情怀，激励学生奋发学习、刻苦钻研，树立职业理想和家国使命感。通过参观、专家报告等活动，培养学生的专业素质和职业道德，全面提高学生缘事析理、明辨是非的能力。

（二）知识和能力目标

1、通过参观、专家报告等活动，了解电子信息类行业、企业生产制造或研发的相关技术标准、产业政策，各种高新技术的实际应用以及所产生的社会、经济效益（毕业要求 6.1）；

2、通过直接的感观认识，自觉遵守诚实公正、诚信守则的职业道德和规范，初步建立学生的社会责任感（毕业要求 8.2）；

3、通过考察和实践，了解一般电子产品的立项、论证、研发及生产过程；学习电子信息产品设计与生产类企业的管理模式和管理方法（毕业要求 11.1）。

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	6.1 了解电子信息领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规，理解不同社会文化对从事电子信息工程实践活动的影响。
课程目标 2	8.2 在电子信息领域工程实践中自觉遵守诚实公正、诚信守则的职业道德和规范，履行公共的安全、健康和福祉等社会责任。
课程目标 3	11.1 了解工程及产品全周期、全流程的成本构成，掌握其涉及的工程管理与经济决策方法。

三、实习内容与基本要求

（一）思政融入点

1、培养学生的爱国情怀

在认知实习过程中，引导学生树立远大理想和爱国主义情怀，树立正确的世界观、人生观、价值观，勇敢地肩负起时代赋予的光荣使命，提高学生思想政治素质。

2、培养学生的敬业精神

结合认知实习学内容相关知识点，通过企业的自主研发等典型事例，引导学生向业界前辈学习，培养学生的敬业精神

3、增强学生的遵纪守法意识

养成严格遵守各种标准规定的习惯，培养良好的行为习惯，借此延伸到增强学生的规则意识、法律意识。

(二) 实习内容

该实习为实践教学环节，时限为 1 周。

实习教学内容及学习要求

实习内容		学时	支撑课程目标
实习动员	进行实习动员，讲解实习目的、安排、要求，进行纪律教育和安全教育，介绍电子信息类行业、企业基本情况。	1 天	1、2
参观、考察	组织学生参观与本专业相关的企业，包括电子信息产品开发、设计、生产、使用、维护及运营。参观中了解企业相关岗位的职责、技术要求、产业政策和法律法规等。	2-3 天	1、2、3
技术讲座	邀请企业的单位部门领导或资深员工进行讲座与交流，扩展学生专业知识面，使学生了解电子信息工程领域的发展现状与趋势，以及电子产品的立项、研发、生产及管理过程，初步培养学生的专业学习兴趣。	1 天	1、2
实习报告编写	根据报告编写要求，完成实习报告编写。	1 天	1、2、3

四、实习地点及组织管理

实习地点：湖北荆州企业。

组织管理：

1、由院、系指派有经验的专业教师负责实习的联系、安排、指导和协调工作，按每 30 名左右学生配备 1 名实习指导教师。

2、学生要严格遵守学校、学院的相关规章制度。

3、实习期间严格考勤制度。

4、实习期间要遵守企业的规章制度，不允许穿拖鞋、短裤、裙子，禁止嬉戏、打闹，不准带耳机，注意安全。

5、学生必须在教师的指导下，按照实习大纲和实习计划进行实习，完成实习任务。

6、参观及讲座期间，主动了解企业电子产品的研发、生产及管理等情况，认真听讲，仔细做好记录。

五、实习方式及教学方法

实习过程：指导教师进行实习动员，向学生讲解实习目的意义、实习安排及要求、注意事项；由老师带领参观电子信息领域生产企业或科研单位，参观的同时技术人员进行讲解；邀请企业的单位部门领导或资深员工进行讲座与交流等。

日志记录：按照实习要求做好笔录，包括实习动员、参观过程、项目内容等。

实习报告：按照实习报告编写的一般格式要求，包括实习目的意义、时间地点、企业的生产管理、产品研发、体会与收获等。

六、成绩考核与评定

1. 考核内容

为了统一评分标准，全面考查学生能力，考核以实习报告为主，结合表现、组织纪律、学习态度，实习日志等进行综合评定。

实习态度评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
能够按照认知实习的计划完成实习任务。工作态度端正，通过直接的感观认识，自觉遵守诚实公正、诚信守则。	按照认知实习的计划完成实习任务。工作态度端正，通过直接的感观认识，自觉遵守诚实公正、诚信守则。	按照认知实习的计划完成实习任务。工作态度较为端正，做到诚实公正、诚信守则。	按照认知实习的计划完成基本实习任务，能够出勤，有事请假。学习态度基本端正，做到诚实公正、诚信守则。	认知实习期间有缺勤，有事不请假。学习态度不端正。

实习日志评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
能够按照实习日志的要求，并遵守实习单位规章制度，认真记录每日工作内容。	按照实习日志的要求认真填写内容，能够仔细做好记录，内容很全面。	按照实习日志的要求较认真填写内容，能够较好做好记录，内容较为全面。	按照实习日志的要求能填写内容，基本上做好记录。	实习日志的填写不完整，记录不全面，内容太少。

实习报告评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
能够理解认识实习的目的与意义；能够描述实习单位、实习内容和实习过程；了解电子信息类生产制造或研发的相关技术标准、产业政策；了解电子信息产品设计、生产全过程；初步建立社会责任感。	正确理解认识实习的目的与意义；详细描述实习单位、实习内容和实习过程；了解电子信息类生产制造或研发的相关技术标准、产业政策；了解电子信息产品设计、生产全过程；初步建立社会责任感。	能够较好地理解认识实习的目的与意义；较好地描述实习单位、实习内容和实习过程；了解电子信息类生产制造或研发的相关技术标准、产业政策；了解电子信息产品设计、生产全过程；初步建立社会责任感。	能够基本理解认识实习的目的与意义；较好地描述实习单位、实习内容和实习过程；基本了解电子信息类生产制造或研发的相关技术标准、产业政策；基本了解电子信息产品设计、生产全过程；初步建立社会责任感。	不能正确理解认识实习的目的与意义；不能完整地描述实习单位、实习内容和实习过程；不了解电子信息类生产制造或研发的相关技术标准、产业政策；不了解电子信息产品设计、生产全过程。

2. 成绩评定

学生综合成绩评定=实习日志*30%+实习态度*20%+实习报告*50%。

3. 课程目标达成评价

《认知实习》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息					
课程名称	认知实习	课程性质	实践课, 必修	学时学分	1周/1分
开课学期		专业班级		考核方式	考查
任课教师: 评价人员: 课程组长, 任课教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式
毕业要求6.1了解电子信息领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规,理解不同社会文化对从事电子信息工程实践活动的影响。	目标1: 通过参观、专家报告等活动,了解电子信息类行业、企业生产制造或研发的相关技术标准、产业政策,各种高新技术的实际应用以及所产生的社会、经济效益。	实习报告	T10=100	T1=80	$\frac{T1}{T10} = 0.8$
毕业要求8.2在电子信息领域工程实践中自觉遵守诚实公正、诚信守则的职业道德和规范,履行公共的安全、健康和福祉等社会责任。	目标2: 通过直接的感觉认识,自觉遵守诚实公正、诚信守则的职业道德和规范,初步建立学生的社会责任感。	实习态度	T20=100	T2=85	$\frac{T1+T2}{T10+T20} = 0.82$
		实习报告	T10=100	T1=80	
毕业要求11.1了解工程及产品全周期、全流程的成本构成,掌握其涉及的工程管理与经济决策方法。	目标3: 通过考察和实践,了解一般电子产品的立项、论证、研发及生产过程;学习电子信息产品设计及生产类企业的管理模式和管理方法。	实习日志	T30=100	T3=75	$\frac{T1+T3}{T10+T30} = 0.78$
		实习报告	T10=100	T1=80	
三、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

七、实习参考书

- [1] 电子信息工程概论 [M] (第3版). 杨杰. 电子工业出版社, 2019年
- [2] 电子信息工程概论 (第二版), 叶树江, 刘海成 著, 中国电力出版社, 2017
- [3] 金波. 电路分析 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2011年
- [4] 华成英. 模拟电子技术基本教程 [M]. 清华大学出版社, 2013年
- [5] 康华光. 电子技术基础数字部分 (第6版) [M]. 高等教育出版社, 2015年

《电子工程实训》教学大纲

课程名称：电子工程实训 ((Electronic engineering training)

课程编号：1501SJ038

课程类别：工程实践-必修

学分：1分

周数：1周

适用专业：电子信息类专业

先修课程：工程制图基础、电路分析

执笔人：孙祥娥 余仕求

审订人：邹学玉

一、课程性质

本课程是电气信息类各专业的重要专业实践课,是学生把所学专业知识和工程实践紧密结合、拓宽专业口径、加强实践能力的重要环节,为学生的专业发展构建宽广的知识结构和技术平台。通过实训,进一步锻炼学生的实践操作技能,增强实践工作能力,接受理论联系实践的思想、作风教育。

二、课程目标

1.价值目标

(1) 通过产品的拆装,了解产品的制造工艺、材料品质、技术水平等状况,激励学生勤奋学习,立志为中国制造尽最大的努力。树立民族复兴的远大理想情怀与职业担当;

(2) 通过分组合作方式,互相配合,感受团结、集体的力量和氛围,培养集体主义精神。

(3) 通过设计和搭建电路,自己发现问题和解决问题,不断改进电路,达成设计目标,培养学生独立、吃苦、进取、诚信、科学的良好品质。

2.知识和能力目标

(1) 通过学习闹钟的拆装,了解精密仪器机械结构,具备典型零部件测量的能力;通过学习计算机拆装,使学生掌握计算机组装与维护的基本知识,初步具备自己选购组件进行组装电脑硬件的能力,并能理论联系实际、在认识电子信息产品常用电子元器件基础上,具备读懂主板、显卡、声卡等元器件的硬件电路原理图的能力;通过拆装及测试空气开关、接触器、继电器、漏电保护器、步进(或三相)电动机等常用低压器件,了解其结构、规格、参数、工作原理及实际应用,培育学生的工程应用能力。(毕业要求 3.1);

(2) 能够在项目实施工程中,合理分工、相互协作、诚信守则、实事求是、安全至上,共同完成好实习各环节的工作任务。(毕业要求 8.1);

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	3.1 针对复杂电子信息工程问题,提出可行的解决方案,并掌握复杂工程设计与产品开发全周期、全流程的基本方法和技术,理解影响设计目标和解决方案的技术因素,同时进行经济、安全、社会、健康、法律、文化及环境等因素的评估,并改进设计方案。
课程目标 2	8.1 了解中国国情,具有社会主义核心价值观和人生观,明确个人作为社会主义事业建设者和接班人所肩负的责任和使命,正确理解个人与社会的关系。

三、实训项目

序号	实训项目	学时	思政融入点	对应课程目标
1 2	机械闹钟拆卸与机械闹钟安装	3	1. 了解一般电气设备技术规范、使用与保护要求，确保设备使用安全性和利用率； 2. 了解仪器设备内部结构及材料类型，判断其使用期可能对人类和环境损害的隐患，并了解防护措施，培养环境保护意识； 3. 了解国内外产品质量技术等的特点及差异，立志为提高我国产品的竞争力而努力；	1/2
2 3	初步认识各部件及拆装； 微机硬件市场调查及答辩。	4		1/2
3	常用低压电器拆装与测试	3		1/2

四、实训内容及任务要求

1. 机械闹钟拆装

(1) 实训目的

- 了解机械闹钟的结构和原理；
- 掌握典型零部件测量的方法，具备紧密仪器拆装的能力。

(2) 实训内容

- 拆卸
 - 拆卸外壳零件
 - 拆卸指针机构和闹时控制机构
 - 拆卸摆轮部件、游丝部件和擒纵叉组件
 - 拆卸其它齿轮及发条
- 安装
 - 头轮组件与发条的钩合
 - 安装轮系
 - 安装擒纵叉组件和摆轮、游丝部件
 - 安装指示机构
 - 安装闹时控制机构
 - 安装外壳

(3) 实训仪器与材料：机械闹钟

2. 计算机拆装与微机市场硬件调研

(1) 实训目的

- 认识主机箱内微机各部件；
- 对机箱内主要部件的连接有一个感性认识；
- 感知主机箱内各部件拆装方法；
- 检测系统是否能够正常启动，可以查看系统硬件资源配置状况，硬件驱动是否正常，操作系统自带基本软件运行是否正常
- 培养对微机综合性能的判别能力
- 了解微机硬件市场各主要部件的市场行情
- 熟悉微机硬件价目单各项指标的含义
- 了解微机部件的最新发展趋势
- 锻炼自己动手购机装机能力。

(2) 实训内容

- 拆开主机箱观察机箱内部部件
- 拆卸硬盘、光驱、软驱
- 拆卸扩展卡，包括显卡声卡网卡的
- 拆卸CPU、主板、拆卸内存条
- 拆卸电源
- 观察拆卸部件的外观及上面的标识
 - 记录部件的规格、型号、品牌、技术指标等信息，
 - 主要包括主机箱、硬盘、光盘、软驱、显卡、声卡、网卡、内存条、CPU
各种主机跳线、主板、电源等
- 拟定安装顺序，并按照方案依次安装电脑配件
- 思考安装应特别注意的问题。
- 对所拆装主机作做综合性能评价
 - 本机大约是什么年代的流行配置
 - 根据机器配置判断本机购置时最匹配的工作是什么
 - 分析机器的优缺点
 - 如果希望继续使用机器，请给出相关的扩充升级建议。
- 依据对当前电脑市场的初步了解，拟定市场调查计划，实施市场调查计划，并

认真进行记录。

(3) 实训仪器与材料：微机

3. 常用低压电器拆装与测试

(1) 实训目的

- 了解常用低压电器（空气开关、继电器、接触器、漏电保护器、步进电机、异步电动机等）结构
- 了解常用低压电器规格及参数
- 理解常用低压电器的工作原理及实际应用。

(2) 实训内容

- 拆开低压电器观察其内部结构
- 测量电路参数
- 按原样安装好低压电器
- 测试有关低压电器的功能，试运行步进电机

4. 团队协作

(1) 项目分工

- 机械闹钟拆装、计算机拆装、微机市场硬件、低压电器拆装与测试：均采用团队合作方式，2人或3人一组
- 学生互评：利用现代工具统计学生互评成绩，包含组内互评及组件互评两类。

5. 实训报告内容

- (1) 机械闹钟拆装步骤、主要组成部件及功能
- (2) 电脑主机拆装步骤、主要组成部件及功能；
- (3) 低压电器的规格型号、参数、工作原理及应用方法
- (4) 实训体会与总结。

五、教学方法

本课程以学生实际操作为主，结合教学视频及教师讲解，使学生了解精密仪器机械结构，掌握计算机组装与维护的基本知识，初步具备自己选购组件进行组装电脑硬件的能力，并在项目实施工程中培养团队合作的意识和能力。

1、课堂教学

授课过程采用学生课前预习、课堂讨论、教师辅导的双向教学方式。利用课前推送教学视频及多媒体课件、课中课件演示、教师演示相结合的方式开展教学，实践过程中通过学生回答问题、教师解答困惑等手段，及时解决知识点和难点问题。

学生通过机械闹钟拆装，具备典型零部件测量的能力，具备初步的仪器设备组装能力；通过学习计算机拆装，初步具备自己选购组件进行组装电脑硬件的能力，具备读懂主板、显卡、声卡等元器件的硬件电路原理图的能力；通过拆装及测试空气开关、接触器、继电器、漏电保护器、步进（或异步）电动机等常用低压器件，了解其结构、规格、参数、工作原理及实际应用，培育学生的工程应用能力。

2、实训报告

学生在撰写实训报告的过程中，加深理解各环节重点内容，加深对各自问题的解决措施

理解和掌握；归纳实训内容，总结实训体会，提高实训效果。

六、考核与成绩评定方式及标准

1、考核内容与成绩评定

课程成绩评定方法：过程考核（由3个项目组成）成绩*0.7+实训报告成绩*0.3。

实训过程考核（百分制）是否能够掌握基本原理和基本方法，是否按进度要求完成实训内容，是否认证记录实训内容。

过程考核评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
了解机械闹钟的结构和原理；掌握典型零部件测量及拆装的方法；认识主机箱内微机各部件；感知主机箱内各部件拆装方法；培养对微机综合性能的判别能力；调研报告有详实数据及分析；了解低压电器规格型号、工作原理，掌握低压电器的使用方法。	在掌握机械闹钟的结构和原理的基础上，正确掌握典型零部件测量及拆装的方法；正确快速拆装主机箱内微机各部件，正确判断微机综合性；完全了解低压电器的规格参数及工作原理，并能正确使用；调研报告数据详实，分析合理正确。	在掌握机械闹钟的结构和原理的基础上，正确掌握典型零部件测量及拆装的方法；比较快速拆装主机箱内微机各部件，正确判断微机综合性；较好的了解低压电器的规格参数及工作原理，并能正确使用；调研报告有数据，分析比较合理。	基本掌握机械闹钟的结构和原理，基本掌握典型零部件测量及拆装的方法；能在规定时间内拆装主机箱内微机各部件，正确判断微机部分性能指标；基本了解低压电器的规格参数及工作原理，基本掌握其使用方法；调研报告有数据分析和总结。	规定时间内无法完成典型零部件测量及拆装；不能在规定时间内拆装主机箱内微机各部件，错误判断微机性能指标；对低压电器的规格参数及工作原理不够了解，不能正确使用；调研报告基本无数据无分析。

报告考核（百分制）为撰写实训报告，实训报告包括实训项目简介、实训内容及其具体的实现步骤、心得体会及其对课程结构的意见及建议。要求实训目的明确，态度端正，内容翔实，格式规范，总结全面。条理清楚、逻辑性强；着重写出对实训内容的总结、体会和感受，特别是自己所学的专业理论与实践的差距和今后应努力的方向。

报告考核评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
报告格式符合规范；内容全面、完整；制图符合规范要求，字迹工整。	报告格式符合规范；内容全面、完整，层次清晰。制图等符合规范要求，字迹工整。	报告格式符合规范；内容全面、完整，层次比较清晰。制图等基本符合规范要求，字迹比较工整。	报告格式基本符合规范；报告包含基本内容，有一定的层次。制图等基本符合规范要求，字迹比较工整。	报告格式基本符合规范；报告内容不完整结构混乱。制图不符合规范要求，字迹潦草。

2、课程目标达成度评价

一、课程基本信息

课程名称	电子工程实训	课程性质	工程实践-必修	学时学分	1周/1学分
开课学期		专业班级		考核方式	过程+报告
任课教师:					
评价人员: 课程组长, 任课教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值
3.1 针对复杂电子信息工程问题, 提出可行的解决方案, 并掌握复杂工程设计与产品开发全周期、全流程的基本方法和技术, 理解影响设计目标和解决方案的技术因素	目标 1: 通过学习闹钟的拆装, 了解精密仪器机械结构, 具备典型零部件测量的能力; 通过学习计算机拆装, 使学生掌握计算机组装与维护的基本知识, 初步具备自己选购组件进行组装电脑硬件的能力, 并能理论联系实际、在认识电子信息产品常用电子元器件基础上, 具备读懂主板、显卡、声卡等元器件的硬件电路原理图的能力; 通过拆装、观察低压电器, 了解低压电器的规格参数及工作原理, 并能正确使用。	过程考核: 项目 1	T10	T1	$\frac{T_1 + T_2 + T_{30}}{T_{10} + T_{20} + T_{30}} \times 0.7$ $+ \frac{A_1}{A_{10}} \times 0.3$
		过程考核: 项目 2	T20	T2	
		过程考核: 项目 3	T30	T3	
		报告考核	A10	A1	
8.1 了解中国国情, 具有社会主义核心价值观和人生观, 明确个人作为社会主义事业建设者和接班人所肩负的责任和使命, 正确理解个人与社会的关系	目标 2: 能够在项目实施工程中, 合理分工、相互协作、诚信守则、实事求是、安全至上, 共同完成好实训各环节的工作任务。				
四、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

七、主要参考资料

- [1] 梁银亮, 全图解电脑组装与故障维修, 中国铁道出版社, 2018-07。
 [2] 机械闹钟拆装步骤: <https://www.bilibili.com/video/av287725118>

《通信电子线路课程设计》教学大纲

课程设计名称: 通信电子线路课程设计 (Communication Circuits Project Design)

课程编号: 1501SJ020

课程类型: 工程实践-必修

学分: 1 分

学时: 1 周

适用专业: 电子信息工程、通信工程专业

先修课程: 模拟电子技术、通信电子线路、信号与系统

执笔人: 陈英芝

审订人: 杜勇

一、课程性质

通信电子线路课程设计是通信电子线路理论课结束后一个重要的实践教学环节,本课程设计通过让学生亲手安装和调试一个模拟收音机,使学生认识和掌握模拟通信系统的各个单元电路的组成、工作原理和调试方法,初步建立模拟通信系统的基本概念。了解通信系统发展历程,树立民族自信心和家国使命感;独立安装调试收音机培养学生规范的工程意识,建立工匠精神;学习通信设备使用规范,建立健康的社会意识。

二、课程目标

1.价值目标

(1) 鼓励学生树立严肃、严密、严谨的科学态度,必须按时、按质、按量完成课程设计。让学生认识到具备良好职业道德的重要性,突显工匠精神。

(2) 学习通讯设备的使用管理规定,让学生认识到具备良好职业道德的重要性,培养学生成为德才兼备的人才。

2.知识和能力目标

1、按照给定的电路原理图,对收音机电路进行全面的分析:包括各级的工作原理、静态工作点和交流信号通路及整机框图。了解电子产品生产的过程:元件检测、安装。掌握高频电子仪器设备的使用和测量方法,通过收音机安装调试、测试,评估通信电子线路各电路单元的性能指标(毕业要求 5.2)。

2、知晓通信设备需要遵守标准和法规(毕业要求 6.2)。

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	5.2 能够针对电子信息系统的性能指标,开发或选用满足特定需求的现代工具进行模拟、预测、评估指标的性能,并能分析其局限性。
课程目标 2	6.2 能合理分析和评价专业工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响,并理解应承担的责任。

三、设计课题及任务要求

安装一个调幅收音机并进行调试、统调、测试

- 1) 读懂收音机电路图,分析每级的静态工作点和交流信号通路,画出系统组成框图。
- 2) 对元器件进行检测和筛选,按要求进行焊接和安装。
- 3) 按步骤进行静态调试和整机统调。
- 4) 对调试完成的整机进行性能测试。

时间安排表

序号	主要进程	教学内容	思政融入点	时间分配 1周(课内 12学时)	对应课程
1	布置任务,讲解收音机原理图。 根据课程设计的要求检测、焊接收音机。	读懂收音机原理图和无线话筒原理图,领取元器件。布置任务,提出要求,介绍时间安排。 对收音机套盒的器件进行检测、筛选,然后焊接安装。	1. 了解我国与通信相关的重大工程和国家战略激发爱国情怀,增强民族自信;	4学时	1

2	收音机调试	按步骤进行收音机静态调试和低频调试、统调。	4 学时	1/2
3	收音机调试验收	按步骤进行统调，然后完成整机测试。回答老师的提问。	4 学时	1/2
4	撰写课程设计报告	学生按要求撰写课程设计报告	课外	1/2

四、教学方法

1. 实践教学

老师讲原理图，示范焊接，示范仪器使用和收音机调试方法，学生自己独立测试元件、焊接组装、然后分别完成静态调试、统调，最终测试。采取 1 人 1 组一套套件，每个班配备一名指导教师，实行指导教师负责制。

2. 课程设计报告

在撰写课程设计报告过程中，使学生进一步理解电路工作原理；总结电子电路的故障查找与排除方法，培养学生的工程思维能力。

课程设计报告的格式如下：

封面：课题名称；专业和年级；学生姓名；指导教师；

报告的主要内容：

- (1) 任务与要求；
- (2) 电路模块的工作原理；
- (3) 电路安装及调试过程；
- (4) 调试结果与分析；
- (5) 心得、体会及建议；
- (6) 参考文献；

五、考核与成绩评定方式及标准

1. 考核标准与成绩评定

课程考核包括过程考核成绩、课程设计报告考核成绩两部分。

过程考核包括：收音机安装、调试过程评定过程考核成绩（百分制）。

过程考核评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
知晓收音机频率的标准。按要求完成收音机元件检测、焊接组装、调试与统调、并完成整机指标测试。	焊接质量优良、收音机调试完成后能清晰收到三个以上电台、测试指标正常。	焊接质量良好、收音机调试完成后能清晰收到至少一个电台、基本测试指标正常。	焊接质量尚可、收音机收音困难，但是有响亮的静噪声。	焊接调试过程全部完成，尽力做了调试及故障排查，仅收音机不能正常工作。

课程设计报告考核（百分制），主要包括：任务要求、测试结果、数据分析与结论等。

课程设计报告评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
报告格式正确；内容全面、完整；图、表、波形等符合规范要求，字迹工整。	报告格式正确；内容全面、完整，对电路的理论设计、电路工作原理、安装及调试过程、调试结果与分析等进行了详细介绍；图、表、波形等符合规范要求，字迹工整。	报告格式正确；内容较全面、完整，对电路的理论设计、电路工作原理、安装及调试过程、调试结果与分析等大部分内容进行了基本介绍；图、表、波形等基本符合规范要求，字迹较工整。	报告格式基本正确；内容不够全面、完整，对电路的理论设计、电路工作原理、安装及调试过程、调试结果与分析等部分内容进行了简单介绍；图、表、波形等部分符合规范要求，字迹不够工整。	报告格式基本正确；内容不全面、完整，对电路的理论设计、电路工作原理、安装及调试过程、调试结果与分析等少部分内容进行了简单介绍；图、表、波形等不符合规范要求，字迹不工整。

最终成绩评定为：过程考核成绩*70%+课程设计报告成绩*30%。

2. 课程目标达成度评价

一、课程基本信息					
课程名称	电子技术设计	课程性质	实践课，必修	学时学分	1周/1学分
开课学期		专业班级		考核方式	过程+报告
任课教师： 评价人员：课程组长，任课教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值
5.2 能够针对电子信息系统的性能指标，开发或选用满足特定需求的现代工具进行模拟、预测、评估指标的性能，并能分析其局限性。	目标 1： 1、 按照给定的电路原理图，对收音机电路进行全面的分析：包括各级的工作原理、静态工作点和交流信号通路及整机框图。了解电子产品生产的过程：元件检测、安装。掌握高频电子仪器设备的使用和测量方法，通过收音机安装调试、测试，评估通信电子线路各电路单元的性能指标。	过程考核： 安装调试与测试	T20=100	T2=95	$\frac{T1+T2+A1}{T10+T20+A10}=0.87$
		报告考核	A10=100	A1=80	
毕业要求 6.2 能合理分析和评价专业工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，并理解应承担的责任。	目标 2： 知晓通信设备需要遵守标准和法规。	过程考核： 本振频率范围测量	T30=100	T3=90	$\frac{T3}{T30}=0.9$
三、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

六、主要参考资料

- [1] 严国萍, 龙占超. 通信电子线路(第二版) [M]. 科学出版社, 2015 年.
- [2] 熊俊俏, 高频电子线路, 人民邮电出版社, 2013 年
- [3] 张玉霞, 七管半导体收音机原理、安装与调试. 2008 年 6 月
- [4] 沈伟慈, 《通信电路》, 西安电子科技大学出版社, 2017 年 2 月
- [5] 曾兴雯、刘乃安、陈健, 《高频电子线路》, 高等教育出版社, 2016 年 3 月

《软件系统开发实训》教学大纲

课程名称: 软件系统开发实训 (Software systemdevelopment training)

课程编码: 1501SJ021

课程类别: 工程实践-必修

学 分: 2 学分

周数: 2 周

适应专业: 通信工程、电子信息工程(含卓越班)

先修课程: JAVA 程序设计与应用, 算法与数据结构, Linux 操作系统与应用, 数据库原理及应用

执 笔 人: 严碧波

审 订 人: 熊杰

一、课程性质

《软件系统开发实训》是一个重要的实践教学环节, 旨在培养学生综合运用编程知识能力、了解软件开发过程、规范软件开发流程及编程习惯。具有很强的工程性、实践性。

通过本课程的训练要求学生具备以下知识与能力: 理解软件的开发过程; 掌握一门或多门编程语言; 综合运用所学计算机知识对系统进行分析、建模及实现。

二、课程教学目标

1. 价值目标

(1) 多阅读相关科技文献资料, 多角度了解计算机前沿技术, 多了解发达国家发展现状, 形成强烈的爱国情怀, 激励学生奋发学习、刻苦钻研, 树立职业理想和家国使命感。

(2) 鼓励学生树立严肃、严密、严谨的科学态度, 必须按时、按质、按量完成课程学习。让学生认识到具备良好职业道德的重要性, 突显工匠精神与科研态度。

(3) 独立思考、鼓励创新, 培养责任心及正确的社会价值取向, 突显人文精神; 分组完成选题, 培养学生团队意识, 引导学生尊重他人劳动成果, 培养知识产权意识, 并教育学生在未来工作中树立正确的法律意识、保密意识。

2. 知识和能力目标:

本课程训练学生综合使用所学计算机的知识, 着重强调实际操作训练。内容包括利用软件工程的方法构建一个完整的系统, 培养协同开发、交流沟通能力。具体目标如下:

(1) 了解软件开发过程和步骤, 对软件开发有整体的认知; (毕业要求: 3.1)

(2) 掌握从现实世界到机器世界的建模方法, 能够运用软件工程方法开发软件系统; (毕业要求 11.2)

(3) 初步具备软件系统设计与实现的能力, 能根据具体工程问题, 分析、设计并编程实现。(毕业要求 12.2)

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	3.1 按照特定需求实现电子信息系统或模块，并能体现创新意识，兼顾经济、社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。
课程目标 2	11.2 能在多学科环境下，在设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法。
课程目标 3	12.2 具有自主学习的能力，在电子信息及相关领域能够提出问题，并进行分析、归纳与总结。

三、基本要求

本课程的教学是以软件系统开发全过程为主线，讲述软件系统实现的需求分析、系统设计、系统编码、系统测试以及系统维护，每个阶段所需达到的目的和采用的方法。

教学过程中要注意与先修课程基础知识的联系，掌握构建软件系统的主要技术指标、基本概念、基本原理、基本分析方法。

在需求分析的讲述中，从经济可行性、技术可行性、可持续可行性等方面进行可行性分析，引导学生建立宏观看问题的概念。

在系统设计的讲述中，从高内聚、低耦合出发，启发学生的创新性思维。

在系统编码过程中，使学生掌握调试技巧，培养学生自主学习、自主解决编程问题的能力。

四、实训内容与学时分配

思政融入点：在软件规范化学习阶段，讲授软件开发的国内外的发展现状，激发学生的爱国热情、树立报效祖国的理想；讲授软件设计步骤及方法，引导学生培养逻辑严密，精益求精的工匠精神，在项目实操阶段培养学生创新意识、学生安全意识、法律意识及保密意识，并且利用分组完成项目的手段培养学生团队协作精神。

教学内容、要求及学时分配如下：

实训内容与课程目标

序号	主要进程	实训内容	时间分配 两周 (课内 20 学时， 课外 20 学时)	实训模式	对应课程目标
1	软件设计规范 学习	需求分析	2	授课 需求分析文档	1/2/3
		系统设计	2	授课 系统设计文档	1/2/3
3	案例分析与训练	编码案例	6	授课 互动训练	1/2/3
4	项目实操	分组完成项目任务	课内 8 小时， 课外 20 学时	实践 系统设计与代码 编写、调试	1/2/3
5	项目验收	项目答辩验收	2	答辩	1/2/3

五、实训主要内容

1. 需求分析

主要内容：

需求分析的任务；需求分析的方法；分析建模；需求规格说明。

能力：

理解项目需求阶段的任务；掌握需求阶段相关产物的内容及编制规范；

2. 系统设计

主要内容：

设计过程及原理；模块化；设计方法；设计规格说明。

能力：

理解项目设计阶段的任务；掌握设计阶段相关产物的内容及编制规范。

3. 编码案例：

主要内容：

示范编程环境；示范编码规范；示范实现过程。

能力：

熟悉开发环境，掌握开发过程

4. 分组完成项目任务

主要内容：

编程环境；框架整合；编码规范；调试。

能力：

使用 java 框架搭建网络系统；掌握测试方法；

六、实践环节及基本要求

实践环节及基本要求

序号	上机项目	学 时	基本要求	上机类别
1	需求分析及规格书	2	对项目进行需求分析，撰写需求规格说明书。	必做
2	系统设计	2	按照需求分析，确定所选技术，确定系统模块划分，撰写设计文档。	必做
3	项目编码测试	2	多人协作完成项目的编码及测试。	必做

七、教学方法

本课程以“实践为主、教学相长”为教学理念。为了提高教学质量，增强学生的动手能力和综合分析能力，采用理论教学、课堂研讨、手眼结合的课堂跟随等相结合的教学方式方法，即教学环节中边听、边看、边动手、边提问的方式。

1. 课堂教学

课堂教学以“互动式”方法为主导，在这一教学环节，学生边听、边看、边动手、边提问的方式。教师主要讲授课程的基本概念、基本理论、基本方法和编程示例，着重强调学生动手跟随。

2. 课堂研讨

本课程性质是实践，目的是通过讲授案例让学生了解构建软件系统的全过程，由于课程涉及的知识和内容较多，加之很多知识学生以前没有接触。因此不懂、不理解的东西要随时提问，老师针对典型问题开展课堂研讨，提问——解答——延伸，做到触类旁通。

3. 课堂跟随

构建一个完整的软件系统涉及的知识面很广，要在短时间内完成该门课程，课堂跟随非常必要，老师在示例过程中，学生同步完成示例。

4. 分组实践

完成理论教学及示例后，分为3—4人开发小组，选定小组长，针对一个具体软件项目进行全过程的构建，培养学生团队意识。

八、考核及成绩评定方式

1. 考核标准与成绩评定

课程考核包括过程考核、文档考核、项目考核三个部分。

过程考核（百分制），包括代码、调试、测试等内容。

过程考核评判标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
掌握软件开发的过程和方法，掌握和运用老师所讲授的语言和编程工具。	概念清晰，分析得当。方案能够解决问题，思路清晰，独立完成随堂作业，代码书写规范并能实现所需功能。	主要概念清晰，但部分分析有误。方案主要思路可行。独立完成随堂作业，代码书写较规范并能实现所需功能。	基本概念基本清晰。尚能制定方案。尚可独立完成代码编写，实现所需功能。	基本概念未掌握。不能制定方案。代码不能实现所需功能或未实现。

文档考核（百分制），包括需求分析与设计文档。

文档考核评判标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
掌握软件开发的过程和方法，掌握各类文档书写的格式和规范。	概念清晰，分析得当。方案能够解决问题，思路清晰，独立完成，文档书写规范。	主要概念清晰，但部分分析有误。方案主要思路可行。思路清晰，独立完成，文档书写较规范。	基本概念基本清晰。尚能制定方案。内容完整文档格式欠规范。	基本概念未掌握。不能制定方案。文档极不规范、内容不完整。

项目考核（百分制），通过答辩对完成项目评分。

项目考核评判标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
掌握软件开发语言和开发方法，掌握调试技巧。	设计合理，答辩思路清晰，代码书写规范，能完成设计功能，极少出错。	设计较合理，答辩思路较清晰，代码书写一般，能完成设计功能，出错较少。	设计不太合理，答辩思路一般，代码书写不规范，基本能完成设计功能，出错较多。	设计不太合理，答辩思路混乱，代码书写极不规范，不能完成设计功能或未实现答辩及代码。

课程成绩评定为：过程考核成绩*20%+文档考核成绩*40%+项目考核成绩*40%。

2. 课程目标达成评价

《软件开发实训》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息						
课程名称	软件开发实训	课程性质	必修		学时学分	40/2.5
开课学期		专业班级		考核方式	答辩	
任课教师： 评价人员：课程组长，命题教师，阅卷教师						
二、课程目标达成评估						
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源				
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式	
3.1 按照特定需求实现电子信息系统或模块，并能体现创新意识，兼顾经济、社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	目标 1：了解软件开发过程和步骤，对软件开发有整体的认知。	文档考核	T10=100	T1=80	$\frac{T1}{T10} * 0.7 + \frac{A1}{A10} * 0.3$ $= 0.81$	
		过程考核	A10=100	A1=84		
11.2 能在多学科环境下，在设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法。	目标 2：能够运用软件工程方法开发软件系统。	文档考核	T20=100	T2=85	$\frac{T2}{T20} * 0.5 + \frac{A2}{A20} * 0.5$ $= 0.85$	
		项目考核	A20=100	A2=84		
12.2 具有自主学习的能力，在电子信息及相关领域能够提出问题，并进行分析、归纳与总结。	目标 3：初步具备软件系统设计与实现的能力，能根据具体工程问题，分析、设计并编程实现。	项目考核	T30=100	T3=75	$\frac{T3}{T30} * 0.7 + \frac{A3}{A30} * 0.3$ $= 0.78$	
		过程考核	A30=100	A3=85		
三、课程评价与分析						
考核结果总结						
持续改进方法						

九、教学参考书

教材：

1. 张海藩等，软件工程导论(第 6 版)，清华大学出版社，2013 年

教学参考书：

1. Java 从入门到精通（第 4 版）明日科技清华大学出版社 2016 年

2. Java 8 实战陆明刚人民邮电出版社 2016 年

《通信原理课程设计》教学大纲

课程名称：通信原理课程设计（Course design of communication principle）

课程编码：1501SJ022

课程类别：工程实践-必修

学 分：2 分

周 数：2 周

适用专业：电子信息工程

先修课程：信号与系统、通信电子线路、数字信号处理、通信原理等

执 笔 人：李永全

审 订 人：文方青

一、课程性质

通信原理课程设计是电子信息工程专业一门工程实践教学环节，是学习完《通信原理》、《信号与系统》、《数字信号处理》、《Matlab 程序设计》等课程后一次较全面的综合实训。本设计的任务是使学生获得通信与通信系统的基本理论和分析方法，培养学生理论联系实际的能力，训练综合运用所学的基础理论知识，结合通信系统的原理和方法，完成通信系统的设计和实现，从而使基础理论知识得到巩固、加深和系统化，加强学生的实际动手能力、分析问题与解决问题能力，培养学生创新意识，为毕业后从事通信系统设计方面的工作打下坚实的实践基础。

二、课程目标

（一）价值目标

结合课程设计教学，对学生进行社会主义核心价值观、辩证唯物主义、理想信念教育，将知识传授、能力培养与价值引领有机融合，实现将思想教育贯穿于课程设计教学的全过程。

（二）知识和能力目标

1、熟练掌握一种仿真（MATLAB）软件方法，根据通信系统的工作原理和方法，完成通信系统仿真方案的设计（毕业要求 3.2）；

2、掌握信号是怎样经过发端处理、被送入信道、然后在接收端还原的，按仿真设计方案完成通信系统各模块的编程工作（毕业要求 3.2）；

3、对仿真系统进行调试运行，测试系统是否达到设计要求，并能改变有关参数，分析研究其对通信系统的性能影响（毕业要求 4.1）。

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标1	3.2能够根据电子信息系统特定性能指标需求设计系统的各单元模块。
课程目标2	
课程目标3	4.1掌握获取电子信息系统性能指标的方法，具备测试与调试电子信息系统的基本技能，能够利用所学的专业知识或文献资料，根据对象特征选择研究线路，设计可行的实验方案。

三、课程设计与基本要求

在进行课程设计时，统一给出 5 个参考题目，学生选择其中的一个题目进行开发，也可以自己选择这 5 个之外的其它题目。如果选择参考题目之外的题目，应该先由指导教师进行题目可行性分析，确定所选题目是否符合课程设计要求，若题目符合课程设计要求，才可以作为最后的课程设计选题。所给出的 5 个参考题目和基本要求如下：

（1）题目一：数字基带传输系统的仿真设计

基本要求：输入信号，系统中各个关键模块的输出情况；并调整仿真的参数得到不同的仿真结果。

（2）题目二：2PSK 传输系统的仿真设计

基本要求：输入信号，系统中各个关键模块的输出情况；并调整仿真的参数得到不同的仿真结果。

(3) 题目三：QPSK 传输系统的仿真设计

基本要求：输入信号，系统中各个关键模块的输出情况；并调整仿真的参数得到不同的仿真结果。

(4) 题目四：QAM 传输系统的仿真设计

基本要求：输入信号，系统中各个关键模块的输出情况；并调整仿真的参数得到不同的仿真结果。

(5) 题目五：话音信号的 PCM 系统仿真

基本要求：输入信号，系统中各个关键模块的输出情况；并调整仿真的参数得到不同的仿真结果。

该课程设计为实践教学环节，时限为 2 周。

思政元素融入：

(1) 结合课程设计教学，有意识地向学生介绍我国通信领域取得的辉煌成就，激发学生的爱国热情。

(2) 让学生明确课程设计目的、内容和要求，课程设计中要精心细心，谨慎操作仪器设备，仔细观察实验数据和波形，实验结束后要认真分析实验结果，从中找出规律，验证所学理论，培养学生的敬业精神和严谨的求学态度。

(3) 使学生树立诚实守信的理念，将实事求是贯穿于实验的每一个环节。

(4) 通过实验手段辩证地分析不同调制方式的特点，可以使学生会运用辩证唯物主义观点和方法理解和掌握调制技术，培养学生的辩证思维能力。

(5) 在实验过程中，结合实验教学有选择性地介绍这些通信名人的卓越成就、成功经验，激发学生树立远大理想，以科学的态度、严谨的作风、辛勤的努力来实现人生价值。

课程设计教学内容及学习要求

教学内容		学时	支撑课程目标
布置课程设计任务	(1) 布置设计任务，确定课题题目 (2) 提出设计要求及时间安排 (3) 熟悉软件开发平台 (4) 介绍典型设计范例	1 天	1
确定设计方案	(1) 查阅参考文献和资料 (2) 综合运用通信系统的基本理论和方法 (3) 确定设计方案。	1 天	1
软件代码的编写，结果验收	(1) 学生根据设计方案，编写程序 (2) 调试、修改并完善整个系统 (3) 对系统的功能指标进行测试 (4) 分析研究系统的性能 (5) 结果验收	7 天	2、3

	(6) 回答同学和老师的提问		
报告编写	根据报告编写要求, 完成报告	1 天	1、 2、 3

四、教学方法

根据本课程设计综合性及实践性强的特点, 以学生为主体, 在教师的指导下, 完成通信系统设计的各项任务。本课程设计包括设计方案制定、编程调试、结果验收与报告撰写等实践环节。教学活动安排在示范中心和教室进行。主要环节如下:

(1) 方案制定: 选择题目, 根据题目要求查阅网络, 收集与课题的有关资料, 并对所获取的资料进行阅读分析, 写出整个系统的设计方案, 经指导老师检查确认。

(2) 编程调试: 按照系统的设计方案, 学生独立完成程序编写、调试工作, 在此过程中, 教师进行指导答疑, 鼓励同学之间相互学习。

(3) 结果验收: 教师对完成情况进行验收, 包括: 系统的功能、系统的兼容性、界面交互性、

(4) 报告撰写: 撰写课程设计内容的报告, 掌握报告撰写规范。在报告撰写期间, 鼓励同学之间讨论、交流各自的成果、认识, 相互启发, 培养团队协作意识。在此过程中, 教师进行指导和检查, 及时发现问题, 并与学生进行讨论, 引导学生分析和解决问题。

五、考核与成绩评定方式

1. 考核标准与成绩评定

课程考核包括过程考核成绩、课程设计报告考核成绩两部分。

过程考核包括程序编写(百分制)、结果验收(百分制)等。

程序编写考核成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
按照课程设计的计划安排进行出勤。根据处理系统的应用需求进行系统设计, 编程实现。	按照课程设计的计划安排能够不缺勤。根据处理系统的应用需求能完整地系统设计, 编程实现。	按照课程设计的计划安排偶尔缺勤。根据处理系统的应用需求能较完整地系统设计, 编程实现。	按照课程设计的计划基本不缺勤。根据处理系统的应用需求能基本完整地进行系统设计, 编程实现。	按照课程设计的计划安排经常不出勤。根据处理系统的应用需求不能完整地进行系统设计, 编程实现。

结果验收考核成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
对系统进行调试验收,	对系统进行调试验收,	对系统进行调试验收	对系统进行调试验收	对系统进行调试,

实验交互界面, 完成系统的功能, 陈述所完成的信息处理系统和回答提出的问题。	实验交互界面, 很好完成系统的功能, 正确陈述所完成的信息处理系统和回答提出的问题。	收, 实验交互界面, 较好完成系统的功能, 较正确陈述所完成的信息处理系统和回答提出的问题。	收, 实验交互界面, 基本完成系统的功能, 基本正确地陈述所完成的信息处理系统和回答提出的问题。	实验交互界面, 完成系统的部分功能, 不能完整地陈述所完成的信息处理系统和回答提出的问题。
----------------------------------------	--------------------------------------------	------------------------------------------------	--------------------------------------------------	-----------------------------------------------

过程考核成绩: 程序编写*40%+结果验收*60%。

课程设计报告成绩, 实验报告内容包括: 课程设计目的、基本原理、内容及步骤、结果及分析、总结。

课程设计报告评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
掌握报告的书写技能, 利用信号处理的基本概念和基础知识, 对系统内容进行具体客观的描述。能够对系统的数据和结果进行归纳、综合分析并准确表达。	报告格式规范, 内容完整; 对系统内容进行具体客观的描述。能够对系统的数据和结果进行归纳、综合分析合理, 自我总结得当, 表达准确。	报告格式规范, 内容完整; 对系统内容较客观的描述。对系统的数据和结果进行归纳、综合分析较合理, 自我总结较得当, 表达较准确。	报告格式基本规范, 内容基本完整; 对系统内容基本能客观的描述。对系统的数据和结果进行归纳、综合分析基本合理, 自我总结和表达基本准确。	报告格式不规范, 内容不够完整; 对系统内容不能客观的描述。对系统的数据和结果没有详细分析, 自我总结不够完整。

成绩评定: 过程考核*70%+设计报告*30%。

2. 课程目标达成评价

《通信原课程设计》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息					
课程名称	通信原理课程设计	课程性质	实践课, 必修	学时学分	2周/2学分
开课学期		专业班级		考核方式	平时+过程+报告
任课教师:					
评价人员: 课程组长, 任课教师, 企业教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式
毕业要求 3.2 能够根据电子信息系统特定性能指标需求设计系统的各单元模块。	目标 1: 熟练掌握一种仿真 (MATLAB) 软件方法, 根据通信系统的工作原理和方法, 完成通信系统仿真方案的设计。	课设报告	T30=100	T3=80	$\frac{T3}{T30} = 0.80$
	目标 2: 掌握信号是怎样经过发端处理、被送入信道、然后在接收端还原的, 按仿真设计方案完成通信系统各模块的编程工作。	程序编写	T10=100	T1=80	$\frac{T1+T2}{T10+T20} = 0.79$
		结果验收	T20=100	T2=78	
毕业要求 4.1 掌握获取电子信息性能指标的方法, 具备测试与调试电子信息系统的基本技能, 能够利用所学的专业知识或文献资料, 根据对象特征选择研究	目标 3: 对仿真系统进行调试运行, 测试系统是否达到设计要求, 并能改变有关参数, 分析研究其对通信系统的性能影响。	结果验收	T20=100	T2=78	$\frac{T2+T3}{T20+T30} = 0.79$
		课设报告	T30=100	T3=80	

线路，设计可行的实验方案。					
三、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

六、课程设计参考书

- [1] 通信原理课程设计指导书. 自编, 2020 年
- [2] 樊昌信, 曹丽娜. 通信原理 (第七版) [M]. 北京: 国防工业出版社, 2012 年.
- [3] 程佩青. 数字信号处理教程 (第 5 版) [M]. 北京: 清华大学出版社, 2016 年.
- [4] 严国萍, 龙占超, 黄佳庆. 通信电子线路 (第二版) [M]. 北京: 科学出版社, 2016.

《生产实习》教学大纲

课程名称: 生产实习 (ProductionPractice)

课程编码: 1501SJ009

课程类别: 实践课-必修

学 分: 2 分

周数: 2 周

适用专业: 电子信息类专业

先修课程: 电磁场与电磁波、通信电子线路、数字信号处理、通信原理等

执 笔 人: 李永全

审 订 人: 邹学玉

一、课程性质

生产实习是电子信息工程专业一门工程实践教学环节,是组织学生到与电子信息有关的生产部门或设计部门接受基本专业训练,把所学理论知识运用到实践中的过程,同时也是在实践中完善自身的知识结构,提高专业技能的过程。通过专业生产实习实践教学,培养学生应用所学的自然科学、人文社会科学、工程基础与专业知识的应用能力;在工程实践中,提升学生分析问题与解决问题的能力、以及专业与职业素养等综合素质;通过专业生产实习使学生了解和掌握有关电子及信息系统设计、开发及应用的各个环节,为学生将来走上工作岗位打下良好的基础。

二、课程教学目标

(一) 价值目标

将育人要素与学生进行生产实践过程结合起来,凝聚学生对社会主义核心价值观的共识。通过了解实习单位发展历程与国家发展现状,形成强烈的爱国情怀,激励学生奋发学习、刻苦钻研,树立职业理想和家国使命感。通过实习实践与技术人员合作,培养学生的专业素质和职业道德,全面提高学生缘事析理、明辨是非的能力。培养学生的团队协作、互助友爱与

纪律观念、责任心。

（二）知识和能力目标

1、理解电子信息领域企业新技术、新产品的技术特征，及其对于人民群众生产生活带来的新变化、新趋势，从而理解工程实践与社会的关系（毕业要求 6.2）；

2、通过实习岗位的工作实践，认识、理解并遵守工作规程、职业道德，做到诚实公正、诚信守则。（毕业要求 8.2）。

3、具有良好的身体素质、心理素质、团队意识，能与企业工程师、员工进行分工合作，培养独立开展工作能力（毕业要求 9.1）。

4、根据电子信息复杂工程实践过程与结果撰写生产实习日志、生产实习报告等文稿（毕业要求 10.1）；

5、学习电子信息产品设计、生产过程以及企业的管理模式和管理方法（毕业要求 11.1）。

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	6.2 能合理分析和评价专业工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，并理解应承担的责任。
课程目标 2	8.2 在电子信息领域工程实践中自觉遵守诚实公正、诚信守则的职业道德和规范，履行公共的安全、健康和福祉等社会责任。
课程目标 3	9.1 具有良好的身体素质、心理素质、团队意识，能够在多学科背景团队中合作或独立开展工作。
课程目标 4	10.1 能归纳总结复杂工程问题的研究成果，撰写总结报告或设计文稿，准确陈述结果内容。
课程目标 5	11.1 了解工程及产品全周期、全流程的成本构成，掌握其涉及的工程管理与经济决策方法。

三、实习内容与基本要求

（一）思政融入点

1、培养学生的爱国情怀

在实习过程中，引导学生树立远大理想和爱国主义情怀，树立正确的世界观、人生观、价值观，勇敢地肩负起时代赋予的光荣使命，提高学生思想政治素质。

2、培养学生的敬业精神

结合生产实习学习内容相关知识点，通过华为电子芯片、5G 技术的自主研发等典型事例，引导学生向业界前辈学习，培养学生的敬业精神

3、培养学生的科学思维

教会学生用哲学辩证的思维习惯看待问题和处理问题，掌握正确的学习方法和思维方法，培养学生逻辑思维与辩证思维能力，形成科学的世界观和方法论，促进学生身心和人格健康发展。

4、培养学生的工程意识

帮助学生建立用数学思维模式来描述和解决工程问题的工程意识，将学习的知识体系做到前后贯通，立体关联，提升学生的科学素养。

5、增强学生的遵纪守法意识

养成严格遵守各种标准规定的习惯，培养良好的行为习惯，借此延伸到增强学生的规则意识、法律意识。

（二）实习内容

该实习为实践教学环节，时限为 2 周。

实习教学内容及学习要求

实习内容		学时	支撑课程目标
实习动员	进行实习动员，讲解实习目的、进行纪律教育和安全教育，实习单位的相关介绍、实习大纲要求及生产实习过程中的注意事项等，统计联系方式以及实习分组安排等。	1 天	1、2、
进厂，分组、参观企业生产流程、实习要求和安全生产培训	带领学生到企业，请实习单位的领导介绍有关单位的发展和对人才的需求情况，请工程技术人员讲解电子信息产品、电子信息设备的软硬件设计、开发等过程。	1 天	1、2、3、5
分组分部门进行生产实习	由企业根据实习任务要求，分批次安排学生在不同岗位上进行培训与操作。	7 天	1、2、3、5
实习报告编写	根据报告编写要求，完成实习报告	1 天	4

四、实习地点及组织管理

实习地点：湖北荆州企业。

组织管理：

1、由院、系指派有经验的专业教师负责实习的联系、安排、指导和协调工作，按每 30 名左右学生配备 1 名实习指导教师。

2、学生要严格遵守学校、学院的相关规章制度。

3、实习期间严格考勤制度。

4、实习期间要遵守企业的规章制度，不允许穿拖鞋、短裤、裙子，禁止嬉戏、打闹，不准带耳机，注意安全。

5、学生必须在教师的指导下，按照实习大纲和实习计划进行实习，完成实习任务。

6、参观、岗位实践期间，主动了解企业电子产品的研发、生产及管理等情况，遇到问题虚心请教，仔细做好记录。

五、实习方式及教学方法

实习过程：指导教师进行实习动员，讲解实习内容、实习安排及要求、注意事项；由实习企业的负责人带领学生参观企业研发、设计、生产、运营及维护等部门；分成若干小组，根据生产需求落实安排到各个岗位，进行岗位实践。

实习记录：按日志的要求进行记录。

实习报告：按照实习报告编写的一般格式要求，包括实习目的意义、实习单位的基本情况、参加实习和完成任务的基本情况、对实习中遇到的问题提出改进意见、体会与收获等。

六、成绩考核与评定

1. 考核内容

为了统一评分标准，全面考查学生能力，考核包括实习态度，岗位实践，实习日志，实习报告等进行综合评定。

实习态度评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
能够按照生产实习的计划完成分工与协作实习任务。工作态度端正，能够遵守工作规程和职业道德，做到诚实公正、诚信守则。	按照生产实习的计划独立或协同完成实习任务。工作态度端正，严格遵守工作规程、职业道德，做到诚实公正、诚信守则。	按照生产实习的计划独立或协同完成实习任务。工作态度较为端正，较好遵守工作规程、职业道德，做到诚实公正、诚信守则。	按照生产实习的计划完成基本实习任务，能够出勤，有事请假。学习态度基本端正，基本遵守工作规程、职业道德，做到诚实公正、诚信守则。	生产实习期间有缺勤，有事不请假。学习态度不端正。

岗位实践评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
能够在生产实习岗位上，虚心学习，踏实工作，理解新技术及其工程实践的发展趋势。参与和了解新产品的技术研发、生产及管理全过程。能够就实习成果与他人进行有效沟通与表达。	在生产实习岗位上，虚心学习，踏实工作，理解新技术的发展趋势。主动参与和了解专业技术研发、生产及管理等情况。能够与他人进行有效沟通、表达实习成果。	在生产实习岗位上，虚心学习，踏实工作，较好地理解新技术的发展趋势。能够参与和了解专业技术研发、生产及管理等情况。能够就实习成果与他人进行较好的沟通、表达。	在生产实习岗位上，基本虚心学习，基本了解新技术的发展趋势。了解专业技术研发、生产及管理等情况。能够就实习成果与他人进行基本的沟通。	在生产实习岗位上，学习不够，不能踏实工作。不能主动了解专业技术研发、生产及管理等情况。不能与他人沟通实习成果。

实习日志评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
能够按照实习日志的要求，并遵守实习单位规章制度，认真记录每日工作内容。	按照实习日志的要求认真填写内容，能够仔细做好记录，内容很全面。	按照实习日志的要求较认真填写内容，能够较好做好记录，内容较为全面。	按照实习日志的要求能填写内容，基本上做好记录。	实习日志的填写不完整，记录不全面，内容太少。

实习报告评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)

能够理解生产实习的目的与意义；能够描述实习单位、实习内容和实习过程；了解电子信息产品设计、生产全过程；针对实习成果，能够理解工程实践与社会关系，理解企业管理模式与方法；能够描述实习过程中所从事的具体工种以及解决的具体问题。	正确理解生产实习的目的与意义；详细描述实习单位、实习内容和实习过程；了解电子信息产品设计、生产全过程；能够准确归纳实习成果，正确理解工程实践与社会关系，正确理解企业管理模式与方法；能够详细描述实习过程中所从事的具体工种以及解决的具体问题。	能够较好地理解生产实习的目的与意义；较好地描述实习单位、实习内容和实习过程；了解电子信息产品设计、生产全过程；能够较好地归纳实习成果，正确理解工程实践与社会关系，正确理解企业管理模式与方法；能够详细描述实习过程中所从事的具体工种以及解决的具体问题。	能够基本理解生产实习的目的与意义；较好地描述实习单位、实习内容和实习过程；基本了解电子信息产品设计、生产全过程；能够较好地归纳实习成果，基本理解工程实践与社会关系，基本理解企业管理模式与方法；能够描述实习过程中所从事的具体工种以及解决的具体问题。	不能正确理解生产实习的目的与意义；不能完整地描述实习单位、实习内容和实习过程；不了解电子信息产品设计、生产全过程；针对实习成果，不能正确理解工程实践与社会关系，不能正确理解企业管理模式与方法；在实习过程中不能解决具体问题。
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. 成绩评定

学生综合成绩评定=实习态度*20%+岗位实践*40%+实习日志*10%+实习报告*30%。

3. 课程目标达成评价

《生产实习》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息						
课程名称	生产实习	课程性质	实践课，必修		学时学分	2周/2分
开课学期		专业班级		考核方式	考查	
任课教师： 评价人员：课程组长，任课教师，企业教师						
二、课程目标达成评估						
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源				
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式	
毕业要求6.2能合理分析和评价专业工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，并理解应承担的责任。	目标 1：理解电子信息领域企业新技术、新产品的技术特征，及其对于人民群众生产生活带来的新变化、新趋势，从而理解工程实践与社会的关系。	岗位实践	T10=100	T1=80	$\frac{T1+T3}{T10+T30} = 0.78$	
		实习报告	T30=100	T3=76		
毕业要求8.2在电子信息领域工程实践中自觉遵守诚实守信、诚信守则的职业道德和规范，履行公共的安全、健康和福祉等社会责任。	目标 2：通过实习岗位的工作实践，认识、理解并遵守工作规程、职业道德，做到诚实守信、诚信守则。	岗位实践	T10=100	T1=80	$\frac{T1+T2}{T10+T20} = 0.81$	
		实习态度	T20=100	T2=82		
毕业要求9.1具有良好的身体素质、心理素质、团队意识，能够在多学科背景团队中合作或独立开展工作。	目标 3：具有良好的身体素质、心理素质、团队意识，能够与企业工程师、员工进行分工合作，培养独立开展工作能力。	岗位实践	T10=100	T1=80	$\frac{T1}{T10} = 0.8$	

毕业要求 10.1 能归纳总结复杂工程问题的研究成果, 撰写总结报告或设计文稿, 准确陈述结果内容。	目标 4: 根据电子信息复杂工程实践过程与结果撰写生产实习日志、生产实习报告等文稿。	实习日志	T40=100	T4=78	$\frac{T3+T4}{T30+T40} = 0.77$
		实习报告	T30=100	T3=76	
毕业要求 11.1 了解工程及产品全周期、全流程的成本构成, 掌握其涉及的工程管理与经济决策方法。	目标 5: 学习电子信息产品设计、生产过程以及企业的管理模式和管理方法。	实习报告	T30=100	T3=76	$\frac{T3}{T30} = 0.76$
三、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

七、实习参考书

- [1] 魏晓慧. 电子信息类专业学生实习指导书 [M]. 北京: 科学出版社, 2016 年
- [2] 樊昌信, 曹丽娜. 通信原理 (第七版) [M]. 北京: 国防工业出版社, 2012 年
- [3] 刘益成, 孙祥娥. 数字信号处理 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2004 年
- [4] 严国萍, 龙占超. 通信电子线路 (第二版) [M]. 北京: 科学出版社, 2015 年.

《信息处理系统综合设计》教学大纲

课程名称: 信息处理系统综合设计 (Comprehensive Design of information processing system)

课程编码: 1501SJ023

课程类别: 工程实践-必修

周 数: 2 周

学 分: 2 分

适用专业: 电子信息工程

先修课程: 信号与系统、数字信号处理、数字图像处理、数字语音处理等

执 笔 人: 王圆妹

审 订 人: 李永全

一、课程性质

信息处理系统综合设计是电子信息工程专业一门工程实践教学环节, 是学习完《面向对象编程技术》、《信号与系统》、《数字图像处理》、《数字信号处理》等课程后一次较全面的综合实训, 具有综合性及实践性强的特点, 是理论联系实际桥梁。通过本综合设计, 使学生巩固和加深信号处理的基础理论知识和信息处理系统的方法; 结合信号与信息处理系统的原理和方法, 培养学生能够针对复杂工程问题设计合理的方案、正确使用软、硬件集成开发环境等现代工具, 具备一定的信息处理系统的分析、设计、开发和测试的能力; 树立严

谨的科学态度，培养学生规范的工程意识、团队合作精神，使学生具备良好职业道德和知识产权意识，树立职业理想和家国使命感；培养学生开展调查研究、查阅科技文献资料、运用计算机工具、编写技术文档，促进学生综合系统设计综合素养的培养和工作作风的训练。

二、教学目标

1.育人目标

(1) 阅读相关科技文献资料了解电子信息行业最新理论、技术前沿动态和多学科交融的特点，启迪创新思路和意识，培养理论联系实际、科学严谨、实事求是的科学态度，并具有自主学习和终身学习的意识、不断学习和适应社会发展的能力。

(2) 培养学生的团队协作意识、纪律观念和社会责任感，能够在电子信息领域工程实践中遵守工程职业道德和规范；引导学生在今后工作中树立正确的道德意识和法律意识。

2.知识和能力目标

(1) 熟练掌握一种 MATLAB (VC++、Python) 软件方法，根据信息处理系统的基本原理和方法，完成信息处理系统设计方案，实现信息获取、处理、存储、显示等开发过程（毕业要求 3.1）；

(2) 与同学分工合作、完成信息处理系统编程，进行调试运行，能方便改变参数，测试系统是否达到设计要求，研究信息处理系统的性能，对处理的结果进行分析（毕业要求 4.2）；

(3) 制作演示文稿，进行小组答辩，能准确陈述所完成的信息处理系统，回答提出的问题，撰写综合设计报告（毕业要求 10.1）。

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标1	3.1针对复杂电子信息工程问题，提出可行的解决方案，并掌握复杂工程设计与产品开发全周期、全流程的基本方法和技术，理解影响设计目标和解决方案的技术因素，同时进行经济、安全、社会、健康、法律、文化及环境等因素的评估，并改进设计方案。
课程目标2	4.2能够按照电子信息系统的基本架构搭建实验系统，安全地、正确地获取实验数据，通过对实验数据的分析与解释，获得合理有效的结论。
课程目标3	10.1能归纳总结复杂工程问题的研究成果，撰写总结报告或设计文稿，准确陈述结果内容。

三、综合设计项目与类型

在进行综合设计时，给出 5 个参考题目，学生选择其中的一个题目进行系统开发，也可以自己选择这 5 个之外的其它题目。如果选择参考题目之外的题目，应该先由指导教师进行题目可行性分析，确定所选题目是否符合综合设计要求，若题目符合综合设计要求，才可以作为最后的综合设计选题。

序号	实验项目	学时	思政融入点	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点
1	图像处理系统的设计开发	2周	1. 文献查阅：阅读相关科技文献资料，了解国内外发展现状，形成强烈的爱国情怀，激励学生奋发学习、刻苦钻研，使之为实现中华民族伟大复兴贡献自己的力量。 2. 方案设计：对复杂电子信息工程问题，提出可行的多种解决方案，体现了具体问题具体分析等哲学思维；要求精益求精，体现大国工匠精神； 3. 以复杂系统工程问题的具体应用培养学生的社会责任感和工匠精神，树立正确的社会价值取向；引入数字水印技术在知识产权的有效保证，通过数字水印技术的具体应用对学生进行法制观念的教育。 4. 程序调试：各处理系统均需对复杂程序的调试可以锻炼学生的耐心和战胜困难意志力； 5. 文件归档：归纳总结复杂工程问题的研究成果，学会保存资料，提高信息安全意识、法律意识和保密意识。	目标1/2/3	3. 1, 4. 2, 10. 1
2	音频处理系统的设计开发	2周		目标 1/2/3	3. 1, 4. 2, 10. 1
3	基于图像处理的-数字水印系统的设计开发	2周		目标 1/2/3	3. 1, 4. 2, 10. 1
4	基于图像处理的车牌识别系统的设计开发	2周		目标 1/2/3	3. 1, 4. 2, 10. 1
5	基于图像处理的人脸识别系统的设计开发	2周		目标 1/2/3	3. 1, 4. 2, 10. 1
6	自选题目			目标 1/2/3	3. 1, 4. 2, 10. 1

四、综合设计内容

题目一：图像处理系统的设计开发

- 综合设计目的

数字图像处理是信号与信息处理的重要内容之一，通过本综合设计，学生巩固信息处理的基本知识、基本概念，提高分析问题、解决问题的能力，理解信号处理的有关理论和方法在数字图像处理中的具体应用。熟练掌握MATLAB或Python语言及其在信息处理中的应用，可以进行数字图像处理系统开发设计。

- 综合设计内容

(a) 利用相关的硬件设备（如扫描仪、数码相机）对图像进行采集。

(b) 利用计算机高级语言 MATLAB（VC++、Python）编写具有一定功能的图像处理软件。

(c) 该软件具备打开图像、存储图像、显示图像的基本功能。

(d) 该软件能完成图像的几何变换和灰度变换、图像的增强、图像的去噪、图像的边缘检测、图像的编解码等处理功能。

(e) 所编写的程序代码需要在 windows 下编译通过，运行正常。

- 所需仪器及材料

计算机、MATLAB 软件或 VC++或 Python

题目二：音频处理系统的设计开发

- 综合设计目的

语音信号处理是信号与信息处理的重要内容之一，通过本综合设计，学生巩固信息处理的基本知识、基本概念，提高分析问题、解决问题的能力，理解信号处理的有关理论和方法在数字语音处理中的具体应用。熟练掌握MATLAB或Python语言及其在信息处理中的应用，可以进行数字语音处理系统开发设计。

- 综合设计内容

(a) 利用声卡及现有的软件对声音信号进行采集，获得一定格式的音频文件。

(b) 利用计算机高级语言 MATLAB（VC++、Python）编写对音频文件处理的软件。

(c) 该软件能够对音频文件进行打开、播放、暂停、退出、音量设置等基本功能。

(d) 该软件还能完成音频文件的滤波，以及滤波前后的时频显示（用来做频谱分析）。

(e) 所编写的程序代码需要在 windows 下编译通过，运行正常。

- 所需仪器及材料

计算机、MATLAB 软件或 VC++或 Python

题目三：基于图像处理的-数字水印系统的设计开发

- 综合设计目的

信息安全处理是信号与信息处理的重要内容之一，通过本综合设计，学生巩固信息处理的基本知识、基本概念，提高分析问题、解决问题的能力，理解信息处理的有关理论和方法在水印技术中的具体应用。熟练掌握 MATLAB 或 Python 语言及其在信息处理中的应用，可以进行数字水印技术的应用处理的开发设计。

- 综合设计内容

(a) 利用相关的硬件设备（如扫描仪、数码相机）对图像进行采集。

(b) 利用计算机高级语言 MATLAB（VC++、Python）编写具有保护信息安全功能的

数字水印系统的软件。

(c) 该软件具备打开图像、存储图像、显示图像、图像预处理的基本功能。

(d) 该软件能完成图像的增强、图像的去噪、数字水印的嵌入、数字水印提取、水印鲁棒性测试等处理功能。

(e) 所编写的程序代码需要在 windows 下编译通过，运行正常。

- 所需仪器及材料

计算机、MATLAB 软件或 VC++或 Python

题目四：基于图像处理的车牌识别系统的设计开发

- 综合设计目的

车牌识别是现代智能交通系统中的重要组成部分之一，应用十分广泛。车牌识别技术是信号与信息处理的重要内容之一，通过本综合设计，学生巩固数字图像处理的基本知识、基本概念，提高分析问题、解决问题的能力，理解图像处理的有关理论和方法在车牌识别中的具体应用。熟练掌握MATLAB/Python语言及其在车牌识别处理中的应用，可以进行车牌识别的应用处理的开发设计。

- 综合设计内容

(a) 利用相关的硬件设备（如扫描仪、数码相机）对车牌图像进行采集。

(b) 利用计算机高级语言 MATLAB（VC++、Python）编写具有图像识别功能的车牌识别系统的软件。

(c) 该软件具备打开图像、存储图像、显示图像、图像预处理的基本功能。

(d) 该软件能完成图像的增强、图像的去噪、车牌图像的倾斜校正、车牌图像的定位、字符分割和车牌的识别等处理功能。

(e) 所编写的程序代码需要在 windows 下编译通过，运行正常并测试识别的准确率。

- 所需仪器及材料

计算机、MATLAB 软件或 VC++或 Python

题目五：基于图像处理的人脸识别系统的设计开发

- 综合设计目的

人脸识别是基于人的脸部特征信息进行身份识别的一种生物识别技术。人脸识别是信号与信息处理的重要内容之一，通过本综合设计，学生巩固数字信号处理、数字图像处理的基本知识、基本概念，提高分析问题、解决问题的能力，理解信息处理的有关理论和方法在人脸识别中的具体应用。熟练掌握MATLAB语言/python语言及其在人脸识别中的应用，可以进行人脸识别系统的开发设计

- 综合设计内容

- (a) 利用相关的硬件设备（如扫描仪、数码相机）对人脸图像进行采集。
 - (b) 利用计算机高级语言 MATLAB（VC++、Python）编写具有图像识别功能的人脸识别系统的软件。
 - (c) 该软件具备打开图像、存储图像、显示图像、图像预处理的基本功能。
 - (d) 该软件能完成人脸图像的获取、图像的增强、图像的去噪、人脸区域的检测、人脸特征的统计、人脸的识别等处理功能。
 - (e) 所编写的程序代码需要在 windows 下编译通过，运行正常并测试识别的准确率。
- 所需仪器及材料
 - 计算机、MATLAB 软件或 VC++或 Python

五、教学方法

本综合设计具有综合性及实践性较强的特点，在实施过程中以学生为主体，在教师的指导下，学生分组、分工合作完成信息处理系统综合设计的各项任务。本综合设计包括资料的查阅、设计方案制定、计算机编程调试、结果验收、多媒体答辩与报告的撰写等实践环节。教学活动安排在示范中心和教室进行。主要环节如下：

- 方案制定：提前布置综合设计内务，同学两人一组选择题目，根据题目要求通过网络检索、收集与课题相关的资料，并对所获取的资料进行阅读分析，写出整个系统的设计方案，经指导老师检查确认。
- 上机编程：按照系统的设计方案，学生独立完成自己部分的程序编写、调试工作，然后把两部分合在一起进行系统联调，在此过程中，教师指导学生系统的设计、编程工具的使用及系统的参数及性能的分析，鼓励同学之间相互学习。
- 结果验收：教师对每组完成情况进行成果验收，包括：系统的功能、系统的兼容性、界面交互性。
- 答辩交流：成果验收后，要求每组一个成员进行 PPT 汇报，小组另一个成员回答老师的相应问题，鼓励其他学生针对汇报情况进行提问和交流，老师指导和点评汇报存在的问题。
- 报告撰写：撰写综合设计内容的报告，掌握报告撰写规范。在报告撰写期间，鼓励同学之间讨论、交流各自的成果、认识，相互启发，培养团队协作意识。在此过程中，教师进行指导和检查，及时发现问题，并与学生进行讨论，引导学生分析和解决问题。

六、考核与成绩评定方式及标准

1. 考核内容与成绩评定

本课程考核包括过程考核和报告考核。

过程考核（百分制）包括系统方案制定（百分制）、程序编写（百分制）、结果验收（百分制）、答辩考核（百分制）四个部分，分别按占比例 2:2:3:3 构成过程考核成绩。

过程考核评价标准

基本要求	评价标准
------	------

	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
按照综合设计的计划安排, 根据处理系统的应用需求进行系统设计, 编程实现。对系统进行调试验收, 实验交互界面, 完成系统的功能。制作演示文稿, 进行小组答辩, 陈述所完成的信息处理系统和回答提出的问题	按照综合设计的计划安排, 根据处理系统的应用需求能完整、详细地制定系统方案, 编程实现。对系统进行调试验收, 实验交互界面, 很好完成系统的功能。制作演示文稿, 进行小组答辩, 能正确地陈述所完成的信息处理系统和回答提出的问题	按照综合设计的计划安排, 根据处理系统的应用需求能较完整、较详细地制定系统方案, 编程实现。对系统进行调试验收, 实验交互界面, 较好地完成系统的功能。制作演示文稿, 进行小组答辩, 较正确地陈述所完成的信息处理系统和回答提出的问题	按照综合设计的计划安排, 根据处理系统的应用需求基本能制定系统方案, 基本能编程实现。对系统进行调试验收, 实验交互界面, 基本能完成系统的功能。制作演示文稿进行小组答辩, 基本能正确地陈述所完成的信息处理系统和回答提出的问题。	按照综合设计的计划安排, 根据处理系统的应用需求, 不能完整地制定系统方案、编程实现。对系统进行调试, 实验交互界面, 完成系统的部分功能。制作演示文稿进行小组答辩, 不能完整地陈述所完成的信息处理系统和回答提出的问题。

报告考核(百分制)主要包括: 设计目的、基本原理、内容及步骤、结果及分析、总结。
报告考核评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
掌握报告的书写技能, 利用信号处理的基本概念和基础知识, 对系统内容进行具体客观的描述。能够对系统的数据和结果进行归纳、综合分析并准确表达。	报告格式规范, 内容完整; 对系统设计的内容进行具体客观的描述。能够对系统的数据和结果进行归纳、综合分析合理, 自我总结得当, 表达准确。	报告格式规范, 内容完整; 对系统设计的内容较客观的描述。对系统的数据和结果进行归纳、综合分析较合理, 自我总结比较得当, 表达较准确。	报告格式基本规范, 内容基本完整; 对系统设计的内容基本能客观的描述。对系统的数据和结果进行归纳、综合分析基本合理, 自我总结和表达基本准确。	报告格式不规范, 内容不够完整; 对系统设计的内容不能客观的描述。对系统的数据和结果没有详细分析, 自我总结不得当, 表达不够准确。

综合成绩评定(百分制): 过程考核*70%+报告考核*30%,

2. 课程目标达成评价

《信息处理系统综合设计》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息					
课程名称	信息处理系统综合设计	课程性质	实践课, 必修	学时学分	2
开课学期		专业班级		考核方式	平时+过程+报告
任课教师:					
评价人员: 课程组长, 任课教师, 企业教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式

毕业要求3.1针对复杂电子信息工程问题,提出可行的解决方案,并掌握复杂工程设计与产品开发全周期、全流程的基本方法和技术,理解影响设计目标和解决方案的技术因素,同时进行经济、安全、社会、健康、法律、文化及环境等因素的评估,并改进设计方案。	目标1:熟练掌握一种MATLAB (VC++、Python)软件方法,根据信息处理系统的基本原理和方法,完成信息处理系统设计方案,实现信息获取、处理、存储、显示等开发过程。	方案制定	T10=100	T1=75	$\frac{T1+T4+T5}{T10+T40+T50} = 0.79$
		答辩考核	T40=100	T4=78	
		报告考核	T50=100	T5=80	
毕业要求4.2能够按照电子信息系统的架构搭建实验系统,安全地、正确地获取实验数据,通过对实验数据的分析与解释,获得合理有效的结论。	目标2:与同学分工合作、完成信息处理系统编程,进行调试运行,能方便改变参数,测试系统是否达到设计要求,研究信息处理系统的性能,对处理的结果进行分析。	程序编写	T20=100	T2=80	$\frac{T2+T3+T5}{T20+T30+T50} = 0.79$
		结果验收	T30=100	T3=78	
		报告考核	T50=100	T5=80	
毕业要求10.1能归纳总结复杂工程问题的研究成果,撰写总结报告或设计文稿,准确陈述结果内容。	目标3:制作演示文稿,进行小组答辩,能准确陈述所完成的信息处理系统,回答提出的问题,撰写综合设计报告。	答辩考核	T40=100	T4=78	$\frac{T4+T5}{T40+T50} = 0.78$
		报告考核	T50=100	T5=80	
三、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

七、综合设计指导书和参考书:

- [1] 信息处理系统综合设计指导书. 自编, 2019年
- [2] 李永全等, 数字信号处理 [M]. 武汉: 华中科技大学出版社, 2019年
- [3] 章毓晋. 图像工程问题解析 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2018年
- [4] 许录平. 数字图象处理 [M]. 北京: 科学出版社, 2012年
- [5] 赵力. 语音信号处理 (第3版) [M]. 北京: 机械工业出版社, 2016年

《电子信息新技术实训》教学大纲

实验名称: 电子信息新技术实训 (New Electronic Information Technology Training)

课程编号: 1501SJ023

课程类别: 工程实践-必修

学时: 16学时

学分: 1

适用专业: 电子信息工程

先修课程: C语言程序设计、算法与数据结构、Linux操作系统与应用、电子技术基础

执笔人: 伍鹏

审订人: 熊杰

一、课程性质

《电子信息新技术实训》是电子信息类专业本科生的一门实践教学的必修课程,是电子信息类专业的重要实践环节。其主要任务是巩固和加深理论知识的理解,通过实训项目培养

学生的实践动手能力，加强学生在团队中的组织和协调能力，使学生在实际项目中有效地开展工作。

课程内容包括两个部分：第一部分为项目相关基础知识的学习；第二部分为学生分组完成团队所选的实训项目。

二、课程目标

（一）育人目标

本课程以培养学生的创新精神和创业意识为出发点，将思政要素和电子信息类专业知识相结合，融入到课堂教学中，培养学生的爱国主义情怀和社会主义核心价值观。通过了解电子信息最新的科研成果和技术进展，增强学生的民族自信心，塑造学生正确的人生观，使之为实现中华民族的伟大复兴贡献自己的力量。理解该学科交叉融合的特点，启迪创新思路 and 意识，培养理论联系实际、科学严谨、实事求是的科学态度，具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应社会发展的能力。通过分组完成团队项目的形式，培养学生的团队协作能力，锻炼学生遵守团队纪律，有责任心和担当，在规定的时间内保质保量完成任务。

（二）知识和能力目标

本课程训练学生综合使用所学计算机的知识，着重强调实际操作训练。内容包括利用电子信息新技术完成一个实际的项目，培养学生协同开发和交流沟通能力。具体目标如下：

1. 通过一个实际项目，让学生理解项目实施的全过程，从而培养学生的项目管理能力、团队合作和交流沟通能力。（毕业要求 9.2）

2. 本课程的具体内容紧跟时代发展的潮流，让学生学习并运用电子信息类专业相关的实用新技术，提高学生的自学能力，理解终身学习的必要性。完成项目需要多种工具的搭配使用，学生通过查阅相关资料，学习现代工具的使用，最终找到解决实际问题的方法。（毕业要求 12.1）

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	9.2 具有团队协作意识，能够在多学科背景团队中承担组织、协调和指挥团队角色，并能有效地开展工作。
课程目标 2	12.1 在社会发展的大背景下，能认识到自主和终身学习的必要性，能及时了解电子信息行业最新理论、技术前沿动态。

三、实训项目与类型

1、实训项目的教学内容和课程目标：

表 2 教学内容与课程目标

章节	教学内容	学时	教学模式	对应课程目标
1	基础知识	4	课堂授课	12.1
2	案例分析	2	课堂授课	9.2, 12.1
3	项目分析与设计	4	课堂授课，学生讨论	9.2, 12.1

4	分组完成项目任务	4	课堂实践, 分组合作	9.2, 12.1
5	答辩与考核	2	课堂答辩	9.2, 12.1

2、实训项目列表（根据情况作调整，学生从中选择一项）：

在进行综合设计时，给出5个参考题目，学生选择其中的一个题目进行系统开发，也可以自己选择这5个之外的其它题目。如果选择参考题目之外的题目，应该先由指导教师进行题目可行性分析，确定所选题目是否符合综合设计要求，若题目符合综合设计要求，才可以作为最后的综合设计选题。

序号	实验项目	学时	思政融入点	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点
1	HTML5 全栈开发	1周	1. 文献查阅：阅读相关科技文献资料，了解国内外发展现状，激励学生奋发图强、刻苦钻研，为中华民族的伟大复兴贡献自己的力量。 2. 方案设计：提出可行的解决方案，体现具体问题具体分析哲学思维。 3. 程序调试：对复杂程序的调试可以锻炼学生的耐心和战胜困难意志力。 4. 文件归档：归纳总结所选课题的研究成果，学会保存资料，提高信息安全意识、法律意识和保密意识。	目标1, 目标2	9.2, 12.1
2	基于 Java 的在线考试系统	1周		目标 1, 目标 2	9.2, 12.1
3	大数据Hadoop高级编程	1周		目标 1, 目标 2	9.2, 12.1
4	基于 Python 的数据分析与数据挖掘	1周		目标 1, 目标 2	9.2, 12.1
5	Arduino 智能小车比赛项目	1周		目标 1, 目标 2	9.2, 12.1
6	微信小程序开发	1周		目标 1, 目标 2	9.2, 12.1
7	智能指纹打卡机	1周		目标 1, 目标 2	9.2, 12.1

四、课程主要内容

1. 基础知识

主要内容：

对所选课题相关的基础知识进行讲解，学生在课后查阅资料以及自学。

能力：

理解项目需要完成的任务；掌握完成项目所需的相关基础知识；培养学生自学能力。

2. 案例分析

主要内容：

给学生分析一些成功的案例；学生围绕案例在小组中进行讨论。

能力：

通过实际案例帮助学生理解完成项目所需要的各阶段的任务；学生在讨论中锻炼组织协调能力。

3. 项目的设计与分析

主要内容：

项目的需求分析；项目的概要设计与详细设计。

能力：

掌握项目分析与设计的方法，并对所选的项目进行实际演练；学生在项目分析和设计中锻炼组织协调能力。

4. 分组完成项目任务

主要内容：

按照要求进行分组，以小组为单位完成项目的设计、开发与测试工作。

能力：

掌握以小组为单位完成项目的方法；学会在项目中与他人进行分工合作。

5. 答辩与考核

主要内容：

完成指定的项目任务，并以小组为单位进行答辩。

能力：

掌握在项目中进行分工合作的方法；学会对项目过程进行总结与答辩。

五、教学方法

本课程以“实践为主、教学相长”为教学理念。为了提高教学质量，增强学生的动手能力和综合分析能力，采用理论教学、课堂研讨、手眼结合的课堂跟随等相结合的教学方式方法，即教学环节中边听、边看、边动手、边提问的方式。

1. 课堂教学

课堂教学以“互动式”方法为主导，在这一教学环节，学生边听、边看、边动手、边提问的方式。教师主要讲授课程的基本概念、基本理论、基本方法和编程示例，着重强调学生动手跟随。

2. 课堂研讨

本课程性质是实践，目的是通过讲授案例让学生了解构建软件系统的全过程，由于课程涉及的知识和内容较多，加之很多知识学生以前没有接触。因此不懂、不理解的东西要随时提问，老师针对典型问题开展课堂研讨，提问——解答——延伸，做到触类旁通。

3. 课堂跟随

构建一个完整的项目涉及的知识面很广，要在短时间内完成该门课程，课堂跟随非常必要，老师在示例过程中，学生同步完成示例。

4. 分组实践

完成理论教学及示例后，分为3—4人开发小组，选定小组长，针对一个具体的项目进行全过程的构建，培养学生团队意识。

六、考核与成绩评定方式及标准

1. 考核内容与成绩评定

课程考核包括过程考核、文档考核、项目考核三个部分。

过程考核（百分制），包括学习过程，学生实习日志。

文档考核（百分制），包括需求文档、设计文档以及实习报告。

项目考核（百分制），通过答辩对完成的项目评分。

表3 过程考核评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
掌握项目开发的过程和方法,掌握和运用老师所讲授的语言和编程工具,如实记录实习工作日志。	概念清晰,分析得当。方案能够解决问题,独立完成随堂作业,代码书写规范并能实现所需功能。	主要概念清晰,但部分分析有误。方案主要思路可行。代码书写较规范并能实现所需功能。	基本概念基本清晰。尚能制定方案。极小部分抄袭,代码书写能实现所需功能。	基本概念未掌握。不能制定方案。代码不能实现所需功能或未完成。

表 4 文档考核评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
掌握项目开发的过程和方法,掌握各类文档书写的格式和规范,提交实习报告。	概念清晰,分析得当。方案能够解决问题,思路清晰,独立完成,文档书写规范。	主要概念清晰,但部分分析有误。方案主要思路可行。思路清晰,独立完成,文档书写较规范。	基本概念基本清晰。尚能制定方案。极小部分抄袭,文档格式不太规范。	基本概念未掌握。不能制定方案。文档极不规范、抄袭严重或未交。

表 5 项目考核评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
掌握项目开发语言和开发方法,掌握调试技巧,最终完成项目答辩。	设计合理,答辩思路清晰,代码书写规范,能完成设计功能,极少出错。	设计较合理,答辩思路较清晰,代码书写一般,能完成设计功能,出错较少。	设计不太合理,答辩思路一般,代码书写不规范,基本能完成设计功能,出错较多。	设计不太合理,答辩思路混乱,代码书写极不规范,不能完成设计功能或未答辩及代码。

课程成绩评定为: 过程成绩*20%+文档成绩*40%+项目成绩*40%

2. 课程目标达成评价

表 7 《电子信息新技术实训》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息					
课程名称	电子信息新技术实训	课程性质	工程实践-必修	学时学分	16 / 1
开课学期		专业班级		考核方式	考查
任课教师: 评价人员: 课程组长, 任课教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式
9.2 具有团队协作意识,能够在多学科背景团队中承担组织、协调和指挥团队角色,并能有效地开展工作。	目标 1: 通过一个实际项目,让学生理解项目实施的全过程,从而培养学生的项目管理能力、团队合作和交流沟通能力。	文档考核	T20=100	T2=85	*0.5+*0.5=0.85
		项目考核	T10=100	T1=84	
12.1 在社会发展的大背景下,能认识到自主和终身学习的必要性,能及时了解电子信息行业最新理论、技术前沿动态。	目标 2: 本课程的具体内容紧跟时代发展的潮流,让学生学习并运用电子信息类专业相关的实用新技术,提高学生的自学能力,理解终身学习的必要性。完成项目需要多种	项目考核	T30=100	T3=75	*0.7+*0.3=0.78
		过程考核	T10=100	T1=85	

	工具的搭配使用,学生通过查阅相关资料,学习现代工具的使用,最终找到解决实际问题的方法。			
三、课程评价与分析				
考核结果总结				
持续改进方法				

七、教学参考书

- 1、电子信息科学与技术导引,王希勤,黄翊东等编著,清华大学出版社,2021.
- 2、电子信息类专业导论(第2版),张有光编著,电子工业出版社,2020.
- 3、HTML5从入门到精通(第3版),明日科技编,清华大学出版社,2019.
- 4、Linux就该这么学,刘遑著,人民邮电出版社,2017.

《毕业设计》教学大纲

课程名称: 毕业设计 (Graduation Design)

课程编码: 1501SJ040

课程类别: 实践课-必修

学 分: 8 分

周 数: 16 周

适用专业: 电子信息工程

先修课程: 培养计划中所有理论课程及实践课程

执 笔 人: 李永全

审 订 人: 邹学玉

一、课程性质

毕业设计(论文)是电子信息工程专业一门必修的实践课程,是本科实践教学的最后一个重要环节。通过毕业设计(论文),使学生对所学的公共基础课、学科基础课、专业基础课和专业核心课的知识体系得到综合应用,并得以巩固、深化;培养学生分析设计、理论计算、实验研究、综合管理、计算机应用的能力,查阅文献资料和文字表达等基本技能;培养学生理论联系实际、独立分析问题和解决实际问题的能力;培养诚实守信的工作作风、严谨认真的科学态度、良好的科学思维和创新理念,具有远大报国之志;能够综合运用所学知识,完成电子技术、信号与信息处理技术、计算机技术的综合训练,适应社会对电子信息工程技术人才需求的工作能力。

二、课程目标

1.价值目标

(1) 通过毕业设计动员、选题、课题文献调研,了解课题国内外最新技术发展状况,激励学生树立民族复兴的远大理想情怀与职业担当;

(2) 通过对复杂工程问题各因素分析、方案设计培养学生的系统思维、创新思维,和科学态度;

(3) 通过实验平台搭建,结果分析,引导学生在实践过程中坚持严谨的科学态度、

诚实守信工作作风，采用辩证思维分析问题，通过优化和改进，达到最佳设计目标，铸就工匠精神。

2.知识和能力目标

(1)能根据课题要求，构思总体解决方案，运用相关知识进行方案论证，完成具体的软硬件解决方案设计，具有独立思考能力和创新意识（毕业要求 3.3）；

(2)能够根据信息系统的设计方案搭建实验平台，开展实验，正确获取实验数据，通过数据分析，获得合理有效的结论（毕业要求 4.2）；

(3)能够评价信息获取、信号处理与传输等工程实践对人类和环境造成的不利影响，并能给出合理化改进的建议（毕业要求 7.2）；

(4)具有科技论文写作、文档撰写、演示文档制作的能力（毕业要求 10.1）；

(5)具备良好的书面和口头表达能力，能够就专业工程问题用中英文清晰表达或回应同行的指令（毕业要求 10.2）。

(6)具备基本的工程项目管理和经济决策能力；能够合理安排毕业设计工作进度，按期、按标准完成各个阶段的工作任务（毕业要求 11.2）；

(7)能够根据设计任务,查阅中外文献资料,了解毕业设计所涉课题的国内外发展趋势、最新研究热点,主动拓展学习、训练专业课程体系尚不涉及、必要的知识和技能,具有不断学习的精神并掌握自主学习方法（毕业要求 12.2）。

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	3.3 能够在电子信息系统的软硬件模块设计过程中体现创新意识。
课程目标 2	4.2 能够按照电子信息系统的基本架构搭建实验系统,安全地、正确地获取实验数据,通过对实验数据的分析与解释,获得合理有效的结论。
课程目标 3	7.2 能够评价电子信息复杂问题的工程实践对人类和环境造成的不利影响,并能给出合理化建议和改进措施。
课程目标 4	10.1 能归纳总结复杂工程问题的研究成果,撰写总结报告或设计文稿,准确陈述结果内容。
课程目标 5	10.2 掌握一门外语,能够就复杂工程问题向国内外同行及社会公众陈述发言、清晰表达或回应指令,并对电子信息领域相关国际状况有基本了解。
课程目标 6	11.2 能在多学科环境下,在设计开发解决方案的过程中,运用工程管理与经济决策方法。
课程目标 7	12.2 具有自主学习的能力,在电子信息及相关领域能够提出问题,并进行分析、归纳与总结。

三、基本要求、选题、内容与任务

(一) 课程基本要求

毕业设计（论文）应在学生修完全部课程（必修课和选修课）之后进行。

指导教师应根据毕业设计（论文）的要求，先填写毕业设计（论文）课题申请、审核表，经院毕业设计（论文）领导小组审批后，将题目公布，供学生与教师进行双向选择。指导教师应在毕业设计（论文）选题后的二周内，填写任务书，向学生下达任务书，提供设计（论文）所需的参考资料，提出设计（论文）的主要研究内容及其它要求。

学生应在指导教师的指导下，按所选毕业设计（论文）题目及任务书的要求，查阅相关文献资料，在独立完成开题报告和毕业设计（论文）的工作之后，提交一份设计报告（论文）和相关附件（如程序、电路图），所提交的毕业设计（论文）必须符合长江大学毕业设计工作条例和规范要求。

(二) 选题

毕业设计（论文）选题要有利于培养学生工程设计和工程应用的实践能力。

1、毕业设计（论文）题目要结合生产/社会实际、科学研究、教学研究、实验室建设、文献综述等方面的实际需求拟定，每个题目必须有充分的文献资料支撑。

毕业设计（论文）题目可以是工程设计类型，也可以是专题研究、实验研究、教学研究及计算机技术应用等类型。题目广度适中，难易恰当、份量合适，过程完整，要根据学生的学习情况，因材施教，确保每个学生的毕业设计（论文）经过努力都能够完成。

2、学生应独立完成毕业设计（论文）任务，原则上学生一人一题；也可以多名学生采取分工负责的办法，共同完成一个大的课题；还可以前后几届学生连续攻关，共同完成一个复杂的课题。

3、毕业设计（论文）选题时间在第七学期末，由学生自由选题、师生双向互选确认，学生在开始毕业设计之前，要提前收集有关资料并完成开题报告。

4、毕业设计题目经过主管教学领导审核，汇总报教务处实践学科和院教学秘书处存档。

（三）内容与任务

电子信息工程专业（及卓越班）的毕业设计（论文）大体上可分为工程设计型、专题研究型、实验研究型和研究型等。主要内容包括：电子技术、信号与信息处理技术、计算机技术等应用方面的工程设计、专题研究、实验研究及教学研究等。

1、工程设计型

说明课题的来源及其实际意义。设计中要进行可行性分析和方案论证，依据正确的理论进行计算分析，绘制完整的图表。

对工程设计型毕业设计，具有硬件设计和软件设计两种类型：

硬件课题的特点是以硬件实体来体现毕业设计的结果。该课题的主要工作一般有以下几个方面：选择核心电路的主要芯片；设计接口电路；考虑软件与硬件分工，设计总体电路；画印刷电路图，并考虑相应结构；用仿真软件进行仿真，测试电路图的功能和实际结果。

软件课题的特点是利用成熟的技术、软件，完成工程技术要求的设计，这一类型的设计是根据设计任务书中的要求，按照软件工程的方式进行有步骤的实现，往往要通过阅读大量资料或者实地调研进行方案的规划，做可行性分析，然后进行概要设计和详细设计，再围绕功能要求编写出若干程序模块，然后要对软件进行联调、测试和维护，最后写出设计报告。

2、专题研究型

说明课题的来源及其研究意义，能正确应用有关的基础理论和基本概念来解决所研究的内容。会综合分析和处理有关的实际数据资料。通过研究，提出明确的结论及其应用前景。

这种课题一般来自教师所承担的科研项目：把其中的一些子课题作为毕业设计课题让学生来做。这类课题有一定的难度，要求比较高，可以是项目实施前的文献调研工作，也可以是几个同学配合起来共同完成一个完整的项目，有时还需要几届毕业设计连续几年才能完成，这样就出现一个如何继承往届成果及前后几届同学如何配合的问题，但这种协调配合对同学

将来的工作是大有好处的。完成这类课题要有较好的理论基础和外语水平，以及较强的独立工作能力。

也可以源自于用人单位：这种题目往往与同学的就业方向 and 具体工作结合得更加紧密，也是用人单位将实际课题拿来对新入职人员进行考核和培训的一种方式。

该课题还可以是纯理论型研究。

3、实验研究型

说明研究题目的意义及所要解决的问题。能自己设计或在导师的指导下设计出最佳的实验方案与流程，熟悉和掌握实验原理及有关的理论，对有关的实验设备会进行安装调试，对实验现象要进行详细记载和综合分析，对实验数据会进行处理(包括误差分析、数据拟合等)。通过实验研究得出明确的结论及对实际生产的指导意义。

4、教学研究型

要说明教学研究的目标，使之能为教学服务的目的进行课程教学、方式、内容等项的研究和实现。这种题目往往与指导教师的教学研究和教学经验不可分割，要与指导教师进行相互沟通，通过文献资料的广泛查阅，整理出与任务书相关的教学内容，或进行内容研究，或用相关技术来表达教学内容。

应该指出，不论哪种类型的题目，基本内容应力求结合科研、生产和教学改革，使学生在计算机应用、实践动手能力、阅读专业外文资料能力等方面有较大提高，能达到毕业设计(论文)综合训练的目的，使学生在完成毕业设计中能有所创新。

四、时间安排

毕业设计安排在第七~八学期进行，时间共 12 周，各阶段安排如下：

1、开题报告：时间约 2 周。主要是导师向学生交待题目的来源、意义、工作设想和要求，并以毕业设计(论文)任务书的形式，下达给学生，给学生指出主要的参考书和参考资料的查找范围，学生按要求进行文献调研，写出开题报告，开题报告应包括研究的目的和意义，国内外研究现状和发展趋势，详细研究内容、思路，所采用的实验方法、设计手段以及具体进度计划等。并按内容分组开题报告，由系(或教研室)审查通过后，方可进入设计阶段。这往往可作为毕业设计(论文)的前期准备阶段。

2、设计阶段：时间约 8 周。学生按开题报告内容和毕业设计任务书的要求，完成设计全部内容(包括方案论证、设计计算、资料翻译、编程、实验、绘图等)。

3、论文撰写：时间约 2 周。要求层次清楚、观点正确、表达简练、图文并茂、书写工整，语言流畅，一般不少于 15000 字，所完成的图纸质量应符合国家有关技术规范要求，并对毕业设计期间自己的整个工作及收获作一个自我评价。按长江大学毕业设计(论文)规范化要求对论文进行排版、打印、装订。

4、报告送审与答辩前的准备：时间约 1 周。学生在答辩前 1 周完成毕业设计报告，并送导师审查，导师详细审查论文完成情况，写好“审查意见”后连同报告送评阅教师评阅，评阅教师由答辩委员会指定，评阅人根据设计任务完成情况和论文水平写出评阅意见，明确

是否同意参加答辩，连同报告一起交答辩委员会。答辩委员会按要求进行资格审查，并公布有答辩资格的学生名单，凡准许参加答辩的学生应作好答辩前的一切准备工作。

5、论文答辩：主要按学生毕业设计内容分组答辩，由答辩委员会根据审查意见，评语及答辩情况归纳出评委会意见，确定成绩，最后完成论文归档等。

五、组织管理

1. 学院成立毕业设计（论文）工作领导小组，全面负责本院毕业设计工作的动员、组织、安排、管理等工作。

2. 系（教研室）按毕业设计（论文）工作条例的要求，选派毕业设计（论文）指导教师。

3. 毕业设计（论文）实行指导教师负责制，由指导教师全面负责对学生的指导与管理等工作。

六、考核与成绩评定方式及标准

1. 考核内容与成绩评定

毕业设计（论文）考核包括开题报告，中期检查、验收考核，毕业论文，毕业答辩考核环节。

开题报告（百分制）考核主要包括课题方案设计与开题答辩等内容。

开题报告评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
能根据课题要求，给出总体解决方案，并能运用相关知识进行方案论证，完成具体的软硬件解决方案设计。能归纳总结复杂工程问题的研究成果，撰写开题报告，准确陈述结果内容。	能根据课题要求，正确给出总体解决方案，并能运用相关知识进行方案论证，完成具体的软硬件解决方案设计。正确归纳总结复杂工程问题的研究成果，撰写开题报告，正确准确陈述结果内容。	能根据课题要求，较好给出总体解决方案，并能运用相关知识进行方案论证，完成具体的软硬件解决方案设计。较好归纳总结复杂工程问题的研究成果，撰写开题报告，较好陈述结果内容。	能根据课题要求，基本上给出总体解决方案，并能运用相关知识进行方案论证，基本完成软硬件解决方案设计。基本能归纳总结复杂工程问题的研究成果，撰写开题报告，陈述结果内容。	能根据课题要求，给出总体解决方案存在问题，不能完成软硬件解决方案设计。不能归纳总结复杂工程问题的研究成果，撰写开题报告，陈述内容不准确。

中期检查、验收考核（百分制）主要包括设计任务完成情况核查，结果展示等。

验收考核评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)

能够合理安排毕业设计工作进度，按期、按标准完成各个阶段的工作任务；具备基本的工程项目管理和经济决策能力；具有独立思考能力和创新意识。	能够合理安排毕业设计工作进度，按期、按标准完成各个阶段的工作任务；具备很强的工程项目管理和经济决策能力；具有独立思考能力和创新意识。	能够较好安排毕业设计工作进度，按期、按标准完成各个阶段的工作任务；具备较强的工程项目管理和经济决策能力；具有较好思考能力和创新意识。	基本能安排毕业设计工作进度，按期、按标准基本完成各个阶段的工作任务；有一定的工程项目管理和经济决策能力；有思考能力和创新意识。	基本能安排毕业设计工作进度，按期、不能完成各个阶段的工作任务；没有工程项目管理和经济决策能力；没有思考能力和创新意识。
--------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------

毕业论文考核（百分制）为论文的“指导教师评定成绩（百分制）”（50%）+“评阅教师评定成绩（百分制）”（50%）。

毕业论文评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀（0.9-1）	良好（0.7-0.89）	合格（0.6-0.69）	不合格（0-0.59）
具有科技论文写作、文档撰写、演示文档制作的能力；能够评价信息获取、信号处理与传输等工程实践对人类和环境造成的不利影响，并能给出合理化改进的建议。具有自主学习的能力，在电子信息及相关领域能够提出问题，并进行分析、归纳与总结。	具有很强科技论文写作、文档撰写、演示文档制作的能力；能够正确评价信息获取、信号处理与传输等工程实践对人类和环境造成的不利影响，并能给出合理化改进的建议。具有很强自主学习的能力，在电子信息及相关领域能够提出问题，并进行分析、归纳与总结。	具有较好科技论文写作、文档撰写、演示文档制作的能力；能够较好评价信息获取、信号处理与传输等工程实践对人类和环境造成的不利影响，并能给出改进的建议。具有较好的自主学习的能力，在电子信息及相关领域能够提出问题，并进行分析、归纳与总结。	基本具有科技论文写作、文档撰写、演示文档制作的能力；基本能够评价信息获取、信号处理与传输等工程实践对人类和环境造成的不利影响，给出一定的建议。基本具有的自主学习的能力，在电子信息及相关领域能够提出问题，并进行分析、归纳与总结。	基本具有科技论文写作、文档撰写、演示文档制作的能力；不能评价信息获取、信号处理与传输等工程实践对人类和环境造成的不利影响。不具有自主学习的能力。

毕业答辩考核（百分制）主要为成果陈述、回答提问等。

答辩考核评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀（0.9-1）	良好（0.7-0.89）	合格（0.6-0.69）	不合格（0-0.59）
具备良好的口头表达能力，能够就论文内容用中文或英文清晰表达，回答答辩小组的提问。	具备很好的口头表达能力，能够正确就论文内容用中文或英文清晰表达，正确回答答辩小组的提问。	具备较好的口头表达能力，能够较好就论文内容用中文或英文清晰表达，较好回答答辩小组的提问。	具备基本的口头表达能力，基本上能就论文内容用中文或英文清晰表达，基本上能回答答辩小组的提问。	缺乏的口头表达能力，不能就论文内容用中文或英文清晰表达，不能回答答辩小组的提问。

学生提交设计或论文报告以及有关的全部资料,并按时参加毕业设计答辩,毕业设计(论文)成绩评定可按:

(1) 小组答辩:分小组进行答辩,其成绩计算为:开题考核*10%+验收考核*10%+论文考核*40%+答辩考核*40%,按成绩评定分为优、良、中、及格、不及格五档。

(2) 争优答辩:由答辩委员会审查,按毕业学生人数 10%的比例评选推荐“省级优秀学士学位论文”。

(3) 争议答辩:通过第(1)步的小组答辩,系部将各组评定为不及格成绩的学生集中起来报给学院教学秘书,再参加学院学术委员会组织的争议答辩(第二次答辩),通过答辩委员会考核,院学术委员会确认其成绩为:及格、不及格二档。如果学生和指导教师对小组答辩成绩有异议的也可以申请参加争议答辩,通过学院学术委员会的评定最终给出一个合理的成绩。

2. 课程目标达成评价

《毕业设计》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息						
课程名称	毕业设计	课程性质	实践课, 必修		学时学分	12 周/8 分
开课学期		专业班级		考核方式	考查	
任课教师:						
评价人员: 课程组长, 任课教师, 企业教师						
二、课程目标达成评估						
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源				
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式	
毕业要求 3.3 能够在电子信息系统的软硬件模块设计过程中体现创新意识。	目标 1: 能根据课题要求, 构思总体解决方案, 运用相关知识进行方案论证, 完成具体的软硬件解决方案设计, 具有独立思考能力和创新意识。	开题报告	T10=100	T1=80	$\frac{T1+T2+T3}{T10+T20+T30} = 0.8$	
		验收考核	T20=100	T2=80		
		答辩考核	T30=100	T3=80		
4.2 能够按照电子信息系统的的基本架构搭建实验系统, 安全地、正确地获取实验数据, 通过对实验数据的分析与解释, 获得合理有效的结论。	目标 2: 能够根据信息系统的设计方案搭建实验平台, 开展实验, 正确获取实验数据, 通过数据分析, 获得合理有效的结论。	验收考核	T20=100	T2=80	$\frac{T2+T4}{T20+T40} = 0.8$	
		毕业论文	T40=100	T4=80		
毕业要求 7.2 能够评价电子信息复杂问题的工程实践对人类和环境造成的不利影响, 并能给出合理化建议和改进措施。	目标 3: 能够评价信息获取、信号处理与传输等工程实践对人类和环境造成的不利影响, 并能给出合理化改进的建议。	毕业论文	T40=100	T4=80	$\frac{T4}{T40} = 0.8$	
毕业要求 10.1 能归纳总结复杂工程问题的研究成果, 撰写总结报告或设计文稿, 准确陈述结果内容。	目标 4: 具有科技论文写作、文档撰写、演示文档制作的能力。	开题报告	T10=100	T1=80	$\frac{T1+T4}{T10+T40} = 0.8$	
		毕业论文	T40=100	T4=80		

毕业要求 10.2 掌握一门外语，能够就复杂工程问题向国内外同行及社会公众陈述发言、清晰表达或回应指令，并对电子信息领域相关国际状况有基本了解。	目标 5：具备良好的书面和口头表达能力，能够就专业工程问题用中英文清晰表达或回应同行的指令。	答辩考核	T30=100	T3=80	$\frac{T3}{T30} = 0.8$
毕业要求 11.2 能在多学科环境下，在设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法。	目标 6：具备基本的工程项目管理和经济决策能力；能够合理安排毕业设计工作进度，按期、按标准完成各个阶段的工作任务。	验收考核	T20=100	T2=80	$\frac{T2}{T20} = 0.8$
毕业要求 12.2 具有自主学习的能力，在电子信息及相关领域能够提出问题，并进行分析、归纳与总结。	目标 7：能够根据设计任务，查阅中外文献资料，了解毕业设计所涉课题的国内外发展趋势、最新研究热点，主动拓展学习、训练专业课程体系尚不涉及、必要的知识和技能，具有不断学习的精神并掌握自主学习方法。	毕业论文	T40=100	T4=80	$\frac{T3+T4}{T30+T40} = 0.8$
		答辩考核	T30=100	T3=80	
三、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

七、教科书和参考书

毕业设计（论文）参考资料和书目由指导教师根据选题性质和题目内容确定。

电子信息工程专业卓越工程师计划

《企业工程实习》教学大纲

课程名称：企业工程实习（Enterprise Engineering Practice）

课程编码：1501SJ019

课程类别：实践课-必修

学 分：5 分

周 数：8 周

适用专业：电子信息工程

先修课程：电磁场与电磁波、通信电子线路、数字信号处理、通信原理等

执 笔 人：杨伏洲

审 订 人：邹学玉

一、课程性质

企业工程实习是电子信息工程（卓越计划）专业必不可少的一个工程实践教学环节，本专业学生学习完《电磁场与电磁波》、《通信电子线路》、《数字信号处理》、《通信原理》

等课程后一次较全面的综合实习。企业工程实习的任务是让具有一定信息处理及通信技术基础知识、基本理论和分析方法的学生，通过本次企业工程实习，培养学生理论联系实际的能力；结合生产实际，让学生对电子信息工程领域中的各种电子设备有所认识和了解，加深对信息处理及通信系统的设计、开发、生产、运行、维护和管理等方面工作的认知，从而让学生所学的基础理论知识得到巩固、加深和系统化，增强学生的实际动手能力、分析问题与解决问题能力，培养学生创新意识，为毕业后从事电子信息工程方面的工作打下坚实的实践基础。

二、课程目标

1. 育人目标

(1) 多阅读相关科技文献资料，多角度了解电子信息工程领域前沿技术，多了解发达国家在该领域的发展现状，形成强烈的爱国情怀，激励学生奋发学习、刻苦钻研，凝聚学生对社会主义核心价值观的共识。

(2) 鼓励学生树立严肃、严密、严谨的科学态度，必须按时、按质、按量完成企业工程实习任务。让学生认识到具备良好职业道德的重要性，突显工匠精神与科研态度。

(3) 自由组队，下到班组进行跟班实习，培养学生的团队协作、互助友爱与纪律观念、责任心及正确的社会价值取向，突显人文精神；熟悉电能生产工艺过程，鼓励学生创新思维，开展学习讨论，引导学生增强团队意识，同时教育学生在未来工作中树立安全意识、保密意识。

2. 知识和能力目标

(1)、理解电子信息领域企业新技术、新产品的技术特征，及其对于人民群众生产生活带来的新变化、新趋势，从而理解工程实践与社会的关系（毕业要求 6.2）；

(2)、通过实习岗位的工作实践，认识、理解并遵守工作规程、职业道德，做到诚实公正、诚信守则。（毕业要求 8.2）。

(3)、具有良好的身体素质、心理素质、团队意识，能与企业工程师、员工进行分工合作，培养独立开展工作能力（毕业要求 9.1）。

(4)、根据电子信息复杂工程实践过程与结果撰写企业工程实习日志、企业工程实习报告等文稿（毕业要求 10.1）；

(5)、学习电子信息产品设计、生产过程以及企业的管理模式和管理方法(毕业要求 11.1)。

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	6.2 能合理分析和评价专业工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响，及其对项目实施的影响，并理解应承担的责任。
课程目标 2	8.2 在电子信息领域工程实践中自觉遵守诚实公正、诚信守则的职业道德和规范，履行公共的安全、健康和福祉等社会责任。

课程目标 3	9.1 具有良好的身体素质、心理素质、团队意识，能够在多学科背景团队中合作或独立开展工作。
课程目标 4	10.1 能归纳总结复杂工程问题的研究成果，撰写总结报告或设计文稿，准确陈述结果内容。
课程目标 5	11.1 了解工程及产品全周期、全流程的成本构成，理解其涉及的工程管理与经济决策问题，掌握决策方法。

三、企业工程实习内容与基本要求

（一）思政融入点

1、培养学生的爱国情怀

在实习过程中，引导学生树立远大理想和爱国主义情怀，树立正确的世界观、人生观、价值观，勇敢地肩负起时代赋予的光荣使命，提高学生思想政治素质。

2、培养学生的敬业精神

结合企业工程实习学习内容相关知识点，通过华为电子芯片、5G 技术的自主研发等典型事例，引导学生向业界前辈学习，培养学生的敬业精神

3、培养学生的科学思维

教会学生用哲学辩证的思维习惯看待问题和处理问题，掌握正确的学习方法和思维方法，培养学生逻辑思维与辩证思维能力，形成科学的世界观和方法论，促进学生身心和人格健康发展。

4、培养学生的工程意识

帮助学生建立用数学思维模式来描述和解决工程问题的工程意识，将学习的知识体系做到前后贯通，立体关联，提升学生的科学素养。

5、增强学生的遵纪守法意识

养成严格遵守各种标准规定的习惯，培养良好的行为习惯，借此延伸到增强学生的规则意识、法律意识。

（二）实习内容

该实习为实践教学环节，时限为 8 周。

企业工程实习教学内容及学习要求

教学内容	学时	支撑课程目标
校内布置企业工程实习任务及要求	(1) 布置企业工程实习任务 (2) 提出企业工程实习要求及时间安排 (3) 做好企业工程实习前的准备工作 1 天	1、2
校外实习阶段	(1) 听实习单位报告，做好安全教育 (2) 现场参观 (3) 跟班实习 (4) 分组学习讨论 8 周	1、2、3、5
报告编写	整理实习日志；根据报告编写要求，完成报告 1 天	4

四、实习地点及组织管理

实习地点：湖北荆州企业。

组织管理：

1、由院、系指派有经验的专业教师负责实习的联系、安排、指导和协调工作，按每 30 名左右学生配备 1 名实习指导教师。

2、学生要严格遵守学校、学院的相关规章制度。

3、实习期间严格考勤制度。

4、实习期间要遵守企业的规章制度，着装端庄大方得体，注意安全，禁止穿拖鞋、嬉戏、打闹。

5、学生必须在教师的指导下，按照实习大纲和实习计划进行实习，完成实习任务。

6、参观、岗位实践期间，主动了解企业电子产品的研发、生产及管理等情况，遇到问题虚心请教，仔细做好记录。

五、实习方式及教学方法

实习过程：指导教师进行实习动员，讲解实习内容、实习安排及要求、注意事项；由实习企业的负责人带领学生参观企业研发、设计、生产、运营及维护等部门；分成若干小组，根据生产需求落实安排到各个岗位，进行岗位实践。

实习记录：按日志的要求进行记录。

实习报告：按照实习报告编写的一般格式要求，包括实习目的意义、实习单位的基本情况、参加实习和完成任务的基本情况、对实习中遇到的问题提出改进意见、体会与收获等。

六、考核与成绩评定方式

1. 考核内容

为了统一评分标准，全面考查学生能力，考核包括实习态度（百分制），岗位实践（百分制），实习日志（百分制），实习报告（百分制）等进行综合评定。

实习态度评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
能够按照企业工程实习的计划完成分工与协作实习任务。工作态度端正，能够遵守工作规程和职业道德，做到诚实公正、诚信守则。	按照企业工程实习的计划独立或协同完成实习任务。工作态度端正，严格遵守工作规程、职业道德，做到诚实公正、诚信守则。	按照企业工程实习的计划独立或协同完成实习任务。工作态度较为端正，较好遵守工作规程、职业道德，做到诚实公正、诚信守则。	按照企业工程实习的计划完成基本实习任务，能够出勤，有事请假。学习态度基本端正，基本遵守工作规程、职业道德，做到诚实公正、诚信守则。	企业工程实习期间有缺勤，有事不请假。学习态度不端正。

岗位实践评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
能够在企业工程实习岗位上,虚心学习,踏实工作,理解新技术及其工程实践的发展趋势。参与和了解新技术的研发、生产及管理全过程。能够就实习成果与他人进行有效沟通与表达。	在企业工程实习岗位上,虚心学习,踏实工作,理解新技术的发展趋势。主动参与和了解专业技术研发、生产及管理等情况。能够与他人进行有效沟通、表达实习成果。	在企业工程实习岗位上,虚心学习,踏实工作,较好地理解新技术的发展趋势。能够参与和了解专业技术研发、生产及管理等情况。能够就实习成果与他人进行较好的沟通、表达。	在企业工程实习岗位上,基本虚心学习,基本了解新技术的发展趋势。了解专业技术研发、生产及管理等情况。能够就实习成果与他人进行基本的沟通。	在企业工程实习岗位上,学习不够,不能踏实工作。不能主动了解专业技术研发、生产及管理等情况。不能与他人沟通实习成果。

实习日志评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
能够按照实习日志的要求,并遵守实习单位规章制度,认真记录每日工作内容。	按照实习日志的要求认真填写内容,能够仔细做好记录,内容很全面。	按照实习日志的要求较认真填写内容,能够较好做好记录,内容较为全面。	按照实习日志的要求能填写内容,基本上做好记录。	实习日志的填写不完整,记录不全面,内容太少。

实习报告评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
能够理解企业工程实习的目的与意义;能够描述实习单位、实习内容和实习过程;了解电子信息产品设计、生产全过程;针对实习成果,能够理解工程实践与社会关系,理解企业管理模式与方法;能够描述实习过程中所从事的具体工种以及解决的具体问题。	正确理解企业工程实习的目的与意义;详细描述实习单位、实习内容和实习过程;了解电子信息产品设计、生产全过程;能够准确归纳实习成果,正确理解工程实践与社会关系,正确理解企业管理模式与方法;能够详细描述实习过程中所从事的具体工种以及解决的具体问题。	能够较好地理解企业工程实习的目的与意义;较好地描述实习单位、实习内容和实习过程;了解电子信息产品设计、生产全过程;能够较好地归纳实习成果,正确理解工程实践与社会关系,正确理解企业管理模式与方法;能够详细描述实习过程中所从事的具体工种以及解决的具体问题。	能够基本理解企业工程实习的目的与意义;较好地描述实习单位、实习内容和实习过程;基本了解电子信息产品设计、生产全过程;能够较好地归纳实习成果,基本理解工程实践与社会关系,基本理解企业管理模式与方法;能够描述实习过程中所从事的具体工种以及解决的具体问题。	不能正确理解企业工程实习的目的与意义;不能完整地描述实习单位、实习内容和实习过程;不了解电子信息产品设计、生产全过程;针对实习成果,不能正确理解工程实践与社会关系,不能正确理解企业管理模式与方法;在实习过程中不能解决具体问题。

2. 成绩评定

学生综合成绩评定=实习态度*20%+岗位实践*40%+实习日志*10%+实习报告*30%。

3. 课程目标达成评价

《企业工程实习》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息					
课程名称	企业工程实习	课程性质	实践课, 必修	学时学分	2周/2分
开课学期		专业班级		考核方式	考查
任课教师: 评价人员: 课程组长, 任课教师, 企业教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑 指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值Ki评价方式
毕业要求6.2能合理分析和评价专业工程实践对社会、健康、安全、法律、文化的影响, 及其对项目实施的影响, 并理解应承担的责任。	目标1: 理解电子信息领域企业新技术、新产品的技术特征, 及其对于人民群众生产生活带来的新变化、新趋势, 从而理解工程实践与社会的关系。	岗位实践	T10=100	T1=80	$\frac{T1+T3}{T10+T30} = 0.78$
		实习报告	T30=100	T3=76	
毕业要求8.2在电子信息领域工程实践中自觉遵守诚实公正、诚信守则的职业道德和规范, 履行公共的安全、健康和福祉等社会责任。	目标2: 通过实习岗位的工作实践, 认识、理解并遵守工作规程、职业道德, 做到诚实公正、诚信守则。	岗位实践	T10=100	T1=80	$\frac{T1+T2}{T10+T20} = 0.81$
		实习态度	T20=100	T2=82	
毕业要求9.1具有良好的身体素质、心理素质、团队意识, 能够在多学科背景团队中合作或独立开展工作。	目标3: 具有良好的身体素质、心理素质、团队意识, 能与企业工程师、员工进行分工合作, 培养独立开展工作能力。	岗位实践	T10=100	T1=80	$\frac{T1}{T10} = 0.8$
毕业要求10.1能归纳总结复杂工程问题的研究成果, 撰写总结报告或设计文稿, 准确陈述结果内容。	目标4: 根据电子信息复杂工程实践过程与结果撰写企业工程实习日志、企业工程实习报告等文稿。	实习日志	T40=100	T4=78	$\frac{T3+T4}{T30+T40} = 0.77$
		实习报告	T30=100	T3=76	
毕业要求11.1了解工程及产品全周期、全流程的成本构成, 理解其涉及的工程管理与经济决策问题, 掌握决策方法。	目标5: 学习电子信息产品设计、生产过程以及企业的管理模式和管理方法。	实习报告	T30=100	T3=76	$\frac{T3}{T30} = 0.76$
三、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

七、企业工程实习参考书

- [1] 魏晓慧. 电子信息类专业学生实习指导书 [M]. 北京: 科学出版社, 2016 年
- [2] 樊昌信, 曹丽娜. 通信原理 (第七版) [M]. 北京: 国防工业出版社, 2012 年
- [3] 刘益成, 孙祥娥. 数字信号处理 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2004 年
- [4] 严国萍, 龙占超. 通信电子线路 (第二版) [M]. 北京: 科学出版社, 2015 年.

电子信息工程-人工智能专业

《自然语言处理》教学大纲

课程名称: 自然语言处理 (Natural Language Processing, NLP)

课程编码: 1502ZY156

课程类别: 专业课-限选

学 分: 2.5 分

总 学 时: 40 学时, 其中理论学时: 28 学时, 上机学时: 12 学时

适用专业: 电子信息工程

先修课程: 线性代数、概率论与数理统计、Python、人工智能导论、机器学习

执 笔 人: 杨伏洲

审 订 人: 谢凯

一、课程性质

本课程是电子信息工程专业的专业选修课。学生通过本课程的学习, 理解自然语言处理的基本概念、任务及基本分析方法, 从数理基础、方法与应用、前沿专题三个层次培养学生的科学思维方法。鼓励学生针对某一方向深入思考, 引导学生应用所学知识建模解决相关问题, 在实践分析中深化相关问题的理解。

二、课程目标

(一) 育人目标

从培养学生的辩证思维方式, 爱国教育、社会责任、人生领悟、民族自信等方面入手, 将育人要素和自然语言处理专业知识嵌入到课堂中教学, 凝聚学生对社会主义核心价值观的共识。通过科学家故事学习科学精神, 通过课程概念原理学习系统论、工程论、科学思维, 利用自然语言处理应用研究学习科技自信及爱国主义情怀, 师生互动进行“三观”教育和学习方法指导, 培养学生的专业素质和职业道德, 全面提高学生缘事析理、明辨是非的能力, 培养学生成为德才兼备、全面发展的人才。

(二) 知识和能力目标

1、理解自然语言处理的基本概念、基本理论, 将其应用于人工智能中语言模型、句法分析、语义分析、情感分析、词向量等问题。(毕业要求 1.4);

2、能够使用统计概率、机器学习、信息检索、自然语言处理等理论方法, 求解自然语言中实际应用问题, 使学生真正做到理论与实际相结合, 将所学相关理论知识与真实应用场景结合起来。(毕业要求 2.2)。

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	毕业要求 1.4, 具有计算机系统、信息处理及机器学习专业知识, 并能将其应用于解决复杂人工智能的应用问题。

课程目标 2	毕业要求 2.2, 能认识到解决人工智能应用问题有多种方案, 并能通过文献研究分析寻求有效解决方案。
--------	----------------------------------------------------

三、基本要求

本课程的教学是以人工智能应用为背景、以自然语言处理的基本原理为主线, 讲述自然语言处理领域的核心概念、任务和方法, 兼顾经典理论和前沿研究方向, 重视理解和掌握基本原理和方法, 从数理基础、方法与应用、前沿专题三个层次培养学生的科学思维方法。鼓励学生针对某一方向深入思考, 引导学生应用所学知识建模解决相关问题, 在实践分析中深化相关问题的理解。

教学过程中要注意与先修课程基础知识的联系, 掌握自然语言处理的基本概念、基本原理、主要特性、基本方法。

在自然语言处理的讲述中, 注意培养学生综合运用所学知识的能力, 同时使用统计概率、信息学、数据挖掘、机器学习、信息检索、自然语言处理等理论方法求解自然语言中实际应用问题, 如序列标注学习问题(分词/词性标注/命名实体识别/依存语法树等), 文本摘要问题, 智能问答系统等。

掌握自然语言处理的基本方法, 使学生真正做到理论与实际相结合, 能够将所学的相关理论知识与真实应用下的场景落地相结合, 通过实践项目引导学生进一步深入探究, 鼓励积极思考与创新, 培养学生实际分析问题、解决问题的能力。

四、教学内容

分章节说明教学内容, 课时安排, 并说明教学重点、主要教学模式(包括授课、自学、实验、课堂讨论、作业等)。

章节	教学内容	授课学时	思政元素	教学模式	对应课程目标
1	自然语言处理综述	4	培养学生理解自然语言的基本概念, 通过语言的不同特征拓展学生在 NLP 方面的知识, 激励学生实践相关内容。	课堂授课, 课堂讨论	课程目标 1
2	语言模型(N-gram 语言模型)	6	就各种算法的复杂性和实际应用展开思考, 培养学生语言模型的发散思维, 如何突破语言模型的各种局限。	课堂授课, 课堂讨论	课程目标 1
3	序列标注问题 (Sequence labelling problem)	6	通过一些算法的来历来激励学生在特定算法上的优化, 尤其以辩证法来思考问题, 提高质疑精神。	课堂授课, 课堂讨论	课程目标 1
4	句法、语义及情感分析	6	提出语言意识与语言心理学一些基本知识, 了解新技术现状并初步应用。	课堂授课, 课堂讨论	课程目标 1/2
5	词向量	6	借助于科大讯飞、百度等语音识别平台, 让学生思考如何突破局限、如何实现离线识别等内容。	课堂授课, 课堂讨论	课程目标 1/2

第一章 自然语言处理综述

- 1、人工智能发展历史综述
- 2、机器学习知识
- 3、自然语言处理层次架构
- 4、具体任务介绍
- 5、经验主义方法

本章重点:

熟悉不同领域自然语言处理应用问题及方法等, 自然语言处理基本技术方法。

能力: 能够查阅不同领域自然语言处理应用问题及方法相关科技文献, 熟悉自然语言处理基本技术方法

第二章 语言模型 (N-gram 语言模型)

- 1、N-Gram 语言模型
- 2、链式规则 Chain Rule 平滑处理技术

本章重点：

理解自然语言处理相关语言模型基础理论；
理解相关平滑处理技术

能力：能够运用 N-Gram 语言模型进行简单语言分析。

第三章 序列标注问题(Sequence labelling problem)

- 1、离散/连续马尔科夫模型
- 2、中文分词
- 3、词性标注
- 4、命名实体识别

本章重点：

理解序列标注学习极其相关应用等

能力：能够应用马尔科夫模型进行相关语言模型的简单分析。

第四章 句法、语义及情感分析

- 1、上下文无关文及自上而下句法分析
- 2、概率上下文无关文法及依存语法树
- 3、语义角色及语义角色标注
- 4、基于句法树方法
- 5、感情倾向性分析

本章重点：

理解自然语言中语法分析、语义分析及情感分析等基础理论知识

能力：理解自然语言中语法分析、语义分析及情感分析的基础理论和相关分析方法，
并能够查阅相关科技文献。

第五章 词向量

- 1、Word2vec 词向量
- 2、基于循环神经网络语言模型

本章重点：

掌握 Word2vec 词向量的分析方法；
掌握基于循环神经网络语言模型的应用。

能力：能够应用 Word2vec 词向量、基于循环神经网络语言模型开展自然语言处理的
实际相关应用。

五、上机内容与学时分配

上机项目与类型

序号	上机项目	学时	上机性质			
			演示	验证	综合	设计
1	基于规则的分词算法	4			√	
2	隐马尔可夫模型在分词中的应用	4			√	
3	基于 K-means 的文本聚类方法	4			√	

上机一 基于规则的分词算法

1. 目的要求

掌握完全切分，正向最长匹配，逆向最长匹配，双向最长匹配，且比较三种匹配效率。

2. 主要使用仪器

计算机、Python。

3. 掌握要点

掌握正向最长匹配算法，逆向最长匹配算法，双向最长匹配算法。

4. 实验内容

基于字典、词库匹配的分词方法(基于规则)，将待分的句子与一个大的词典中的词语进行匹配。

上机二 隐马尔可夫模型在分词中的应用

1、目的要求

中文分词序列标注的 BMES，序列标准初始状态概率向量，状态转移概率矩阵，发射概率矩阵如何求出

2. 主要使用仪器

计算机、Python。

3. 掌握要点

了解 BMES 基本概念，熟悉隐马尔可夫模型的应用。

4. 实验内容

序列标注问题包括自然语言处理中的分词，词性标注，命名实体识别，关键词抽取，词义角色标注等。首先对中文分词进行标注，根据语料计算初始状态概率、状态转移概率、输出观测概率三个概率矩阵，使用维比特算法获得句子的最大概率分词标记序列。

上机三 基于 K-means 的文本聚类方法

1. 目的要求

记录有某音乐网站 6 位用户点播的歌曲流派，给定用户名称和九种音乐类型的播放数量，通过 K-means 将 6 位用户分成 3 簇。

2. 主要使用仪器

计算机、Python。

3. 掌握要点

聚类准则、聚类特征类型、聚类算法、K-means 算法。

4. 实验内容

预将数据分为 K 组，则随机选取 K 个对象作为初始的聚类中心，然后计算每个对象与各个种子聚类中心之间的距离，把每个对象分配给距离它最近的聚类中心。聚类中心以及分配给它们的对象就代表一个聚类。每分配一个样本，聚类的聚类中心会根据聚类中现有的对象被重新计算。这个过程将不断重复直到满足某个终止条件。终止条件可以是没有（或最小数目）对象被重新分配给不同的聚类，没有（或最小数目）聚类中心再发生变化，误差平方和局部最小。

六、教学方法

本课程以“以学生为中心，以 OBE 培养目标”为教学理念。为了提高教学质量，增强学生综合分析能力，采用理论教学、课堂与课堂研讨等相结合的教学方式方法，达到使学生

掌握自然语言处理基本处理方法的教学目标。主要教学环节包括课堂教学、课堂研讨、课堂练习以及课后自学。

1. 课堂教学

根据教学计划中的教学内容将教学知识点进行梳理划分，对于重、难点部分主要以授课为主，对于拓展型知识点包括相关的技术应用主要以学生联想和讨论为主；课堂上对于自然语言处理抽象、深奥的问题与概念，采用图文并茂的多媒体课件代替板书，以形象、生动、直观的方式展现从而保证学生的听课效果。

2. 课堂、课后习题和自学

课堂上采用多种教学方式吸引学生注意力，包括启发式教学、适时向学生提问题、引起学生的思考。针对知识点主要设置探究式问题，引导学生分析和解决问题，培养学生的独立思考及创新能力；针对实际应用情况主要采用学生自由讨论的方式，加深学生对知识点的理解。下课前对所学内容进行总结，加强学生的自学能力和学习方法。

3. 课堂研讨

随着教学改革的深入，本课程开始研究型教学的探索，授课过程中采用学生课前自学、课堂讨论、教师总结、课后答疑的双向教学方式。

七、考核与成绩评定方式及标准

1. 考核内容与成绩评定

平时成绩（百分制）：50%，包括课后作业、上机实验等。

大作业（百分制）：50%，课程结束后布置大作业，针对一个实际问题进行分析和操作。

平时成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀（0.9-1）	良好（0.7-0.89）	合格（0.6-0.69）	不合格（0-0.59）
能够理解自然语言处理的基本概念、基本理论；熟悉自然语言处理的各种基本方法对语言模型、句法分析、语义分析、情感分析、词向量等问题进行简单分析。	概念清晰，分析得当。能够解决问题，思路清晰，计算正确。独立完成作业，书写工整、清晰，符号、单位等符合规范。	主要概念清晰，但部分分析有误。主要思路、过程和计算过程正确。独立完成作业，书写清晰，主要符号、单位等符合规范。	基本概念基本清晰，符号、单位等基本规范。	基本概念未掌握，作业不完整或未交。

大作业评判标准

基本要求	评价标准			
	优秀（0.9-1）	良好（0.7-0.89）	合格（0.6-0.69）	不合格（0-0.59）
自然语言处理实际问题的分析、设计、实现，编写应用程序实现。	分析设计得当。思路清晰，应用程序编写规范，运行正确。独立完成作业，书写工整、清晰，符号符合规范。	部分分析设计有误。应用程序编写规范，运行正确小缺陷。独立完成作业，书写清晰，主要符号符合规范。	基本完成应用程序。极小部分抄袭，符号、等基本规范。	应用程序不能实现基本功能。大部分抄袭或者作业不完整或未交。

2. 课程目标达成评价

《自然语言处理》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息						
课程名称	自然语言处理	课程性质	专业限选		学时学分	40/2.5
开课学期		专业班级			考核方式	平时作业 大作业
任课教师： 评价人员：课程组长，命题教师，阅卷教师						
二、课程目标达成评估						
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源				
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式	
毕业要求 1.4 具有计算机系统、信息处理及机器学习专业知识，并能将其应用于解决复杂人工智能的应用问题。。	目标 1: 理解自然语言处理的基本概念、基本理论, 将其应用于人工智能中语言模型、句法分析、语义分析、情感分析、词向量等问题。	大作业自然语言处理部分 (60 分)	T10=60	T1=42	$\frac{T1}{T10} * 0.5 + \frac{A1}{A10} * 0.5 = 0.77$	
		平时作业	A10=100	A1=84		
毕业要求 2.2 能认识到解决人工智能应用问题有多种方案，并能通过文献研究分析寻求有效解决方案。	目标 2: 能够使用统计概率、机器学习、信息检索、自然语言处理等理论方法, 求解自然语言中实际应用问题, 使学生真正做到理论与实际相结合, 将所学相关理论知识与真实应用场景结合起来。	大作业应用程序部分 (40 分)	T20=40	T2=32	$\frac{T2}{T20} * 0.5 + \frac{A2}{A20} * 0.5 = 0.82$	
		平时作业	A20=100	A2=84		
三、课程评价与分析						
考核结果总结						
持续改进方法						

八、教材和参考书

- [1] 郑捷, NLP 汉语自然语言处理原理与实践, 电子工业出版社, 2017 年.
- [2] 宗成庆, 统计自然语言处理, 清华大学出版社, 2013 年.
- [3] Daniel Jurafsk, James H. Martin 著, 冯志伟、孙乐译. 《自然语言处理综述》第二版, 电子工业出版社, 2019 年
- [4]. 胡盼盼, 自然语言处理从入门到实战, 中国铁道出版社, 2020 年

《模式识别》教学大纲

课程名称: 模式识别 (pattern recognition)

课程编码: 1502ZY157

课程类别: 专业基础-选修

学 分: 3 分

总学时: 48 学时, 其中, 授课学时: 40 学时; 上机学时: 8 学时

适用专业: 人工智能专业

先修课程: 高等数学、python 程序设计、数字图像处理

执 笔 人: 涂继辉

审 订 人: 涂继辉

一. 课程性质

本课程是人工智能专业的专业选修课,是研究计算机模式识别的基本理论、方法和应用。本课程的教学目的是,通过本课程的学习,使学生掌握模式识别的基本概念、基本原理、基本分析方法和算法,培养学生利用模式识别方法,运用技能解决本专业和相关领域的实际问题的能力。

二、课程目标

(一)育人目标

“不忘初心,牢记使命”。从培养学生的辩证思维方式,爱国教育、社会责任、人生领悟、民族自信等方面入手,将育人要素和信号与系统专业知识嵌入到课堂中教学,凝聚学生对社会主义核心价值观的共识。通过科学家故事学习科学精神,通过课程概念原理学习系统论、工程论、科学思维,利用模式识别实际应用研究学习科技自信及爱国主义情怀,师生互动进行“三观”教育和学习方法指导,培养学生的专业素质和职业道德,全面提高学生缘事析理、明辨是非的能力,培养学生成为德才兼备、全面发展的人才。

(二)知识和能力目标

1. 掌握模式识别的基本概念、基本原理和基本方法,能够在后续课程的学习和之后的工作中灵活应用这些理论、知识与方法解决可能遇到的问题(毕业要求 1.2);

2. 通过以上知识点的学习,让学生可以把人工智能与个人研究方向结合,更好解决学生个人研究领域中所遇到的问题(毕业要求 2.2)。

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	1.2 了解模式识别的基本概念、基本原理和基本方法等理论基础知识,了解模式识别的知识体系结构和应用领域,培养学生的专业兴趣。
课程目标 2	2.2 通过以上知识点的学习,让学生可以把人工智能与个人研究方向结合,更好解决学生个人研究领域中所遇到的问题;

三、基本要求

通过对本课程的学习,要求学生了解以下知识点:模式与模式识别的基本概念和原理、统计决策方法基本方法以及应用、概率密度函数的估计方法以及应用、线性分类器方法以及应用、非线性分类器方法以及应用、特征选择方法以及应用、特征提取、非监督模式识别、模式识别系统的评价等。通过以上知识点的学习,让学生可以把人工智能与个人研究方向结合,更好解决学生个人研究领域中所遇到的问题。

四、课程教学内容与学时分配

分章节说明教学内容,课时安排,并说明教学重点与难点、主要教学模式(包括授课、自学、实验、课程设计、大作业等)以及对应的知识、能力要求。

章节	教学内容	授课学时	教学模式	对应课程目标
1	模式识别概述	4	课堂授课, 课堂讨论	课程目标 1
2	统计决策方法	4	课堂授课, 课堂讨论	课程目标 1/2
3	概率密度函数的估计	4	课堂授课, 课堂讨论	课程目标 1/2
4	线性分类器	4	课堂授课, 课堂讨论	课程目标 1/2
5	非线性分类器	4	课堂授课, 课堂讨论	课程目标 1/2

6	特征选择和特征提取	4	课堂授课, 课堂讨论、	课程目标 1/2
7	非监督模式识别	4	课堂授课, 课堂讨论、	课程目标 1/2
8	模式识别系统的评价	4	课堂授课, 课堂讨论、	课程目标 1/2

(1) 概论 (2 学时)

模式与模式识别

模式识别的主要方法

监督模式识别与非监督模式识别

模式识别系统举例

模式识别系统的典型构成

(2) 统计决策方法 (4 学时)

引言: 一个简单的例子

最小错误率贝叶斯决策

最小风险贝叶斯决策

两类错误率、neyman-pearson 决策与 roc 曲线

正态分布时的统计决策

错误率的计算

离散概率模型下的统计决策举例

(3) 概率密度函数的估计 (2 学时)

引言

最大似然估计

贝叶斯估计与贝叶斯学习

概率密度估计的非参数方法

(4) 线性分类器 (4 学时)

引言

线性判别函数的基本概念

fisher 线性判别分析

感知器

最小平方误差判别

最优分类超平面与线性支持向量机

多类线性分类器

(5) 非线性分类器(4 学时)

引言

分段线性判别函数

二次判别函数

多层感知器神经网络

支持向量机

核函数机器

(6) 特征选择和特征提取(8 学时)

引言

特征的评价准则

特征选择的最优、次优和遗传算法

以分类性能为准则的特征选择方法

基于类别可分性判据的特征提取

主成分分析方法

karhunen-loeve 变换

k-1 变换在人脸识别中的应用举例

高维数据的低维显示

多维尺度法

非线性变换方法简介

(7) 非监督模式识别(4 学时)

引言

基于模型的方法

混合模型的估计

动态聚类算法

模糊聚类方法

分级聚类方法

自组织映射神经网络

(8) 模式识别系统的评价(4 学时)

- 监督模式识别方法的错误率估计
- 有限样本下错误率的区间估计问题
- 特征提取与选择对分类器性能估计的影响
- 从分类的显著性推断特征与类别的关系
- 非监督模式识别系统性能的评价

五、教学方法

本课程采用理论教学与课堂、课后习题等相结合的教学方式方法，主要教学环节包括课堂教学、课堂讨论和课后习题练习以及课后自学。

1. 课堂教学 课堂教学以“互动式”方法为主导，在这一教学环节，学生以听课为主，并适当参与讨论。教师主要讲授课程的基本概念、基本理论和基本方法。同时，有意识设计一些讨论性问题，引导学生运用已有的知识进行思考。考虑到本课程涉及内容多，故采用多媒体教学手段，以提高课堂效率。

2. 课堂讨论和课后实践 课后对于本课程中主要知识点，布置适当实际应用案例，让学生在课后分组完成，并让学生将完成的结果拿到课堂进行讲解和讨论，使学生进一步理解和巩固课程所学的基本概念、基本理论和方法。

精选讲课内容，精讲重点难点，安排同学自学易于理解的内容，以培养学生自主学习意识和能力以及抓住要点的能力。

六、考核及成绩评定方式

1. 考核标准与成绩评定

课程考核包括课堂考勤、讨论发言和课后作业三个部分。

平时成绩（百分制），包括课堂讨论与测验、作业等。

平时成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
掌握模式识别的基本概念、基本的知识点、相关应用和发展前景，并能利用 python 开发语言和相应开发库完成一些实践案例	熟练掌握模式识别的基本概念、基本的知识点、相关应用，并能利用 python 开发语言和相应开发库完成一些实践案例	熟练掌握模式识别的基本概念、基本的知识点、相关应用，并能利用 python 开发语言和相应开发库完成较为基础的实践案例	熟练掌握模式识别的基本概念、基本的知识点、相关应用，了解利用 python 开发语言解决实际问题的流程	了解掌握模式识别的基本概念、基本的知识点、相关应用，不能利用 python 开发语言和相应人工智能开发库完成一些实践案例

课程期末考试考核内容与评价标准

基本要求	评价标准				比例 (%)
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)	

目标 1	掌握模式识别的基本概念、基本的知识点、相关应用。	熟练掌握模式识别的基本概念、基本的知识点、相关应用。	较为熟练掌握模式识别的基本概念、基本的知识点、相关应用。	了解掌握模式识别的基本概念、基本的知识点、相关应用。	没有掌握模式识别的基本概念、基本的知识点、相关应用。	60
目标 2	能利用 python 开发语言和相应开发库完成一些实践案例	熟练利用 python 开发语言和相应开发库完成一些实践案例	较为利用 python 开发语言和相应开发库完成一些实践案例	了解利用 python 开发语言和相应开发库完成一些实践案例的流程	不能利用 python 开发语言和相应开发库完成一些实践案例	40

注：该表格中的比例为期末成绩评定方案。

成绩评定为：考勤*30%+平时作业*70%。

2. 课程目标达成评价

表 2 《模式识别》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息					
课程名称	模式识别	课程性质	专业限选课	学时学分	32/2
开课学期		专业班级		考核方式	考查
任课教师：					
评价人员：课任老师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式
毕业要求 1.2 掌握模式识别的基本概念、基本的知识点、相关应用。	目标 1：掌握模式识别的基本概念、基本的知识点、相关应用。	期末考查： 模式识别的基本概念、基本理论（60分）	T10=60 试题构成说明	T1=40	$\frac{T1}{T10} * 0.7 + \frac{A1}{A10} * 0.3$ =0.71
		平时作业	A10=100	A1=81	

毕业要求 2.2 能利用 python 开发语言和相应开发库完成一些实践案例	目标 2: 能利用 python 开发语言和相应开发库完成一些实践案例	期末考查: (1) 能利用 python 开发语言和相应开发库完成一些实践案例 (40 分)	T20=40 试题构成说明	T2=33	$\frac{T2}{T20} * 0.7 + \frac{A2}{A20} * 0.3$ $= 0.82$
		平时作业	A20=100	A2=8	
三、课程评价与分析					
存在的主要问题					
持续改进方法					

七、使用教材和教学参考书

使用教材:

张学工编, 模式识别, 清华大学出版社, 2010 年 8 月。

教学参考书:

- 1、边肇祺编, 模式识别, 清华大学出版社。
- 2、范九伦等编, 模式识别导论, 西安电子科技大学出版社。

《无人驾驶原理与应用》教学大纲

课程名称: 无人驾驶原理与应用 (Driverless Principle and Application)

课程编号: 1502ZY158

课程类别: 专业基础-选修

学分: 2 分

总学时: 32 学时, 其中, 理论学时: 24 学时; 上机学时: 8 学时

适用专业: 人工智能

先修课程: 数字信号处理、数字图像处理、Python 程序设计、人工智能导论

执笔人: 吴 超

审订人: 谢 凯

一、课程性质

《无人驾驶原理与应用》课程是人工智能专业的一门专业基础选修课程, 具有很强的工程性和实践性。通过课程学习, 帮助学生建立无人驾驶系统的概念, 掌握无人驾驶系统中智能体对行驶环境的感知、行驶态势的认知、智能体自身的决策控制等一系列过程。通过上机

仿真，帮助学生理解并掌握智能体行驶环境参数获取与环境重构、路径规划与避障、智能体控制与反馈修正等过程。具备综合运用无人驾驶系统理论和技术对智能体自动驾驶工程问题进行系统表达、建模、分析的能力，为学习后续专业课程及从事人工智能领域的工作打下坚实的理论基础。

二、课程目标

（一）育人目标

从培养学生的辩证思维方式，爱国教育、社会责任、人生领悟、民族自信等方面入手，将育人要素和通信原理专业知识嵌入到课堂中教学，凝聚学生对社会主义核心价值观的共识。通过科学家故事学习科学精神，通过课程概念原理学习系统论、工程论、科学思维，利用通信实际应用研究学习科技自信及爱国主义情怀，师生互动进行“三观”教育和学习方法指导，培养学生的专业素质和职业道德，全面提高学生缘事析理、明辨是非的能力，培养学生成为德才兼备、全面发展的人才。

（二）知识和能力目标

1、具有计算机系统、信息处理及机器学习专业知识，并能将其应用于解决复杂人工智能的应用问题。（毕业要求 1.4）；

2、能认识到解决人工智能应用问题有多种方案，并能通过文献研究分析寻求有效解决方案。（毕业要求 2.2）；

3、能够运用工程知识，通过类比、改进或创新等方式，提出满足特定需求的人工智能领域复杂问题的合理解决方案，并能够在设计环节中体现创新意识。（毕业要求 3.2）；

4、能够了解和初步掌握人工智能领域的数学、计算机和信息领域的技术、资源和工具。（毕业要求 5.1）

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	1.4 具有计算机系统、信息处理及机器学习专业知识，并能将其应用于解决复杂人工智能的应用问题。
课程目标 2	2.2 能认识到解决人工智能应用问题有多种方案，并能通过文献研究分析寻求有效解决方案。
课程目标 3	3.2 能够运用工程知识，通过类比、改进或创新等方式，提出满足特定需求的人工智能领域复杂问题的合理解决方案，并能够在设计环节中体现创新意识。
课程目标 4	5.1 能够了解和初步掌握人工智能领域的数学、计算机和信息领域的技术、资源和工具。

三、基本要求

本课程的教学是以人工智能为背景、以无人驾驶系统为主线，讲述无人驾驶系统的基本概念与系统构架，使学生理解无人驾驶系统的构成，特别是感知子系统、规划子系统以及决策控制子系统的概念与原理，本课程主要内容包括初识无人驾驶系统、ROS 入门、无人驾

驶感知系统、无人驾驶规划系统、无人驾驶决策与控制系统、无人驾驶应用等章节。

教学过程中要注意与先修课程基础知识的联系，掌握通信系统的主要技术指标、基本概念、基本原理、基本分析方法。

四、教学内容

分章节说明教学内容，课时安排，融入思政元素，并说明教学重点、主要教学模式（包括授课、自学、课堂讨论、作业等）。

章节	教学内容	学时	思政元素	教学模式	对应课程目标
1	初识无人驾驶系统	2	让学生了解国内外无人驾驶系统的发展历史、技术现状和发展趋势，通过鸦片战争以来我国由于技术落后饱受列强欺凌，通过几次工业革命对人类社会产生的深刻影响，通过我国高度重视人工智能并已经制定了人工智能三步走的发展战略等，激发学生的爱国热情，主人翁责任感和树立为实现我国第二个百年奋斗目标而发奋学习和努力工作的决心和信心。	课堂授课，课后练习 2 题	1
2	ROS 入门	2		课堂授课，课堂讨论、课后练习 2 题	1
3	无人驾驶感知系统	10		课堂授课，课堂讨论、课后练习 2 题	1
4	无人驾驶规划系统	8		课堂授课，课堂讨论、课后练习 4 题	1/2
5	无人驾驶控制系统	8		课堂授课，课堂讨论、课后练习 8 题	1/2
6	无人驾驶应用	2		课堂授课，课堂讨论、课后练习 4 题，	1/2

第一章 初识无人驾驶系统

- 1、什么是无人驾驶；
- 2、无人驾驶系统的基本框架。

本章重点：

了解无人驾驶的分级标准；

掌握无人驾驶系统中感知、定位、认知、决策控制等子系统的概念和模型。。

第二章 ROS 入门

- 1、ROS 简介及核心概念；
- 2、ROS 中的项目组织结构；
- 3、ROS 中的常用工具及基本编程。

本章重点：

了解 ROS 的特性；

理解 ROS 的核心概念；

掌握 ROS 常用工具的使用及编程方法。

第三章 无人驾驶感知系统

- 1、常用的感知设备；
- 2、多传感器数据融合；
- 3、机器学习和神经网络基础；

4、基于深度学习的目标检测。

本章重点：

了解常用感知设备的种类及功能；

理解多数据融合的方法；

掌握神经网络、基于深度学习的目标检测框架及实现过程。

第四章 无人驾驶规划系统

1、无人驾驶路径规划；

2、无人驾驶行为规划；

3、无人驾驶动作规划。

本章重点：

理解无人驾驶认知系统；

掌握路径规划、行为规划、动作规划的算法及实现过程。

第五章 无人驾驶控制系统

1、无人驾驶控制入门；

2、基于运动学模型的模型预测控制；

3、轨迹追踪。

本章重点：

了解控制理论；

理解PID控制存在的问题；

掌握预测模型、在线滚动优化、反馈校正。

第六章 无人驾驶应用

1、无人车的应用；

2、无人船的应用。

本章重点：

了解投入应用的无人车及无人船实例。

五、教学方法

本课程以“以学生为主体、以教师为主导”为教学理念。为了提高教学质量，增强学生的动手能力和综合分析能力，采用理论教学、课堂提问、课后习题、实验相结合的教学方法，达到使学生掌握通信系统的基本理论、基础知识和分析方法的教学目标。

1. 课堂教学

采用多媒体课件和板书相结合的方式，穿插使用提问、回答、启发、互动等方法，课堂教学以讲授为主，注重培养学生运用知识的实际能力和创新意识。引导、激励学生的学习积极性和自主性，多举一些生活中常见的通信实例，使课程更生动，让学生有直观的认识，对课程学习产生兴趣。授课过程中采用学生课前自学、课堂讨论、教师总结、课后答疑的双向

教学方式。

2. 课堂提问、课后习题

作业是检验学生对所学知识掌握情况的有效的手段。为了达到能让学生不仅吸收所学知识，并且将知识融会贯通、学以致用，课堂上教师采取引导性的提问，培养学生的思维能力和创新能力；布置作业时，从基础知识出发，引发学生思考，扩展学生思维。让学生在完成作业的过程中，使学生进一步理解和巩固课程所学的基本概念、基本理论和方法。

六、考核与评价方式及标准

1. 考核标准与成绩评定

课程考核由平时成绩、期末大作业两个部分进行成绩评定。

平时成绩（百分制），包括课堂测验、作业等。

平时成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
掌握无人驾驶的基本概念，掌握神经网络、基于深度学习的目标检测框架及实现过程；掌握路径规划、行为规划、动作规划的算法及实现过程；掌握测模型、在线滚动优化、反馈校正。	概念清晰，分析得当。方案能够解决问题，思路清晰，计算正确。独立完成作业，书写工整、清晰，符号、单位等符合规范。	主要概念清晰，但部分分析有误。方案主要思路、过程和计算过程正确。独立完成作业，书写清晰，主要符号、单位等符合规范。	基本概念基本清晰。尚能制定方案。极小部分抄袭，符号、单位等基本规范。	基本概念未掌握。不能制定方案。大部分抄袭或者作业不完整或未交。

期末大作业成绩：各章基本概念、综合分析题等。

课程考试考核内容与要求

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
掌握无人驾驶的基本概念，掌握神经网络、基于深度学习的目标检测框架及实现过程；掌握路径规划、行为规划、动作规划的算法及实现过程；掌握测模型、在线滚动优化、反馈校正。	无人驾驶系统基本概念回答、判断问题正确，无人驾驶系统的基本原理、基本分析方法正确，语言简练。图形规范。	无人驾驶系统基本概念回答、判断问题较正确，无人驾驶系统的基本原理、基本分析方法较正确。图形较规范。	无人驾驶系统基本概念回答、判断问题基本正确，无人驾驶系统的基本原理、基本分析方法基本正确。图形基本规范。	无人驾驶系统基本概念回答、判断问题错误较多，无人驾驶系统的基本原理、基本分析方法不正确。图形不正确。

《通信网基础》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息					
课程名称	无人驾驶原理及应用	课程性质	专业基础，选修	学时学分	32/2
开课学期		专业班级		考核方式	大作业
任课教师： 评价人员：课程组长，命题教师，阅卷教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式

毕业要求 1.4 具有计算机系统、信息处理及机器学习专业知识,并能将其应用于解决复杂人工智能的应用问题。	目标 1: 掌握无人驾驶系统的基本概念及组成,理解智能系统的感知、规划以及决策控制等子系统的概念、原理及各部分之间的联系,能够应用于无人智能系统实际工程问题。	期末大作业 通信网的基本知识			
		平时作业			
毕业要求 4.2 能够对人工智能领域复杂工程问题制定研究方案,进行验证研究。能通过信息综合得到合理有效的结论。	目标 2: 掌握无人驾驶系统的组成和工作原理,以及各主要组成部分的功能和实现方法;具有实际无人驾驶系统分析、比较的能力。	期末大作业: 通信网的分析			
		平时作业			
三、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

七、教学参考书

1. 申泽邦等. 《无人驾驶原理与实践》. 机械工业出版社, 2020 年
2. 陈慧岩等. 《无人驾驶汽车概论》. 北京理工大学出版社, 2014 年
2. 马克 威宁《强化学习》. 机械工业出版社, 2018 年
3. 马丁 哈根. 《神经网络设计》. 机械工业出版社, 2018 年
4. 朱塞佩 博纳科尔索. 《机器学习算法》. 机械工业出版社, 2018 年

通信工程专业

《C 语言程序设计》教学大纲

课程名称: C 语言程序设计 (The C Programming Language)

课程编码: 1501XK014

课程类别: 工程基础-必修

学 分: 4 分

总 学 时: 64 学时, 其中, 理论学时: 48 学时; 上机学时: 16 学时

适用专业: 通信工程

先修课程: 高等数学

执 笔 人: 周笋鱼

审 订 人: 杜 红

一、课程性质

本课程是通信工程专业的一门工程基础课, 以介绍 C 语言程序设计的基本知识和程序

设计方法为教学目标，是一门理论性、实践性很强的科学素养课程。通过对 C 语言的相关概念、语法规则及其程序设计思想和方法的理论和实践教学，培养学生的科学思维方式，使学生掌握 C 语言编程的基本知识和编程技术，树立严谨的科学态度，培养学生规范的工程意识，促进学生基本程序设计综合素养的培养和工作作风的训练，使其具备一定的软件分析和软件设计的能力。

二、课程目标

（一）育人目标

从培养学生的职业理想、家国使命感、纪律观念、价值观、人生观、工匠精神、人文精神、科研态度、团队协作等方面入手，将育人要素和 C 语言专业知识水乳相融到教学中，凝聚成学生对国家、民族、团队和自己的认同和自信。

通过基本语法、规则的学习，培养学生遵守纪律，尊重规则，敬畏法律；通过计算机发展的故事和计算机解决问题的方法，培养学生正确的人生观、价值观、团结合作、乐于助人的意识形态；通过模块化编程、结构化设计的思想奠定科学研究态度和工匠精神；通过复杂数据处理、复杂类型定义，培养学生专业素质和大局观，锻炼学生分析问题和解决问题的能力，培养学生成为德才兼备，对国家和对社会有益的人才。

（二）知识和能力目标

1、掌握 C 语言的相关概念、语法规则等基本知识及其程序设计思想，能够将其应用于电子信息系统单元的软件分析、设计和仿真（毕业要求 1.3）。

2、掌握自顶向下，模块化编程思想和科学思维方法，能够针对电子信息软件系统特定需求及性能指标，完成单元模块的软件设计（毕业要求 3.2）。

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	1.3 能运用相关基础知识对通信系统单元模块进行推演与分析。
课程目标 2	3.2 能够根据通信系统特定性能指标需求设计系统的各单元模块。

三、基本要求

本课程是一门理论性、实践性很强的工程基础课。主要讲述 C 语言的基本语法规则、模块化编程思想和基本算法。培养学生程序设计、开发与测试能力，应用计算思维方法去分析和解决问题的能力，为学习后续课程和进一步获得程序设计相关知识等奠定坚实的基础。

在 C 语言课程讲述及其上机过程中，注重培养学生的软件分析、设计和仿真的能力，树立其模块化编程思想和科学思维方法，运用结构化编程、模块化设计的方法进行问题的分析和建模，结合基本算法使学生能够针对不同问题的性能指标及特定需求，完成相应的软件设计。

四、教学内容

分章节说明教学内容，课时安排，并说明教学重点与难点、主要教学模式（包括课堂授课、自学、上机实践、课后练习、课堂讨论等）以及对应的知识、能力要求。

章节	教学内容	学时	思政元素	教学模式	对应课程目标
1	C 语言概述	2	通过计算机行业发展前景，软件工具的发展和现状，硬件、软件和计算机语言的发展历史，引发学生对未来职业愿景，激发学生对国家和民族的认同感，确立自己的发展目标，厘清新时代与个人成才的关系，从而明确本课程学习的目标。	课堂授课，课后练习 2 题，课堂讨论	1
2	数据类型、运算符与表达式	4	通过语法、规则的讲述，使学生建立对规则的遵守，要学会遵守制度、敬畏法律，为自己的行为负责，树立正确的价值观和人生观；让学生了解编程开发规范的重要性，培养学生的职业素养，体现工匠精神。	课堂授课，课后练习 3 题，上机实践	1
3	顺序结构程序设计	4	分析程序的基本结构和流程，培养学生逻辑思维和一致的态度；注重文化修养、道德修养的输入，为社会输出人生价值、为国家发展贡献力量。	课堂授课，课后练习 3 题，上机实践	1
4	选择结构程序设计	4	通过选择结构的判断和处理，引导学生在人生道路上面对不同境遇时，做出正确判断和处理；面临个人利益与国家利益相冲突时，要以国家利益为重。	课堂授课，课后练习 3 题，上机实践	1
5	循环结构程序设计	4	培养学生持之以恒，百折不挠，不断打磨专业能力的品质和工匠精神。	课堂授课，课后练习 3 题，上机实践	1
6	数组	6	以物以类聚、人以群分，近朱者赤、近墨者黑的思想，鼓励学生多与正能量的人交往，树立正确的社会价值取向。	课堂授课，课后练习 6 题，上机实践	1
7	函数	8	以分而治之的思想，将复杂问题简单化，强调团队的重要，团员要分工合理、团结协作，凸显人文精神与科研态度，增强同学之间团结友爱、互帮互助精神。	课堂授课，课后练习 6 题，上机实践	1/2
8	指针	8	指针灵活，但万变不离其宗，可以锻炼学生的耐心和战胜困难意志力，也坚定同学们做事的恒心。	课堂授课，课后练习 5 题部分自学，上机实践	1/2
9	结构体与共用体	5	在解决复杂问题时，通过用户自我设计和实现类型，将不同类型的数据集合一起，封装数据，简化操作，培养学生团队意识，引导学生从全局考虑，达成“分析->设计->研究->解决问题”的方法，建立大局观，培养学生的学术研究能力、合作协同意识。	课堂授课，课后练习 3 题部分自学，上机实践	1/2
10	文件	3	学会保存资料 and 资源共享，提高信息安全和保密意识；学会储备知识、储备素养、储备能力，为自己的人生奠定基础。	课堂授课，课后练习 2 题部分自学，上机实践	1/2

第一章 C 语言概述

- 1、C 语言的发展简史和特点
- 2、C 语言的程序结构与书写规则
- 3、C 语言的语句及关键字
- 4、VC++ 6.0 集成开发环境

本章重点：

了解计算机语言的发展及 C 语言的特点；
掌握 C 程序上机方法和步骤。

第二章 数据类型、运算符与表达式

- 1、C 语言的数据类型
- 2、整型数据、实型数据和字符型数据
- 3、算术、赋值运算符及其表达式
- 4、C 语言特有的运算符与表达式

本章重点：

了解变量和常量的概念和表示方法；

掌握基本数据类型；

掌握常用运算符和 C 语言特有的运算符及表达式的用法。

能力：能够将 C 语言特有的运算符及表达式用于电子信息系统单元的软件设计问题。

第三章 顺序结构程序设计

- 1、数据的输入和输出
- 2、顺序结构程序设计

本章重点：

掌握数据输入/输出函数的使用方法；

掌握顺序结构程序设计的基本方法。

能力：能够用顺序结构程序设计解决电子信息系统单元的软件中的程序设计问题。

第四章 选择结构程序设计

- 1、关系运算符、逻辑运算符及其表达式
- 2、if 语句和条件表达式
- 3、switch 语句
- 4、程序举例

本章重点：

理解关系运算符和逻辑运算符及表达式的用法；

掌握 if 语句的三种形式和 switch 语句的用法；

掌握选择结构程序设计的基本方法。

能力：能够用选择结构程序设计解决电子信息系统单元的软件中的程序设计问题。

第五章 循环结构程序设计

- 1、while 语句、do-while 语句和 for 语句
- 2、break 语句和 continue 语句
- 3、循环的嵌套
- 4、程序举例

本章重点：

理解 break 语句和 continue 语句的使用及区别；

掌握三种循环语句的用法；

掌握循环结构程序设计的基本方法。

能力：能够用循环结构程序设计解决电子信息系统单元的软件中的程序设计问题。

第六章 数组

1、一维数组的定义和使用

2、二维数组的定义和使用

3、字符数组的定义和使用

4、数组应用实例

本章重点：

掌握一维数组的定义和引用，并能够灵活运用；

掌握字符数组及字符串的定义和使用；

掌握一维和二维数组编程的方法与典型算法；

掌握字符串函数的用法。

能力：能够在电子信息系统单元的软件中的程序设计问题中正确使用数组。

第七章 函数

1、函数概述及定义

2、函数的调用

3、数组作为函数的参数传递

4、变量的作用域和生存期

本章重点：

理解函数的意义；

理解函数调用中值传递的意义和用法；

理解函数调用中地址传递的意义和用法；

掌握函数定义、调用和声明的用法；

理解变量的作用域和存储类别。

能力：能够在电子信息系统单元的软件编程中，根据模块的要求及性能指标，完成各模块函数的软件设计。

第八章 指针

1、指针和地址

2、指针变量的定义、初始化及使用

3、指针与数组及字符串

4、指针数组和多级指针

本章重点：

掌握指针变量的定义和应用；

掌握指向数组的指针变量；
掌握指针与字符串的关系；
掌握指针变量作为函数参数的用法。

能力：能够在电子信息系统单元的软件中模块程序设计中正确使用指针。

第九章 结构体与共用体

- 1、结构体类型及变量的定义和使用
- 2、共用体(联合体)类型
- 3、动态存储分配及链表
- 4、枚举类型
- 5、类型重定义 typedef
- 6、位操作及位段

本章重点：

理解结构体数组的定义和数组元素的引用；
掌握结构体与共用体类型数据的定义、初始化及引用方法；
掌握位操作运算符的运算规则、优先级和实际应用。

第十章 文件

- 1、文件概述
- 2、文件类型指针
- 3、文件的操作

本章重点：

理解文件类型指针的概念；
掌握文件打开与关闭、文件读写操作的相关标准函数。

能力：能够在电子信息系统单元设计中应用文件操作实现数据的存取。

五、上机实践与学时分配

上机项目与类型

序号	实验项目	学时	实验性质				支撑课程目标	支撑毕业要求指标点
			演示	验证	综合	设计		
1	顺序结构程序设计	2		√			1	1.3
2	选择结构程序设计	2		√			1	1.3
3	循环结构程序设计	2		√			1	1.3
4	数组	2		√			1	1.3
5	函数	2		√			1、2	1.3、3.2
6	指针	2		√			1、2	1.3、3.2
7	结构体与共用体	2		√			1、2	1.3、3.2
8	文件	2		√			1、2	1.3、3.2

上机一 顺序结构程序设计

1. 内容及要求

熟悉编程环境，掌握赋值语句的使用方法，掌握各种类型数据的输入输出方法，掌握上机步骤，掌握顺序结构编程。

2. 编程环境

Microsoft Visual C++ 6.0(VS 其他版本均可)

上机二 选择结构程序设计

1. 内容及要求

了解 C 语言表示逻辑量的方法，能够正确使用逻辑运算符及表达式，熟练掌握 if 语句和 switch 语句，结合程序掌握一些简单算法。

2. 编程环境

Microsoft Visual C++ 6.0(VS 其他版本均可)

上机三 循环结构程序设计

1. 内容及要求

熟练掌握 while 语句、do...while 语句和 for 语句实现循环的方法；掌握穷举、迭代、递推等常用算法，进一步学习调试程序。

2. 编程环境

Microsoft Visual C++ 6.0(VS 其他版本均可)

上机四 数组

1. 内容及要求

掌握一维数组和二维数组的定义、赋值和输入输出的方法；掌握字符数组和字符串函数的使用；掌握与数组有关的算法，特别是排序算法。

2. 编程环境

Microsoft Visual C++ 6.0(VS 其他版本均可)

上机五 函数

1. 内容及要求

熟悉函数定义和函数声明的方法，掌握函数调用的方法及其利用函数实现指定的任务；学习对多文件的程序的编译和运行。

2. 编程环境

Microsoft Visual C++ 6.0(VS 其他版本均可)

上机六 指针

1. 内容及要求

掌握指针和间接访问的概念并能够定义和使用指针变量；能正确使用数组的指针和指向数组的指针变量；能正确使用字符串指针和指向字符串的指针变量。

2. 编程环境

Microsoft Visual C++ 6.0(VS 其他版本均可)

上机七 结构体与共用体

1. 内容及要求

掌握结构体类型变量的定义和使用；掌握结构体类型数组的定义和使用；了解链表的概念和操作方法。

2. 编程环境

Microsoft Visual C++ 6.0(VS 其他版本均可)

上机八 文件

1. 内容及要求

了解文件和文件指针的概念；学会使用文件操作函数实现对文件打开、关闭、读、写等操作；学会对数据文件进行简单的操作。

2. 编程环境

Microsoft Visual C++ 6.0(VS 其他版本均可)

六、教学方法

本课程是一门理论性、实践性很强的学科基础性课程。为了提高教学质量，增强学生分析问题和解决问题的能力，本课程的教学采用课堂教学、课后作业、上机实践等相结合的教学方式方法，达到使学生掌握 C 语言基础知识和编程思想的教学目标。主要教学环节包括课堂教学、习题练习以及课后自学。

1. 课堂教学与互动讨论

课堂教学以“互动式”方法为主导，在这一教学环节，学生以听课为主，并参与讨论，采用多媒体和板书相结合的教学手段，并辅以程序实例演示和教学，以此提高课堂效率。

2. 课后作业和自学

课堂上，教师会有针对性的提出作业要求。通过作业达到了加深理解、增强学生阅读程序和分析程序能力的目的，同时开展作业分析，精选精讲作业的重点难点。

给学生推荐网络教学资源：国家级精品课程、国内/国际名校视频公开课、编程论坛，让学生开阔眼界，共享优质教学资源，培养学生自主学习的意识和能力。

3. 上机教学

C 语言程序设计是一门实践性很强的课程。为了加深学生对理论教学内容的理解、训练学生的编程能力和思维方式。本课程配合理论学习，安排有 16 学时的上机。上机课要求学生 在教师的指导下，能独立完成相关上机程序，实现所要求的功能。

七、考核与评价方式及标准

1. 考核标准与成绩评定

课程考核包括平时成绩、期末考试两个部分。

平时成绩（百分制），包括作业及上机等。

平时成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀（0.9-1）	良好（0.7-0.89）	合格（0.6-0.69）	不合格（0-0.59）
掌握 C 语言的相关概念、语法规则等基本知识及其程序设计思想，能够将其应用于电子信息系统单元的软件分析、设计和仿真 掌握自顶向下，模块化编程思想和科学思维方法，能够针对电子信息软件系统特定需求及性能指标，完成单元模块的软件设计	C 语言的相关概念、语法知识不清晰，具备非常好的软件分析、设计和仿真的能力。 具有非常好模块化编程思想及习惯，所设计的软件模块能够正常工作。并具备调试及优化软件的能力	C 语言的相关概念、语法知识较为清晰，具备较好的软件分析、设计和仿真的能力。 具有较好的模块化编程思想及习惯，所设计的软件模块能够正常工作。初步具备了调试及优化软件的能力	C 语言的相关概念、语法知识基本清晰，具备初步的软件分析、设计和仿真的能力。 具有基本的模块化编程思想及习惯，所设计的软件模块语法错误和逻辑错误较少。	C 语言的相关概念、语法知识不清晰，不具备软件分析、设计和仿真的能力。 不具有模块化编程思想及习惯，所设计的软件模块存在较多的语法错误和逻辑错误。

期末考试（百分制）闭卷，题型包括：选择题、填空题、程序分析题、编程题。

课程期末考试考核内容与评价标准

	基本要求	评价标准				比例（%）
		优秀（0.9-1）	良好（0.7-0.89）	合格（0.6-0.69）	不合格（0-0.59）	
目标 1	掌握 C 语言的相关概念、语法规则等基本知识及其程序设计思想，能够将其应用于电子信息系统单元的软件分析、设计和仿真	C 语言的相关概念、语法知识不清晰，具备非常好的软件分析、设计的能力。	C 语言的相关概念、语法知识较为清晰，具备较好的软件分析、设计的能力。	C 语言的相关概念、语法知识基本清晰，具备初步的软件分析、设计和仿真的能力。	C 语言的相关概念、语法知识不清晰，不具备软件分析、设计的能力。	40
目标 2	掌握自顶向下，模块化编程思想和科学思维方法，能够针对电子信息软件系统特定需求及性能指标，完成单元模块的软件设计	具有非常好模块化编程思想及习惯，所设计的软件模块能够正常工作。	具有较好的模块化编程思想及习惯，所设计的软件模块能够正常工作。	具有基本的模块化编程思想及习惯，所设计的软件模块语法错误和逻辑错误较少。	不具有模块化编程思想及习惯，所设计的软件模块存在较多的语法错误和逻辑错误。	60

注：该表格中的比例为期末考试试卷成绩比例。

成绩评定为：考试成绩*70%+平均平时成绩*30%。

2. 课程目标达成评价

《C 语言程序设计》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息					
课程名称	C 语言程序设计	课程性质	工程基础，必修	学时学分	64/4
开课学期		专业班级		考核方式	考试，闭卷
任课教师： 评价人员：课程组长，命题教师，阅卷教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式
毕业要求 1.3 能运用相关基础知识对通信系统单元模块进行推演与分析。	目标 1: 掌握 C 语言的相关概念、语法规则等基本知识及其程序设计思想，能够将其应用于电子信息	期末考试： C 语言的基本概念、基本语法（20 分）	T10=20 试题构成说明	T1=15	$\frac{T1+T2}{T10+T20} * 0.7 + \frac{A1}{A10} * 0.3 = 0.78$

	息系统单元的软件分析、设计和仿真。	期末考试： C 语言的基本应用（20 分）	T20=20 试题构成说明	T2=15	
		平时成绩	A10=100	A1=85	
毕业要求 3.2 能够根据电子信息系统特定性能指标需求设计系统的各单元模块；	目标 2：掌握自顶向下，模块化编程思想和科学思维方法，能够针对电子信息软件系统特定需求及性能指标，完成单元模块的软件设计。	期末考试：C 语言的程序分析(30 分)	T30=30 试题构成说明	T3=22	$\frac{T3+T4}{T30+T40} * 0.7 + \frac{A2}{A20} * 0.3 = 0.75$
		期末考试：C 语言的编程实践(30 分)	T40=30 试题构成说明	T4=20	
		平时成绩	A20=100	A2=85	
三、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

七、教学参考书

教材：

1. 谭浩强，《C 程序设计》（第五版），清华大学出版社，2017 年。
2. 谭浩强，《C 程序设计》（第五版）学习辅导，清华大学出版社，2017 年。

教学参考书：

1. 杜红，C 语言程序设计(第 1 版)，清华大学出版社，2013 年
2. 伍鹏，C 语言习题集与上机指导(第 1 版)，清华大学出版社，2013 年
3. (美) Stephen Prata, C Primer Plus(第六版)中文版，人民邮电出版社，2019 年
4. 中国大学 MOOC，，2018 年国家精品在线开放课程，C 程序设计，浙江大学翁恺教授，<https://www.icourse163.org/>
5. 中国大学 MOOC，2018 年国家精品在线开放课程，C 语言程序设计，大连理工大学(5 位教师)，<https://www.icourse163.org/>

《电路分析》教学大纲

课程名称：电路分析 (Circuit Analysis)

课程编码：1501XK038

课程类别：工程基础-必修

学 分：3 分

总 学 时：48 学，其中，授课学时：16 学时

适用专业：通信工程

先修课程：高等数学 (A) 上

执 笔 人：刘焰

审 订 人：王昌杰

一、课程性质

《电路分析》课程是通信工程专业的一门专业基础必修课程，课程理论严密，逻辑性强，有广阔的工程背景。本课程以基尔霍夫定律为基础，电路分析方法及定理为核心，讲述了直流电路，交流电路，动态电路。主要内容包括基尔霍夫定律、电路元件、电阻等效变换、电源等效变换、电路分析方法及定理、交流电路及功率、三相电路、互感电路动态电路等章节。

学生学习该课程后，能够掌握电路分析的基本概念和基本理论，具备分析各种复杂电路的能力，并为后续课程的学习和应用打好基础。

二、课程目标

（一）育人目标

从培养学生又红又专、德才兼备全面发展的中国特色社会主义建设者和接班人出发，将育人要素和电路理论专业知识嵌入到课堂教学，培养学生踏实严谨、求真务实、精益求精的精神，使学生成长为心系社会并有时代担当的技术性人才，凝聚学生对社会主义核心价值观的共识。课堂上让学生既学习基尔霍夫定律、戴维南和诺顿定理，同时也学习科学家 Kirchhoff、Thevenin、Norton 的科学精神，教学中把马克思主义哲学辩证法与电路发展联系起来，提高学生正确认识问题、分析问题和解决问题的能力。通过本课程的学习，学生不仅掌握专业知识，同时具备爱党、爱国、爱家等积极向上的正能量。

（二）知识和能力目标

1、掌握电路的基本概念、基本理论。熟练应用公式，掌握电路基本计算方法，熟悉电路、模型及其变换，具备分析计算简单电路的能力。（毕业要求 1.2）；

2、掌握电路分析方法、电路定理，能够分析并计算直流、交流及动态电路中电流、电压、功率等物理量，具备分析计算复杂电路的能力。（毕业要求 2.1）；

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	1.2 能运用工程与通信的基础知识，对通信系统的电子线路、信息采集与传输工程问题进行合理建模和求解。
课程目标 2	2.1 能运用相关科学原理对通信系统复杂工程问题的关键模块进行准确识别、表达与分析。

三、基本要求

本课程以基尔霍夫定律，欧姆定律为基础、以电阻电路的基本方法及定理为重点、以相量分析为核心，主要介绍：无源网路等效电路、电源等效电路、电路基本分析法及定理、正弦交流电路及功率、三相交流电路、互感电路、动态电路等，密切联系电路的各种电路分析方法，做到知识的融会贯通。

教学过程中要注意课程前后章节的联系，掌握电路基本分析法及定理在电阻性电路及交流电路中的应用，掌握动态元件构成动态电路的方法。

在电路分析的讲述中，注意培养学生综合运用所学知识的能力，掌握同一电路不同的分

析方法。

四、课程教学内容与学时分配

分章节说明教学内容，课时安排，融入思政元素，并说明教学重点、主要教学模式（包

章节内容		学时	思政元素	教学模式	对应课程目标
1	电路分析的基本知识	4	通过介绍并学习德国物理学家 Kirchhoff, 是怎样通过研究并发现电路中电流、电压的关系。	课堂授课, 每大节课后练习 2 题	1
2	简单电阻电路	4	分析分压公式、分流公式时, 让学生懂得能量守恒是辩证唯物主义的表象。	课堂授课, 每大节课后练习 2 题	1
3	等效变换与等效电路	4	通过分析等效电路, 让学生懂得同一现象有其不同表现形式。	课堂授课, 每大节课后练习 2 题	1
4	电路分析的基本方法及定理	8	通过介绍并学习法国电信工程师, 他怎么利用欧姆定律分析复杂电路。	课堂授课, 每大节课后练习 2 题	1/2
5	正弦稳态电路	8	通过学习正弦稳态电路, 让学生学习辩证唯物主义的世界观和方法论, 变是绝对的, 不变是相对的。	课堂授课, 每大节课后练习 2 题	1/2
6	正弦稳态功率	4	通过学习正弦稳态电路功率, 让学生明白具体问题具体分析。	课堂授课, 每大节课后练习 2 题	1/2
7	三相电路	2	通过三相电路的学习, 让学生明白矛盾的普遍性与特殊性的关系。	课堂授课, 每大节课后练习 2 题	1/2
8	互感电路	4	分析互感电路时, 通过数学建模和分析, 使学生建立数学现象和物理本质的联系, 培养学生将工程问题抽象成数学模型的能力。	课堂授课, 每大节课后练习 2 题	1/2
9	滤波器与多频率电路	4	通过分析频率特性与实际电路的关系, 培养学生理论联系实际的能力。	课堂授课, 每大节课后练习 2 题	1/2
10	动态电路的时域分析	6	可通过系统时域响应的分析, 引导学生运用好内因和外因的辩证关系。	课堂授课, 每大节课后练习 2 题	1/2

括授课、自学、课堂讨论、作业等)。

课程教学内容及学习要求

第 1 章 电路分析的基本知识

主要内容:

1、电路和电路模型。

- 2、电路变量及参考方向。
- 3、基尔霍夫定律。
- 4、电阻元件及欧姆定律。二极管的电路模型。
- 5、电压源与电流源及受控源。
- 6、功率的计算。

基本要求：

建立实际电路与电路模型的概念。

熟练掌握以下内容：电路变量（电压和电流）及其参考方向；电路元件及其约束关系；电功率的计算方法；基尔霍夫定律，并能正确应用KCL和KVL列写电路方程。

了解线性和非线性的概念。

能力：能够应用基尔霍夫定律分析计算简单电路。

第2章 简单电阻电路

主要内容：

- 1、串联电路和单回路电路。
- 2、并联电路和单节点电路。
- 3、电位的计算。
- 4、串-并联电路的等效电阻。
- 5、分压公式和分流公式的应用。

基本要求：

熟练掌握以下内容：电阻串联和并联；单回路电路和单节点电路的计算；电路中开路和短路的概念。

掌握电位的计算、分压和分流公式的应用。

能力：能够简化电路，正确应用分压公式及分流公式。

第3章 等效变换与等效电路

主要内容：

- 1、无源网络等效变换。
- 2、电源等效变换。
- 3、含受控源的等效变换。
- 4、电阻的Y- Δ 等效变换。

基本要求：

熟练掌握等效和等效变换概念；串联和并联电阻电路的计算；星形联接与三角形联接的等效变换；非理想电源的等效变换，含受控源的等效电阻的计算。

能力：能够对无源网路计算等效电阻，特别是含受控源等效电阻的计算，有源电路等效变换。

第4章 电路分析的基本方法及定理

主要内容：

- 1、网孔分析法。
- 2、节点分析法和弥尔曼定理。
- 3、齐性原理与叠加定理。
- 4、替代定理。
- 5、戴维南和诺顿定理。
- 7、最大功率传输定理。

基本要求：

牢固掌握网孔法、节点法的原理、方程的列写和计算。

掌握两个节点的节点方程（弥尔曼定理）。

熟练掌握叠加定理；戴维南定理和诺顿定理的内容、适用条件及应用。

理解匹配的概念和掌握最大功率传输定理及应用。

能力：能够应用网孔法、节点法、叠加定理；戴维南定理和诺顿定理、最大功率传输定理分析并计算复杂电阻性电路。

第5章 正弦稳态电路

主要内容：

- 1、正弦波与相量。
- 2、频域下的三个基本元件。
- 3、频域下的电路定律
- 4、 RLC 串联和 RLC 并联电路。
- 5、简单电路分析。
- 6、复杂电路分析。
- 7、相量图分析

基本要求：

深刻理解下列概念：正弦波的振幅（最大值）、角频率、相位和初相位，正弦波的瞬时

值、有效值、相位差、超前、落后，正弦波的相量，相量图，电压三角形，电流三角形，感性、容性、阻抗、导纳、电抗、电纳。

熟练掌握电路元件 RLC 的电压—电流关系的相量形式；阻抗、导纳及其等效互换。

深刻理解相量法的基本概念及其在正弦稳态电路分析中的作用，并能熟练运用相量法计算正弦稳态电路。

能力：相量形式下能够分析简单交流电路及复杂交流电路，应用相量图分析简单电路。

第6章 正弦稳态功率

主要内容：

- 1、正弦稳态电路的功率及意义。
- 2、功率因数及其提高。
- 3、最大功率传输。

基本要求：

深刻理解下列概念：有功功率、无功功率、视在功率、复功率和功率因数；功率三角形。

熟练计算正弦稳态电路的有功功率。

了解功率因数及其提高和最大功率传输。

能力：能够计算交流电路各种功率，灵活应用功率三角形分析计算功率因数及其提高。理解最大功率传输。

第7章 三相电路

主要内容：

- 1、三相电路的基本概念
- 2、对称三相电路的计算

基本要求：

深刻理解三相电路的连接方式，对称三相制的概念，相序、相电压、相电流、线电压、线电流、三相电路功率等概念。

熟练掌握对称三相电路的分析与计算。

能力：利用线电量与相电量的关系，分析并计算对称三相电路。

第8章 互感电路

主要内容：

- 1、耦合电感的伏安关系。
- 2、含耦合电感电路的计算。

3、理想变压器电路分析，特殊变压器。

基本要求：

理解耦合电感的伏安关系，同名端。

熟练运用相量法计算含耦合电感电路的电压、电流及功率；

掌握去耦等效电路的方法。

理解理想变压器模型的伏安关系；掌握理想变压器的阻抗变换作用以及含理想变压器的分析方法。了解特殊变压器，实际变压器的特性。

能力：能够应用耦合电感的伏安关系、去耦等效电路分析并计算耦合电路；能够应用理想变压器模型的伏安关系分析并计算含理想变压器电路。

第9章 滤波器与多频率电路

主要内容：

- 1、电路频率响应。
- 2、带通网络与串联谐振。
- 3、并联谐振。
- 4、谐振滤波器，有源滤波器
- 5、多频率电路的平均功率和有效值。
- 6、多频率电路的分析。

基本要求：

掌握串联谐振、并联谐振、谐振频率、特性阻抗、品质因素、通频带和选频的概念；低通、高通和带通的概念。

熟练掌握有效值、平均值、平均功率和多频电路的计算。

了解滤波及滤波电路的概念。

能力：能够分析并计算谐振电路及多频电路。

第10章 动态电路的时域分析

主要内容：

- 1、动态网络与换路定律。
- 2、RC电路的响应。
- 3、一阶电路的三要素法。

基本要求：

深刻理解和掌握动态元件、动态电路、过渡过程、换路定则、初始条件和时间常数等概

念。

熟练掌握一阶动态电路微分方程的建立和求解；熟练计算零输入响应、零状态响应、全响应、暂态分量和稳态分量的计算。

牢固掌握求解一阶动态电路的三要素法。

能力：能够分析并计算一阶电路。

五、教学方法

本课程具有基本概念多、电路分析方法灵活等特点，是大学阶段最难学的课程之一。是本专业第一门专业基础课，与先修课程相比，无论在基本概念还是分析方法等方面都有很大的不同，使得学生在初学阶段极不适应。因此，任课教师在上课期间应加强对学生学习思维和学习方法的引导和转变。其教学方法和手段如下：

11. 以“互动式”方法为主导，实施“以学生为主体、以教师为主导”的基于探索和研究的教学模式。精选讲课内容，精讲重点难点，精讲电路分析方法，注重解题的灵活性。

12. 采用线上与线下教学及答疑形式，每次课后布置习题。

3. 为学生推荐与本课程相关的慕课，在课外观看部分教学内容的视频，扩大学生的知识面，分享一流大学的优质教学资源。

六、考核及成绩评定方式

1. 考核标准与成绩评定

课程考核包括平时成绩、期末考试两个部分。

平时成绩（百分制），包括课堂测试、课后作业等。

平时成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
掌握电路的基本概念、基本理论。熟练应用公式，掌握电路基本计算方法，熟悉电路模型及其变换，具备分析计算简单电路的能力。掌握电路分析方法、电路定理，能够分析并计算直流、交流及动态电路中电流、电压、功率等物理量，具备分析计算复	测试或作业中基本概念清晰、公式应用正确，能应用电路分析方法、电路定理，正确分析并计算直流、交流及动态电路中电流、电压、功率等物理	测试或作业中基本概念比较清晰、公式应用比较正确，能应用电路分析方法、电路定理，比较正确分析并计算直流、交流及动态电路中电	测试或作业中基本概念清晰、公式应用基本正确，在应用电路分析方法、电路定理，分析并计算直流、交流及动态电路中电	测试或作业中基本概念清晰、公式应用不太正确，在应用电路分析方法、电路定理，分析并计算直流、交流及动态电路中电

杂电路的能力。	量。	率等物理量。	时出现错误。	时错误较多。
---------	----	--------	--------	--------

期末考试（百分制）闭卷，题型包括：选择填空题、分析与计算题。

课程期末考试考核内容与评价标准

	基本要求	评价标准				比例 (%)
		优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)	
目标 1	掌握电路的基本概念、基本理论。熟练应用公式，掌握电路基本计算方法，熟悉电路、模型及其变换，具备分析计算简单电路的能力。	基本概念清晰、基本理论熟练、公式应用正确、熟悉电路、模型及其变换，对简单电路能很好地分析计算。	基本概念清晰、基本理论熟练、公式应用正确、熟悉电路、模型及其变换，对简单电路能较好地分析计算。	基本概念清晰基本理论熟练、公式应用正确、电路、模型及其变换不太熟练，对简单电路分析计算比较模糊。	基本概念、基本理论不太熟练、公式应用模糊、电路、模型及其变换出现较多错误，对简单电路分析计算比较模糊。	40
目标 2	掌握电路分析方法、电路定理，能够分析并计算直流、交流及动态电路中电流、电压、功率等物理量，具备分析计算复杂电路的能力。	应用电路分析方法、电路定理，正确分析并计算直流、交流及动态电路中电流、电压、功率等物理量。	应用电路分析方法、电路定理，正确分析并计算直流、交流及动态电路中电流、电压、功率等物理量。交流电路计算良好。	应用电路分析方法、电路定理，正确分析计算直流、交流及动态电路中电流、电压、功率等物理量。动态电路、交流电路计算一般。	应用电路分析方法、电路定理，分析并计算直流、交流及动态电路中电流、电压、功率等物理量时错误较多。	60

注：该表格中的比例为期末考试试卷成绩比例。

成绩评定为：考试成绩*70%+平时成绩*30%。

2. 课程目标达成评价

表 2 《电路分析基础》课程目标达成评价分析

一、课程基本信息						
课程名称	电路分析基础	课程性质	工程基础，必修		学时学分	48/3
开课学期		专业班级		考核方式	考试，闭卷	
任课教师：						
评价人员：课程组长，命题教师，阅卷教师						
二、课程目标达成评估						
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源				
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_M 评价方式	
1.2 能运用工程与通信的基础知识，对通信系统的电子线路、信息采集与传输工程问题进行合理建模和求解。	目标 1：掌握电路的基本概念、基本理论。熟练应用公式，掌握电路基本计算方法，熟悉电路、模型及其变换，具备分析计算简单电路的能力。	期末考试： 电路理论的基本知识（40分）	T10=40 试题构成说明	T1=24	$\frac{T1}{T10} * 0.7 + \frac{A1}{A10} * 0.3$ $= 0.675$	
		平时成绩	A10=100	A1=85		

2.1 能运用相关科学原理对通信系统复杂工程问题的关键模块进行准确识别、表达与分析。	目标 2: 掌握电路分析方法、电路定理,能够分析并计算直流、交流及动态电路中电流、电压、功率等物理量,具备分析计算复杂电路的能力。	期末考试: 电路分析与计算(60分)	T20=60 试题构成说明	T2=32	$\frac{T2}{T20} * 0.7 + \frac{A2}{A20} * 0.3 = 0.63$
		平时成绩	A20=100	A2=85	
三、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

七、教材和参考书

1. 《电路分析》金波. 高等教育出版社, 2011 年
2. 《电路分析基础》金波. 西安电子科技大学出版社, 2008
3. 《电路分析基础(第 5 版)(上)》.李翰荪. 高等教育出版社, 2017 年
4. 《电路分析基础(第 5 版)(下)》.李翰荪. 高等教育出版社, 2017 年
5. 《电路分析基础(第 2 版)》周蓉.巨辉. 高等教育出版社, 2018 年
6. 《电路分析(第 3 版)》.胡翔骏. 高等教育出版社, 2016 年
7. 《电路(第七版)》. Jams W.Nilsson, Susan A.Riedel. 周玉坤等译. 电子工业出版社
2005
8. 《工程电路分析(第七版)》 William H.Hayt,Jr., Jack E.Kemmerly, Steven M.Durbin. 周玲玲等译. 电子工业出版社, 2007

《模拟电子技术》教学大纲

课程名称: 模拟电子技术 (Analogue Electronics)

课程编号: 1501XK015

课程类别: 工程基础-必修

学分: 3.5 分

总学时: 56 学时, 其中, 授课学时: 56 学时

适用专业: 通信工程

先修课程: 高等数学、大学物理 B、电路分析

执笔人: 余新平

审订人: 邹学玉

八、课程性质

本课程是通信工程专业的工程基础课，具有很强的实践性和工程性。通过本课程学习，学生能够掌握模拟电路的基本概念、基本结构、基本理论，使学生了解电路分析等先修课程在模拟电路中的应用，具备模拟电子系统及其单元电路的分析、设计和应用能力，并为后续课程的学习和应用打好基础。

二、课程目标

（一）育人目标

结合各个专业的人才培养要求，立足学校办学定位，从“家国情怀”、“专业素养”、“人文知识”、“辩证唯物主义观”四个方面入手，以“人和事”为主线，由国家到地方，由团队到个人，由远及近，由历史传承到时政热点，培养学生的家国情怀、专业素养、人文知识、分析问题解决问题的能力。

（二）知识和能力目标

1、掌握模拟电路的基本概念和基础知识，对半导体器件、集成运算放大器以及由它们构成的常用模拟电路有较系统的认识，熟悉典型单元电路的结构特点、建模方法和性能指标。

（毕业要求 1.2）

2、掌握模拟电路的基本分析方法，能够对模拟电路进行定性的功能分析和相关参数的定量计算。熟悉典型模拟单元电路的基本应用，初步具备模拟电路的设计与实现的能力。（毕业要求 2.1）

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	1.2 能运用工程与通信的基础知识，对通信系统的电子线路、信息采集与传输工程问题进行合理建模和求解。
课程目标 2	2.1 能运用相关科学原理对电子系统复杂工程问题的关键模块进行准确识别、表达与分析。

三、基本要求

本课程以半导体器件为基础、以放大电路为重点、以集成运放为核心，主要介绍常用模拟电路：电压放大电路、差分放大电路、功率放大电路、负反馈放大电路、信号运算与滤波电路、信号产生与变换电路、直流稳压电源等，密切联系模拟电路的分析和设计，具有很强的实用性。

教学过程中要注意与先修课程基础知识的联系，掌握半导体器件的基本特性、各类放大电路、集成运放电路的结构特点与建模方法，能够运用电路理论分析电路性能指标。

在模拟电路分析的讲述中，注意培养学生综合运用所学知识的能力，掌握模拟电路在不同工作状态下的建模与分析方法。

在模拟电路设计与应用的讲述中，应结合电子系统性能指标需求，根据不同功能电路的特点，提出合适的解决方案。

四、教学内容

分章节说明教学内容，课时安排，并说明教学重点与难点、主要教学模式（包括授课、

自学、实验、课程设计、大作业等) 以及对应的知识、能力要求。

章节	教学内容	学时	思政元素	教学模式	对应课程目标
1	绪论	2	通过我国电子技术的发展历史和应用, 培养学生学习该课程的兴趣	课堂授课, 课后练习 2 题	1
2	集成运放及其基本应用	6	国产集成运放器件的发展; 模拟集成电路的发展状况, 引导学生了解电子技术的最新发展动态	课堂授课, 课堂讨论、课后练习 6 题、测验	1/2
3	半导体二极管及其基本电路	4	第 3 代半导体介绍; 我国半导体产业发展的不足, 培养学生的忧患意识和责任意识	课堂授课, 课堂讨论、课后练习 4 题	1/2
4	晶体三极管及其基本放大电路	12	华为公司介绍; 美国打压华为事件, 培养学生的创新意识和国家意识	课堂授课, 课堂讨论、课后练习 8 题	1/2
5	场效应管放大电路	4	通过央视“大国工匠”案例介绍, 培养学生精益求精的大国工匠精神	课堂授课, 课堂讨论、课后练习 2 题、测验	1/2
6	集成运算放大器电路	6	神州系列飞船发射成功案例分析, 培养学生家国情怀、专业素养和责任担当	课堂授课, 课堂讨论、课后练习 4 题, 部分自学	1/2
7	反馈放大电路	6	穿插一些人文趣事和科学家故事, 引导学生具有家国情怀和责任担当	课堂授课, 课堂讨论、课后练习 6 题, 测验	1/2
8	信号的运算与滤波电路	4	结合集成运放工作在不同区域、具有不同特点、适合不同应用场合这一课程内容, 引导学生分析问题解决问题的能力	课堂授课, 课堂讨论、课后练习 3 题, 部分自学	1/2
9	信号产生与变换电路	8	信号如何实现从无到有? 培养学生从量变到质变的辩证唯物主义观	课堂授课, 课堂讨论、课后练习 6 题	1/2
10	直流电源	4	让学生在开始本章前查阅现有电子产品的各种电源。了解不同产品的电源要求, 培养学生的专业素养。	课堂授课, 课堂讨论、课后练习 3 题, 部分自学, 测验	1/2

第一章 绪论

1、电信号与电子信息系统的基本概念

2、电子电路 EDA 工具简介

本章重点:

了解信号的分类方法及电子信息系统的分类

掌握电子信息系统的概念及组成

了解模拟电路的特点及模块分析方法

第二章 集成运放及其基本应用

1、放大电路的概念、模型、及其主要性能指标

2、集成运放的符号、模型与工作特点

3、理想运放组成的基本运算(比例、加、减、积分和微分)电路

4、理想运放组成的电压比较器

本章重点:

熟悉放大电路的基本概念与主要技术指标

掌握理想运放组成线性与非线性运算电路的结构特点及其分析方法

掌握典型线性与非线性运算电路的特点与应用

能力: 能够将理想运放模型用于推演、识别、分析与简单设计信号处理电路

第三章 半导体二极管及其基本电路

1、半导体的基本知识

2、PN 结的形成及特点

3、半导体二极管的结构、V-I 特性、参数、等效模型及基本应用电路

本章重点:

了解半导体材料的基本结构、PN 结的形成

掌握 PN 结的单向导电工作原理

掌握二极管(包括稳压管)的 V-I 特性、等效模型及其基本应用

能力: 能够将根据半导体二极管的模型用于推演、识别、分析二极管应用电路

第四章 晶体三极管及其基本放大电路

1、晶体三极管的结构及电流放大原理

2、放大电路的组成原则

3、放大电路的基本分析方法(静态、动态分析)——图解法、等效电路法

4、静态工作点对非线性失真的影响

5、用 H 参数小信号等效模型近似计算共射极放大电路的主要性能指标

6、共集放大电路和共基放大电路的分析

7、三极管放大电路的三种组态比较

8、晶体管放大电路的频率响应

本章重点:

了解半导体三极管的电流放大原理、特性曲线及主要参数

了解静态工作点与非线性失真的关系

掌握放大电路静态工作点的设置和估算,用小信号等效模型估算放大电路动态指标

掌握 BJT 放大电路三种组态的结构及性能的特点

掌握放大电路的频率响应的基本概念

了解各元件参数对放大电路的频率响应性能的影响

能力: 能够应用晶体三极管模型与模拟电路的静态与动态分析方法推演和分析晶体三极管放大电路性能指标

第五章 场效应管放大电路

- 1、场效应管的结构、类型及工作原理
- 2、场效应管放大电路的静态偏置及动态分析

本章重点:

了解场效应管类型、工作原理、特性曲线及主要参数

掌握用小信号等效模型分析场效应管放大电路的动态指标

了解双极型三极管 (BJT) 和场效应管两种放大电路各自的特点

能力: 能够应用场效应管模型与模拟电路的静态与动态分析方法推演和分析场效应管放大电路的性能指标

第六章 集成运算放大器电路

- 1、多级放大电路
- 2、集成电路运算放大电路简介
- 3、差分式放大电路
- 4、功率放大电路
- 5、集成运放中的电流源
- 6、集成运放的分类简介

本章重点:

了解多级放大电路的工作原理、特点及分析方法

了解镜像电流源、微电流源的工作原理、特点和主要用途

了解差模信号、共模信号、差模电压增益、共模电压增益和共模抑制比等概念
理解差分放大电路的静态和动态指标的计算

掌握 OCL 功率放大器的分析、计算与设计

了解集成运算放大器的基本组成和主要技术指标

能力: 能够应用多级放大电路的模型推演和分析信号的多级放大电路问题

第七章 反馈放大电路

- 1、反馈的基本概念、分类及特点
- 2、闭环增益的一般表达式及反馈深度
- 3、负反馈对放大电路性能的影响
- 4、深度负反馈条件下闭环增益的近似计算

本章重点:

掌握反馈的基本概念

掌握反馈放大电路中反馈极性和反馈组态的判断

掌握各种组态负反馈对放大电路的输入电阻、输出电阻、增益及其它性能的影响

掌握深度负反馈条件下“虚短”和“虚断”的概念, 并利用这两个概念近似估

算负反馈放大电路的闭环电压增益

能力：能够应用电路的反馈模型推演、识别、分析反馈放大电路

第八章 信号的运算与滤波电路

- 1、指数、对数、乘法运算电路
- 2、实现逆运算的方法
- 3、滤波电路的基本概念，有源滤波器

本章重点：

了解指数、对数、乘法/除法运算电路的组成、特点、及应用

利用“虚短”和“虚断”的概念，理解实现逆运算电路的组成方法及其应用

掌握四种类型有源滤波电路的幅频响应特点及其应用

能力：能够应用集成运放线性电路模型推演、识别和分析信号的运算与滤波电路

第九章 信号产生与变换电路

- 1、正弦波振荡电路的振荡条件
- 2、RC 正弦波振荡电路
- 3、LC 与石英晶体正弦波振荡电路
- 4、非正弦信号产生电路
- 5、波形变换电路

本章重点：

掌握产生正弦波振荡的相位平衡条件、幅值平衡条件

掌握 RC 串并联桥式正弦波振荡电路工作原理、起振条件、稳幅原理与振荡频率的计算

了解 LC、石英晶体正弦波振荡电路工作原理、起振条件，以及振荡频率的计算

理解非正弦信号产生电路的工作原理、电路分析与频率计算

了解波形变换电路的工作原理与分析

能力：能够应用电路的正、负反馈振荡模型推演、识别、分析和简单设计正弦波与非正弦波信号产生电路

第十章 直流电源

- 1、直流电源的组成及各部分的作用
- 2、单相整流、滤波电路
- 3、线性稳压电路
- 4、开关型稳压电路

本章重点：

掌握单相桥式整流电容滤波电路的工作原理及输入、输出电压的关系

掌握线性稳压电路的稳压原理及输出电压的计算、集成线性稳压器的应用

了解开关型稳压电源的工作原理及特点

能力：能够应用电路的整流、滤波、稳压的基本原理识别、分析与简单设计直流电源

五、教学方法

本课程具有基本概念多、工程性强、定性分析与近似处理广等特点，是大学阶段最难学的课程之一。与先修课程相比，无论在基本概念、电路形式、计算的参数还是分析方法等方面都有很大的跨越，使得学生在初学阶段极不适应。因此，任课教师在上课期间应加强对学生学习思维和学习方法的引导和转变。其教学方法和手段如下：

13. 以“互动式”方法为主导，实施“以学生为主体、以教师为主导”的基于探索和研究的教学模式。精选讲课内容，精讲重点难点，明确哪些内容属于“了解”或“掌握”或“定性分析”或“定量计算”，强调常用单元电路的典型电路形式，注重介绍电路所得表达式或者结论的实际意义。适当安排易于理解的内容或与已讲知识相似的内容供学生自学，培养学生自主学习的意识和能力。
14. 对于大部分单元电路采取理论讲解与电路软件仿真演示相结合的方式，让电路运行过程和结果直观、可视，提高学生的学习兴趣。
15. 为学生推荐与本课程相关的慕课，在课外观看部分教学内容的视频，扩大学生的知识面，分享一流大学的优质教学资源。
16. 教学过程中，注意强调原理电路与实际电路是有差别的，应结合实际电子产品或电子设备，介绍所学理论知识的实际应用及现代电子技术发展动态和趋势。

六、考核与评价方式及标准

1. 考核标准与成绩评定

课程考核包括平时成绩、期末考试两个部分。

平时成绩（百分制），包括课堂测验、作业等。

平时成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
能够根据模拟电路的基本概念和基础知识，对半导体器件、集成运算放大器以及由它们构成的常用模拟电路有较系统的认识，判断、讨论与分析典型单元电路的结构特点、建模方法和性能指标。能够根据模拟电路的基本分析方法，能够对模拟电路进行定性的功能分析和相关参数的定量计算。应用典型模拟单元电路进行模拟电路的初步设计与实现。	模拟电子系统的器件、电路与系统的基本概念清晰，回答问题正确，电路图符合规范。模拟电路的功能分析与指标计算正确，典型模拟单元电路的应用与设计正确。	模拟电子系统的器件、电路与系统的基本概念清晰，回答问题较正确，电路图较规范。模拟电路的功能分析与指标计算较正确，典型模拟单元电路的应用与设计较正确。	模拟电子系统的器件、电路与系统的基本概念基本正确，电路图基本符合规范。模拟电路的功能分析与指标计算基本正确，典型模拟单元电路的应用与设计基本正确。	模拟电子系统的器件、电路与系统的基本概念不清晰，电路图错误较多。模拟电路的功能分析与指标计算错误较多，典型模拟单元电路的应用与设计错误较多。

期末考试（百分制）闭卷，题型包括：选择题、分析与计算题、设计与应用等。

课程期末考试考核内容与评价标准

	基本要求	评价标准				比例 (%)
		优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)	
目标 1	掌握模拟电路的基本概念和基础知识，对半导体器件、集成运算放大器以及由它们构成的常用模拟电路有较系统的认识，熟悉典型单元电路的结构特点、建模方法和性能指标。	应用模拟电子系统的器件、电路与系统的基本概念判断、识别电路的结构与功能、电路建模正确。	应用模拟电子系统的器件、电路与系统的基本概念判断、识别电路的结构与功能、电路建模较正确。	应用模拟电子系统的器件、电路与系统的基本概念判断、识别电路的结构与功能、电路建模基本正确。	应用模拟电子系统的器件、电路与系统的基本概念判断、识别电路的结构与功能、电路建模错误较多。	30
目标 2	掌握模拟电路的基本分析方法，能够对模拟电路进行定性的功能分析和相关参数的定量计算。熟悉典型模拟单元电路的基本应用，初步具备模拟电路的设计与实现的能力。	应用模拟电路的静态与动态基本分析方法定性分析电路的功能正确，定量计算典型单元电路的相关指标参数正确。	应用模拟电路的静态与动态基本分析方法定性分析电路的功能基本正确，定量计算典型单元电路的相关指标参数较正确。	应用模拟电路的静态与动态基本分析方法定性分析电路的功能基本正确，定量计算典型单元电路的相关指标参数基本正确。	应用模拟电路的静态与动态基本分析方法定性分析电路的功能基本正确，定量计算典型单元电路的相关指标参数错误较多。	60
		模拟基本电路的设计与应用，设计方案与电路正确，应用合理。	模拟基本电路的设计与应用，设计方案与电路较正确，应用较合理。	模拟基本电路的设计与应用，设计方案与电路基本正确，应用基本合理。	模拟基本电路的设计与应用，设计方案与电路错误多，应用不合理。	10

注：该表格中的比例为期末考试试卷成绩比例。

成绩评定为：考试成绩*70%+平时成绩*30%。

2. 课程目标达成评价

《模拟电子技术》课程目标达成评价分析

一、课程基本信息					
课程名称	模拟电子技术	课程性质	工程基础，必修	学时学分	56/3.5
开课学期		专业班级		考核方式	考试，闭卷
任课教师： 评价人员：课程组长，命题教师，阅卷教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式
毕业要求 1.2 能运用工程与通信的基础知识，对通信系统的电子线路、信息采集与传输工程问题进行合理建模和求解。	目标 1：掌握模拟电路的基本概念和基础知识，对常用模拟电路有较系统的认识，熟悉典型单元电路的特点、结构和性能技术指标。	期末考试：模拟电路的基本知识(30分)	T10=30 试题构成说明	T1=22	$\frac{T1}{T10} * 0.7 + \frac{A1}{A10} * 0.3 = 0.77$
		平时成绩	A10=100	A1=85	
毕业要求 2.1 能运用相关科学原理对电子系统复杂工程问题的关键模块进行	目标 2：掌握模拟电路的基本分析方法，能够对模拟电路进行定性分析和	期末考试：模拟电路的分析与计算(60分)	T20=60 试题构成说明	T2=50	$\frac{T2+T3}{T20+T30} * 0.7 + \frac{A2}{A20} * 0.$

准确识别、表达与分析。	相关参数的计算。熟悉各种模拟单元电路的基本应用,初步具备模拟电路的设计与实现的能力。	模拟电路的基本应用与设计(10分) 平时成绩	T30=10 试题构成说明 A20=100	T3=8 A2=85	3 =0.84
三、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

七、教学参考书

1. 华成英,《模拟电子技术基本教程》,清华大学出版社,2006年
2. 康华光,《电子技术基础模拟部分》(第六版),高等教育出版社,2014年
3. 李立华译,《模拟电子技术》(第九版)[美],电子工业出版社,2011年
4. 王燕平译,《模拟电子技术基础》(双语版)[美],清华大学出版社,2007年

《信号与系统》教学大纲

课程名称: 信号与系统 (Signals and Systems)

课程编码: 1501XK031

课程类别: 工程基础-必修

学 分: 4 分

总学时: 64 学时, 其中, 授课学时: 64 学时

适用专业: 通信工程

先修课程: 电路分析基础、高等数学、大学物理 B

执 笔 人: 黄金平

审 订 人: 张正炳

一、课程性质

本课程是通信工程专业的工程基础课,具有很强的实践性和工程性。通过本课程学习,学生能够掌握模拟信号与系统的基本概念和基本理论,使学生了解傅里叶变换、拉普拉斯变换和 Z 变换的性质和特点,具备对连续信号、连续 LTI 系统和离散 LTI 系统进行准确识别、表达、建模与分析的能力,并为后续课程的学习和应用打好基础。

二、课程教学目标

1. 掌握信号和线性系统分析的基本概念、基本原理和基本方法,对电子信息系统进行建模与简化(毕业要求 1.2);

2. 掌握连续与离散两类系统的时域和变换域分析方法,掌握连续信号的傅里叶级数分析、傅里叶变换分析及采样信号的傅里叶分析的基本理论和方法;能对电子信息系统进行识别、表达与分析(毕业要求 2.2)。

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	1.2 能运用工程与通信的基础知识，对通信系统的电子线路、信息采集与传输工程问题进行合理建模和求解。
课程目标 2	2.2 能运用相关科学原理及其模型对信号传输领域复杂工程问题进行准确识别、表达与分析。

三、基本要求

本课程以信号和系统的概念为基础、以对系统进行时域和变换域的分析为重点、以拉普拉斯变换、Z 变换、傅里叶变换为核心，主要介绍信号和系统的基本概念、连续系统时域分析、连续系统拉普拉斯变换分析、离散系统时域分析、离散系统的 Z 变换分析、信号的频谱分析及系统频域分析、采样信号的傅里叶分析，同时密切联系系统建模和系统模拟，具有较强的实用性。

教学过程中要注意与先修课程基础知识的联系，掌握信号的分类、表示和运算、以及系统的分类、性质、建模与识别，在连续信号和系统部分的讲述中，注意对基本连续信号尤其是阶跃信号、冲激信号的定义、性质、作用等的全面准确介绍和培养学生运用时域分析和拉普拉斯变换分析的能力。在离散信号和系统部分的讲述中，应结合连续部分已讲授的知识和结论，突出离散化概念，使得学生更加容易理解离散信号与系统及其时域分析和 Z 变换分析的思路与方法。在谱分析部分的讲述中，应先借助傅里叶级数并赋予其物理含义，准确介绍频谱概念的基础上，引入系统的频域分析法，使得学生更好理解信号的无失真传输、理想滤波器、调制与解调及信号采样的原理与方法。

四、教学内容

分章节说明教学内容，课时安排，并说明教学重点与难点、主要教学模式（包括授课、自学、实验、课程设计、大作业等）以及对应的知识、能力要求。

章节	教学内容	学时	教学模式	对应课程目标
1	信号与系统概念	6	课堂授课，课后练习 2 题	1
2	连续系统的时域分析	6	课堂授课，课堂讨论、课后练习 6 题、测验	1/2
3	连续系统的拉普拉斯变换分析	16	课堂授课，课堂讨论、课后练习 4 题	1/2
4	离散系统的时域分析	6	课堂授课，课堂讨论、课后练习 8 题	1/2
5	离散系统的 Z 变换分析	10	课堂授课，课堂讨论、课后练习 2 题、测验	1/2
6	连续信号的傅里叶级数分析	4	课堂授课，课堂讨论、课后练习 4 题，部分自学	1/2
7	连续信号的傅里叶变换分析	12	课堂授课，课堂讨论、课后练习 6 题，测验	1/2
8	采样信号的傅里叶分析	4	课堂授课，课堂讨论、课后练习 3 题，部分自学	1/2

第一章 信号与系统概念

1. 信号的概念

2. 基本连续信号
3. 冲激函数
4. 信号的运算
5. 信号的时域分解
6. 系统的概念和性质
7. 系统举例

本章重点:

了解信号、系统的概念、分类方法

掌握冲激信号的定义及性质, 信号时域分解, 系统的性质及应用

能力: 能够用信号与系统的基本知识用于信号处理系统的复杂工程问题。

第二章 连续系统的时域分析

1. 系统模型的建立
2. 微分方程的经典解法
3. 零输入响应和零状态响应
4. 冲激响应和阶跃响应
5. 卷积积分
6. 系统的互联
7. 相关及其应用
8. 卷积与变换法

本章重点:

了解系统的数学模型的构建方法

熟悉微分方程的经典解法, 系统互联的含义

掌握零输入响应和零状态响应的定义、求法, 掌握冲激响应和阶跃响应的定义、含义、相互关系, 掌握卷积积分的定义与求法。

了解信号相关概念、卷积与变换法

能力: 能够用连续系统的时域分析法用于分析信号处理系统的复杂工程问题。

第三章 连续系统的拉普拉斯变换分析

1. 拉普拉斯变换和收敛域
2. 拉普拉斯变换的性质
3. 拉普拉斯反变换
4. 微分方程的拉普拉斯变换解
5. 动态电路的拉普拉斯变换分析
6. 系统函数与系统特性
7. 系统实现

8. 信号流图与梅森公式
9. PID 控制器
10. 系统的频率响应
11. 波特图
12. 系统函数零极点与滤波器设计

本章重点:

了解拉氏变换的定义、收敛域

掌握拉氏变换的性质、拉氏反变换的求法, 掌握微分方程的拉氏变换解法和动态电路的拉氏变换分析法, 掌握系统模拟图, 掌握信号流图和梅森公式

熟悉频率响应。

了解 PID 控制器、波特图等

能力: 能够用连续系统的拉普拉斯变换分析法用于分析与解决信号处理系统的复杂工程问题。

第四章 离散系统的时域分析

1. 离散时间信号及其时间特性
2. 离散系统的描述及其性质
3. 差分方程的解法
4. 冲激序列响应与阶跃序列响应
5. 离散卷积
6. 系统的互联
7. 地震勘探系统中的应用: 反卷积及其应用

本章重点:

熟悉离散信号及特性、离散系统描述和分类

掌握差分方程的求解, 掌握冲激序列响应与阶跃序列响应的定义、关系、求法

掌握离散卷积的定义、含义、性质、求法

熟悉离散系统互联知识

了解反卷积及应用

能力: 能够用离散系统的时域分析法用于分析离散信号系统的复杂工程问题。

第五章 离散系统的 z 变换分析

1. z 变换及收敛域
2. z 变换的性质
3. z 反变换
4. 差分方程的 z 变换解

5. 系统函数与系统特性
6. 系统实现
7. 离散系统的频率响应
8. z 变换与拉普拉斯变换的关系
9. 电视机系统中的应用：数字梳状滤波器

本章重点：

熟悉 Z 变换定义、收敛域定义及确定、 z 变换与拉普拉斯变换的关系

掌握 Z 变换的性质，反 Z 变换，差分方程的 Z 变换解，离散系统函数和系统特性，离散系统实现，离散系统频率响应

了解数字梳状滤波器

能力：能够用离散系统的 z 变换分析法用于分析离散信号系统的复杂工程问题。

第六章 连续信号的傅里叶级数分析

1. 三角型傅里叶级数
2. 指数型傅里叶级数
3. 周期信号的频谱分析
4. 傅里叶级数的性质
5. 周期信号激励下的系统响应
6. 电力系统中的应用：电力系统谐波分析

本章重点：

熟悉周期信号的三角型、指数型傅里叶级数、傅里叶级数的性质

掌握周期信号的频谱分析，周期信号激励下的系统响应

了解电力系统谐波分析

能力：能够对连续信号进行傅里叶级数展开，对连续系统进行谐波分析。

第七章 连续信号的傅里叶变换分析

1. 傅里叶变换
2. 傅里叶变换的性质
3. 周期信号的傅里叶变换
4. 傅里叶反变换
5. 无失真传输与理想滤波器
6. 通信系统中的应用：调制与解调

本章重点：

掌握傅里叶变换定义、含义

掌握傅里叶变换的性质，并灵活运用这些性质，掌握傅里叶反变换

掌握周期信号的傅里叶变换

掌握傅里叶变换的三大应用：无失真传输、理想滤波器、调制与解调

能力：能够对连续信号进行傅里叶变换，对连续系统进行频谱分析。

第八章 采样信号的傅里叶分析

1. 时域采样与采样定理
2. 采样定理的应用
3. 信号重构

本章重点：

掌握采样定理

了解采样定理的应用、了解信号重构

能力：能够分析采样信号的频谱。

五、教学方法

本课程采用理论教学与课堂、课后习题等相结合的教学方式方法，主要教学环节包括课堂教学、课堂和课后习题练习以及课后自学。

1. 课堂教学 课堂教学以“互动式”方法为主导，在这一教学环节，学生以听课为主，并适当参与讨论，每次课程开始或课程中间进行提问，课后留有思考题、基本练习题和复习提高题。教师主要讲授课程的基本概念、基本理论和基本方法。同时，有意识设计一些讨论性问题，引导学生运用已有的知识进行思考。考虑到本课程涉及内容多，故采用多媒体教学手段，以提高课堂效率。

2. 课堂、课后习题和自学 课堂上，教师会有针对性的提出一些问题。其中，教师简要介绍理论方法，具体由学生独立完成，教师批改后，再逐一给学生讲解存在的问题。对于本课程中主要知识点，布置适当习题，让学生在课堂和课后进行练习，使学生进一步理解和巩固课程所学的基本概念、基本理论和方法。

精选讲课内容，精讲重点难点，安排同学自学易于理解的内容，以培养学生自主学习的意识和能力以及抓住要点的能力。

六、考核与评价方式及标准

1. 考核标准与成绩评定

课程考核包括平时成绩、期末考试两个部分。

平时成绩（百分制），包括课堂测验、作业等。

平时成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
能够根据模拟信号与系统的基本概念和基础知识，根据傅里叶变换和拉普拉斯变换、Z变换的性质，对连续信号、连续 LTI	模拟信号与系统的基本概念正确，傅里叶变换、拉普拉斯变换、Z变换的理解正确，对连续信号、连续 LTI 系	模拟信号与系统的基本概念比较正确，傅里叶变换、拉普拉斯变换、Z变换的理解比较正确，对连续信号、	模拟信号与系统的基本概念基本正确，傅里叶变换、拉普拉斯变换、Z变换的理解部分正确，对连续信号、	模拟信号与系统的基本概念错误，傅里叶变换、拉普拉斯变换、Z变换的理解错误，对连续信号、连续 LTI 系

系统和离散 LTI 系统进行准确识别、表达、建模与分析。	系统和离散 LTI 系统的识别准确、表达正确、分析与建模合理。	连续 LTI 系统和离散 LTI 系统的识别和表达比较正确。	连续 LTI 系统和离散 LTI 系统的识别和表达基本正确。	系统和离散 LTI 系统的识别表达错误。
------------------------------	---------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	----------------------

期末考试（百分制）闭卷，题型包括：是非判断题、选择题、填空题、作图题、分析与计算题。

课程期末考试考核内容与评价标准

	基本要求	评价标准				比例 (%)
		优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)	
目标 1	掌握信号和线性系统分析的基本概念、基本原理和基本方法,能够在后续课程的学习和之后的工作中灵活应用这些理论、知识与方法解决可能遇到的问题。	信号与系统的基本概念、基本理论正确,并能进行正确的运用	信号与系统的基本概念、基本理论比较正确,并能进行比较正确的运用	信号与系统的基本概念、基本理论基本正确,并能进行基本的运用	信号与系统的基本概念、基本理论错误,无法进行相关的运用	60
目标 2	掌握连续与离散两类系统的时域和变换域分析方法,掌握连续信号的傅里叶级数分析、傅里叶变换分析及采样信号的傅里叶分析的基本理论和方法;能对实际信息系统进行识别、表达、建模与分析。	对傅里叶变换、拉普拉斯变换、Z 变换的理解正确,对连续信号、连续 LTI 系统和离散 LTI 系统的识别准确、表达正确、分析与建模合理。	对傅里叶变换、拉普拉斯变换、Z 变换的理解比较正确,对连续信号、连续 LTI 系统和离散 LTI 系统的识别和表达比较正确。	对傅里叶变换、拉普拉斯变换、Z 变换的理解正确,对连续信号、连续 LTI 系统和离散 LTI 系统的识别和表达基本正确。	对傅里叶变换、拉普拉斯变换、Z 变换的理解错误,对连续信号、连续 LTI 系统和离散 LTI 系统的识别表达错误。	40

注：该表格中的比例为期末考试试卷成绩比例。

成绩评定为：考试成绩*70%+平时成绩*30%。

2. 课程目标达成评价

《信号与系统》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息						
课程名称	信号与系统	课程性质	工程基础, 必修		学时学分	64/4
开课学期		专业班级		考核方式	考试, 闭卷	
任课教师:						
评价人员: 课程组长, 命题教师, 阅卷教师						
二、课程目标达成评估						
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源				
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式	
毕业要求 1.2 能运用工程与通信的基础知识, 对通信系统的电子线路、信息采集与传输工程问题进行合理建模和求解。	目标 1: 掌握信号和线性系统分析的基本概念、基本原理和基本方法, 对电子信息系统进行建模与简化	期末考试: 信号与系统的基本概念、基本理论 (60 分)	T10=60 试题构成说明	T1=40	$\frac{T1}{T10} * 0.7 + \frac{A1}{A10} * 0.3 = 0.71$	
		平时作业	A10=100	A1=81		

毕业要求 2.2 能运用相关科学原理及其模型对信号传输领域复杂工程问题进行准确识别、表达与分析。	目标 2: 掌握连续与离散两类系统的时域和变换域分析方法, 掌握连续信号的傅里叶级数分析、傅里叶变换分析及采样信号的傅里叶分析的基本理论和方法; 能对电子信息系统进行识别、表达与分析	期末考试: (1) 连续信号与 LTI 系统的拉普拉斯变换分析; (2) 连续信号与 LTI 系统的傅里叶变换分析; (3) 离散信号与 LTI 系统的 Z 变换分析。(40 分)	T20=40 试题构成说明	T2=33	$\frac{T2}{T20} * 0.7 + \frac{A2}{A20} * 0.3 = 0.82$
		平时作业			
三、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

七、教学参考书

(一) 推荐教材:

金波, 张正炳. 《信号与系统分析》, 高等教育出版社, 2011 年

(二) 主要参考书:

1. 郑君里, 应启珩, 杨为理. 《信号与系统》(第 3 版), 高等教育出版社, 2011 年
2. B. P. Lathi 著. 《线性系统与信号》(第 2 版). 刘树棠等译, 西安交通大学出版社, 2016 年
3. 管致中. 《信号与线性系统》(第 4 版), 高等教育出版社, 2014 年
4. 吴大正. 《信号与线性系统分析》(第 5 版), 高等教育出版社, 2016 年

《数字电子技术》教学大纲

课程名称: 数字电子技术 (Digital Electronics)

课程编号: 1501XK039

课程类别: 工程基础-必修

学分: 3.5 分

总学时: 56 学时, 其中, 理论学时: 56 学时

适用专业: 通信工程

先修课程: 高等数学、大学物理 (B)、电路分析基础 模拟电子技术

执笔人: 覃洪英

审订人: 郑恭明

一、课程性质

本课程是通信工程专业的工程基础课, 具有很强的实践性和工程性。课程通过对常用数字集成电路器件、数字电路、数字系统及硬件描述语言和可编程器件的学习, 使学生获得数字电路的基本概念和基本理论, 掌握数字电路及其数字系统的分析和设计方法, 具备良好的

科学素养和爱国情怀，具有道德意识、创新意识和节约意识，具备数字系统及其单元电路的分析、设计和应用能力，为后续课程的学习及其在专业中的应用打下基础。

二、课程目标

（一）育人目标

以培养合格的社会主义建设者和接班人为目标，将育人要素融于数字电子技术课程教学，通过引入集成电路研究中的科学家故事及数字电路应用中的典型案例，重点培育学生求真务实、实践创新、精益求精的精神，培养学生踏实严谨、吃苦耐劳、追求卓越等优秀品质，同时培养学生树立正确的世界观、人生观、价值观，培养具有爱国情怀、民族自信、追求社会至善和谐、德智体美劳全面发展的社会主义人才。

（二）知识和能力目标

1、掌握数制与编码、逻辑门和逻辑代数等数字电路的基础知识，掌握可编程器件的使用和硬件描述语言的编程技术，以用于数字电路的分析和设计；掌握存储器、D/A 转换器与 A/D 转换器、脉冲波形的产生与变换等数字电路的基本知识与应用，以熟悉相关数字元件的功能。（毕业要求 1.2）

2、掌握组合逻辑电路和时序逻辑电路的分析和设计方法，能够对数字电路进行软件仿真分析，具有数字电路及数字系统的实际分析和设计能力；掌握可编程逻辑器件软硬件开发平台的使用方法，针对电子信息领域的工程问题，能采用自上而下的设计方式，进行分析和分模块设计，具备利用可编程器件实现数字系统设计的能力。（毕业要求 2.1）

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	1.2 能运用工程与通信的基础知识，对通信系统的电子线路、信息采集与传输工程问题进行合理建模和求解。
课程目标 2	2.1 能运用相关科学原理对电子系统及通信系统复杂工程问题的关键模块进行准确识别、表达与分析。

三、基本要求

本课程以逻辑门、逻辑代数和硬件描述语言为基础，以组合逻辑电路和时序逻辑电路的分析和设计为重点，以集成译码器、数据选择器、计数器为核心，主要介绍常用的集成逻辑门功能、逻辑代数的化简方法、常用的中规模组合逻辑器件、电路的分析和设计方法、常用计数器的功能和设计、模数和数模转换、555 定时器的功能等内容，密切围绕数字电路及其可编程实现电路的分析和设计，进行相关知识点的教学，课程具有很强的实用性。

在教学过程中一方面注重理论与实际的联系，结合实际应用介绍各种电路和集成器件的功能和应用，学会看懂功能表，结合功能表理解更多集成器件的功能；另一方面注重基本数字元器件设计和可编程设计的联系和区别，理解两种数字电路的不同实现方法。

在数字电路分析的讲述中，注意培养学生综合运用所学知识的能力，掌握数字电路的基本分析方法。

在数字电路设计与应用的讲述中，应结合数字系统性能指标和设计要求，根据一般集成

元件和可编程器件的特点及不同的设计实现方法，提出合适的解决方案。

四、教学内容

分章节说明教学内容，课时安排，融入思政元素，并说明教学重点、主要教学模式（包括授课、自学、实验、课程设计、大作业等）以及对应的知识、能力要求。

章节	教学内容	学时	思政元素	教学模式	对应课程目标
1	第一章 数字逻辑基础	4	通过电子技术的发展史激发学生刻苦专研、自主创新的精神，通过科学家的事迹激发学生的爱国情怀及奉献精神。讲授0和1蕴含的哲学关系，如舍与得，是与非。	课堂授课，课后练习4题	1
2	第二章 逻辑门	4	举例加州大学伯克利分校的“鳍式晶体管”，让二维半导体可以“变平房为高楼”，还可以使晶体管缩小到1纳米，引导学生正确看待事物发展的新方向，坚持量变与质变相统一，做到创新从基础做起，一步一个脚印。	课堂授课，课后练习3题，部分内容看慕课视频自学	1/2
3	第三章 逻辑代数基础	4	讲授“卡诺”的故事，培养工匠精神。讲授化简中的消去法，说明人生中，会面临无数次困难和竞争，在竞争中会因能力不足而被淘汰。引导学生要不断充电，增加个人实习，提高自身的核心竞争力，才能成为各行各业的佼佼者。	课堂授课，课后练习4题	1/2
4	第四章 组合逻辑电路	8	从分析和设计电路的步骤和方法中，引导学生正确看待整体与部分的关系，了解统筹全局的重要性，培养学生树立全局观念。在电路的设计中，所选元器件越少，将会越经济，资源浪费越少，对环境污染程度越低，培养学生的节约意识、浪费可耻意识、“绿水青山”意识。	课堂授课，课后练习8题	1/2
5	第五章 硬件描述语言 Verilog HDL 基础	8	通过硬件描述语言的发展历史及应用价值，说明我国的科技发展现状，激发学生树立科技兴国的理想信念，了解制造业智能制造、绿色制造的发展趋势。	课堂授课，课后练习4题	1
6	第六章 触发器	2	讲述存储和非存储，即有记忆无记忆的概念时，引导学生排解存在心里的不良情绪，养成豁达心境	课堂授课，课后练习2题	1/2

7	第七章 时序逻辑电路	10	讲述时序逻辑电路分析方法时,从时序逻辑方程组和电路的五种描述方法中理解辩证法中事物的多样性,坚持正确的方法论。	课堂授课, 课后练习 8 题,	1/2
8	第八章 硬件描述语言 Verilog HDL 使用	2	通过硬件描述语言撰写时必须符合其语言使用规则,引导学生理解规则的重要性,作为社会群体的一员,要尊重社会发展规律,严于律己,遵纪守法,追求社会至善和谐。	课堂授课, 课后练习 1 题	1/2
9	第九章 半导体存储器	2	华为麒麟 960 手机芯片,实现高性能和长续航的突破;华中科技大学基于相变存储器的 3D XPOINT 存储技术的研制;结合学生的各类专业竞赛,鼓励学生刻苦专研、勇于创新。	课堂授课, 课后练习 2 题, 部分内容、看慕课视频自学	1/2
10	第十章 可编程数字系统设计	4	通过数字系统的编程实例,讲解模块化的设计思想,讲解仿真调试方法,引导学生理解团队合作和动手实践的重要性。无论是工作还是生活,不仅要有理想,还要勇于探索和实践,实践是检验真理的唯一标准;同时还要加强与他人的团队协作,一人的力量是弱小的,众人拾柴火焰高。	课堂授课, 课后练习 2 题	1/2
11	第十一章 脉冲波形的产生与变换	4	综合课程所学,构建复杂的数字系统。“纸上得来终觉浅,绝知此事要躬行。”理论知识不能只停留在原理性内容,做到“知行合一”,就要有实践,正所谓“知者行之始,行者知之成”。在实践中不断总结创新经验,深入学习,迎难而上。	课堂授课, 课后练习 4 题	1/2
12	第十二章 D/A 转换器与 A/D 转换器	4	通过数字技术无论如何发展,模拟信号的处理始终存在的特点,说明万物相辅相成的意义,引导学生树立自信心,以螺丝钉的精神,努力创造自己的价值,成为新时代合格的社会主义建设者。	课堂授课, 课后练习 2 题	1/2

第一章 数字逻辑基础

- 1、数字信号与数字电路的基本概念
- 2、数制及不同进制的相互转换
- 3、码制

4、带符号二进制数的加、减运算

本章重点：

了解数字信号的特点及表示方法

掌握常用二 - 十、二 - 八、二 - 十六进制的转换

掌握常用的编码形式

能力：能够应用数制与码制基本表示法推演、识别和分析数字电路中二进制数的表示与计算问题

第二章 逻辑门

1、半导体器件的开关特性

2、CMOS 逻辑门

3、TTL 逻辑门

4、OC 门和三态门

5、集成逻辑门电路的主要参数及其应用

本章重点：

掌握基本逻辑门（与、或、与非、或非、异或门）、三态门、OC 门的逻辑功能，了解内部电路结构及工作原理

掌握集成逻辑门的主要参数及在应用中的接口问题

能力：能够基本逻辑门电路模型推演、识别和分析数字电路中二进制数的表示与计算问题

第三章 逻辑代数基础

1、逻辑代数的基本定律及规则

2、逻辑函数的化简

本章重点：

熟悉常用逻辑代数的基本定律及规则，掌握逻辑函数表达式的变换

掌握逻辑函数的代数化简和卡诺图化简法

能力：能够应用逻辑代数的知识推演、简化、识别、分析数字逻辑电路的功能表达形式

第四章 组合逻辑电路

1、组合逻辑电路的分析方法

2、组合逻辑电路的设计方法

3、组合逻辑电路的竞争冒险

4、编码器、译码器及其应用

5、数据选择器、数值比较器及其应用

6、加法器的功能及其应用

7、组合可编程逻辑器件

本章重点:

掌握用小规模逻辑器件构成的组合电路的分析方法

掌握用小规模逻辑器件构成的组合电路的设计方法

掌握编码器、译码器、数据选择器/数据分配器、数值比较器、加法器、等常用组合逻辑器件的功能及应用

学会阅读常用 MSI 组合逻辑器件功能表,并能应用于电路的设计

能力:能够应用逻辑代数的知识和组合逻辑电路的分析方法推演、简化、识别、分析组合逻辑电路的功能,并且能够设计简单功能的组合逻辑电路

第五章 硬件描述语言 Verilog HDL 基础

1、引言

2、Verilog HDL 硬件描述语言基本结构

3、数据类型及常量、变量

4、运算符及表达式

5、语句

6、QuartusII 软件的使用

本章重点:

了解可编程设计思路和可编程硬件开发语言的特点

掌握 Verilog HDL 硬件描述语言的基本结构和基本语法知识

掌握 QuartusII 可编程开发软件的使用方法

能力:能够应用硬件描述语言基本语法知识分析和识别简单的组合逻辑电路的功能,并应用可编程软件进行编程、编译、仿真和硬件下载实现简单组合逻辑电路的设计。

第六章 触发器

1、RS、JK、D、T 触发器的逻辑功能及描述方法

2、基本 RS 触发器、同步触发器、主从触发器、边沿触发器的电路结构、工作原理及逻辑功能

本章重点:

了解基本 RS、同步、主从、边沿触发器的电路结构

理解触发器的工作特性及主要参数

掌握 RS、JK、D、T 触发器的逻辑功能及描述方法

能力:能够应用逻辑代数的知识和时序逻辑电路的分析方法推演、识别、分析常用触发器

第七章 时序逻辑电路

1、时序逻辑电路的结构及特点

2、时序逻辑电路的逻辑功能的描述方法

- 3、时序逻辑电路的逻辑功能的分析方法
- 4、同步时序逻辑电路的逻辑功能的设计方法
- 5、寄存器、移位寄存器的电路组成、工作原理及应用
- 6、计数器的电路组成、功能及应用
- 7、集成计数器的功能和应用

本章重点：

了解时序逻辑电路的结构及相关特点

掌握时序逻辑电路的逻辑功能的描述方法

掌握同步、异步时序逻辑电路的分析方法

掌握同步时序逻辑电路的设计方法

掌握二进制计数器、8421BCD 码十进制计数器、移位寄存器的逻辑功能及其应用

掌握用 MSI 器件设计 N 进制计数器的方法

能力：能够应用逻辑代数的知识、时序电路存储元件模型和时序逻辑电路的分析方法推演、识别、分析时序逻辑电路，并且能够设计简单功能的同步时序逻辑电路

第八章 硬件描述语言 Verilog HDL 使用

- 1、语句的顺序执行与并行执行
- 2、不同抽象级别的 Verilog HDL 模型
- 3、Verilog HDL 设计技巧

本章重点：

掌握 Verilog HDL 语言中赋值语句、块语句、编译预处理语句等不同语句的执行顺序

掌握算法级、RTL 级、系统级等不同抽象级别的 Verilog HDL 模型

掌握可综合的 Verilog HDL 语言的基本设计技巧

能力：能够应用硬件描述语言语法知识分析和识别常用的组合和时序逻辑电路的功能，能够应用 Verilog HDL 语言的基本设计技巧实现基本数字电路的设计。

第九章 半导体存储器

- 1、RAM 的电路结构、工作原理及存储器的扩展
- 2、ROM 的电路结构及工作原理

本章重点：

了解 RAM 和 ROM 的特点、电路结构和存储容量的计算

能力：能够应用半导体存储器和逻辑电路的基本知识推演、识别、分析简单的含存储器的数字电路

第十章 可编程数字系统设计

- 1、数字系统设计方法

2、设计实例介绍

本章重点：

掌握基于数字系统的功能需求进行方案分析及分模块设计的方法

掌握常用的综合性数字电路的可编程设计实现方法

能力：能够应用硬件描述语言语法知识和使用技巧分析和识别综合性数字电路的功能，能应用可编程数字系统的基本设计方法实现综合数字系统的设计。

第十一章脉冲波形的产生与变换

1、多谐振荡器的工作原理及相关计算

2、单稳态触发器工作原理及相关计算

3、施密特触发器工作原理及相关计算

4、555 定时器的工作原理及其应用

本章重点：

理解多谐、单稳、施密特电路工作原理

掌握典型的集成单稳、施密特触发器的功能应用及相应指标参数计算

掌握由 555 定时器组成的多谐、单稳、施密特电路工作原理及指标参数的计算

能力：能够应用脉冲信号产生的基本方法和电路知识推演、识别、分析脉冲波形电路

第十二章 D/A 转换器与 A/D 转换器

1、倒 T 形电阻网络 D/A 转换器

2、集成 D/A 转换器 AD7520

3、并行 A/D 转换器、逐次比较 A/D 转换器及双积分 A/D 转换电路及工作原理

本章重点：

掌握倒 T 形电阻网络 D/A 转换器、集成 D/A 转换器 7520 的工作原理及相关计算

理解并行比较、逐次比较、双积分 A/D 转换器的工作原理及工作特点

能力：能够应用 A/D、D/A 的基本知识推演、识别、分析简单的模数、数模转换电路

五、教学方法

本课程具有基本概念多、工程性强、实际应用广等特点，是一门比较有趣、易学的课程。但从数学思维跨越到逻辑思维，学生最初还不太适应，需要任课教师在上课期间加强对学生学习思维和学习方法的引导和转变。其教学方法和手段如下：

1. 以“互动式”方法为主导，实施“以学生为主体、以教师为主导”的基于探索和研究的教学模式。精选讲课内容，精讲重点难点，结合实际应用多举例多提问，围绕所学知识逐步引导，层层展开，吸引学生探索问题、研究问题、解决问题。
2. 大部分电路和集成器件的功能介绍采取理论讲解与电路软件仿真演示相结合的方式，让电路运行过程和结果直观、可视，提高学生的学习兴趣。
3. 硬件描述语言的介绍采取边介绍边列举实例进行调试、仿真验证等方式，以加深学生

对可编程设计的认识，理解一般数字集成器件和可编程器件设计的区别。

4. 为学生推荐与本课程相关的慕课，在课外观看部分教学内容的视频，扩大学生的知识面，分享一流大学的优质教学资源。
5. 教学过程中，注意强调各知识点的衔接，以及重要电路及集成器件的实际应用，注重结合实际电子产品或电子设备，介绍所学理论知识的实际应用及现代电子技术发展的动态和趋势。

六、考核与评价方式及标准

1. 考核标准与成绩评定

课程考核包括平时成绩、期末考试两个部分。

平时成绩（百分制），包括课堂测验、作业等。

平时成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
根据数字电路的基本概念、基础知识和数字运算方法，对逻辑门、触发器及由它们构成的常用数字电路以及一些常用的中规模集成器件有较系统的认识，判断和讨论相关电路的结构、功能和应用。 能够结合逻辑门和常用的中规模集成逻辑器件以及硬件描述语言，分析和设计组合逻辑电路。能结合组合逻辑电路和触发器以及可编程设计方法进行各种时序逻辑电路的分析计算和简单设计。	数字电路的相关概念和硬件描述语言基本语法知识清楚，数字运算准确，集成逻辑器件的功能、应用及硬件语言描述清晰，回答问题正确，电路图表符合规范。数字电路的功能分析计算正确。基本数字电路设计步骤合理，设计结果符合要求。	数字电路的相关概念和硬件描述语言基本语法知识清楚，数字运算较准确，集成逻辑器件的功能、应用及语言描述比较清晰，回答问题较正确，电路图表较规范。数字电路的功能分析计算较正确。基本数字电路设计步骤比较合理，设计结果比较符合要求。	数字电路的相关概念和硬件描述语言基本语法知识清楚，数字运算基本准确，集成逻辑器件的功能、应用及语言描述基本清晰，回答问题基本正确，电路图表基本规范。数字电路的功能分析计算基本正确。基本数字电路设计步骤基本合理，设计结果基本符合要求。	数字电路的相关概念和硬件描述语言基本语法知识不清楚，数字运算准确，集成逻辑器件的功能、应用及语言描述不清晰，电路图表错误较多。数字电路的功能分析计算错误较多。基本数字电路设计不合理，设计错误较多。

期末考试（百分制）闭卷，题型包括：选择题、分析与计算题、设计与应用等。

课程期末考试考核内容与评价标准

	基本要求	评价标准				比例 (%)
		优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)	
目标1	掌握硬件描述语言基本语法知识，掌握数字电路的基本概念、基础知识和数字运算方法，对逻辑门、触发器及由它们构成的常用数字电路以及一些常用的中规模集成器件有较系统的认识，熟悉相关电路的结构、功能和应用。	熟悉硬件描述语言基本语法知识和数字电路的相关概念，常用逻辑门和集成逻辑器件的功能和应用理解准确，数字运算和逻辑化简正确。	较熟悉硬件描述语言基本语法知识和数字电路的相关概念，常用逻辑门和集成逻辑器件的功能和应用理解较准确，数字运算和逻辑化简较正确。	基本熟悉硬件描述语言基本语法知识和数字电路的相关概念，常用逻辑门和集成逻辑器件的功能和应用理解基本准确，数字运算和逻辑化简基本正确。	不熟悉硬件描述语言基本语法知识和数字电路的相关概念，常用逻辑门和集成逻辑器件的功能和应用理解不准确，数字运算和逻辑化简错误较多。	30
目标2	掌握电路的分析及电路的传统设计和可编程逻辑设计方法，能够	熟悉重要集成器件的使用方法，具有很好的	较熟悉重要集成器件的使用方法，具有较好	基本熟悉重要集成器件的使用方法，具有	基本熟悉重要集成器件的使用方法，电路分	35

结合逻辑门和常用的中规模集成逻辑器件分析电路、确定组合电路功能,能够根据功能要求设计出符合要求组合逻辑电路,能结合组合逻辑电路、触发器以及集成计数器进行各种时序逻辑电路的分析计算、功能确定,以及按功能要求进行简单的时序逻辑电路设计和可编程逻辑设计。	电路分析和图表绘制能力。电路逻辑功能判断准确。	的电路分析和图表绘制能力。电路逻辑功能判断比较准确。	基本的电路分析和图表绘制能力。电路逻辑功能判断基本准确。	析和图表绘制错误较多。电路逻辑功能判断不太正确	35
	根据逻辑电路的传统设计和可编程逻辑设计方法,电路设计过程描述正确,逻辑电路设计合理。	根据逻辑电路的传统设计和可编程逻辑设计方法,电路设计过程描述比较正确,逻辑电路设计较合理。	根据逻辑电路的传统设计和可编程逻辑设计方法,电路设计过程描述基本正确,逻辑电路设计基本合理。	根据逻辑电路的传统设计和可编程逻辑设计方法,电路设计过程描述错误较多,逻辑电路设计不太合理。	

注:该表格中的比例为期末考试试卷成绩比例。

成绩评定为:考试成绩*70%+平时成绩*30%。

2. 课程目标达成评价

《数字电子技术》课程目标达成评价分析

一、课程基本信息					
课程名称	数字电子技术	课程性质	工程基础,必修	学时学分	56/3.5
开课学期		专业班级		考核方式	考试,闭卷
任课教师:					
评价人员:课程组长,命题教师,阅卷教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式
毕业要求 1.2 能运用工程与通信的基础知识,对通信系统的电子线路、信息采集与传输工程问题进行合理建模和求解。	目标 1: 掌握数制与编码、逻辑门和逻辑代数等数字电路的基础知识,掌握可编程器件的使用和硬件描述语言的编程技术,以用于数字电路的分析和设计;掌握存储器、D/A 转换器与 A/D 转换器、脉冲波形的产生与变换等数字电路的基本知识与应用,以熟悉相关数字元件的功能。	期末考试: 数字电路的基本知识(30分)	T10=30 试题构成说明	T1=22	$\frac{T1}{T10} * 0.7 + \frac{A1}{A10} * 0.3 = 0.77$
		平时作业	A10=100	A1=85	
毕业要求 2.1 能运用相关科学原理对电子系统复杂工程问题的关键模块进行准确识别、表达与分析。	目标 2: 掌握组合逻辑电路和时序逻辑电路的分析和设计方法,能够对数字电路进行软件仿真分析,具有数字电路及数字系统的实际分析和设计能力;掌握可编程逻辑器件软硬件开发平台的使用方法,针对电子信息领域的工程问题,能采用自上而下的设计方式,进行分析和分模块设计,具备利用可编程器件实现数字系统设计的能力。	期末考试: 数字的分析与计算(35分)	T20=35 试题构成说明	T2=28	$\frac{T2+T3}{T20+T30} * 0.7 + \frac{A2}{A20} * 0.3 = 0.76$
		数字电路的基本应用与设计(35分)	T30=35 试题构成说明	T3=22	
平时作业	A20=100	A2=85			
三、课程评价与分析					

考核结果总结	
持续改进方法	

七、教学参考书

1. 余新平, 蔡昌新主编, 《数字电子技术》(第三版), 华中科技大学出版社, 2019年
2. 余新平主编, 《数字电路设计·仿真·测试》(第2版), 华中科技大学出版社, 2018年
3. 康华光, 《电子技术基础数字部分》(第五版), 高等教育出版社, 2006年
4. 阎石《数字电子技术基础》(第五版), 高等教育出版社, 2006年
5. Adel S. Sedra&KennethC.Smith. Microelectronic Circuits. 4th ed. Oxford University Press, Inc., 1998年

《电磁场与电磁波》教学大纲

课程名称: 电磁场与电磁波 (Electromagnetic Field and Wave)

课程编码: 1501ZY019

课程类别: 工程基础-必修

学 分: 3分

总 学 时: 48学时, 其中, 理论学时: 48学时;

适用专业: 通信工程

先修课程: 高等数学、线性代数、大学物理、电路分析、信号与系统

执 笔 人: 杨伏洲

审 订 人: 蒋涛

一、课程性质

本课程是通信工程专业的工程基础必修课。学生通过本课程的学习, 掌握工程电磁场与电磁波的基本概念、基本理论及基本分析方法, 培养分析问题和解决实际问题的能力, 为学习后续的通信原理、微波技术与天线等有关课程打下基础。

二、课程目标

(一) 育人目标

从培养学生的辩证思维方式, 爱国教育、社会责任、人生领悟、民族自信等方面入手, 将育人要素和电磁场与电磁波专业知识嵌入到课堂中教学, 凝聚学生对社会主义核心价值观的共识。通过科学家故事学习科学精神, 通过课程概念原理学习系统论、工程论、科学思维, 利用电磁场与电磁波实际应用研究学习科技自信及爱国主义情怀, 师生互动进行“三观”教育和学习方法指导, 培养学生的专业素质和职业道德, 全面提高学生缘事析理、明辨是非的能力, 培养学生成为德才兼备、全面发展的人才。

(二) 知识和能力目标

- 1、掌握电场、磁场、电磁波的基本概念、基本理论等基础知识, 将其应用于通信工程

中的信息传输问题,运用电磁现象基本原理和平面电磁波传播特性对电磁工程问题进行准确识别、表达、建模与分析(毕业要求 1.2);

2、掌握电磁现象的基本原理,以及平面电磁波的传播特性;能够对实际简单电磁工程问题进行准确识别、表达、建模与分析(毕业要求 2.1);

3、能够将电磁场与电磁波基本理念与工程应用实际问题相结合,例如 5G 移动通信中多天阵列、电磁兼容及电磁对抗等,军事领域中相控阵雷达探测及隐身飞机涂层等复杂问题,能够理解和评价通信系统复杂问题的工程实践对社会的发展和影响(毕业要求 7.2)。

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	1.2 能运用工程与通信的基础知识,对通信系统的电子线路、信息采集与传输工程问题进行合理建模和求解。
课程目标 2	2.1 能运用相关科学原理对通信系统复杂工程问题的关键模块进行准确识别、表达与分析。
课程目标 3	7.2 能够思考通信专业工程实践的可持续性,评价产品周期中对人类和环境造成的不利影响,并能给出合理化建议和改进措施。

三、基本要求

本课程的教学是以现代电磁工程为背景、以电磁场基础理论和平面电磁波基本原理为主线,讲述电场、磁场、电磁波的基本原理,使学生理解电磁场基本理论麦克斯韦方程组,特别是静电场、电流场、恒定磁场及时变电磁场的基本计算方法,通过课程学习,帮助学生建立电磁场与电磁波的概念,着重培养学生能对实际简单电磁工程问题进行抽象建模和分析的能力。本课程主要内容包括矢量分析、电磁场的基本规律、静态电磁场及边值问题的解、时变电磁场、均匀平面波在无界空间中的传播和均匀平面波的反射与透射等章节。

教学过程中要注意与先修课程基础知识的联系,掌握电磁场与电磁波的基本概念、基本原理、主要特性、基本分析方法。

在电磁场与电磁波的讲述中,注意培养学生综合运用所学知识的能力,掌握电磁场与电磁波中麦克斯韦方程组、散度特性、旋度特性、高斯定理、斯托克斯定理、安培环路定理、法拉第电磁感应定律,坡印廷定理等方面的计算,能够对电磁工程问题进行推理和分析。

掌握电磁场与电磁波的基本特性,并能够运用其基础理论与方法分析和表达通信工程的复杂问题,并评价通信系统复杂问题的工程实践对社会的发展和影响。

四、教学内容

分章节说明教学内容,课时安排,并说明教学重点、主要教学模式(包括授课、自学、实验、课堂讨论、作业等)。

章节	教学内容	授课学时	思政元素	教学模式	对应课程目标
1	矢量分析	8	分析电磁场与电磁波中的数学工具时，通过数学建模和分析，使学生建立数学现象和物理本质的联系，培养学生将工程问题抽象成数学模型的能力。	课堂授课，课后练习 8 题	课程目标 1
2	电磁场的基本规律	10	引导学生分析电磁场发展及面临挑战的深层次原因，并思考自己未来职业规划。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 10 题	课程目标 1
3	静态电磁场及边值问题的解	14	讲述电磁场理论与实际应用相结合的特点、发展现状和中国面临的挑战，培养学生家国情怀、职业认同感和责任担当	课堂授课，课堂讨论、课后练习 14 题	课程目标 1/2
4	时变电磁场	4	可采用案例教学法，引入傅里叶变换等经典理论，解读时变电磁场理论下的准则，引导学生建立“发现问题—系统简化—数学建模—问题求解—系统设计”这一系统设计的基本思想。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 4 题	课程目标 1
5	均匀平面波在无界空间中的传播	6	可引入对 5G 移动通信的关键技术和中国 5G 移动通信的发展的介绍，拓宽学生的行业视野，增加学生的专业认同感，培育学生“爱国、敬业”的社会主义核心价值观。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 6 题	课程目标 1/2
6	均匀平面波的反射与透射	6	可通过不同应用场景下电磁波传播这一现象，引导学生在解决复杂工程问题过程中充分考虑各种影响因素和各项边界条件，建立全面思考、系统均衡的全局性的工程思维。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 6 题	课程目标 1/2

第一章 矢量分析

- 1、矢量代数
- 2、三种常用的正交坐标系
- 3、标量场的梯度
- 4、矢量场的通量与散度
- 5、矢量场的环流与旋度
- 6、无旋场与无散场
- 7、拉普拉斯运算与格林定理
- 8、亥姆霍兹定理

本章重点：

理解直角坐标系、椭圆坐标系、球坐标系的基本性质

掌握散度定理、斯托克斯定理、格林定理、亥姆霍兹定理

掌握梯度、散度、旋度、拉普拉斯算子的计算

能力：能够应用三种坐标系推导标量场梯度、矢量场散度与旋度公式，且熟练应用行列式进行计算。

第二章 电磁场的基本规律

1、电荷守恒定律

2、真空中静电场的基本规律

3、真空中恒定磁场的基本规律

4、媒质的电磁特性

5、电磁感应定律和位移电流

6、麦克斯韦方程

7、电磁场的边界条件

本章重点：

理解电场、磁场的散度特性和旋度特性

理解介质的极化、磁化、传导特性

掌握电场强度、磁感应强度的计算

掌握麦克斯韦方程组的微分、积分形式及其应用

能力：能够应用高斯定理计算静电场电场强度、安培环路定理计算恒定磁场的磁感应强度，且能够应用麦克斯韦方程组进行电磁场的分析和计算。

第三章 静态电磁场及边值问题的解

1、静电场分析

2、导电媒质中的恒定电场分析

3、恒定磁场分析

4、静态场的边值问题及解的唯一性定理

5、镜像法

6、分离变量法

本章重点：

理解静态场边值问题及唯一性定理

掌握静电场、恒定电场、恒定磁场基本方程和边界条件的计算

掌握接地导体、导体球面、导体圆柱面、介质平面的镜像法计算

掌握直角坐标系分离变量法的计算

了解圆柱坐标系、球坐标系分离变量法的原理

能力：能够应用麦克斯韦方程组结合实际工程问题进行电磁场的分析和计算，且应

用镜像法对不同导体进行表达。

第四章 时变电磁场

- 1、波动方程
- 2、电磁场的位函数
- 3、电磁能量守恒定律
- 4、唯一性定理
- 5、时谐电磁场

本章重点：

理解电磁场的波动方程、达朗贝尔方程的特性

理解电磁能量守恒定律及能流密度的概念

掌握平均坡印廷和复坡印廷矢量的计算

掌握时谐电磁场麦克斯韦方程组形式及计算

能力：能够应用电磁能量守恒定律对坡印廷矢量进行分析和表达，对时谐电磁场的复数形式和瞬时形式进行相互转换。

第五章 均匀平面波在无界空间中的传播

- 1、理想介质中的均匀平面波的传播
- 2、电磁波的极化
- 3、均匀平面波在导电媒质中的传播
- 4、色散与群速

本章重点：

理解弱电媒质、导电媒质均匀平面波的传播特性

理解色散与群速的性质

掌握均匀平面波的传播特性及计算

掌握直线极化波、圆极化波、椭圆极化波的性质及计算

能力：能够应用均匀平面波在不同媒质的传播特点进行电场强度、磁场强度、坡印廷矢量等物理量的分析和计算，能够进行椭圆极化波、圆极化波、线极化波的计算。

第六章 均匀平面波的反射与透射

- 1、均匀平面波对分界平面的垂直入射
- 2、均匀平面波对多层介质分界平面的垂直入射
- 3、均匀平面波对理想介质分界平面的斜入射
- 4、均匀平面波对理想导体平面的斜入射

本章重点：

理解均匀平面波对多层介质分界平面垂直入射的传播特性

掌握均匀平面波对理想导体、理想介质、导电媒质垂直入射的传播特性及计算

掌握反射定律及折射定理的性质及计算

了解垂直极化波、平行极化波对理想导体斜入射的传播特性

能力：能够应用斯奈尔反射定律进行反射系数、透射系数的分析和计算，并对均匀平面波在异性媒质的传播特点进行电场强度、磁场强度的综合表达和计算。

五、教学方法

本课程以“以学生为中心，以 OBE 培养目标”为教学理念。为了提高教学质量，增强学生综合分析能力，采用理论教学、课堂、课后习题与课堂研讨等相结合的教学方式方法，达到使学生掌握电磁场基本理论和电磁波基本原理的教学目标。主要教学环节包括课堂教学、课堂研讨、课堂和课后习题练习以及课后自学。

1. 课堂教学

授课中以大学物理相关理论为基础引出本课程的知识点，根据教学计划中的教学内容将教学知识点进行梳理划分，对于重、难点部分主要以授课为主，对于拓展型知识点包括相关的技术应用主要以学生联想和讨论为主；课堂上对于电磁场与电磁波中抽象、深奥的问题与概念，采用图文并茂的多媒体课件代替板书，以形象、生动、直观的方式展现从而保证学生的听课效果。

2. 课堂、课后习题和自学

课堂上采用多种教学方式吸引学生注意力，包括启发式教学、适时向学生提问题、引起学生的思考。教学内容包括课本知识点、课后习题和实际应用情况。针对课本知识点主要设置探究式问题，引导学生分析和解决问题，培养学生的自主思考及创新能力；针对课后习题首先仔细批改各章课后习题并对每份作业进行批注，然后在课堂上对学生共同问题进行详细讲解；针对实际应用情况主要采用学生自由讨论的方式，加深学生对知识点的理解。

下课前对所学内容进行总结，并提醒学生课后预习的内容和重要性，加强学生的自学能力和学习方法。

3. 课堂研讨

随着教学改革的深入，本课程开始研究型教学的探索，授课过程中采用学生课前自学、课堂讨论、教师总结、课后答疑的双向教学方式。

六、考核与成绩评定方式及标准

1. 考核内容与成绩评定

课程考核包括平时成绩、期末考试两个部分。

平时成绩(百分制)，包括小作业、大作业等。

平时成绩评价标准

	基本要求	评价标准				比例 (%)
		优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)	
目标 1	掌握电场、磁场、电磁波的基本概念、基本理论；掌握静电场、电流场、恒定磁场的基本计算方法；	概念清晰，分析得当。能够解决问题，思路清晰，计算正确。独立完成作业，书写工整、清晰，符号、单位等符合规范。	主要概念清晰，但部分分析有误。主要思路、过程和计算过程正确。独立完成作业，书写清晰，主要符号、单位等符合规范。	基本概念基本清晰，符号、单位等基本规范。	基本概念未掌握，作业不完整或未交。	35
目标 2	掌握电磁场与电磁波基本性质的分析方法；掌握恒定电磁场及时变电磁场的基本计算方法；	概念清晰，分析得当。能够解决问题，思路清晰，计算正确。独立完成作业，书写工整、清晰，符号、单位等符合规范。	主要概念清晰，但部分分析有误。主要思路、过程和计算过程正确。独立完成作业，书写清晰，主要符号、单位等符合规范。	基本概念基本清晰，符号、单位等基本规范。	基本概念未掌握，作业不完整或未交。	35
目标 3	认识并理解电磁场与电磁波与实际工程应用的结合点，能够通过资料查阅、文献调研检索和总结电磁场与电磁波的相关工程应用和发展趋势。	熟悉电磁场与电磁波理论体系、公式模型；熟练掌握电磁场与电磁波物理本质、基本规律和基本分析方法，具有较强的电磁问题分析能力。报告书写工整、清晰。	基本掌握电磁场与电磁波的物理本质、基本规律和基本分析方法，能够简单利用电磁场与电磁波基本概念、原理和方法分析简单工程问题。报告书写清晰、符合规范。	电磁场与电磁波基本概念较为清晰，能够理解大部分电磁场与电磁波理论体系和公式模型；能够基本查阅电磁场与电磁波的工程应用情况。	电磁场与电磁波物理本质、基本规律和基本分析方法均较为模糊，报告不完整或未交。	30

期末考试成绩(百分制)，采取闭卷考试方式，内容涵盖本课程的基本概念、基本理论和基本方法，特别地通过应用题考核学生综合分析问题和解决问题的能力。考试题型包括：填空题、单选题、判断题、简答题、计算题、应用题。

课程考试考核内容与评价标准

	基本要求	评价标准				比例 (%)
		优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)	

目标1	掌握电场、磁场、电磁波的基本原理，尤其是静电场、恒定磁场及时变电磁场的基本特性；	电磁场与电磁波基本概念回答、判断问题正确，电磁场与电磁波基本原理、基本分析方法正确。	电磁场与电磁波基本概念回答、判断问题较正确，电磁场与电磁波的基本原理、基本分析方法较正确。	电磁场与电磁波基本概念回答、判断问题基本正确，电磁场与电磁波的基本原理、基本分析方法基本正确。	电磁场与电磁波基本概念回答、判断问题错误较多，电磁场与电磁波的基本原理、基本分析方法不正确。	52
目标2	掌握静态电磁场与边值问题的求解方法，电磁波传播特性的计算及应用，能够对电磁工程问题进行推理和分析。	语言简练，图形规范。对实际电磁问题能够正确建模和分析。	图形较规范，对实际电磁问题进行建模和分析较为正确。	图形基本规范，对实际电磁问题进行建模和分析基本准确。	图形不正确，对实际电磁问题进行建模和分析错误较多。	48

成绩评定为：考试成绩*70%+平时成绩*30%。

2. 课程目标达成评价

《电磁场与电磁波》课程目标达成评价分析

一、课程基本信息					
课程名称	电磁场与电磁波	课程性质	学科通识，必修	学时学分	48/3
开课学期		专业班级		考核方式	考试，闭卷
任课教师： 评价人员：课程组长，命题教师，阅卷教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式
毕业要求 1.2 能运用工程与通信的基础知识，对通信系统的电子线路、信号与传输工程问题进行合理建模和求解。	目标 1: 能运用数学、自然科学的基本原理，运用电磁现象基本原理和平面电磁波传播特性对电磁工程问题进行准确识别、表达、建模与分析。	期末考试	T10=52	T1=42	$\frac{T1}{T10} * 0.7 + \frac{A1}{A10} * 0.3 = 0.81$
	平时作业	A10=100	A1=81		
毕业要求 2.1 能运用相关科学原理对通信系统复杂工程问题的关键模块进行准确识别、表达与分析。	目标 2: 运用电磁现象基本原理及平面电磁波传播特性，对实际简单电磁工程问题进行准确建模和分析。	期末考试	T20=48	T2=31	$\frac{T2}{T20} * 0.7 + \frac{A2}{A20} * 0.3 = 0.70$
	平时作业	A20=100	A2=81		
毕业要求 7.2 能够思考通信专业工程实践的可持续性，评价产品周期中对人类和环境造成的不利影响，并能给出合理化建议和改进措施。	目标 3: 能够认识并理解电磁场与电磁波与实际工程应用的紧密结合，利用所学专业知识和文献调研提高通信系统复杂问题的工程实践能力和分析解决问题的能力。	平时作业	A30=100	A3=81	$\frac{A3}{A30} = 0.81$
三、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

六、教材和参考书

- [1] 谢处方等,《电磁场与电磁波》第5版,高等教育出版社,2020年.
- [2] 王家礼,《电磁场与电磁波》第四版,西安电子科技大学出版社,2016年.
- [3] David K. Cheng,《电磁场与电磁波》第2版,清华大学出版社,2013年.
- [4] 张洪欣.《电磁场与电磁波》第2版,清华大学出版社,2016.
- [5] 倪光正.《工程电磁场原理》,高等教育出版社,2009年.

《通信电子线路》教学大纲

课程名称: 通信电子线路 (Communications Electronic Circuits)

课程编码: 1501ZY016

课程类别: 必修

学 分: 3分

总 学 时: 48学时, 其中, 理论学时: 40学时; 实验学时: 8学时

适用专业: 通信工程

先修课程: 高等数学A、大学物理B、电路分析、信号与系统、模拟电子技术

执 笔 人: 陈英芝

审 订 人: 杜勇

一、课程性质

《通信电子线路》课程是一门理论性、工程性和实践性都很强的通信工程专业必修课程, 课程内容包括绪论、选频网络、高频小信号放大器、高频功率放大器、正弦波振荡器、幅度调制与解调、频率变换电路、角度调制与解调、反馈控制电路等理论知识。

通过本课程的学习, 使学生掌握电子器件非线性使用的特点和基本理论, 熟悉各种分析方法; 掌握通信系统中各主要功能单元的作用、工作原理和实现模型。对于各功能电路的技术和性能指标有清晰的概念; 熟悉各种功能电路的基本分析方法和主要结论, 理解元件的作用及参数的选择。培养学生工程计算与分析问题的能力, 锻炼学生解决问题的能力, 为以后深入学习电子技术某些领域中的内容及电子技术在专业中的应用打好基础。

结合课程具体内容充分发挥课程德育功能, 使得学生懂得习近平新时代中国特色社会主义思想的基本内涵, 引导学生的价值观, 培养职业素养, 打造工匠精神; 引导学生关注国家发展和成就, 增强民族自信心; 同时建立职业素养和合作意识。

二、课程目标

(一) 育人目标

通过通信电路发展历程了解我国与通信有关的重大工程和国家战略, 建立自我跟踪技术前沿的意识, 树立民族自信心。通过科学家故事学习培养科学精神、探索精神; 通过课程概念原理学习系统论、工程论、科学思维, 利用通信电路实际应用研究学习科技自信及打造工匠精神, 通过课程系统的学习建立合作意识和职业道德。除了要使学生学会使用技术, 更要使其能学会科学合理的使用技术, 建立服务社会的意识。

（二）知识和能力目标：

1. 掌握通信电子线路中的基本概念、基本理论、基本电路，熟悉通信电子线路中各功能电路的基本工作原理和计算方法。（毕业要求 1.4）
2. 掌握各单元电路的组成、组件及参数的选择，熟悉功能电路的基本分析方法、理解单元电路的基本设计方法和应用；学会高频仪器的使用方法，用于进行电路参数测量。（毕业要求 2.2）

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	1.4 能够将通信技术、网络技术等基础知识用于通信工程中的信号处理、传输和组网等工程问题。
课程目标 2	2.2 能运用相关科学原理及其模型对信号传输领域复杂工程问题进行准确识别、表达与分析。

三、基本要求

本课程在学生掌握的基本电路模块及低频电子线路方法的基础上，学习理论与非线性电路的分析方法。主要介绍无线电信号传输与处理的具体单元电路的基本原理以及通信电子线路的组成、原理、分析、设计方法。

通过课堂讲解，让学生牢固掌握理论基础，通过实验，验证理论知识，获得感性认识与定性认识。

四、教学内容

分章节说明教学内容，课时安排，融入思政元素，并说明教学重点与难点、主要教学模式（包括授课、自学、实验、课程设计、大作业等）以及对应的知识、能力要求。

章节	教学内容	学时数	思政元素	学生任务	对应课程目标
1	绪论	2	分析通信系统时，引入电影《永不消逝的电波》激发学生爱国，做有理想、有担当的新时代学生。 讲解有线无线通信的发展历程时以时间轴展示科学家的贡献，激发学生学习动力，思考科学探索精神。	课堂授课， 课后练习 1 题	课程目标 1
2	基础知识	6	掌握各种选频网络的特性及分析方法	课堂授课， 课后练习 3 题	课程目标 1
3	高频小信号放大器	4	分析小信号放大电路是融入邓先灿对晶体管放大电路的卓越贡献，让学生理解家国情怀，思考工匠精神。	课堂授课， 课后练习 2 题	课程目标 1

4	谐振功率放大器	5	功率放大器工作原理讲解时融入功放的现状，通过举例讲述差距和成就，引导学生理解自强不息，增强民族自信心。	课堂授课， 课堂讨论、 课后练习 4 题	课 程 目 标 1/2
5	正弦波振荡器	6	振荡器分类时融入 LC 振荡器发明过程，讨论探索精神，社会意识。	课堂授课， 课堂讨论、 课后练习 4 题	课 程 目 标 1/2
6	调幅、检波与混频	8	讨论调幅电路的特点时引入第一张黑洞的照片，以照片是由全世界科学家合作 10 余年捕获案例讲述，讨论合作意识。	课堂授课， 课堂讨论、 课后练习 6 题，部分自 学	课 程 目 标 1/2
7	角度调制与解调	6	讨论 FM 电路频率特点时引入波长和距离的关系，把波长与长江大学东西校区距离进行对比，引导学生关心本校校情，增强认同感。	课堂授课， 课堂讨论、 课后练习 4 题，部分 自学	课 程 目 标 1/2
10	反馈控制电路	3	可采用互动教学法，要求学生分组讨论和汇报，通过自主学习、合作研究、课堂互动，培养学生的学术研究能力、合作意识。	课堂授课， 课后练习 1 题，部分自 学 增 加思考题	课 程 目 标 2

第一章 绪论

主要内容：

- 1、通信系统的组成
- 2、通信系统中的信号与信道
- 3、通信系统中的发送与接收设备

本章重点：

了解传输媒质对通信的作用及影响。
理解无线通信中信息传输与处理的原理。
掌握无线接收与发送系统的组成和基本原理。

第二章 通信电子线路分析基础

主要内容：

- 1、LC 谐振回路的选频特性和阻抗变换特性
- 2、集中选频放大器

本章重点：

掌握串、并联谐振回路的 Q 值、谐振频率、谐振特性、通频带、阻抗特性、相频特性；
以及串、并联阻抗的等效互换和回路抽头时阻抗的变换关系、接入系数的计算。
掌握各种选频网络的特性及分析方法。

第三章 高频小信号放大器

主要内容：

- 1、概述
- 2、高频小信号放大器

3、谐振放大器的稳定性

本章重点：

掌握高频小信号放大器增益、通频带、选择性和稳定性等质量指标的含义及计算。

掌握晶体管小信号放大器等效电路的分析方法。

理解谐振放大器工作不稳定的原因。

第四章 谐振功率放大器

主要内容：

1、概述

2、高频功率放大器

3、丙类谐振功率放大电路

4、晶体管倍频器

本章重点：

理解晶体管功率放大器的高频特性，输出匹配网络等特性。

掌握高频功率放大器的折线分析法、动态特性和负载特性。

掌握高频功率放大器欠压、临界、过压三种工作状态的特点及电压电流波形。

掌握高频功放功率和效率的计算。

第五章 正弦波振荡器

主要内容：

1、概述

2、反馈振荡原理

5、LC 振荡器

6、振荡器频率稳定问题

5、晶体振荡器

6、压控振荡器

本章重点：

了解各种振荡电路的电路形式、特点及用途。

掌握典型的 LC 三端式振荡器的电路组成、起振条件、振荡频率、相位平衡条件的判断。

掌握振荡器相关性能指标的计算。

掌握晶体振荡器、压控振荡器的工作原理。

第七章 调幅、检波与混频

主要内容：

1、概述

2、振幅调制与解调原理

3、调幅电路

4、检波电路

5、混频

6、倍频

本章重点：

理解调幅、检波与混频的共性及不同点。

掌握模拟调幅、检波的原理及其电路的分析与应用。

掌握混频原理及混频干扰的产生及解决办法。

理解频率变换电路的特点。

掌握非线性元件的频率变换特性的分析方法。

第七章 角度调制与解调

主要内容：

1、概述

- 2、角度调制与解调原理
- 3、调频电路
- 4、鉴频电路

本章重点：

理解调频波与调相波的基本性质的异同点以及调角波的数字表达式及物理含义。

掌握角度调制原理与调频电路分析。

掌握鉴频原理和鉴频电路分析。

第十章 反馈控制电路

主要内容：

- 5、概述
- 6、自动电平控制电路
- 7、自动频率控制电路
- 8、锁相环

本章重点：

理解自动电平控制电路和自动频率控制电路。

了解锁相环的基本原理。

五、实验内容与学时分配

实验项目与类型

序号	实验项目	学时	实验性质				支撑课程目标	支撑毕业要求指标点
			演示	验证	综合	设计		
1	单调谐回路谐振放大器	2		√			2	2.2
2	电容三点式 LC 振荡器	2		√			2	2.2
3	集成乘法器幅度调制电路	2		√			2	2.2
4	振幅解调器	2		√			2	2.2

实验一 单调谐回路谐振放大器

1. 实验目的

- (1) 理解单调谐回路谐振放大器的基本工作原理；
- (2) 学习现代电子仪器设备的测量方法，用于测试单调谐放大器幅频特性（包括电压增益、通频带、选择性和动态范围）。

2. 实验内容

- (1) 单调谐回路谐振放大器幅频特性测量。
- (2) 静态工作点对单调谐放大器幅频特性的影响的测量。
- (3) 集电极负载对单调谐放大器幅频特性的影响的测量。
- (4) 能够正确记录和处理实验数据，进行误差分析，并写出符合要求的实验报告。

3. 主要实验仪器及材料

单调谐回路谐振放大器模块、扫频仪、双踪示波器、万用表、高频信号源

实验二 电容三点式 LC 振荡器

1. 实验目的

- (1) 理解电容三点式 LC 振荡电路的基本原理；
- (2) 掌握 LC 振荡器参数的测试方法，能够通过测量结果比较西勒电路与克拉泼电路的特性。

2. 实验内容

- (1) 西勒振荡电路幅频特性的测量。
- (2) 克拉波振荡电路幅频特性的测量。
- (3) 电源电压变化对振荡频率的影响的测量。
- (4) 能够正确记录和处理实验数据，并写出符合要求的实验报告。

3. 主要实验仪器及材料

LC 振荡器模块、双踪示波器、万用表

实验三 集成乘法器幅度调制电路

1. 实验目的

- (1) 理解 AM、DSB 振幅调制的工作原理；
- (2) 掌握调制信号是正弦波、三角波调幅电路的基本分析方法，能够通过测量结果分析输出波形与电路参数关系；
- (3) 熟悉调幅系数的示波器测量方法，用于测量已调幅的 AM 信号的调幅度。

2. 实验内容

- (1) 普通调幅波 (AM) 输出波形调试和测量。
- (2) AM 调幅系数的测量。
- (3) 抑制载波的双边带波形调试和测量。
- (4) 调制信号为三角波的调幅波调试和测量。
- (5) 能够正确记录和处理实验数据，并写出符合要求的实验报告。

3. 主要实验仪器及材料

集成乘法器幅度调制电路模块、高频信号源、双踪示波器、万用表

实验四 振幅解调器

1. 实验目的

- (1) 理解 AM、DSB 振幅解调的工作原理；
- (2) 掌握常用电子仪器及设备的调试和测量方法，能够通过测量结果理解和比较包络检

波器解调和同步解调的特点及区别；

(3) 理解包络检波器只能解调 $m \leq 100\%$ 的 AM 波，而不能解调 $m > 100\%$ 的 AM 波以及 DSB 波。

2. 实验内容

(1) AM 波二极管包络检波器调试和测量

(2) DSB 波二极管包络检波测量

(3) AM 波同步检波器调试和测量

(4) DSB 波同步检波器调试和测量

(5) 能够正确记录和处理实验数据，并写出符合要求的实验报告。

3. 主要实验仪器及材料

集成乘法器幅度解调电路模块、晶体二极管检波器模块、高频信号源、双踪示波器、万用表。

六、教学方法

本课程具有基本概念多、基本功能电路多、计算公式多、教学内容多、实践性强、工程分析及工程近似计算等特点，是大学阶段最难学的课程之一。与先修课程相比，无论在基本概念、电路形式、电路原理还是分析方法等方面都有很大的跨越，学生缺乏分析实用电路的能力。因此觉得通信电子线路难学。任课教师在上课期间应加强对学生学习思维和学习方法的引导和转变。其教学方法和手段如下：

1. 课堂教学

(1) 以“互动式”方法为主导，实施“以学生为主体、以教师为主导”的基于探索和研究的教学模式。精选讲课内容，精讲重点难点，明确哪些内容属于“了解”或“掌握”。强调以应用为目的，减少理论推导，加强基本概念的叙述和基本功能电路分析，力求由浅入深。

(2) 为学生推荐与本课程相关的慕课，在课外观看部分教学内容的视频，扩大学生的知识面，分享一流大学的优质教学资源。

2. 课堂、课后习题和自学

课堂上，教师会有针对性的给出一些习题。其中，教师简要介绍理论方法，具体由学生独立完成，教师批改后，再逐一给学生讲解存在的问题。通过课堂练习达到加深理解、增强学生分析问题和解决问题能力的目的。对于本课程中主要知识点，布置适当习题，让学生在课后进行练习，使学生进一步理解和巩固课程所学的基本概念、基本理论和方法。

3. 课堂研讨

随着教学改革的深入，本课程开始研究型教学的探索，授课过程中采用学生课前自学、课堂讨论、教师总结、课后答疑的双向教学方式。

4. 实验教学

通信电子线路是一门理论联系实际课程。为了加深学生对理论教学内容的理解、训练

学生的动手能力和综合分析能力。本课程配合理论学习外，安排有 8 学时的实验。实验要求学生 在教师的指导下，能独立完成相关实验测试工作。

七、考核与评价方式及标准

1. 考核标准与成绩评定

课程考核包括平时成绩、实验、期末考试三个部分。

平时成绩（百分制），包括课堂讨论、实验、作业等。

平时成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
能够根据通信电子线路中的基本概念、基本理论对高频电路中各功能电路的基本工作原理进行讨论、分析和计算。	通信电子线路中的基本概念、基本理论清晰，回答问题正确；各功能电路的基本工作原理回答正确。	通信电子线路中的基本概念、基本理论清晰，回答问题较正确；各功能电路的基本工作原理回答较正确。	通信电子线路中的基本概念、基本理论清晰，回答问题基本正确；各功能电路的基本工作原理回答基本正确。	通信电子线路中的基本概念、基本理论清晰，回答问题错误较多；各功能电路的基本工作原理回答错误较多。
能够分析具体功能电路，并学会应用功能电路组成系统，能够理解各计算公式参量的含义，并记忆常用公式，应用这些公式计算相应电路的参数；会用高频仪器，进行电路参数测量。	通信电子线路各功能电路分析与指标计算正确，单元功能电路的应用正确；实验操作规范，实验结果正确。	通信电子线路各功能电路分析与指标计算较正确，单元功能电路的应用较正确；实验操作规范，实验结果较正确。	通信电子线路各功能电路分析与指标计算基本正确，单元功能电路的应用基本正确；实验操作较规范，实验结果基本正确。	通信电子线路各功能电路分析与指标计算错误较多，单元功能电路的应用错误较多。实验操作教规范，实验结果有错误。

期末考试（百分制）闭卷，题型包括：填空题、选择题、简答题、分析题、计算题、应用题等题型。

课程期末考试考核内容与评价标准

	基本要求	评价标准				比例 (%)
		优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)	
目标 1	掌握通信电子线路中的基本概念、基本理论、基本电路，熟悉高频电路中各功能电路的基本工作原理和计算方法。	应用非线性器件基本理论、各功能电路的作用判断正确，各种功能电路的主要结论和计算正确。	应用非线性器件基本理论、各功能电路的作用判断比较正确，各种功能电路的主要结论和计算较正确。	应用非线性器件基本理论、各功能电路的作用判断基本正确，各种功能电路的主要结论和计算基本正确。	应用非线性器件基本理论、各功能电路的作用判断错误较多，各种功能电路的主要结论和计算错误较多。	30

目标 2	掌握各单元电路的组成、组件及参数的选择,熟悉功能电路的基本分析方法、理解单元电路的基本设计方法和应用;学会高频仪器的使用方法,用于进行电路参数测量。	应用各种功能电路的分析方法正确,电路的组成判定正确,计算典型单元电路的相关指标参数正确。	应用各种功能电路的分析方法较正确,电路的组成判定比较正确,计算典型单元电路的相关指标参数较正确。	应用各种功能电路的分析方法基本正确,电路的组成判定基本正确,计算典型单元电路的相关指标参数基本正确。	应用各种功能电路的分析方法正确,电路的组成判定错误较多,计算典型单元电路的相关指标参数错误较多。	55
		应用电子器件的知识和功能电路的设计和计算方法,选择合适的器件和参数来完成的功能电路正确。	应用电子器件的知识和功能电路的设计和计算方法,选择合适的器件和参数来完成的功能电路较正确。	应用电子器件的知识和功能电路的设计和计算方法,选择合适的器件和参数来完成的功能电路基本正确。	应用电子器件的知识和功能电路的设计和计算方法,选择合适的器件和参数来完成的功能电路错误较多。	15

注:该表格中的比例为期末考试试卷成绩比例。

成绩评定为:考试成绩*70%+平均平时成绩*30%。

2. 课程目标达成评价

表2 《通信电子线路》课程目标达成评价分析

一、课程基本信息						
课程名称	通信电子线路	课程性质	工程基础,必修		学时学分	48/3
开课学期		专业班级		考核方式	考试,闭卷	
任课教师:						
评价人员:课程组长,命题教师,阅卷教师						
二、课程目标达成评估						
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源				
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_M 评价方式	
1.4 能够将通信技术、网络技术 etc 基础知识用于通信工程中的信号处理、传输和组网等工程问题。	掌握通信电子线路中的基本概念、基本理论、基本电路,熟悉高频电路中各功能电路的基本工作原理和计算方法。	期末考试: 通信电子线路的基本知识(30分)	T10=30 试题构成说明	T1=20	$\frac{T1}{T10} * 0.7 + \frac{A1}{A10} * 0.3$ =0.72	
		平时作业和实验	A10=100	A1=85		
2.2 能运用相关科学原理及其模型对信号传输领域复杂工程问题进行准确识别、表达与分析。	掌握各单元电路的组成、组件及参数的选择,熟悉功能电路的基本分析方法、理解单元电路的基本设计方法和应用;学会高频仪器的使用方法,用于进行电路参数测量。	期末考试:通信电子线路分析与计算(55分)	T20=55 试题构成说明	T2=40	$\frac{T2}{T20} * 0.7 + \frac{A2}{A20} * 0.3$ =0.76	
		通信电子线路的基本应用(15分)	T30=15 试题构成说明	T3=9		$\frac{T3}{T30} * 0.7 + \frac{A2}{A20} * 0.3$ =0.68

		平时作业和实验	A20=100	A2=85	$\frac{T2+T3}{T20+T30} * 0.7 + \frac{A2}{A20} * 0.3$ =0.75
三、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

八、教材和参考书

- [1] 严国萍, 龙占超. 通信电子线路 (第二版) [M]. 科学出版社, 2015 年.
- [2] 熊俊俏, 高频电子线路, 人民邮电出版社, 2013 年
- [3] 张肃文、陆兆熊, 《高频电子线路》, 高等教育出版社, 2002 年.
- [4] 沈伟慈, 《通信电路》, 西安电子科技大学出版社, 2017 年 2 月
- [5] 曾兴雯、刘乃安、陈健, 《高频电子线路》, 高等教育出版社, 2016 年 3 月

《数字信号处理》教学大纲

课程名称: 数字信号处理 (Digital Signal Process)

课程编码: 1501ZY031

课程类别: 专业基础-必修

学 分: 4 分

总 学 时: 64 学时, 其中理论学时 52 学时, 实验学时 12 学时

适用专业: 通信工程

先修课程: 复变函数与积分变换、信号与系统、通信电子线路

执 笔 人: 孙祥娥

审 订 人: 李永全

一、课程性质

本课程是电子信息工程专业的专业基础课程, 具有很强的工程性和实践性。通过本课程学习, 学生能够掌握信号与系统的时间域分析和频率域分析、离散傅里叶变换、数字滤波器网络结构的基本概念、基本理论, 使学生了解 IIR 滤波器和 FIR 滤波器的设计原理和方法, 具备根据信号处理目标确定滤波器系统的设计指标并进行系统设计与实现、最终达到信号处理目标的能力, 以适应现代信息社会对数字信号处理技术人才的需求。

二、课程目标

(一) 育人目标

与工程人才的培养定位进行对接, 重点聚焦到厚植工程师价值观和工程伦理道德上来; 培养具有伦理意识、以造福人类和可持续发展为理念的现代工程师, 培养学生在面对道德困境时, 做出正确的判断和选择; 结合工程实例, 增加“代入感” 树立主人翁意识, 树立一种大局观, 提高学生服务国家服务人民的社会责任感; 领略中国智慧, 激发学生的中国道路

自信和行业领域发展信心。

注重鼓励学生在专业知识学习之余，养成勤锻炼、有情趣、爱劳动的生活取向，注重因地制宜，发挥高校自身的学科研究优势、社会网络资源、校史育人功能，最大限度创设条件，激活学生的创造活力，将学生培养成品德高尚、专业过硬、体魄强健、审美高雅、热爱劳动的新时代好青年。

（二）知识和能力目标

1. 掌握数字信号、数字系统以及信号处理的基本概念和基本原理（毕业要求 1.4）；
2. 能够对数字信号处理系统的问题，诸如信号频谱分析、信号与系统线性卷积、信号采样与恢复等，进行准确识别、表达、建模与分析，同时设计出满足指标要求的数字滤波器。（毕业要求 2.2）；
3. 能够根据信号处理目标确定正确的分析方法并用计算机正确实现，能够利用计算机正确实现满足要求的数字滤波器并实现信号的滤波（毕业要求 3.2）。

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	1.4 能够将通信技术、网络技术等基础知识用于通信工程中的信号处理、传输和组网。
课程目标 2	2.2 能运用相关科学原理及其模型对信号传输领域复杂工程问题进行准确识别、描述与分析。
课程目标 3	3.2 能够根据通信系统特定性能指标需求设计系统的各单元模块。

三、基本要求

本课程介绍信号与系统的基本概念和性质、运用数字方法对信号处理在时间域和频率域的实现进行分析和处理，通过数字滤波器设计指标的确定、滤波器类型以及设计方法的选择，设计出满足信号处理要求的滤波器，最后以有效的网络结构实现信号的处理，完成信号处理的全过程。

教学过程中要注意与先修课程基础知识的联系，掌握信号与系统的基本概念和性质、能够根据系统的单位脉冲响应或者系统函数判定系统的线性、时不变性、因果性和稳定性；掌握连续时间信号的采样与还原，掌握 Z 变换、傅里叶变换、离散傅里叶变换的物理意义及相互关系；掌握离散傅里叶变换在信号处理中的重要作用及应用，掌握 IIR 滤波器和 FIR 滤波器的基本特点和差异、掌握滤波器设计方法的选择依据，掌握信号处理的全过程。

在每一章讲述中、注意培养学生思考为什么要讲授本章内容的科学思维习惯，培养学生研究各章内容之间知识点关系的融会贯通能力，学生按照能力培养的主线将课程内容进行归纳总结的能力，最终学生能够自我检测判断其知识和能力是否已达到课程的培养目标。

四、教学内容

分章节说明教学内容，课时安排，并说明教学重点、主要教学模式（包括授课、自学、实验、堂讨论、作业等）。

课程教学内容及学习要求

章节	教学内容	学时	思政元素	教学模式	对应课程目标
1	绪论	2	爱国主义教育、理想信念教育、道德情操教育、三观教育、工程思维教育、就业创业教育	课堂授课，课后先修课程小结讨论	1
2	离散时间信号与系统的时间域分析	6	“道生一，一生二，三生三，三生万物”，失之毫厘，谬以千里与初值的关系；环境也是一个大系统，保护环境、为之奋斗	课堂授课，课堂讨论、课后练习 6 题	1
3	离散时间信号与系统的变换域分析	8	名人精神力量的感染、科学精神；互联网思维方式与方法论的简约思维：复杂问题简单化，简单问题公式化；	课堂授课，课堂讨论、课后练习 4 题，部分自学	1
4	离散傅里叶变换	8	事物间的传承与发展	课堂授课，课堂讨论、课后练习 8 题	2
5	快速傅里叶变换	6	方法论的教育、创新精神；知识的应用、科技创新、方法论	课堂授课，课堂讨论、课后练习 2 题，部分自学	2
6	数字滤波器的结构	4	方法论：解决手段的多样性以及成本分析；矛盾论、科学思维：设计的无限精度与实现时的有限误差之间的矛盾；系统误差的不可避免是矛盾论中科学辩证思维的基本元素	课堂授课，课堂讨论、课后练习 4 题，部分自学	2
7	IIR 数字滤波器的设计	10	科学思维、方法论	课堂授课，课堂讨论、课后练习 6 题，部分自学	2
8	FIR 数字滤波器的设计	8	科学思维：尺有所长寸有所短；科学思维、榜样的力量：大多数的科学研究是建立在一定的假设基础上进行的。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 3 题，部分自学	2

第一章 绪论

1. 数字信号处理系统与模拟信号处理系统的特点
2. 数字信号处理系统的发展历史以及应用范围

本章重点：

了解数字信号处理系统与模拟信号处理系统的差异

了解数字信号处理系统的优势以及可能的发展趋势

第二章 离散时间信号与系统的时间域分析

1. 离散时间信号
2. 离散时间信号系统
3. 线性时不变系统的差分方程描述
4. 连续时间信号的数字处理
5. AD 转换的量化误差

本章重点：

掌握信号与系统的时间域表示方法、性质

掌握时域抽样定理的原理以及正确进行连续时间信号的抽样

了解时域抽样时的 AD 转换器字长对信噪比的影响

能力：能够用信号与系统的时域分析方法用于分析信号处理的复杂工程问题。

第三章 离散时间信号与系统的频率域分析

1. 序列的 Z 变换
2. 序列的傅里叶变换
3. LTI 系统的系统函数与传输函数
4. 希尔伯特 (Hilbert) 变换

本章重点:

了解逆 Z 变换的解法、希尔伯特 (Hilbert) 变换的特点

掌握序列的傅里叶变换的定义

掌握系统零极点对系统函数的影响

能力: 能够用信号与系统的变换域分析方法用于分析信号处理的复杂工程问题。

第四章 离散傅里叶变换

1. 周期序列的离散傅里叶级数
2. 离散傅里叶变换
3. 频率采样定理

本章重点:

了解四种傅里叶变换的特点

掌握离散傅里叶变换的物理意义

掌握频域抽样定理的原理以及正确进行数字信号的频域抽样

能力: 能够对信号与系统进行离散傅里叶变换, 并对其幅度谱和相位谱进行分析。

第五章 快速傅里叶变换

1. 为什么要进行快速傅里叶变换
2. DIT-FFT 的原理
3. DIF-FFT 的原理
4. 混合基 FFT 的原理
5. FFT 的应用
6. 线性调频 Z 变换
7. FFT 算法的有限字长效应

本章重点:

了解离散傅里叶变换和傅里叶变换的关系、快速傅里叶变换对数字信号处理发展的重要性

掌握 DIT-FFT、DIF-FFT 的原理、特点以及运算量的大小

掌握蝶形运算的特点以及两种蝶形运算的关系

掌握 FFT 进行频谱分析、线性卷积的方法和注意事项

了解其他几类快速算法的原理

了解 FFT 运算过程中的有限字长效应

能力: 能够用 DIT-FFT、DIF-FFT 的原理编写频谱的程序, 分析信号的频谱, 快速实现

线性卷积。

第六章 数字滤波器的结构

1. 数字网络的信号流图表示
2. IIR 数字滤波器的结构
3. FIR 数字滤波器的结构
4. 数字滤波器的格型结构
5. 系数量化对数字滤波器的影响
6. 数字滤波器的运算量化效应

本章重点：

了解数字网络的信号流图表示

掌握 IIR 滤波器和 FIR 滤波器的基本网络实现结构

了解滤波器实现时系数量化以及计算过程中的量化效应

了解格型网络结构

能力：能够分析 IIR 滤波器和 FIR 滤波器的基本网络实现结构。

第七章 IIR 数字滤波器的设计

1. 引言
2. 模拟滤波器设计
3. 设计 IIR 滤波器的脉冲响应不变法
4. 设计 IIR 滤波器的双线性变换法
5. 设计 IIR 数字滤波器的频率变换法

本章重点：

了解滤波器设计指标含义以及模拟滤波器设计的概念

掌握脉冲响应不变法和双线性变换法设计 IIR 滤波器的原理和方法

了解频率变换法设计其他类型 IIR 滤波器的原理

能力：能够用脉冲响应不变法、双线性变换法原理，分析 IIR 滤波器的性能指标，设计 IIR 滤波器，编写滤波器的程序，实现对实际信号滤波。

第八章 FIR 数字滤波器的设计

1. FIR 数字滤波器的性质
2. FIR 滤波器窗函数设计
3. FIR 滤波器频率采样法设计
4. FIR 数字滤波器的等波纹优化设计

本章重点：

掌握线性相位 FIR 数字滤波器的特点

掌握窗函数法和频率采样法设计 FIR 数字滤波器的原理和实现方法

了解等波纹优化法设计 FIR 数字滤波器的原理

能力：能够用窗函数法和频率采样法，设计 FIR 滤波器，编写滤波器的程序，在保证线性相位的同时实现对实际信号滤波。

五、实验内容与学时分配

实验项目与类型

序号	实验项目	学时	实验性质		
			验证	综合	设计
1	离散时间信号的表示及运算	2	√		
2	采样率对信号频谱的影响	2	√		
3	利用 FFT 实现信号的频谱分析	2		√	
4	IIR 滤波器的设计	2			√
5	FIR 滤波器的设计	2			√
6	用数字滤波器对信号进行滤波	2		√	

实验一离散时间信号的表示及运算

1. 目的要求

掌握离散时间信号的时域表示；掌握离散时间信号的基本运算；用 MATLAB 表示的常用离散时间信号及其运算；掌握用 MATLAB 描绘二维图形的方法。

2. 掌握要点

掌握常用序列，序列的加、减、乘、除、移位、反褶基本运算。

3. 实验内容

用 MATLAB 编制程序分别产生各种序列，并画波形图；用 MATLAB 编程实现序列的移位序列，两序列的反褶、相加、相乘运算并画出波形图；对结果进行分析；完成实验报告。

实验二采样率对信号频谱的影响

1. 目的要求

理解采样定理；掌握采样频率确定方法；理解频谱的概念；理解三种频率之间的关系。

2. 掌握要点

掌握采样频率确定方法。

3. 实验内容

采样率的确定；计算采样后所得序列的频谱；对结果进行分析；完成实验报告。

实验三利用 FFT 实现信号的频谱分析

1. 目的要求

掌握快速离散傅里叶变换 FFT 进行频谱分析的基本方法；掌握频谱分析时的截断效应、频谱泄漏和频谱混叠特点；掌握频谱分辨率与采样频率以及信号持续时间的关系。

2. 掌握要点

FFT 的基本原理、频谱分辨率、截断效应、栅栏效应、频谱泄漏和频谱混叠。

3. 实验内容

对典型信号进行频谱分析；研究采样频率和信号持续时间分析对提高频谱分辨率的作用；

研究栅栏效应、频谱泄漏对信号谱分析的影响；对结果进行分析；完成实验报告。

实验四 IIR 滤波器的设计

1. 目的要求

熟悉模拟 Butterworth 滤波器设计的方法、掌握脉冲响应不变法设计 IIR 数字滤波器的方法；掌握双线性变换法设计 IIR 数字滤波器的方法。

2. 掌握要点

模拟 Butterworth 滤波器的阶数和 3dB 截止频率、脉冲响应不变法和双线性变换法的原理和特点。

3. 实验内容

给定模拟滤波器设计指标，设计模拟 Butterworth 滤波器；给定数字滤波器设计指标，用脉冲响应不变法设计数字低通滤波器、用双线性变换法设计数字低通、高通以及带通滤波器；分析采样频率对脉冲响应不变法和双线性变换法的影响；对结果进行分析；完成实验报告。

实验五 FIR 滤波器的设计

1. 目的要求

掌握线性相位 FIR 滤波器的特点、掌握窗函数法设计 FIR 数字滤波器的方法；掌握频率采样法设计 FIR 数字滤波器的方法。

2. 掌握要点

四种 FIR 滤波器的频率特性、窗函数法和频率采样法的原理。

3. 实验内容

给定数字滤波器设计指标，用窗函数法和频率采样法设计数字低通、高通以及带通滤波器；研究窗口对阻带衰减的影响，研究频率采样法是阻带衰减性能改善的方法；对结果进行分析；完成实验报告。

实验六用数字滤波器对信号进行滤波

1. 目的要求

理解 IIR、FIR 数字滤波器的特点；理解滤波的概念；掌握 IIR、FIR 数字滤波器的滤波实现方法；掌握分析滤波前后信号的时域区别和频谱区别的方法。

2. 掌握要点

滤波器设计指标的确定依据；线性相位、信号时延以及信号长度。

3. 实验内容

根据信号处理目标，确定滤波器设计的技术指标；分别用双线性变化法和窗函数法设计 IIR 滤波器和 FIR 滤波器，并对信号进行处理；研究 IIR 滤波器和 FIR 滤波器在信号处理时的处理效果差异；对结果进行分析；完成实验报告。

六、教学方法

本课程以“理论联系实际”为教学理念。为了提高教学质量，增强学生的动手能力和综

合分析能力，采用理论教学、课堂作业、课后习题与课堂研讨等相结合的教学方式方法，达到使学生掌握数字信号处理基本理论和基础知识的教学目标。主要教学环节包括课堂教学、课堂研讨、课堂和课后习题练习以及课后自学。

1. 课堂教学 课堂教学以“互动式”方法为主导，在这一教学环节，学生以听课为主，并参与讨论，每次课程开始或课程中间进行提问，课后留有思考题或小型验证实验项目。教师主要讲授课程的基本概念、基本理论和基本方法。同时，有意识设计一些讨论性问题，引导学生运用已有的知识进行思考。本课程涉及学科多，广泛采用多媒体教学手段，注重提高课堂效率。

2. 课堂、课后习题和自学 课堂上，教师会有针对性的布置课后习题。习题要求学生独立完成，教师批改后对错误较多的问题进行讲解。通过大量作业达到加深理解、增强学生分析问题和解决问题能力的目的，效果良好。对于本课程中主要知识点，通过每章小结、每章适当习题，每章重点内容的实验验证，让学生在课堂和课后进行练习，使学生进一步理解和巩固课程所学的基本概念、基本理论和方法。

同时，我们精选讲课内容，精讲重点难点，安排同学自学易于理解的内容，以培养学生自主学习的意识和能力以及抓住要点的能力。

3. 课堂研讨 随着教学改革的深入，本课程开始了研究型教学的探索，以课程难点和易混淆点为主题开展了课堂讨论的建设等工作。在教学中将建立“以学生为主体、以教师为主导”的基于探索和研究的教学模式。教师指定题目或者学生感兴趣的热点话题，要求学生以小组开展文献检索和资料查阅，采用 ppt 汇报方式在课堂进行演讲、提问和答辩，并完成科技调研报告，发挥学生的主观能动性。

4. 实验教学 数字信号处理是一门将数学赋予一定的物理意义并应用于实际问题处理的课程。为了加深学生对信号处理基本概念、理论以及物理意义的理解、训练学生的动手能力和综合分析能力，本课程配合理论学习，安排有 12 学时的实验。实验课要求学生在教师的指导下，能独立完成相关实验测试工作，分析理解掌握信号处理的原理和方法。

七、考核与评价方式及标准

1. 考核标准与成绩评定

课程考核包括平时成绩、期末考试两个部分。

平时成绩（百分制），包括课堂测验、实验和课后作业等。

平时成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)

能够根据数字信号和系统的基本概念和基础知识,对线性时不变系统、数字信号的性质进行分析和判断;能够根据离散傅里叶变换和快速傅里叶变换的基本概念,实现对信号的频谱分析、线性卷积、信号采样与恢复等处理;能够根据滤波器的设计要求,选择正确的滤波器类型和滤波器设计方法设计滤波器,设计结果正确,并选择适当的网络结构实现已设计出的滤波器。	数字信号和系统的基本概念清晰;信号频谱分析、信号与系统线性卷积的处理、信号采样与恢复等思路清晰、结果正确。滤波器类型和滤波器设计方法选择正确,设计结果正确,滤波器网络结构正确实现。	数字信号和系统的基本概念比较清晰;信号频谱分析、信号与系统线性卷积实现、信号采样与恢复等思路比较清晰、结果较正确。滤波器类型和设计方法选择基本正确,设计结果基本正确,滤波器网络结构部分正确实现。	数字信号和系统的基本概念比较清晰;信号频谱分析、信号与系统线性卷积实现、信号采样与恢复等思路模糊、结果部分正确。滤波器类型和设计方法选择部分有偏差,设计结果错误加大,网络结构实现滤波器时有较多错误。	数字信号和系统的基本概念错误;无法进行信号频谱分析、信号与系统线性卷积、信号采样与恢复等处理。不能正确选择滤波器类型和滤波器设计方法,设计结果错误,无法用网络结构实现滤波器。
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------

实验成绩评价标准

	基本要求	评价标准			
		优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
目标3	能够根据实验项目1~6的内容开展实验,观察实验现象,分析实验结果。	能够根据信号处理目标确定正确的分析方法并用计算机正确实现,开展实验,实验结果正确,结果分析全面;设计性实验的方案正确。报告书写工整、清晰,符号、单位等符合规范。	能够根据信号处理目标确定正确的分析方法并用计算机正确实现,开展实验,实验结果较正确;设计性实验的方案较正确。报告书写清晰,主要符号、单位等符合规范。	基本上能够根据信号处理目标确定的分析方法并用计算机实现,实验结果基本正确,部分结果分析;设计性实验的方案基本正确。报告极小部分抄袭,符号、单位等基本规范。	基本上能够根据信号处理目标确定的分析方法并用计算机开展实验,实验结果不正确,无结果分析;设计性实验的方案不正确。报告抄袭。

期末考试成绩:采取闭卷考试方式,考试题型包括:选择题、填空题、简答题、画图题、计算题、设计题等。

课程期末考试考核内容与评价标准

	基本要求	评价标准				比例 (%)
		优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)	
目标1	掌握数字信号、数字系统以及信号处理的基本概念和基本原理	数字信号和系统的基本概念清晰;	数字信号和系统的基本概念比较清晰;	数字信号和系统的基本概念比较清晰;	数字信号和系统的基本概念错误;	25
目标2	能够对数字信号处理系统的问题,诸如信号频谱分析、信号与系统线性卷积、信号采样与恢复等,进行准确识别、表达、建模与分析,同时设计出满足指标要求的数字滤波器。	Z变换、傅里叶变换、离散傅里叶变换、快速傅里叶变换的原理清晰,能够正确地灵活运用;信号频谱分析中频谱分辨率、信号最小记录时间等概念清晰、结果正确;线性卷积快速实现的分析处理结果正确;信号的时间域采样与频率域采样的基本概念以及应用分析结果正确。	Z变换等变换的原理比较清晰,能够比较正确地运用;信号频谱分析中频谱分辨率、信号最小记录时间等概念比较清晰、结果错误较小;线性卷积快速实现分析处理结果基本正确;信号的时间域采样与频率域采样的基本概念以及应用分析结果比较正确。	Z变换等变换的原理基本清晰;信号频谱分析中频谱分辨率、信号最小记录时间等概念基本清晰、分析结果存在较大错误;线性卷积快速实现分析处理结果有较大错误;信号的时间域采样与频率域采样的基本概念以及应用分析结果基本正确。	Z变换等变换的原理模糊;信号频谱分析中频谱分辨率、信号最小记录时间等概念模糊、分析结果错误;线性卷积快速实现分析处理结果错误;信号的时间域采样与频率域采样的基本概念模糊,应用分析结果错误。	45

	滤波器网络结构流图正确、滤波器系数正确	滤波器网络结构流图部分正确、滤波器系数部分正确	滤波器网络结构流图部分错误较多、滤波器系数错误较多	滤波器网络结构流图错误、滤波器系数错误	5
	滤波器类型和设计方法选择正确,滤波器设计结果正确	滤波器类型和设计方法选择、滤波器设计结果基本正确	滤波器类型和设计方法选择、滤波器设计结果存在较大错误	滤波器类型和设计方法选择、滤波器设计结果错误	25

注：该表格中的比例为期末考试试卷成绩比例。

成绩评定为：考试成绩*70%+平时成绩*30%。

2. 课程目标达成评价

《数字信号处理》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息						
课程名称	数字信号处理	课程性质	专业基础课, 必修		学时学分	64/4
开课学期		专业班级		考核方式	考试, 闭卷	
任课教师:						
评价人员: 课程组长, 命题教师, 阅卷教师						
二、课程目标达成评估						
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源				
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式	
毕业要求 1.4 能将信号处理与传输等基础知识应用于信息的表示、信号的处理与传输等工程问题。	目标 1: 掌握数字信号、数字系统以及信号处理的基本概念和基本原理。	期末考试: 基本知识 (25 分)	T10=25 试题构成说明 (填空简答题)	T1=17	$\frac{T1}{T10} * 0.7 + \frac{A1}{A10} * 0.3 = 0.73$	
		平时作业	A10=100	A1=81		
毕业要求 2.2 能运用相关科学原理及其模型对信号处理与传输领域复杂工程问题进行准确识别、表达与分析。	目标 2: 能够对数字信号处理系统的问题, 诸如信号频谱分析、信号与系统线性卷积、信号采样与恢复等, 进行准确识别、表达、建模与分析, 同时设计出满足指标要求的数字滤波器。	期末考试: 数字系统与数字信号的分析、计算与设计 (75 分)	T20=75 试题构成说明 (画图、计算、设计题)	T2=62	$\frac{T2}{T20} * 0.7 + \frac{A2}{A20} * 0.3 = 0.81$	
		平时作业	A20=100	A2=81		
毕业要求 3.2 能够根据电子信息系统特定性能指标需求设计系统的各单元模块;	目标 3: 能够根据信号处理目标确定正确的分析方法并用计算机正确实现, 能够利用计算机正确实现满足要求的数字滤波器并实现信号的滤波	实验项目 1~6: 实验成绩 (100 分)	A30=100	A3=84	$\frac{T3}{T30} = 0.84$	
三、课程评价与分析						
考核结果总结						
持续改进方法						

八、教学参考书

1. 李永全, 杨顺辽, 孙祥娥. 《数字信号处理》, 华中科技大学出版社, 2015 年
2. Alan V.Oppenheim, Ronald W. Schaffer. Discrete-Time Signal Processing [M], 中译本: 《离散时间信号处理》, 黄建国等译, 西安交通大学出版社, 2015 年

3. John G. Proakis, Dimitris G. Manolakis, 《数字信号处理——原理、算法与应用》, 电子工业出版社, 2014 年
4. 陈后金等. 《数字信号处理》第三版, 高等教育出版社, 2018 年
5. 程佩青. 《数字信号处理》第四版, 清华大学出版社, 2015 年
6. 刘益成, 孙祥娥. 《数字信号处理》, 电子工业出版社, 2009 年

《通信原理》教学大纲

课程名称: 通信原理 (Principles of Communication)

课程编号: 1501ZY018

课程类别: 专业基础-必修

学分: 4 分

总学时: 64 学时, 其中, 理论学时: 52 学时; 实验学时: 12 学时

适用专业: 通信工程

先修课程: 概率论与数理统计、信号与系统、通信电子线路

执笔人: 李永全

审订人: 杨伏洲

一、课程性质

《通信原理》课程是通信工程的一门专业基础必修课程, 具有很强的工程性和实践性。通过课程学习, 帮助学生建立通信系统的概念, 掌握模拟与数字通信的基本原理、基本技术与通信系统的主要性能指标, 掌握通信系统基本的分析、设计方法, 具备综合运用通信系统理论和技术对模拟、数字通信系统实际工程问题进行系统表达、建模、分析的能力, 为学习后续专业课程及从事通信领域的工作打下坚实的理论基础。

二、课程目标

(一) 育人目标

从培养学生的辩证思维方式, 爱国教育、社会责任、人生领悟、民族自信等方面入手, 将育人要素和通信原理专业知识嵌入到课堂中教学, 凝聚学生对社会主义核心价值观的共识。通过科学家故事学习科学精神, 通过课程概念原理学习系统论、工程论、科学思维, 利用通信实际应用研究学习科技自信及爱国主义情怀, 师生互动进行“三观”教育和学习方法指导, 培养学生的专业素质和职业道德, 全面提高学生缘事析理、明辨是非的能力, 培养学生成为德才兼备、全面发展的人才。

(二) 知识和能力目标

- 1、掌握通信系统的基本概念, 掌握模拟和数字通信系统信息传输的主要性能指标、基本原理、基本技术和基本分析方法, 能够应用于通信系统实际工程问题 (毕业要求 1.4);
- 2、掌握通信系统的组成和工作原理, 以及各主要组成部分的功能和实现方法; 具有实际通信系统建模、分析、比较的能力 (毕业要求 2.2);
- 3、能够根据实验要求开展实验, 观察实验现象, 分析实验结果; 能够针对通信系统工

程问题进行系统建模分析和实验系统设计，并对实验数据进行分析，得出有效结论（毕业要求 4.1）。

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	1.4 能够将通信技术、网络技术等基础知识用于通信工程中的信号处理、传输和组网等工程问题。
课程目标 2	2.2 能运用相关科学原理及其模型对信号传输领域复杂工程问题进行准确识别、表达与分析。
课程目标 3	4.1 基于通信系统的专业知识和文献资料，调研和分析复杂工程问题的解决方案，选择研究线路，设计可行的实验方案。

三、基本要求

本课程的教学是以现代通信系统为背景、以通信系统的模型为主线，讲述现代通信的基本原理、基本技术和通信系统性能的分析方法，使学生理解模拟通信和数字通信，特别是数字通信的基本原理和系统基本的分析、设计方法，本课程主要内容包括绪论、信道与噪声、模拟调制系统、数字基带传输、数字带通传输、数字信号的最佳接收、信源编码（A/D 转换、PCM 等）和同步原理等章节。

教学过程中要注意与先修课程基础知识的联系，掌握通信系统的主要技术指标、基本概念、基本原理、基本分析方法。

在模拟通信和数字通信的讲述中，注意培养学生综合运用所学知识的能力，掌握通信系统原理的传输速率、误码率、带宽、信噪比等方面的计算。能够对信号传输工程中的问题进行推理和分析。

掌握改善通信系统性能的关键技术，并能够运用通信系统基础理论与分析方法，识别、表达和分析模拟与数字通信系统的主要组成环节和性能参数。

在实验中，应结合实际通信系统性能指标需求，能够设计实验，并对实验结果进行评价。

四、教学内容

分章节说明教学内容，课时安排，融入思政元素，并说明教学重点、主要教学模式（包括授课、自学、实验、课堂讨论、作业等）。

章节	教学内容	学时	思政元素	教学模式	对应课程目标
1	绪论	4	可对国内外通信发展历程中的重要事件和典型人物进行分析解读，激发学生的爱国情怀和专业认同感，定位自己的社会责任，从而明确本课程学习的目标。	课堂授课，课后练习 2 题	1
3	随机过程	4	分析通信系统中的数学工具时，通过数学建模和分析，使学生建立数学现象和物理本质的联系，培养学生将工程问题抽象成数学模型的能力。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 2 题	1
4	信道	4	引导学生分析中国通信发展及面临挑战的深层次原因，并思考自己未来职业规划。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 2 题	1

5	模拟调制系统	4	讲述通信系统及通信技术的特点、国内外通信的发展现状和中国面临的挑战，培养学生家国情怀、职业认同感和责任担当。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 4 题	1/2
6	数字基带传输系统	10	可采用案例教学法，引入电报的码间串扰这一应用案例，通过播放案例视频，解读基带系统滤波器设计准则，引导学生建立“发现问题—系统简化—数学建模—问题求解—系统设计”这一通信系统设计的基本思想；	课堂授课，课堂讨论、课后练习 8 题，实验一	1/2
7	数字带通传输系统	8	引导学生建立“发现问题—系统简化—数学建模—问题求解—系统设计”这一通信系统设计的基本思想；	课堂授课，课堂讨论、课后练习 4 题，实验二，实验三，实验六	1/2
8	新型数字带通调制技术	2	可引入对 5G 移动通信的关键技术和中国 5G 移动通信的发展的介绍，拓宽学生的行业视野，增加学生的专业认同感，培育学生“爱国、敬业”的社会主义核心价值观。	课堂授课，课堂讨论、思考题	2
9	数字信号的最佳接收	6	可通过不同应用场景下通信系统设计这一问题，引导学生在解决复杂工程问题过程中充分考虑各种影响因素和各项边界条件，建立全面思考、系统均衡的全局性的工程思维。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 2 题	1/2
10	信源编码	8	为学生讲解编码的行业标准，同时融入工程设计准则，引导学生建立依法通信、绿色通信等行业意识。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 4 题，实验四，实验五	1/2
13	同步原理	2	可采用互动教学法，要求学生分组讨论和研究，形成交叉领域热点技术综述报告，并分组汇报。通过自主学习、合作研究、课堂互动，培养学生的学术研究能力、合作协同意识。	课堂授课，课堂讨论、思考题，部分自学	1

第一章 绪论

- 1、通信系统的组成；
- 2、通信系统的分类及通信方式；
- 3、主要性能指标。

本章重点：

了解通信系统分类及通信方式；

掌握通信基本概念，通信系统模型，通信系统主要性能指标的计算。

能力：能够将通信基本概念、模型、主要性能指标用于分析通信系统的复杂工程问题。

第三章 随机过程

- 1、随机过程的一般表述—随机过程的数字特征，平稳随机过程；
- 2、平稳随机过程的相关函数与功率谱密度；
- 3、高斯、窄带随机过程；
- 4、正弦波加窄带高斯过程；
- 5、随机过程通过线性系统。

本章重点:

- 了解随机过程的概念及一般表述;
- 理解平稳随机过程、高斯过程、窄带随机过程的基本内容;
- 掌握平稳随机过程的性质, 随机过程通过线性系统的基本描述。

第四章 信道

- 1、无线信道、有线信道;
- 2、信道的数学模型;
- 3、信道特性对信号传输的影响;
- 4、信道中的噪声;
- 5、信道容量。

本章重点:

- 了解信道的定义及数学模型, 信道中的噪声;
- 理解信道特性对信号传输的影响;
- 掌握信道容量的内容及计算。

能力: 能够将信道、噪声、信道容量概念用于分析信道特性对信号传输的影响。

第五章 模拟调制系统

- 1、幅度调制的原理及抗噪声性能;
- 2、非线性调制(角度调制)的原理及其抗噪声性能;
- 3、各种模拟调制系统的比较;
- 4、频分复用和调频立体声。

本章重点:

- 理解频分复用(FDM)和复合调制及多级调制的概念;
- 掌握各类模拟调制系统的性能分析方法, 能进行各种模拟调制系统性能的比较。

能力: 根据模拟调制系统基本原理, 建立模拟通信系统模型, 分析系统的抗噪声性能, 并能进行模拟调制系统性能的比较。

第六章 数字基带传输系统

- 1、数字基带信号及其频谱特性;
- 2、基带传输的常用码型;
- 3、数字基带信号传输与码间串扰;
- 4、无码间干扰的基带传输特性;
- 5、眼图;
- 6、部分响应系统与时域均衡。

本章重点:

- 了解数字基带信号及频谱特性, 了解部分响应基带传输系统原理和方法, 了解

时域均衡的概念；

理解无码间干扰基带传输系统抗噪声性能；

掌握基带传输常用传输码型编码，奈奎斯特第一准则，眼图。

能力：根据数字基带传输系统基础知识，建立数字基带传输系统模型，分析系统的抗噪声性能及无码间干扰的传输特性。

第七章 数字带通传输系统

1、二进制数字调制原理及抗噪声性能；

2、二进制数字调制系统的性能比较；

3、多进制数字调制原理及抗噪声性能。

本章重点：

了解多进制数字调制系统原理及性能；

理解二进制数字调制系统的性能，二进制数字调制系统的抗噪声性能；

掌握二进制数字调制原理（2ASK、2FSK、2PSK）。

能力：根据数字带通传输系统基础知识，建立数字带通传输系统模型，分析系统的抗噪声性能及无码间干扰的传输特性，并能进行系统性能的比较。

第八章 新型数字带通调制技术

1、正交振幅调制(QAM)；

2、最小频移键控和高斯最小频移键控；

3、正交频分复用。

本章重点：

了解正交振幅调制（QAM）的星座图、调制与解调原理，了解最小频移键控（MSK）的主要特点、附加相位轨迹、调制与解调原理，了解高斯最小频移键控 GMSK 的基本原理，了解正交频分复用 (OFDM) 的基本原理、频谱特性。

第九章 数字信号的最佳接收

1、数字信号的统计特性、数字信号的最佳接收；

2、确知信号、随相信号、起伏信号的最佳接收；

3、普通接收机与最佳接收机的性能比较；

4、匹配滤波器；

5、最佳基带传输系统。

本章重点：

了解数字信号接收的统计描述，最佳基带系统；

理解确知信号的最佳接收机的设计；

掌握最佳接收准则，匹配滤波器原理及计算。

能力：能够将匹配滤波器概念用于分析通信系统的复杂工程问题。

第十章 信源编码

- 1、抽样定理，模拟信号的量化，脉冲编码调制（PCM）；
- 2、差分脉冲编码调制(DPCM)系统，增量调制（ ΔM ），差分脉冲编码调制(DPCM)系统中的量化噪声；
- 3、时分复用和复接。

本章重点：

了解 PCM 系统抗噪声性能，了解 ΔM 、ADPCM 系统抗噪声性能；

理解时分复用和复接；

掌握脉冲编码调制（PCM）基本原理、抽样定理、量化理论、编码理论。

能力：根据脉冲编码调制（PCM）基本原理，能够建立模拟信号的数字通信系统的模型，实现模拟信号的抽样、量化、编码过程。

第十三章 同步原理

- 1、载波同步；
- 2、位同步；
- 3、群同步。

本章重点：

掌握载波同步、位同步及帧同步的概念；

了解载波同步、位同步及帧同步的工作原理及获取同步的方法。

五、实验内容与学时分配

实验项目与类型

序号	实验项目	学时	实验性质		
			验证	综合	设计
1	码型变换	2	√		
2	移频键控 FSK 调制与解调	2	√		
3	移相键控 PSK/DPSK 调制与解调	2	√		
4	抽样定理和 PAM 调制解调	2	√		
5	两路 PCM 时分复用	2		√	
6	载波传输系统	2		√	

实验一 码型变换

1. 目的要求

了解几种常用的数字基带信号；掌握常用数字基带传输码型的编码规则；掌握常用 CPLD 实现码型变换的方法。

2. 主要实验仪器及材料

通信原理实验箱、双踪示波器。

3. 掌握要点

掌握 AMI、HDB3 码的编码规则。

4. 实验内容

用示波器观察单极性非归零码 (NRZ)、传号交替反转码 (AMI)、三阶高密度双极性码 (HDB3)；用示波器观察从 HDB3 码中和从 AMI 码中提取位同步信号电路中有关波形；用示波器观察 HDB3、AMI 译码输出波形；对结果进行分析；完成实验报告。

实验二 移频键控 FSK 调制与解调

1. 目的要求

掌握用键控法产生 FSK 信号的方法；掌握 FSK 过零检测解调的原理。

2. 主要实验仪器及材料

通信原理实验箱、双踪示波器。

3. 掌握要点

掌握 FSK 调制、解调的波形。

4. 实验内容

用示波器观察 2FSK 调制波形；用示波器观察 2FSK 解调波形；对结果进行分析；完成实验报告。

实验三 移相键控 PSK/DPSK 调制与解调

1. 目的要求

掌握绝对码、相对码的概念以及它们之间的变换关系和变换方法；掌握用键控法产生 PSK/DPSK 信号的方法；掌握 PSK/DPSK 相干解调的原理；掌握绝对码波形与 DPSK 信号波形之间的关系。

2. 主要实验仪器及材料

通信原理实验箱、双踪示波器。

3. 掌握要点

掌握 2DPSK 调制、解调原理。

4. 实验内容

用示波器观察用键控法产生 PSK/DPSK 波形；用示波器观察 PSK/DPSK 相干解调波形；对结果进行分析；完成实验报告。

实验四 抽样定理和 PAM 调制解调

1. 目的要求

通过脉冲幅度调制实验,使学生能加深理解脉冲幅度调制的原理;通过对电路组成、波形和所测数据的分析,加深理解这种调制方式的优缺点。

2. 主要实验仪器及材料

通信原理实验箱、双踪示波器。

3. 掌握要点

掌握模拟输入信号和脉冲幅度调制信号之间的相互关系及特点

4. 实验内容

构成 PAM 调制电路；构成 PAM 解调与滤波电路；对结果进行分析；完成实验报告。

实验五 两路 PCM 时分复用

1. 目的要求

掌握时分复用的概念；了解时分复用的构成及工作原理；了解时分复用的优点与缺点；了解时分复用在整个通信系统中的作用。

2. 主要实验仪器及材料

通信原理实验箱、双踪示波器。

3. 掌握要点

掌握对两路模拟信号进行 PCM 编码，然后进行复用及对复用后的信号进行解复用的方法。

4. 实验内容

构成两路 PCM 时分复用；构成两路 PCM 时分解复用；对结果进行分析；完成实验报告。

实验六载波传输系统

1. 目的要求

了解频带传输系统的构成；了解语音信号在频带传输系统中的传输过程；掌握常用 CPLD 实现码型变换的方法。

2. 主要实验仪器及材料

通信原理实验箱、双踪示波器。

3. 掌握要点

掌握载波传输系统。

4. 实验内容

对语音信号进行 CVSD 编码，然后，进行 PSK 数字调制发送。在终端进行 PSK 解调以及 CVSD 译码。最后，将语音信号送到语音终端。对结果进行分析；完成实验报告。

六、教学方法

本课程以“以学生为主体、以教师为主导”为教学理念。为了提高教学质量，增强学生的动手能力和综合分析能力，采用理论教学、课堂提问、课后习题、实验相结合的教学方法，达到使学生掌握通信系统的基本理论、基础知识和分析方法的教学目标。

1. 课堂教学

采用多媒体课件和板书相结合的方式，穿插使用提问、回答、启发、互动等方法，课堂教学以讲授为主，注重培养学生运用知识的实际能力和创新意识。引导、激励学生的学习积

极性和自主性，多举一些生活中常见的通信实例，使课程更生动，让学生有直观的认识，对课程学习产生兴趣。授课过程中采用学生课前自学、课堂讨论、教师总结、课后答疑的双向教学方式。

2. 课堂提问、课后习题

作业是检验学生对所学知识掌握情况的有效手段。为了达到能让学生不仅吸收所学知识，并且将知识融会贯通、学以致用，课堂上教师采取引导性的提问，培养学生的思维能力和创新能力；布置作业时，从基础知识出发，引发学生思考，扩展学生思维。让学生在完成作业的过程中，使学生进一步理解和巩固课程所学的基本概念、基本理论和方法。

3. 实验教学

根据本课程理论联系实际的特点，安排有 12 学时的实验，分验证性和设计性实验，使学生通过实验亲自动手，进一步加深对通信基础理论的理解；通过亲身实践，掌握课程基本知识内容，从而培养学生分析问题与解决问题的思路和方法，提高学生创造能力和适应变化能力。

七、考核与评价方式及标准

1. 考核标准与成绩评定

课程考核由平时成绩、期末考试两个部分进行成绩评定。

平时成绩（百分制），包括课堂测验、作业、实验等。

平时成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
掌握通信系统的基本概念，掌握通信系统的主要性能指标、基本原理、基本技术和基本分析方法；掌握通信系统的组成和工作原理，以及各主要组成部分的功能和实现方法。	概念清晰，分析得当。方案能够解决问题，思路清晰，计算正确。独立完成作业，书写工整、清晰，符号、单位等符合规范。	主要概念清晰，但部分分析有误。方案主要思路、过程和计算过程正确。独立完成作业，书写清晰，主要符号、单位等符合规范。	基本概念基本清晰。尚能制定方案。极小部分抄袭，符号、单位等基本规范。	基本概念未掌握。不能制定方案。大部分抄袭或者作业不完整或未交。

实验成绩评价标准

	基本要求	评价标准			
		优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
目标 3	能够根据实验项目 1~4 的内容开展实验，观察实验现象，分析实验结果；根据实验项目 5、6 的内容，给出实验方案，并开展实验，得出有效实验结果。	能够根据通信系统的基本原理开展实验，实验结果正确，结果分析全面；设计性实验的方案正确。报告书写工整、清晰，符号、单位等符合规范。	能够根据通信系统的基本原理开展实验，实验结果较正确，有结果分析；设计性实验的方案较正确。报告书写清晰，主要符号、单位等符合规范。	基本上能够根据通信系统的基本原理开展实验，实验结果基本正确，部分结果分析；设计性实验的方案基本正确。报告极小部分抄袭，符号、单位等基本规范。	基本上能够根据通信系统的基本原理开展实验，实验结果不正确，无结果分析；设计性实验的方案不正确。报告抄袭。

期末考试成绩：70%，考试方式为闭卷，题型包括：单选题、填空题、判断对错题、回

答题、画图题、计算题、应用题。

课程考试考核内容与要求

	基本要求	评价标准				比例 (%)
		优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)	
目标 1	掌握通信系统的基本概念,掌握模拟通信、数字基带、频带传输和模拟信号数字化传输的原理及方法;理解现代数字调制解调技术、复用和数字复接技术、同步的基本知识。	通信系统基本概念回答、判断问题正确,通信系统的基本原理、基本分析方法正确,语言简练。图形规范。	通信系统基本概念回答、判断问题较正确,通信系统的基本原理、基本分析方法较正确。图形较规范。	通信系统基本概念回答、判断问题基本正确,通信系统的基本原理、基本分析方法基本正确。图形基本规范。	通信系统基本概念回答、判断问题错误较多,通信系统的基本原理、基本分析方法不正确。图形不正确。	60
目标 2	掌握模拟调制系统组成及性能分析、数字系统组成及性能分析、PCM系统组成及性能分析。掌握通信系统的传输速率、误码率、带宽、信噪比、频带利用率、编码等方面的计算。	应用通信系统的工作原理、基本分析方法分析实际通信系统的功能正确,定量计算通信系统的相关指标参数正确。	应用通信系统的工作原理、基本分析方法分析实际通信系统的功能较正确,定量计算通信系统的相关指标参数较正确。	应用通信系统的工作原理、基本分析方法分析实际通信系统的功能基本正确,定量计算通信系统的相关指标参数基本正确。	应用通信系统的工作原理、基本分析方法分析实际通信系统的功能错误较多,定量计算通信系统的相关指标参数错误较多。	40

注:该表格中的比例为期末考试试卷成绩比例。
成绩评定为:考试成绩*70%+平均平时成绩*30%。

2. 课程目标达成评价

《通信原理》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息					
课程名称	通信原理	课程性质	专业基础,必修	学时学分	64/4
开课学期		专业班级		考核方式	考试,闭卷
任课教师: 评价人员:课程组长,命题教师,阅卷教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式
毕业要求 1.4 能够将通信技术、网络技术等基础知识用于通信工程中的信号处理、传输和组网等工程问题。	目标 1: 掌握通信系统的概念的基本概念,掌握模拟和数字通信系统信息传输的主要性能指标、基本原理、基本技术和基本分析方法,能够应用于解决实际通信系统。	期末考试: 通信系统的基本知识 (60 分)	T10=60 试题构成说明	T1=42	$\frac{T1}{T10} * 0.7 + \frac{A1}{A10} * 0.3 = 0.74$
		平时作业	A10=100	A1=84	
毕业要求 2.2 能运用相关科学原理及其模型对信号传输领域复杂工程问题进行准确识别、表达与分析。	目标 2: 掌握通信系统的组成和工作原理,以及各主要组成部分的功能和实现方法;具有实际通信系统建模、分析、比较的能力。	期末考试: 通信系统的分析与计算 (40 分)	T20=40 试题构成说明	T2=32	$\frac{T2}{T20} * 0.7 + \frac{A2}{A20} * 0.3 = 0.81$
		平时作业	A20=100	A2=84	
毕业要求 4.1 基于通信系统的专业知识和文献资料,调研和分析复杂工程问题的解决方案,选择研究线路,设计可行的实验方案。	目标 3: 能够针对通信系统工程问题进行系统建模分析和实验系统设计,并对实验数据进行分析,得出有效结论。	实验项目 1~6: 实验成绩 (100 分)	T30=100	T3=87	$\frac{T3}{T30} = 0.87$

三、课程评价与分析	
考核结果总结	
持续改进方法	

八、教学参考书

1. 樊昌信, 曹丽娜. 《通信原理(第七版)》. 国防工业出版社, 2012年
2. 通信原理实验指导书. 自编, 2017年
3. 曹志刚, 钱亚生. 《现代通信原理》. 清华大学出版社, 2012年
4. 周炯槃等编著. 《通信原理》(第四版). 北京邮电大学出版社, 2015年
5. R. W. 勒基等. 《数据通信原理》. 人民邮电出版社, 2001年

《计算机通信与网络》教学大纲

课程名称: 计算机通信与网络 (Communications Electronic Circuits)

课程编码: 1501ZY039

课程类别: 必修

学 分: 3.5 分

总 学 时: 56 学时, 其中, 理论学时: 44 学时; 实验学时: 12 学时

适用专业: 通信工程

先修课程: 通信原理、操作系统、C 语言程序设计、计算机基础

执 笔 人: 夏振华

审 订 人: 余新平

一、课程性质

《计算机通信与网络》是通信工程专业的重要专业必修课,具有很强的工程性和实践性。本课程综合 OSI/RM 参考模型和 TCP/IP 体系结构,讲述计算机网络的物理层、数据链路层、网络层、传输层和应用层的基本原理及主要协议。

通过本课程的学习,使学生熟悉数据通信的基本过程和原理;深刻理解并掌握计算机网络各层的功能、工作原理和主要协议;了解重要的网络设备,如:网桥、路由器等的工作原理、作用及使用方法;能够运用计算机网络的基本概念、基本原理和基本方法进行网络系统的分析与应用。在掌握各层的主要协议的工作原理及结构和重要网络设备的原理及使用方法的的基础上,培养学生计算机网络相关知识的综合应用能力,使学生能够从事网络协议应用的开发和基础网络的设计、搭建等工作,以适应现代信息社会对计算机网络通信技术的人才需求。

二、课程目标

2. 育人目标

(1) 了解计算机网络的发展历史及计算机网络在国内的发展状况, 让学生认识到我国在计算机通信与网络方面与发达国家的差距和近 10 年来网络通信、互联网应用在我国飞速发展的现状, 激励学生勤奋学习, 树立民族复兴的远大理想情怀与职业担当;

(2) 通过对各层重要协议的语法、语义和时序的学习, 使学生掌握通信协议的工作原理和协议结构, 让学生理解在设计通信协议时需要充分考虑通信过程中的各种异常情况 & 通信协议的严谨性, 引导学生在实践过程中树立严谨的工作作风和务实的工作态度;

(3) 通过学习交换机、路由器等重要网络设备的工作原理和使用方法, 让学生掌握设计和组建局域网、广域网的流程、技术细节及所需考虑的各种技术指标, 培养学生在项目实施过程中的大局观。

2. 知识和能力目标:

(1) 掌握网络体系结构各层主要协议的工作原理、协议结构; 理解网络体系结构中上下层之间的关系; 熟悉对等层通信时所遵循的语法、语义及时序。(毕业要求 1.4)

(2) 掌握计算机网络的主要性能指标(如: 数据率, 带宽、吞吐量、延时等)的概念、原理及影响因素; 熟悉计算机网络主要设备网桥、路由器、网关等的工作原理和使用方法; 具备设计、组建计算机网络及网络性能分析的能力。(毕业要求 4.1)

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	1.4 能够将通信技术、网络技术等基础知识用于通信工程中的信号处理、传输和组网等工程问题。
课程目标 2	4.1 基于通信系统的专业知识和文献资料, 调研和分析复杂工程问题的解决方案, 选择研究线路, 设计可行的实验方案。

三、基本要求

本课程要求学生掌握计算机网络的基本概念、基本原理和基本方法; 熟悉网络体系结构, 理解各层的功能、工作原理和相关协议; 能够着眼于数据通信中所要解决的问题, 分析网络协议的语法、语义和时序、从而对各种网络协议有较为透彻的理解; 通过对重要网络设备的工作原理和使用方法的学习, 掌握计算机网络的设计、安装、配置、调试、开发与应用。

四、教学内容

分章节说明教学内容, 课时安排, 融入思政元素, 并说明教学重点与难点、主要教学模式(包括授课、自学、实验)以及对应的知识、能力要求。

章节	教学内容	学时数	思政元素	学生任务	对应课程目标
1	概述	4	计算机网络在信息时代的作用、计算机网络的发展历史及在我国的应用和发展、互联网的基本概念和应用概述、计	课堂授课, 课后练习	课程目标 1

			计算机网络的性能指标、计算机网络的体系结构和国际标准。在讲述计算机网络发展历史及在我国的发展史，让学生认识到在网络应用方面，我国与发达国家的差距，以及目前 IPV4 网络在网络资源分配方面的不公平性，激励学生认真学习，为国家的网络应用做出贡献。		
2	物理层	4	数据通信的基础知识，交换的基本原理及概念。	课堂授课	课程目标 1/2
3	数据链路层	10	数据链路层的基本概念、三个基本问题，点对点协议 PPP、使用广播信道的数据链路层、以太网的基本概念和工作原理。在讲述数据链路层的三个基本问题时，强调通信协议在设计时的严谨性和考虑通信异常情况时的全面性，启发学生养成严谨的工作作风和务实的工作态度。	课堂授课，课后练习	课程目标 1/2
4	网络层	12	网络层的基本概念、网际协议 IP、IP 地址、子网和超网的概念和原理、因特网控制报文协议 ICMP、路由选择的概念、路由选择协议的工作原理、IPV6 的基本知识、IP 多播、VPN、NAT 的概念和原理。 在讲述 IP 地址资源的分配过程中，强调 IP 地址资源在我国紧缺的问题，并阐述该引起该问题的原因，我国 IP 地址数量与发达国家的差距，从而激励学生立志为我国 IP 网基础建设及应用做出贡献。	课堂授课，课堂讨论、课后练习	课程目标 1/2
5	运输层	8	运输层的基本概念和功能、UDP 协议的报文结构和工作原理、TCP 协议相关的可靠传输、流量控制、拥塞控制、运输连接管理的概念和原理。让学生在在学习相关协议过程中充分了解通信协议在设计过程中的严谨性和考虑问题的全面性，培养学生在解决问题过程中的大局观。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 4 题	课程目标 1/2
6	应用层	6	讲述多种应用层协议：DNS、FTP、HTTP、SMTP、POP3、SNMP、DHCP 的工作原理和使用方法。让学生了解各种应用层协议在解决各种各样的具体的网络应用中的作用。激发学生在网络应用方面的创新能力。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 6 题，部分自学	课程目标 1/2

第一章 概述

主要内容：

- 1、计算机网络在信息时代的作用
- 2、因特网概述
- 3、因特网的组成
- 4、计算机网络在我国的发展
- 5、计算机网络的类别
- 6、计算机网络的性能
- 7、计算机网络体系结构

基本要求：

了解计算机网络的分类、功能、作用及发展过程，了解划分层次的必要性，了解面向连接服务和无连接服务的概念；

理解具有五层协议的体系结构以及 OSI 与 TCP/IP 的比较方法；

掌握 ISO/OSI 参考模型的层次结构和各层功能、TCP/IP 体系结构的各层功能。

第二章 物理层

主要内容：

- 1、物理层的基本概念
- 2、数据通信的基本知识
- 3、信道复用技术
- 4、同步光纤网 SONET 和同步数字系列 SDH
- 5、交换技术的基本原理与概念

基本要求：

了解传输媒体的种类、数据通信的基本知识、信道传输速率的基本概念；理解信道复用技术的方法、交换技术的基本原理与概念；

第三章 数据链路层

主要内容：

- 1、数据链路层的基本概念
- 2、PPP 协议
- 3、使用广播信道的数据链路层
- 4、使用广播信道的以太网
- 5、扩展的以太网
- 6、高速以太网

基本要求：

了解数据链路层的基本概念、信道利用率的计算、点对点协议 PPP 的工作原理；

了解传统以太网、局域网的体系结构和高速以太网、无线局域网的基本概念；

理解两种不同的 MAC 帧格式、CSMA/CD 的工作原理、虚拟局域网的概念；

掌握以太网的工作原理、MAC 地址的构成，掌握集线器、网桥、二层交换机的工作原理以及在物理层、数据链路层扩展局域网的方法。

第四章 网络层

主要内容：

- 1、网际协议 IP
- 2、划分子网和构造超网
- 3、路由器基础（构成、体系结构、功能、分类等）
- 4、网络互连，局域网的布局设计
- 5、因特网路由选择协议
- 6、因特网控制报文协议 ICMP ， IP 多播和因特网组管理协议 IGMP
- 7、虚拟专用网 VPN 和网络地址转换 NAT

基本要求：

了解 IP 多播和因特网组管理协议 IGMP、因特网控制报文协议 ICMP、无分类编址 CIDR、外部网关 BGP、虚拟专用网 VPN、IPV6 的基本概念；

理解因特网路由选择协议、IP 层转发分组的流程、路由器的基本工作原理以及 NAT 的基本原理；

掌握路由器的基本功能和作用、局域网设计的基本方法、IP 地址的构成以及划分子网和构造超网的方法 。

第五章 运输层

主要内容：

- 1、运输层协议概述
- 2、TCP/IP 中的运输层
- 3、用户数据报协议 UDP
- 4、传输控制协议 TCP

基本要求：

了解运输层在网络体系结构中的地位和作用、TCP 的重传机制；

理解端口的概念，理解 TCP 传输的连接管理、用户数据报协议 UDP 的基本知识；

掌握 TCP 报文段的格式、TCP 的数据编号与确认机制。

第六章 应用层

主要内容：

- 1、域名系统 DNS
- 2、文件传送协议 FTP

3、远程终端协议 TELNET

4、电子邮件

基本要求：

理解应用程序协议的作用是解决具体网络应用问题；

了解应用层常用协议的基本原理，如 HTTP、SNMP、DHCP、SMTP、POP3 等；

掌握域名系统的作用、工作原理，了解域名系统及域名的结构和特点；掌握万维网的工作原理、相关协议；

五、实验内容与学时分配

实验项目与类型

序号	实验项目	学时	实验性质				支撑课程目标	支撑毕业要求指标点
			演示	验证	综合	设计		
1	交换机 VLAN 的划分及跨交换机相同 VLAN 通信	4		√			1/2	1.4/4.1
2	静态路由实验	4		√			1/2	1.4/4.1
3	动态路由协议实验	4		√			1/2	1.4/4.1

实验一 交换机 VLAN 的划分及跨交换机相同 VLAN 通信

1. 实验目的

掌握交换机工作原理。掌握以太网的工作原理——CSMA/CD，掌握 ARP 的工作原理。掌握交换机 VLAN 工作原理，理解广播域、冲突域。掌握跨交换机相同 VLAN 的工作原理，了解 TRUNK 工作原理。学习交换机的 VLAN 划分操作。

2. 实验内容

(1) 一台 DCS-3526 交换机，先划分出三个 VLAN，三个 VLAN 间相互隔绝（相互不能 ping 通）。

将交换机划分为 3 个 VLAN；VLAN 10：E1-8，VLAN 20：E9-16，VLAN 30：E17-23。

验证同一个 VLAN 内部可以相互通信，不同的 VLAN 之间不能相互通信。

(2) 两台 DCS-3526 交换机，分别划三个 VLAN：VLAN 10：E1-8、VLAN20：E9-16、VLAN30：E17-23，把端口 E24 作为 trunk 级联端口，让两个交换机相同 VLAN 内部可以通信。

3. 主要实验仪器及材料

计算机 1 台、交换机 2 台、网线若干、配置电缆 1 条；

实验二 静态路由实验

1. 实验目的

掌握路由器工作原理。进一步了解点对点 PPP 协议的工作原理。了解静态路由工作原理。

学习路由器静态路由的配置。

5. 实验内容

两台路由器、一台交换机、网线若干。分别给各个路由器命名，配置 IP 地址，此时，用 PING 命令检查路由器各端口的连通情况；给各个路由器配置静态路由，验证由路由器连接的各个网络的连通情况；观察路由表的变化；利用抓包软件抓取网络转发的数据包，并分析，用路由器命令查看路由器的路由表。

3. 主要实验仪器及材料

路由器 2 台，交换机 1 台，配置电缆 1 条，计算机 1 台。

实验三 动态路由协议实验

1. 实验目的

掌握路由器工作原理。了解动态路由协议 RIP 路由协议和 OSPF 路由协议的工作原理。学习 RIP 和 OSPF 路由协议的配置方法。

5. 实验内容

两台路由器、1 台交换机、网线若干。分别给各个路由器命名，配置 IP 地址；先后为各个路由器配置动态路由 RIP 协议和 OSPF 协议；分别观察在两种路由协议作用下路由器的路由表的变化；利用 PING 命令检查各网络的连通性，利用抓包软件抓取网络转发的数据包，并分析，用路由器命令查看路由器的路由表。

3. 主要实验仪器及材料

路由器 2 台，交换机 1 台，配置电缆 1 条，计算机 1 台。

六、教学方法

本课程具有实践性强、所涉及的相关领域发展迅速、知识迭代更新快等特点。因此授课过程中注重理论联系实际，在讲授书本内容的同时，注重理论与实际相结合，大量引入网络应用的实际案例，让学生从网络通信的实际应用案例中深入了解网络通信的原理和作用。任课教师在上课期间应加强对学生学习思维、学习方法和实际应用的引导。其教学方法和手段如下：

1. 课堂教学

(1) 理论和实际应用紧密结合，计算机网络发展迅速，应用广泛，任课老师在讲述重点章节、关键协议时，加入相关内容的实际应用案例结合理论知识进行讲解，应用案例应尽量结合教师的实际科研项目及网络应用的新方向，如：物联网、云计算等，让学生能从实际应用实例中进一步加深对相关概念、原理的理解，同时引导学生举一反三，激发学生的创新能力。

(2) 为学生推荐与本课程相关的慕课，在课外观看部分教学内容的视频，扩大学生的知识面，分享一流大学的优质教学资源。

2. 课堂、课后习题和自学

课堂上，教师会有针对性的给出一些习题。其中，教师简要介绍理论方法，具体由学生独立完成，教师批改后，再逐一给学生讲解存在的问题。通过课堂练习达到加深理解、增强学生分析问题和解决问题能力的目的。对于本课程中主要知识点，布置适当习题，让学生在课后进行练习，使学生进一步理解和巩固课程所学的基本概念、基本理论和方法。

3. 课堂研讨

随着教学改革的深入，本课程开始研究型教学的探索，授课过程中采用学生课前自学、课堂讨论、教师总结、课后答疑的双向教学方式。

4. 实验教学

“计算机通信与网络”是一门实践性很强的课程。为了加深学生对理论教学内容的理解、训练学生的动手能力和综合应用能力。本课程安排有 12 学时的实验。实验项目涉及计算机网络关键层次的功能，关键设备的工作原理，要求学生在教师的指导下，能独立完成相关实验内容。

七、考核与评价方式及标准

1. 考核标准与成绩评定

课程考核包括平时成绩、实验、期末考试三个部分。

平时成绩（百分制），包括课堂讨论、实验、作业等。

平时成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
掌握计算机网络相关的基本概念和原理；理解计算机通信网络体系结构中各个层次的功能；熟悉各层重要协议的功能、原理及协议数据结构。	概念清晰、协议原理理解正确。能做到举一反三，掌握其他各种通信协议的学习方法。课堂提问回答正确；作业完成质量优秀。	概念清晰、协议原理理解正确，掌握讲述过的关键协议的原理和功能。课堂提问回答较正确；作业完成质量好。	概念清晰、协议原理理解基本正确，基本掌握讲述过的关键协议的原理和功能。课堂提问回答无原理性错误；作业完成质量一般。	概念较为清晰、协议原理理解基本正确。课堂提问回答错误较多；作业完成质量较差。

掌握计算机网络关键设备网桥、路由器等的工作原理及使用方法。	完全掌握计算机网络关键设备的工作原理和使用方法。相关知识点的课堂提问回答正确，作业完成质量优秀，实验操作规范，实验结果正确。	计算机网络关键设备的工作原理和使用方法掌握较好。相关知识点的课堂提问回答较为正确，作业完成质量良好，实验操作较为规范，实验结果正确。	对计算机网络关键设备的工作原理和使用方法基本掌握。相关知识点的课堂提问回答无原理性错误，作业完成质量一般，实验操作基本规范，实验结果基本正确。	对计算机网络关键设备的工作原理和使用方法基本掌握。相关知识点的课堂提问回答有错漏，作业完成质量较差，实验操作不完全规范，实验结果有部分错误。
-------------------------------	----------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------

期末考试（百分制）闭卷，题型包括：填空题、选择题、综合题等题型。

课程期末考试考核内容与评价标准

	基本要求	评价标准				比例 (%)
		优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)	
目标 1	掌握计算机网络相关的概念和原理；理解计算机通信网络体系结构中各个层次的功能；熟悉各层重要协议的功能、原理及协议数据结构。	熟练掌握计算机网络中所涉及的基本概念；熟悉各层的主要协议，如：链路层的CSMA/CD、网络层的IP、ICMP、运输层的TCP、UDP应用层的DNS、HTTP、FTP、DHCP等协议的基本概念，工作原理及协议数据结构。	熟练掌握计算机网络中所涉及的基本概念；较为熟悉各层的主要协议，如：链路层的CSMA/CD、网络层的IP、ICMP、运输层的TCP、UDP应用层的DNS、HTTP、FTP、DHCP等协议的基本概念，工作原理及协议数据结构。	掌握计算机网络中所涉及的基本概念；对各层的主要协议，如：链路层的CSMA/CD、网络层的IP、ICMP、运输层的TCP、UDP应用层的DNS、HTTP、FTP、DHCP等协议的基本概念，工作原理及协议数据结构等知识点掌握一般。	计算机网络中所涉及的基本概念理解不够；对各层的主要协议，如：链路层的CSMA/CD、网络层的IP、ICMP、运输层的TCP、UDP应用层的DNS、HTTP、FTP、DHCP等协议的基本概念，工作原理及协议数据结构等知识点掌握较差。	50
目标 2	掌握计算机网络关键设备网桥、路由器等的工作原理及使用方法。	完全掌握计算机网络关键设备的工作原理和使用方法；熟练掌握各种网络设备组成的局域网、广域网的关键信息进行分析解释的方法，分析和解释结果正确。	掌握计算机网络关键设备的工作原理和使用方法；掌握各种网络设备组成的局域网、广域网的关键信息进行分析解释的方法，分析和解释结果	基本掌握计算机网络关键设备的工作原理和使用方法；较为熟悉各种网络设备组成的局域网、广域网的关键信息进行分析解释的方法，分析和	对计算机网络关键设备的工作原理和使用方法有所了解；对各种网络设备组成的局域网、广域网的关键信息进行分析解释的方法掌握较差，分	35

			较为正确。	解释结果有部分错误。	析和解释结果错误较多。	
		能根据给出的条件和参数，选择关键的网络设备设计网络拓扑结构，设计结果正确且合理。	能根据给出的条件和参数，选择关键的网络设备设计网络拓扑结构，设计结果较为正确。	能根据给出的条件和参数，选择关键的网络设备设计网络拓扑结构，设计结果存在部分错漏。	能根据给出的条件和参数，选取网络设备存在不合理，设计的网络拓扑结构不太正确。	15

注：该表格中的比例为期末考试试卷成绩比例。

成绩评定为：考试成绩*70%+平均平时成绩*30%。

2. 课程目标达成评价

《计算机通信与网络》课程目标达成评价分析

一、课程基本信息					
课程名称	计算机通信与网络	课程性质	专业课，必修	学时学分	56/3.5
开课学期		专业班级		考核方式	考试，闭卷
任课教师：					
评价人员：课程组长，命题教师，阅卷教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_M 评价方式
1.4 能够将通信技术、网络技术基础知识用于通信工程中的信号处理、传输和组网等工程问题。	掌握计算机网络相关的基本概念和原理；理解计算机网络体系结构中各个层次的功能；熟悉各层重要协议的功能、原理及协议数据结构。	期末考试： 计算机通信与网络基本概念、各层主要协议概念和原理（50分）	T10=50 试题构成说明	T1=40	$\frac{T1}{T10} * 0.7 + \frac{A1}{A10} * 0.3$ $= 0.815$
		平时作业和实验	A10=100	A1=85	
4.1 基于通信系统的专业知识和文献资料，调研和分析复杂工程问题的解决方案，选择研究线路，设计可行的实验方案。	掌握计算机网络关键设备网桥、路由器等的工作原理及使用方法。	期末考试：关键网络设备网桥、路由器的原理和使用方法（35分）	T20=35 试题构成说明	T2=25	$\frac{T2}{T20} * 0.7 + \frac{A2}{A20} * 0.3$ $= 0.76$
		利用关键设备设计计算机网络拓扑（15分）	T30=15 试题构成说明	T3=9	

		平时作业和实验	A20=100	A2=85	$\frac{T2+T3}{T20+T30} * 0.7 + \frac{A2}{A20} * 0.3$ =0.73
三、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

八、教材和参考书

- [1]谢希仁. 计算机网络（第七版）. 电子工业出版社, 2017. 04
- [2]W.Richard Stevens 等著. TCP/IP 详解 卷 1: 协议. 机械工业出版社, 2017. 07
- [3]W.Richard Stevens 等著. TCP/IP 详解 卷 2: 实现. 机械工业出版社, 2017. 07
- [4]W.Richard Stevens 等著. TCP/IP 详解 卷 3: TCP 事物协议、HTTP、NNTP 和 UNIX 域协议. 机械工业出版社, 2017. 07

《无线通信原理与应用》教学大纲

课程名称：无线通信原理与应用（Wireless Communications: Principles and Practice）

课程编号：1501ZY0

课程类别：专业-必修

学分：2.5 分

总学时：40 学时，其中，理论学时：24 学时；实验学时：16 学时

适用专业：通信工程

先修课程：通信原理、计算机网络、信息论与编码

执笔人：李山山

审订人：

一、课程性质

《无线通信原理与应用》课程是通信工程的一门专业必修课程，具有很强的工程性和实践性。通过该课程的学习帮助学生了解无线通信发展历史，掌握无线通信理论知识，了解常见无线通信系统，理解不同制式下移动通信系统的工作原理和关键技术，通过理论结合实际，深入理解通信系统，具备综合运用无线通信理论和技术对实际工程问题进行分析、归纳和总结的能力，为后续从事通信工程领域的工作打下坚实的理论基础。

二、课程目标

（一）育人目标

从理论结合实际入手，培养学生的爱国教育、社会责任、职业担当、文化自信，将育人

要素和无线通信专业知识相结合，在课堂教学中，通过无线通信在实际中产生的广泛作用和巨大影响引导当代学生树立正确的国家观、民族观、历史观、文化观，激发学生的爱国主义热情、民族自豪感和使命感。通过中国移动通信发展经历的“引进、吸收、改造、创新、引领”5个阶段，以及5G中采用的“华为的标准”，激发学生以科研为骄傲，培养学生的创新意识，凝聚学生对科技创新的共识。

（二）知识和能力目标

1、掌握无线通信系统的理论基础，掌握常见无线通信系统的基本原理和应用，能够结合实际工程问题，分析通信系统软硬件设计模块的功能，理解不同模块的创新和面临挑战（毕业要求 3.3）；

2、能够根据实验要求开展实验，观察实验现象，分析实验结果；能够针对通信系统工程问题进行系统建模分析和实验系统设计，并对实验数据进行分析，得出有效结论（毕业要求 4.2）；

3、掌握常见的无线通信系统基本原理、基本技术和基本分析方法，具有自主学习的能力，在实际工程问题中能提出问题，分析、归纳与总结。（毕业要求 12.2）

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	3.3 能够在通信系统的软硬件模块设计过程中体现创新意识。
课程目标 2	4.2 能够按照通信系统的基本架构搭建实验系统，安全地、正确地获取实验数据，通过对实验数据的分析与解释，获得合理有效的结论。
课程目标 3	12.2 具有自主学习的能力，在通信及相关领域能够提出问题，并进行分析、归纳与总结。

三、基本要求

本课程的教学是以无线通信系统为背景，介绍常见无线通信系统，重点讲述移动通信系统不同制式下的基本原理、基本技术、移动性管理和安全机制。本课程主要内容包括无线通信系统概述、无线通信理论基础、现代无线通信系统、数字移动通信系统、第三代移动通信系统、第四代移动通信系统和第五代移动通信系统等章节。

教学过程中要注意与先修课程基础知识的联系，掌握无线通信系统的主要技术指标、基本概念、基本原理、基本分析方法。

在现代无线通信系统的讲述中，注意培养学生理论结合实际的能力，掌握不同无线通信系统的应用领域及面临的挑战，具有自主分析系统的能力。

掌握不同制式下移动通信系统的基本原理、基本技术和基本分析方法，理解具体通信过程、常见识别码在通信中的作用、通信过程中的语音解决方案、移动性管理、5G 应用场景和智能终端，用发展的眼光看待移动通信。

在实验中，应结合实际通信系统性能指标需求，能够设计实验，并对实验结果进行分析评价。

四、教学内容

分章节说明教学内容，课时安排，融入思政元素，并说明教学重点、主要教学模式（包括授课、自学、实验、课堂讨论、作业等）。

章节	教学内容	学时	思政元素	教学模式	对应课程目标
1	无线通信系统概述	2	通过对国内外无线通信系统的发展进行分析解读，激发学生的爱国情怀和专业认同感，定位自己的社会责任，从而明确本课程的学习目标。	课堂授课，课后练习 2 题	1
2	无线通信理论基础	4	采用案例法教学，引入天线在无线通信中的应用，通过播放案例视频，引导学生深入理解无线通信理论基础，使学生建立物理本质和数学现象的联系，培养学生将工程问题抽象为数学模型的能力。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 2 题、思考题	3
3	现代无线通信系统	6	介绍常见无线通信系统，引导学生分析不同无线通信系统的发展及面临挑战，并思考自己未来职业规划。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 4 题	1/3
4	数字移动通信系统	2	通过播放移动通信基本过程视频，解读移动通信系统包含的各个模块，以及每个模块实现的功能，引导学生建立“发现问题-系统简化-数学模型-问题求解-系统设计”这一通信基本思想。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 2 题	1/3
5	第三代移动通信系统	2	讲解 3G 制式下不同的移动通信系统，重点介绍 TD-SCDMA 系统，在讲解该标准过程中，引导学生明白我国移动通信经历了“引进、吸收、改造、创新”4 个阶段。通过这 4 个阶段的学习，增强学生对科技创新的深刻认识，培养学生家国情怀、职业认同感和责任担当。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 2 题，实验一	1/3
6	第四代移动通信系统	4	从需求分析的角度讲解 4G 制式出现的必要性和重要性，以语音解决方案为例，引导学生掌握不同制式下无线通信技术对日常生活的影响，培养学生理论结合实际的能力。以我国“翼龙”-2H 应急救援型无人机系统为例，讲解在“三断”情况，通过融合空中组网、高点中继等技术，实现图像、语音、数据上下贯通横向互联，保障应急“生命通道”。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 4 题，实验二~四	1/3
7	第五代移动通信系统	4	介绍 5G 移动通信系统的关键技术，对比 4G 已经出现的技术，引导学生对技术创新的理解，增强学生的创新意识。介绍 5G 移动通信系统国际国内标准，通过华为等企业在 5G 制式下的贡献拓宽学生的行业视野，培育学生“爱国、敬业”的社会主义核心价值观。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 4 题、思考题	1/3

第一章 无线通信系统概述

移动无线通信的发展

美国移动通信无线电话

全球移动通信系统

无线通信系统的实例

蜂窝无线通信和个人无线通信的发展趋势

本章重点：

了解无线通信发展过程；

理解不同无线通信系统在生活中的应用。

第二章 无线通信理论基础

蜂窝的概念

移动无线电传播

移动无线电中的调制技术

均衡、分集和信道编码

语音编码

无线多址接入技术

本章重点：

掌握蜂窝的概念和无线电传播的规律；

理解无线通信中的多种技术，以及在通信系统中的应用。

能力：能将无线通信理论应用到复杂工程问题中，并学会分析、归纳和总结。

第三章 现代无线通信系统

蜂窝通信

无线个人局域网

无线局域网

无线广域网

射频识别和近场通信

本章重点：

理解不同无线通信系统，掌握不同通信系统的应用领域；

掌握不同无线系统优缺点的分析方法以及面临的挑战。

能力：根据给定的无线通信系统，具有自主分析的能力。

第四章 数字移动通信系统

GSM 系统概述

GSM 空中接口

GSM 系统控制与管理

IS-95 CDMA 系统概述

IS-95 CDMA 的空中接口

IS-95 CDMA 的控制功能

本章重点：

理解 GSM 区域、号码、地址与识别码；

掌握 GSM 系统无线接口、GSM 系统的位置登记、鉴权与加密、呼叫接续、越区切换

了解 IS-95 CDMA 蜂窝系统的工作频率和语音编码方法

了解 IS-95 CDMA 蜂窝通信系统的多址干扰的概念和功率控制技术

能力：能够将实际生活中的不同识别码应用于具体的通信过程，理解通信过程经历的不同阶段。

第五章 第三代移动通信系统

第三代移动通信系统标准介绍

WCDMA 系统

CDMA 2000 系统

TD-SCDMA 系统

第三代移动通信系统安全机制

本章重点：

了解 WCDMA 和 CDMA 2000 系统的结构、无线接口

理解 TD-SCDMA 系统的特征和关键技术

掌握 TD-SCDMA 的物理层结构

第六章 第四代移动通信系统

4G 系统总体

LTE/LTE-Advanced 关键技术

LTE/LTE-Advanced 空中接口

LTE/LTE-Advanced 移动性管理与安全机制

LTE/LTE-Advanced 语音解决方案

本章重点：

掌握 LTE/LTE-Advanced 系统的关键技术和无线接口

了解 LTE/LTE-Advanced 移动性管理和安全机制

掌握 LTE/LTE-Advanced 系统的语音解决方案

能力：能正确理解 4G 语音解决方案，能根据 4G 的关键技术理解科技创新在实际工程的应用。

第七章 第五代移动通信系统

5G 系统总体

5G 网络架构及关键网络技术

5G 空口架构及关键无线技术

5G 移动性管理与安全机制

5G 智能终端

本章重点：

掌握 5G 新空口和关键技术

理解 5G 应用场景和智能终端

了解 5G 安全设计目标和网络安全架构

能力：根据 5G 应用场景，能在通信软硬件模块设计上提出自己的看法。

五、实验内容与学时分配

实验项目与类型

序号	实验项目	学时	实验性质		
			验证	综合	设计
1	扩频与解扩	2	√		
2	OFDM 调制与解调	2	√		
3	64QAM 调制与解调	4			√
4	TD-LTE 物理层链路协议实现	8		√	

实验一 扩频与解扩

1. 目的要求

理解扩频的原理及作用，掌握扩频与解扩的实现方法。

2. 主要实验仪器及材料

软件无线电平台、电脑、数字示波器。

3. 掌握要点

掌握扩频的原理与应用，掌握扩频与解扩的实现方法。

4. 实验内容

在软件无线电平台配置信道 1 和信道 2 的参数，观察在不同数据长度、不同扩频因子下扩频前后仿真波形变化；观察信道 1 和信道 2 解扩还原星座图和误码数；读懂参考程序，观察并记录软件仿真波形和示波器实测波形；学生根据编程要求，编写 MATLAB 程序，将结果输出到示波器上，观察软件仿真波形和示波器实测波形；完成实验报告。

实验二 OFDM 调制与解调

1. 目的要求

理解 OFDM 调制解调的原理与实现方法。

2. 主要实验仪器及材料

软件无线电平台、电脑、数字示波器。

3. 掌握要点

掌握 OFDM 调制解调的原理与实现方法。

4. 实验内容

在软件无线电平台配置不同的调制方式和不同的子载波数，观察 IFFT 后 I 路和 IFFT 后 Q 路信号、已调信号、OFDM 信号频谱；读懂参考程序，观察并记录软件仿真波形和示波器实测波形；学生根据编程要求，编写 MATLAB 程序，将结果输出到示波器上，观察软件仿真波形和示波器实测波形；完成实验报告。

实验三 64QAM 调制与解调

1. 目的要求

理解 64QAM 调制解调的原理与实现方法。

2. 主要实验仪器及材料

软件无线电平台、电脑、数字示波器。

3. 掌握要点

掌握 64QAM 调制解调的原理与实现方法。

4. 实验内容

采用 64QAM 调制, 观察调制信号的波形及星座图, 对 64QAM 调制信号解调还原; 读懂给定工程框架, 完成 64QAM 调制与解调模块代码的设计。

实验四 TD-LTE 物理层链路协议实现

1. 目的要求

掌握 LTE 物理层实现原理及实现方法, 培养学生模块化+系统化思想搭建通信系统的能力。

2. 主要实验仪器及材料

软件无线电平台、电脑。

3. 掌握要点

掌握 LTE 物理层实现原理及实现方法。

4. 实验内容

考虑到 TD-LTE 物理层链路需要实现的内容较多、难度较大, 为降低实验难度, CRC 添加和码块分割、Turbo 编码、生成导频部分为学生提供函数接口和流程图, 要求学生掌握 3 组模块的算法实现, 与提供的其他功能联调, 可以实现完整的通信系统; 完成实验报告。

六、教学方法

本课程以“以学生发展为中心、以学生学习为中心、以学习效果为中心”为教学理念。为了提高教学质量, 增强学生的动手能力和综合分析能力, 采用理论教学、课堂提问、课后习题、实验相结合的教学方法, 达到使学生掌握无线通信系统的基本理论、基础知识和分析方法的教学目标。

1. 课堂教学

采用多媒体课件和板书相结合的方式, 穿插使用提问、回答、启发、互动等方法, 课堂教学以讲授为主, 注重培养学生运用知识的实际能力和创新意识; 穿插部分动画视频讲解, 用更形象、生动的过程, 加深学生对理论的理解。引导、激励学生的学习积极性和自主性, 多举一些生活中常见的无线通信系统, 使课程更生动, 让学生有直观的认识, 对课程学习产生兴趣。授课过程中采用学生课前自学、课堂讨论、教师总结、课后答疑的双向教学方式。

2. 课堂提问、课后习题

作业是检验学生对所学知识掌握情况的有效的手段。为了达到能让学生不仅吸收所学知识, 并且将知识融会贯通、学以致用, 课堂上教师采取引导性的提问, 培养学生的思维能力

和创新能力；布置作业时，从基础知识出发，引发学生思考，扩展学生思维。让学生在自已完成作业的过程中，进一步理解和巩固课程所学的基本概念、基本理论和方法。

3. 实验教学

根据本课程理论联系实际的特点，安排有 16 学时的实验，分验证性、设计性和综合性实验，使学生通过实验亲自动手，进一步加深对无线通信基础理论的理解；通过亲身实践，掌握课程基本知识内容，从而培养学生分析问题与解决问题的思路和方法，提高学生创造能力和适应变化能力。

七、考核与评价方式及标准

1. 考核标准与成绩评定

课程考核由平时成绩、期末考试两个部分进行成绩评定。

平时成绩（百分制），包括课堂测验、作业、实验等。

平时成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
掌握无线通信系统的基本概念，掌握无线通信系统的主要性能指标、基本原理、基本技术和基本分析方法；掌握无线通信系统的组成和工作原理，以及各主要组成部分的功能和实现方法。	概念清晰，分析得当。方案能够解决问题，思路清晰，计算正确。独立完成作业，书写工整、清晰，符号、单位等符合规范。	主要概念清晰，但部分分析有误。方案主要思路、计算过程正确。独立完成作业，书写清晰，主要符号、单位等符合规范。	基本概念基本清晰。尚能制定方案。极小部分抄袭，符号、单位等基本规范。	基本概念未掌握。不能制定方案。大部分抄袭或者作业不完整或未交。

实验成绩评价标准

	基本要求	评价标准			
		优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
目标 3	能够根据实验项目 1、2 的内容开展实验，观察实验现象，分析实验结果；根据实验项目 3 的内容，给出实验方案，并开展实验，得出有效实验结果；根据实验 4 的内容，编写 3 个模块功能，完成系统联调，实现 TD-LTE 过程。	能够根据无线通信系统的基本原理开展实验，实验结果正确，结果分析全面；设计性实验的方案正确；综合性实验完成分模块功能、系统联调成功。报告书写工整、清晰，符号、单位等符合规范。	能够根据通信系统的基本原理开展实验，实验结果较正确，有结果分析；设计性实验的方案较正确；综合性实验完成分模块功能、系统联调较成功。报告书写清晰，主要符号、单位等符合规范。	基本上能够根据通信系统的基本原理开展实验，实验结果基本正确，部分结果分析正确；设计性实验的方案基本正确；综合性实验基本完成分模块功能、系统联调基本成功。报告极小部分抄袭，符号、单位等基本规范。	基本上能够根据通信系统的基本原理开展实验，实验结果不正确，无结果分析；设计性实验的方案不正确；综合性实验不能完成分模块功能、系统联调失败。报告抄袭。

期末考试成绩：70%，考试方式为闭卷，题型包括：单选题、填空题、判断对错题、简答题、画图题、计算题、应用题。

课程考试考核内容与要求

基本要求	评价标准				比例 (%)
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)	

目标1	掌握无线通信的理论基础,理解常见无线通信系统的基本原理和应用,能根据实际问题分析、计算性能指标。	无线通信系统理论回答、判断问题正确,常见无线通信系统的基本原理、应用场景回答正确,计算分析结果正确。图形规范。	无线通信系统理论回答、判断问题较正确,常见无线通信系统的基本原理、应用场景回答较正确,计算分析结果较正确。图形较规范。	无线通信系统理论回答、判断问题基本正确,常见无线通信系统的基本原理、应用场景回答基本正确,计算分析结果基本正确。图形基本规范。	无线通信系统基本概念回答、判断问题错误较多,常见无线通信系统的基本原理、应用场景回答不正确、计算分析结果不正确。图形不正确。	50
目标2	掌握不同制式下移动通信系统的基本原理、基本技术和基本分析方法,理解具体通信过程、常见识别码在通信中的作用、语音解决方案、移动性管理、5G应用场景和智能终端。能定量计算通信系统相关指标参数。	应用移动通信系统的工作原理、基本技术和基本分析方法分析不同制式下移动通信系统的功能正确。通信过程中识别码、语音解决方案、移动性管理、5G应用场景回答正确。定量计算通信系统的相关指标参数正确。	应用移动通信系统的工作原理、基本技术和基本分析方法分析不同制式下移动通信系统的功能较正确。通信过程中识别码、语音解决方案、移动性管理、5G应用场景回答较正确。定量计算通信系统的相关指标参数较正确。	应用移动通信系统的工作原理、基本技术和基本分析方法分析不同制式下移动通信系统的功能基本正确。通信过程中识别码、语音解决方案、移动性管理、5G应用场景回答基本正确。定量计算通信系统的相关指标参数基本正确。	应用移动通信系统的工作原理、基本技术和基本分析方法分析不同制式下移动通信系统的功能较不正确。通信过程中识别码、语音解决方案、移动性管理、5G应用场景回答不正确。定量计算通信系统的相关指标参数不正确。	50

注:该表格中的比例为期末考试试卷成绩比例。

成绩评定为:考试成绩*70%+平均平时成绩*30%。

2. 课程目标达成评价

《无线通信原理与应用》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息					
课程名称	无线通信原理与应用	课程性质	专业课,必修	学时学分	40/2.5
开课学期		专业班级		考核方式	考试,闭卷
任课教师:					
评价人员:课程组长,命题教师,阅卷教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式
毕业要求 3.3 能够在通信系统的软硬件模块设计过程中体现创新意识。	目标 1: 掌握无线通信系统的理论基础,掌握常见无线通信系统的基本原理和应用,能够结合实际工程问题,分析通信系统软硬件设计模块的功能,理解不同模块的创新和面临挑战。	期末考试:无线通信系统理论基础和常见无线通信系统(50分)	T10=50 试题构成说明	T1=35	$\frac{T1}{T10} * 0.7 + \frac{A1}{A10} * 0.3 = 0.74$
		平时作业	A10=100	A1=84	
毕业要求 4.2 能够按照通信系统的基本架构搭建实验系统,安全地、正确地获取实验数据,通过对实验数据的分析与解释,获得合理有效的结论。	目标 2: 能够根据实验要求开展实验,观察实验现象,分析实验结果;能够针对通信系统工程问题进行系统建模分析和实验系统设计,并对实验数据进行分析,得出有效结论。	实验项目 1~4: 实验成绩(100分)	T30=100	T3=87	$\frac{T3}{T30} = 0.87$

毕业要求 12.2 具有自主学习的能力,在通信及相关领域能够提出问题,并进行分析、归纳与总结。	目标 3: 掌握常见的无线通信系统基本原理、基本技术和基本分析方法,具有自主学习的能力,在实际工程问题中能提出问题,分析、归纳与总结。	期末考试: 不同制式下移动通信系统(50 分)	T20=50 试题构成说明	T2=40	$\frac{T2}{T20} * 0.7 + \frac{A2}{A20} * 0.3 = 0.81$
		平时作业	A20=100	A2=84	
三、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

八、教学参考书

- 1.Theodore S. Rappaport 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,2018年
- 2.Jorge L. Olenewa 著;金名等译,《无线通信原理与应用》(第三版),清华大学出版社,2016年。
3. 陈威兵,移动通信原理(第2版),北京:清华大学出版社,2019年。
4. 蔡跃明、吴启晖、田华、高瞻编著,现代移动通信(第4版),机械工业出版社,2019年。
5. 宋轶成、宋晓勤主编,移动通信技术,人民邮电出版社,2018年
6. 鲜继清、李文娟等编著,通信技术基础(第2版),机械工业出版社,2017年。

《算法与数据结构》教学大纲

课程名称: 算法与数据结构 (Algorithms and Data Structure)

课程编码: 1501ZY037

课程类别: 专业基础—必修

学 分: 2.5 分

总 学 时: 40 学时, 其中, 理论学时: 28 学时; 上机学时: 12 学时

适用专业: 通信工程

先修课程: C 语言程序设计

执 笔 人: 熊 杰

审 订 人: 杜 红

一、课程性质

《算法与数据结构》是通信工程专业的一门专业基础必修课,具有很强的实践性。通过课程的学习,帮助学生建立算法与数据结构的概念,掌握算法与数据结构的基本设计方法和基本分析方法,着重培养学生能对实际电子信息系统的软件模块进行抽象建模和分析系统中复杂工程问题的能力,为学习后续专业课程及从事计算机应用领域的工作打下坚实的理论基础。

二、课程目标

(一) 育人目标

从培养学生的辩证思维方式、社会责任、工程伦理、爱国教育等方面入手,将与人要素融于算法与数据结构课程教学,通过引入计算机科学领域科学家故事和算法与数据结构中的典型案例,重点培养学生刻苦求学、追求真理、严谨踏实、勇于创新的优秀品质,同时培养

学生树立正确的人生观、价值观，引导学生树立正确的道德意识和法律意识。

(二) 知识和能力目标

具体目标如下：

(3) 掌握算法和数据结构的基本概论、基本理论等基础知识，能够将其应用于电子信息系统单元的软件分析、设计和仿真（毕业要求 1.3）；

(4) 针对实际应用场景，选择合理的逻辑与存储结构、设计并实现相应的算法，并对算法进行分析与评价，达到解决实际问题的目的（毕业要求 3.2）。

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	1.3 能运用计算机相关基础知识对通信系统单元模块进行推演与分析。
课程目标 2	3.2 能够根据通信系统特定性能指标需求设计系统的各单元模块。

三、基本要求

本课程的教学是以通信系统的软件模块开发为背景、以几种经典数据结构为主线，讲述软件模块开发中的基本数据结构、基本算法和算法性能的分析方法，使学生理解和掌握软件模块开发中各种常见的数据结构及其算法。本课程主要内容包括线性表、栈和队列、串和数组、树、图、查找和内部排序等章节。

教学过程中要注意与先修课程基础知识的联系，掌握算法与数据结构的基本概念、基本设计方法、基本分析方法。

在线性表、栈和队列、树、图等典型数据结构的讲述中，注意培养学生综合运用所学知识的能力，掌握存储结构的设计方法，掌握基本算法的设计与分析方法，能够对软件设计中的问题进行推理和分析。

掌握查找和内部排序的基本方法，并能够更加时间应用场景的需要，选择并设计合理的查找与排序算法。

在上机中，应结合实际应用场景需求，能够设计算法与程序，并对上机结果进行评价。

四、教学内容

分章节说明教学内容，课时安排，并说明教学重点、主要教学模式（包括授课、自学、实验、课堂讨论、作业等）。

章节	教学内容	学时	思政要素	教学模式	对应课程目标
1	绪论	2	通过计算机科学发展史激发学生刻苦钻研、勇于创新的精神，通过科学家的事迹激发学生的爱国情怀和奉献精神。	课堂授课，课后练习 2 题	1
2	线性表	6	辩证思维：尺有所长寸有所短，读写性能和插入删除性能间的相互制约关系。	课堂授课，课堂讨论、课后练习 4 题，上机一、二	1/2
3	栈和队列	4	通过队列数据类型的讲授，使学生建立对规则的遵守，要学会遵守制度、敬畏法律，为自己的行为负责，树立	课堂授课，课堂讨论、课后练习 2 题，上机三	1

			正确的价值观和人生观		
4	串和数组	2	以物以类聚、人以群分，近朱者赤、近墨者黑的思想，鼓励学生多与正能量的人交往，树立正确的社会价值取向。	课堂授课，课堂讨论、思考题	1
5	树和二叉树	5	教导学生们在做事时要抓住事物的主要矛盾，分清主次。	课堂授课，课堂讨论、课后练习4题，上机四	1/2
6	图	4	通过图的算法的讲授，让学生了解编程开发规范的重要性，培养学生的职业素养，体现工匠精神。	课堂授课，课堂讨论、课后练习3题，上机五	1/2
7	查找	2	辩证思维：尺有所长寸有所短，顺序查找和折半查找适用于不同的场景。	课堂授课，课堂讨论、课后练习2题	1/2
8	内部排序	3	辩证思维：尺有所长寸有所短，对比各种排序算法的优缺点和适用范围。	课堂授课，课堂讨论、思考题，上机六	1/2

第一章 绪论

- 1、数据结构的基本概念；
- 2、数据结构发展历史；
- 3、算法描述和算法分析。

本章重点：

- 了解数据结构发展历史；
- 掌握数据结构通信基本概念。

能力：掌握算法描述和分析基本方法，能够对软件模块进行算法描述和分析。

第二章 线性表

- 1、线性表的逻辑结构；
- 2、线性表的顺序存储结构；
- 3、线性表的链式存储结构；
- 4、线性表的应用举例。

本章重点：

- 理解线性表的逻辑结构和存储结构；
- 掌握线性表的顺序存储结构和链式存储结构。

能力：能够针对实际应用场景，选择合理的顺序或链式存储结构，并设计算法。

第三章 栈和队列

- 1、栈的定义、顺序存储结构及其操作；
- 2、栈的链式存储结构及其操作；
- 3、队列的顺序存储结构及其操作；
- 4、队列的链式存储结构及其操作；
- 5、循环队列。

本章重点：

理解栈和队列的定义，理解循环队列的定义；

掌握栈的顺序存储结构和链式存储结构，掌握队列的顺序存储结构和链式存储结构。

能力：能够根据实际应用需要，正确选择栈或者队列存储和处理数据。

第四章 串和数组

1、串的定义、存储结构及其操作；

2、数组的定义、存储结构及其操作。

本章重点：

了解串和数组的定义；

理解串和数组的存储结构；

掌握串和数组的操作。

能力：能够应用字符串和数组存储和处理数据。

第五章 树和二叉树

1、树和二叉树的定义；

2、遍历二叉树；

3、树和森林；

4、哈夫曼树及其应用；

本章重点：

理解树和二叉树的定义，理解树和森林的定义；

掌握二叉树的遍历方法，掌握二叉树与树的相互转换方法，掌握哈夫曼树的构造方法及其应用。

能力：能够根据实际应用需要，正确选择树存储数据，并设计出相应的算法。

第六章 图

1、图的定义和基本术语；

2、图的存储结构；

3、图的遍历；

4、图的应用；

本章重点：

理解图的定义和基本术语；

掌握图的存储结构，掌握图的遍历方法，掌握图的应用。

能力：能够根据实际应用需要，选择图存储数据，能够理解图的基本算法。

第七章 查找

1、查找的基本概念；

2、线性表的查找；

- 3、树表的查找；
- 4、散列表的查找；

本章重点：

- 了解查找的基本概念；
- 理解树表的查找和散列表的查找方法；
- 掌握线性表的查找方法。

能力：能够针对实际应用场景，选择并设计合理的查找算法。

第八章 内部排序

- 1、基本概念与基本方法；
- 2、插入排序；
- 3、交换排序；
- 4、选择排序；
- 5、归并排序

本章重点：

- 了解内部排序的基本概念和基本方法；
- 理解插入排序、交换排序、选择排序、归并排序。

能力：能够针对实际应用场景，选择并设计合理的排序算法。

五、上机内容与学时分配

上机项目与类型

序号	上机项目	学时	上机性质		
			验证	综合	设计
1	线性表的存储结构定义及基本操作	2	√		
2	线性表的综合应用	2		√	
3	栈和队列的定义及基本操作	2	√		
4	二叉树的定义及基本操作	2	√		
5	图及其应用	2	√		
6	查找和排序算法的实现	2		√	

上机一 线性表的存储结构定义及基本操作

1. 目的要求

掌握线性表的逻辑特征；掌握线性表顺序存储结构的特点，熟练掌握顺序表的基本操作；熟练掌握线性表的链式存储结构定义及基本操作。

2. 主要上机软件

Visual Studio。

3. 实验内容

编程实现线性表的顺序存储结构定义、顺序存储结构的基本操作、顺序存储结构应用；编程实现线性表的链式存储结构定义、链式存储结构的基本操作、链式存储结构的应用。

上机二 线性表的综合应用

1. 目的要求

掌握顺序表和链表的概念，学会对问题进行分析，选择恰当的逻辑结构和存储结构；加深对顺序表和链表的理解，培养解决实际问题的编程能力。

2. 主要上机软件

Visual Studio。

4. 实验内容

编程实现一元多项式的表示及其基本操作，包括建立、销毁、输出、加法、减法、乘法等操作。

上机三 栈和队列的定义及其基本操作

1. 目的要求

熟悉栈的定义和基本操作；熟悉队列的定义和基本操作；掌握递归和非递归算法的实现技术和实际应用；加深对栈结构的理解，培养解决实际问题的编程能力。

2. 主要上机软件

Visual Studio。

3. 实验内容

编程实现栈的顺序存储结构定义、顺序存储结构的基本操作、顺序存储结构应用；编程实现队列的链式存储结构定义、链式存储结构的基本操作、链式存储结构的应用。

上机四 二叉树的定义及基本操作

1. 目的要求

熟练掌握二叉树的二叉链表存储结构；掌握二叉树的非线性和递归特点；熟练掌握二叉树的递归操作的实现方法；加深对二叉树结构的理解，逐步培养解决实际问题的编程能力。

2. 主要上机软件

Visual Studio。

3. 实验内容

编程实现二叉树的二叉链表存储结构及其基本操作，利用二叉树的二叉链表存储结构编写程序实际问题。

上机五 图及其应用

1. 目的要求

熟练掌握图的两种存储结构（邻接矩阵和邻接表）的表示方法；掌握图的基本运算及应用；加深对图的理解，逐步培养解决实际问题的编程能力。

2. 主要上机软件

Visual Studio。

3. 实验内容

编程实现图的邻接矩阵存储结构的定义、基本操作和应用；编程实现图的邻接表存储结构的定义、基本操作和应用。

上机六 查找和排序算法的实现

1. 目的要求

掌握有序表、无序表查找的基本思想及存储、运算的实现；熟练掌握常用排序算法的基本思想及实现；加深对查找和排序算法的理解，逐步培养解决实际问题的编程能力。

2. 主要上机软件

Visual Studio。

3. 实验内容

编程实现常见的查找和排序算法，并对结果进行分析，记录相关上机结果，并能对上机结果有预期的正确判断。

六、教学方法

为了提高教学质量，培养学生的理论分析能力和实践动手能力，采用课堂讲授与学生讨论相结合、理论教学和上机实践相结合等多种教学方式方法，达到掌握算法与数据结构基本理论和基本动手实践能力的教学目标。主要教学包括课堂教学、课堂研讨、随堂练习和课后练习、上机实操。

1. 课堂教学

课堂教学以“互动式”方法为主导，在这一教学环节，学生以听课为主，并参与讨论，每次课程开始或课程中间进行提问，课后留有思考题。教师主要讲授课程的基本概念、基本理论和基本方法。同时，有意识设计一些讨论性问题，引导学生运用已有的知识进行思考。本课程采用多媒体教学手段，注重提高课堂效率。

4. 课堂研讨

本课程采用研究型教学，授课过程中采用教师引导、学生自习、课堂讨论、教师总结、课后答疑的教学方式。

5. 随堂练习和课后习题

课堂上,教师结合教学内容给出针对性的习题,学生当堂完成,通过随堂练习加深理解、巩固知识。对于本课程的重要知识点和重难点,适当布置课后习题,使学生进一步理解和巩固,培养学生分析问题和解决问题的能力。

4. 上机实操

算法与数据结构是一门理论联系实际课程。为了加深学生对理论教学内容的理解、训练学生的动手能力和综合分析能力。本课程配合理论学习外,安排有12学时的上机。上机要求学生在教师的指导下,能独立编程完成各种常见数据结构及其基本操作、常见的查找与排序算法。

七、考核与评价方式及标准

1. 考核标准与成绩评定

课程考核由平时成绩、期末考试两个部分进行成绩评定。

平时成绩(百分制),包括课堂测验、作业、上机等。

平时成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀(0.9-1)	良好(0.7-0.89)	合格(0.6-0.69)	不合格(0-0.59)
掌握算法与数据结构的基本概念,线性表、栈和队列、树、图等典型数据结构的逻辑结构、存储结构、基本算法及其典型应用方法,掌握查找和排序的基本概念和典型实现方法。	概念清晰,分析得当。方案能够解决问题,思路清晰,算法设计正确。独立完成作业,书写工整、清晰符合规范。	主要概念清晰,但部分分析有误。方案主要思路、算法设计正确。独立完成作业,书写清晰,算法描述符合规范。	基本概念基本清晰。尚能制定方案。极小部分抄袭,算法描述基本规范。	基本概念未掌握。不能制定方案。大部分抄袭或者作业不完整或未交。

上机成绩评价标准

	基本要求	评价标准			
		优秀(0.9-1)	良好(0.7-0.89)	合格(0.6-0.69)	不合格(0-0.59)
目标1/2	能够根据上机项目1~4的内容开展上机,观察现象,分析结果;根据上机项目5、6的内容,给出上机方案,并开展编写程序,得出有效实验结果。	能够根据各种数据结构的逻辑结构、存储结构及基本算法开展上机,上机结果正确,结果分析全面。	能够根据各种数据结构的逻辑结构、存储结构及基本算法开展上机,上机结果较正确,结果分析较全面。	基本上能够根据各种数据结构的逻辑结构、存储结构及基本算法开展上机,上机结果基本正确,结果分析比较全面。	基本上能够根据各种数据结构的逻辑结构、存储结构及基本算法开展上机,上机结果不正确,结果分析不全面。

期末考试成绩:70%,考试方式为闭卷,题型包括:单选题、填空题、判断对错题、简答题、应用题。

课程考试考核内容与要求

基本要求	评价标准				比例(%)
	优秀(0.9-1)	良好(0.7-0.89)	合格(0.6-0.69)	不合格(0-0.59)	

目标1	掌握算法和数据结构的基本概论、基本理论等基础知识,能够将其应用于通信系统单元的软件分析、设计和仿真	算法与数据结构基本概念回答、判断问题正确,算法与数据结构的基本原理、基本分析方法正确,语言简练。算法描述规范。	算法与数据结构基本概念回答、判断问题正确,算法与数据结构的基本原理、基本分析方法较正确。算法描述较规范。	算法与数据结构基本概念回答、判断问题基本正确,算法与数据结构的基本原理、基本分析方法基本正确。算法描述基本规范。	算法与数据结构基本概念回答、判断问题错误较多,算法与数据结构的基本原理、基本分析方法不正确。算法描述不正确。	60
目标2	针对实际应用场景,选择合理的逻辑与存储结构、设计并实现相应的算法,并对算法进行分析与评价,达到解决实际问题的目的。	针对实际应用场景,选择合理的逻辑与存储结构、算法设计正确,算法分析与评价正确	针对实际应用场景,选择合理的逻辑与存储结构、算法设计较正确,算法分析与评价较正确	针对实际应用场景,选择合理的逻辑与存储结构、算法设计基本正确,算法分析与评价基本正确	针对实际应用场景,选择的逻辑与存储结构不正确、算法设计不正确,算法分析与评价不正确	40

注:该表格中的比例为期末考试试卷成绩比例。
 成绩评定为:考试成绩*70%+平均平时成绩*30%。

2. 课程目标达成评价

《算法与数据结构》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息					
课程名称	算法与数据结构	课程性质	专业基础,必修	学时学分	40/2.5
开课学期		专业班级		考核方式	考试,闭卷
任课教师: 评价人员:课程组长,命题教师,阅卷教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K _i 评价方式
毕业要求 1.3 能运用计算机相关基础知识对电子信息系统单元模块进行推演与分析。	目标 1: 掌握算法和数据结构的基本概论、基本理论等基础知识,能够将其应用于电子信息系统单元的软件分析、设计和仿真。	期末考试: 算法与数据结构的基本知识(60分)	T10=60 试题构成说明	T1=42	$\frac{T1}{T10} * 0.7 + \frac{A1}{A10} * 0.3 = 0.74$
		平时作业	A10=100	A1=84	
毕业要求 3.2 能够根据电子信息系统特定性能指标需求设计系统的各单元模块。	目标 2: 针对实际应用场景,选择合理的逻辑与存储结构、设计并实现相应的算法,并对算法进行分析与评价,达到解决实际问题的目的。	期末考试:算法与数据结构的设计与分析(40分)	T20=40 试题构成说明	T2=32	$\frac{T2}{T20} * 0.7 + \frac{A2}{A20} * 0.3 = 0.81$
		平时作业	A20=100	A2=84	
三、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

八、教材和参考书

[1] 严蔚敏, 李冬梅, 吴伟民. 数据结构 (C 语言版) (第 2 版) [M]. 北京: 人民邮电出版社, 2015 年.

[2] 算法与数据结构实验指导书. 自编, 2017 年.

[3] 李冬梅、张琪, 《数据结构习题解析与实验指导》, 人民邮电出版社, 2017 年.

[4] 严蔚敏, 吴伟民著, 《数据结构题集》(C 语言版), 清华大学出版社, 2011 年.

[5] 谭浩强著, 《C 语言程序设计》(第三版), 清华大学出版社, 2005 年.

《通信网理论基础》教学大纲

课程名称: 通信网理论基础 (Communication Networks Theory)

课程编号: 1502ZY129

课程类别: 专业基础-选修

学分: 2 分

总学时: 32 学时, 其中, 理论学时: 32 学时; 实验学时: 0 学时

适用专业: 通信工程

先修课程: 通信原理、计算机网络、信息论与编码、概率论与数理统计

执笔人: 吴 超

审订人: 李永全

一、课程性质

《通信网理论基础》课程是通信工程的一门专业基础选修课程, 具有很强的工程性和实践性。通过课程学习, 帮助学生建立通信网的概念, 掌握通信网内业务、通信网结构, 掌握通信网中的流量优化、多址接入系统分析、通信网的可靠性, 具备综合运用通信系统理论和技术对模拟、数字通信系统实际工程问题进行系统表达、建模、分析的能力, 为学习后续专业课程及从事通信领域的工作打下坚实的理论基础。

二、课程目标

(一) 育人目标

从培养学生的辩证思维方式, 爱国教育、社会责任、人生领悟、民族自信等方面入手, 将育人要素和通信原理专业知识嵌入到课堂中教学, 凝聚学生对社会主义核心价值观的共识。通过科学家故事学习科学精神, 通过课程概念原理学习系统论、工程论、科学思维, 利用通信实际应用研究学习科技自信及爱国主义情怀, 师生互动进行“三观”教育和学习方法指导, 培养学生的专业素质和职业道德, 全面提高学生缘事析理、明辨是非的能力, 培养学生成为德才兼备、全面发展的人才。

(二) 知识和能力目标

1、掌握通信网的基本概念, 掌握通信网基本概念、通信网结构、基本技术和基本分析方法, 能够应用于通信系统实际工程问题 (毕业要求 1.4);

2、掌握通信网的组成和工作原理, 以及各主要组成部分的功能和实现方法; 具有实际通信网分析、比较的能力 (毕业要求 2.3);

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	1.4 能够将通信技术、网络技术等基础知识用于通信工程中的信号处理、传输和组网。
课程目标 2	2.3 能够运用基本原理，借助文献研究，分析通信网络领域工程问题解决方案及过程的影响因素，获得有效结论。

三、基本要求

本课程的教学是以现代通信系统为背景、以通信网的模型为主线，讲述现代通信网的基本概念与组成、基本技术和通信网性能的分析方法，使学生理解模拟通信和数字通信，特别是数字通信的基本原理和系统基本的分析、设计方法，本课程主要内容包括绪论、网内业务分析、多址接入系统分析、通信网结构、通信网中流量优化、通信网的可靠性等章节。

教学过程中要注意与先修课程基础知识的联系，掌握通信系统的主要技术指标、基本概念、基本原理、基本分析方法。

在通信网可靠性以及通信网中流量优化的讲述中，注意培养学生综合运用所学知识的能力，掌握通信系统原理的传输速率、误码率、带宽、信噪比等方面的计算。能够对信号传输工程中的问题进行推理和分析。

掌握改善通信系统性能的关键技术，并能够运用通信系统基础理论与分析方法，识别、表达和分析模拟与数字通信系统的主要组成环节和性能参数。

四、教学内容

分章节说明教学内容，课时安排，融入思政元素，并说明教学重点、主要教学模式（包括授课、自学、课堂讨论、作业等）。

章节	教学内容	学时	思政元素	教学模式	对应课程目标
1	绪论	4	可对国内外通信发展历程中的重要事件和典型人物进行分析解读,激发学生的爱国情怀和专业认同感,定位自己的社会责任,从而明确本课程学习的目标。	课堂授课,课后练习 2 题	1
2	网内业务分析	4	分析通信系统中的数学工具时,通过数学建模和分析,使学生建立数学现象和物理本质的联系,培养学生将工程问题抽象成数学模型的能力。	课堂授课,课堂讨论、课后练习 2 题	1
3	多址接入系统分析	4	引导学生分析中国通信发展及面临的挑战的深层次原因,并思考自己未来职业规划。	课堂授课,课堂讨论、课后练习 2 题	1
4	通信网结构	4	讲述通信系统及通信技术的特点、国内外通信的发展现状和中国面临的挑战,培养学生家国情怀、职业认同感和责任担当。	课堂授课,课堂讨论、课后练习 4 题	1/2
5	通信网中的流量优化	4	可采用案例教学法,引入电报的码间串扰这一应用案例,通过播放案例视频,解读基带系统滤波器设计准则,引导学生建立	课堂授课,课堂讨论、课后练习 8 题	1/2

			“发现问题—系统简化—数学建模—问题求解—系统设计”这一通信系统设计的基本思想;		
6	通信网的可靠性	12	引导学生建立“发现问题—系统简化—数学建模—问题求解—系统设计”这一通信系统设计的基本思想;	课堂授课, 课堂讨论、课后练习 4 题,	1/2

第一章 绪论

- 1、通信网概述;
- 2、通信网的组成要素。

本章重点:

了解通信网基本概念;

掌握通信网基本概念, 通信网模型, 通信网组成要素。能够将通信基本概念、模型、主要性能指标用于分析通信系统的复杂工程问题。

第二章 网内业务分析

- 1、排队论基础;
- 2、通信网的业务模型与分析;
- 3、提高网效率的措施。

本章重点:

了解排队论的基础知识;

理解通信网的业务模型;

掌握提高网效率的措施。

第三章 多址接入系统分析

- 1、纯阿罗华系统;
- 2、分槽阿罗华系统;
- 3、载波监听多址接入系统;
- 4、轮询方式;
- 5、各种多址系统的比较。

本章重点:

了解多址接入系统的类型;

理解多址接入系统的工作方式;

掌握通信网的轮询方式。

第四章 通信网结构

- 1、图论基础;
- 2、最短径问题;
- 3、站址问题。

本章重点：

理解通信网的基本结构；
掌握通信网中的最短颈问题。

第五章 通信网中的流量优化

- 1、流量优化的一般性问题；
- 2、最大流问题；
- 3、最佳流问题；
- 4、线性规划简介。

本章重点：

了解通信网中流量优化的一般性问题；
理解通信网中最大流和最佳流问题；
掌握利用最大流和最佳流解决通信网规划。

第六章 通信网的可靠性

- 1、可靠性理论概要；
- 2、通信网的可靠性；
- 3、通信网的联结性
- 4、局间通信和综合可靠度；
- 5、随机图和灾害控制

本章重点：

了解通信网可靠性理论；
理解通信网的联结性、局间通信和综合可靠度；
掌握随机图和灾害控制问题。

五、教学方法

本课程以“以学生为主体、以教师为主导”为教学理念。为了提高教学质量，增强学生的动手能力和综合分析能力，采用理论教学、课堂提问、课后习题、实验相结合的教学方法，达到使学生掌握通信系统的基本理论、基础知识和分析方法的教学目标。

1. 课堂教学

采用多媒体课件和板书相结合的方式，穿插使用提问、回答、启发、互动等方法，课堂教学以讲授为主，注重培养学生运用知识的实际能力和创新意识。引导、激励学生的学习积极性和自主性，多举一些生活中常见的通信实例，使课程更生动，让学生有直观的认识，对课程学习产生兴趣。授课过程中采用学生课前自学、课堂讨论、教师总结、课后答疑的双向教学方式。

2. 课堂提问、课后习题

作业是检验学生对所学知识掌握情况的有效的手段。为了达到能让学生不仅吸收所学知

识，并且将知识融会贯通、学以致用，课堂上教师采取引导性的提问，培养学生的思维能力和创新能力；布置作业时，从基础知识出发，引发学生思考，扩展学生思维。让学生在完成作业的过程中，使学生进一步理解和巩固课程所学的基本概念、基本理论和方法。

六、考核与评价方式及标准

1. 考核标准与成绩评定

课程考核由平时成绩、期末大作业两个部分进行成绩评定。

平时成绩（百分制），包括课堂测验、作业等。

平时成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀（0.9-1）	良好（0.7-0.89）	合格（0.6-0.69）	不合格（0-0.59）
掌握通信网的基本概念，掌握通信网业务分类；掌握通信网结构，掌握通信网流量优化问题；掌握通信网可靠性分析。	概念清晰，分析得当。方案能够解决问题，思路清晰，计算正确。独立完成作业，书写工整、清晰，符号、单位等符合规范。	主要概念清晰，但部分分析有误。方案主要思路、过程和计算过程正确。独立完成作业，书写清晰，主要符号、单位等符合规范。	基本概念基本清晰。尚能制定方案。极小部分抄袭，符号、单位等基本规范。	基本概念未掌握。不能制定方案。大部分抄袭或者作业不完整或未交。

期末大作业成绩：各章基本概念、综合分析题等。

课程考试考核内容与要求

基本要求	评价标准			
	优秀（0.9-1）	良好（0.7-0.89）	合格（0.6-0.69）	不合格（0-0.59）
掌握通信网的基本概念，掌握通信网业务分类；掌握通信网结构，掌握通信网流量优化问题；掌握通信网可靠性分析。	通信系统基本概念回答、判断问题正确，通信系统的基本原理、基本分析方法正确，语言简练。图形规范。	通信系统基本概念回答、判断问题较正确，通信系统的基本原理、基本分析方法较正确。图形较规范。	通信系统基本概念回答、判断问题基本正确，通信系统的基本原理、基本分析方法基本正确。图形基本规范。	通信系统基本概念回答、判断问题错误较多，通信系统的基本原理、基本分析方法不正确。图形不正确。

《通信网理论基础》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息					
课程名称	通信网理论基础	课程性质	专业基础，选修	学时学分	32/2
开课学期		专业班级		考核方式	大作业
任课教师： 评价人员：课程组长，命题教师，阅卷教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式

毕业要求 1.4 能够将通信技术、网络技术等基础知识用于通信工程中的信号处理、传输和组网。	目标 1: 掌握通信网的基本概念,掌握通信网基本概念、通信网结构、基本技术和基本分析方法,能够应用于通信系统实际工程问题。	期末大作业 通信网的基本知识			
		平时作业			
毕业要求 2.3 能够运用基本原理,借助文献研究,分析通信网络领域工程问题解决方案及过程的影响因素,获得有效结论。	目标 2: 掌握通信网的组成和工作原理,以及各主要组成部分的功能和实现方法;具有实际通信网分析、比较的能力。	期末大作业:通信网的分析			
		平时作业			
三、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

七、教学参考书

1. 周炯槃. 《通信网理论基础》. 人民邮电出版社, 2009 年
2. 张宝富等《现代通信技术与网络应用》. 西安电子科技大学出版社, 2010 年
3. 杨武军等. 《现代通信网概论》. 西安电子科技大学出版社, 2004 年
4. 唐宝民等. 《通信网基础》. 机械工业出版社, 2004 年

《光纤通信》教学大纲

课程名称: 光纤通信 (Optical Fiber Communications)

课程编码: 1502ZY067 课程类别: 专业课-选修

学 分: 2 分

总 学 时: 32 学时, 其中, 理论学时: 26 学时; 实验学时: 6 学时

适用专业: 通信工程

先修课程: 大学物理、模拟电子技术、数字电子技术、通信原理

执 笔 人: 周笋鱼

审 订 人: 余新平

一、课程性质

《光纤通信》课程是通信工程的一门专业选修课程,该课程是研究以光波为载体、以光纤为媒介进行通信的一门学科。本课程主要介绍光纤通信的基本原理和系统,使学生对光纤通信这一在当今信息领域内高速发展并起着关键作用的技术有较全面的了解。为今后从事光纤通信技术的应用、开发和光纤通信设备的制造、维护奠定坚实基础。

二、课程目标

（一）育人目标

通过光纤通信这门课程，通过光纤通信的发展史，培养学生树立唯物主义科学发展观。分享我国在光纤方面的成就，增强民族自豪感和科技自信，文化自信。使学生深度理解社会主义核心价值观，引导学生成为又红又专，理实交融的人才。

（二）知识和能力目标

光纤通信课程紧密结合光纤通信的最新发展，全面系统地介绍了光纤通信系统的基本原理、基本技术、系统设计方法，主要内容包括：光纤通信的组成、发展概况、特点以及发展趋势；光纤的传输原理和传输特性、光纤的非线性效应；光源器件的结构与发光机理、光发送机的组成与设计；光检测器件的结构和原理、光接收机的相关理论；光纤连接器、耦合器、光开关等光无源器件的作用、原理与类型；光放大器的一般概念、典型光放大器的原理与应用；色散补偿的概念与一般方法；波分复用系统原理、设计与器件；光纤通信系统性能指标与设计；相干光通信、光孤子通信，光交换技术、全光通信网、量子通信等光纤通信新技术以及应用。具体目标如下：

（1）掌握光纤通信的基本概念及主要方法，能够针对通信网络领域相关工程问题，查找检索相关文献资料，获得问题的解决方案，并能够证实解决方案的合理性（毕业要求 2.3）；

（2）掌握光纤通信系统性能指标与设计，构建合适的光纤通信系统，在整个设计过程中体现创新意识（毕业要求 3.3）。

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	2.3 能够运用基本原理，借助文献研究，分析通信网络领域工程问题解决方案及过程的影响因素，获得有效结论。
课程目标 2	3.3 能够在通信系统的软硬件模块设计过程中体现创新意识。

三、基本要求

本课程的教学是以光纤通信系统为主线，全面系统地介绍了光纤通信系统的基本原理、基本技术、系统设计方法。

教学过程中要注意与先修课程基础知识的联系，注意培养学生综合运用所学知识的能力，并能结合实际场景和目的，分析光纤通信网络领域工程问题，并能够设计相关的通信系统。

五、教学内容

分章节说明教学内容，课时安排，融入思政元素，并说明教学重点、主要教学模式（包括授课、自学、实验、课堂讨论、作业等）。

章节	教学内容	学时	思政元素	教学模式	对应课程目标
1	绪论	2	介绍光纤通信的历史，培养学生树立唯物主义科学发展观。	课堂授课，课后练习 1 题	1
2	光纤与光缆	3	分享科学家的故事（光纤之父），阐述内因与外因的辩证关系，强调学习的内因在	课堂授课，课堂讨论、课后	1

			自己, 引导学生自主学习。	练习 2 题	
3	光源和光发射机	3	通过讲述光纤通信系统是由一个个子部分组成, 引导学生团结合作的精神。	课堂授课, 课堂讨论、课后练习 2 题	1
4	光检测器和光接收机	3	光检测过程中, 涉及到能量转换, 引导学生一份耕耘一份收获的观点。	课堂授课, 课堂讨论、课后练习 2 题,	1
5	无源光器件与光放大器	3	光器件的发展, 卡脖子技术问题的解决, 引导学生的爱国情怀。	课堂授课, 课堂讨论、课后练习 2 题,	1
6	波分复用技术	3	为学生讲解波分复用, 同时融入工程设计准则, 引导学生建立绿色通信等行业意识。	课堂授课, 课堂讨论、课后练习 2 题	1/2
7	SDH 与 WDM 光网络	5	分享光网络在国内的前沿技术, 增强民族自豪感和科技自信, 文化自信。	课堂授课, 课堂讨论、课后练习 3 题	1/2
8	光纤通信新技术	4	通信新技术, 引导学生建立创新意识。	课堂授课, 课堂讨论、课后练习 2 题	2

第一章 绪论

- 1、光纤通信的概念
- 2、光纤通信系统的基本单元
- 3、光纤通信的基本问题
- 4、光纤通信系统的主要性能指标
- 5、光纤通信技术的回顾和展望

本章重点:

- 光通信系统的结构
- 光纤通信系统的主要性能指标

第二章 光纤与光缆

- 1、光纤结构
- 2、光纤传输原理
- 3、单模光纤
- 4、多模光纤
- 5、光纤使用特性和产品介绍
- 6、光缆

本章重点:

- 光纤传输模式的概念
- 光纤传输原理

第三章 光源和光发射机

- 1、激光二极管
- 2、发光二极管
- 3、光发射机
- 4、外调制器

本章重点:

- 光发射机的工作原理与结构
- 能力: 能够根据工程实际问题设计相应的光纤通信系统中光发射机部分

第四章 光检测器和光接收机

- 1、光检测器的工作原理
- 2、光检测器的特性参数
- 3、光接收机
- 4、光收发合一模块

本章重点：

光接收机的工作原理与结构

能力：能够根据工程实际问题设计相应的光纤通信系统中光接收机部分

第五章 无源光器件与光放大器

1、光纤连接器、光纤耦合器、光开关等无源光器件

2、掺铒光纤放大器的工作原理、构成、特点及应用

3、其它光放大器的工作原理与特点

本章重点：

掺铒光纤放大器的工作原理、特点及应用

能力：能够根据工程实际问题设计相应的光纤通信系统中光放大器部分

第六章 波分复用技术

1、WDM 工作原理与特点；

2、WDM 系统中的合波器和分波器；

3、WDM 系统规范。

本章重点：

WDM 技术的工作原理与特点

能力：能够在光通信系统中使用波分复用技术

第七章 SDH 与 WDM 光网络

1、SDH 光同步传送网；

2、SDH 的帧结构、复用结构与原理；

3、WDM 光网络；

4、其它类型光网络。

重点：

SDH 的标准光接口及速率体系

SDH 的帧结构

能力：具备 SDH 与 WDM 光网络初步使用的能力

第八章 光纤通信新技术

1、相干光通信

2、光孤子通信

3、光时分复用

4、光码分多址

5、全光网络

本章重点：

一些新技术的基本概念

能力：具备查找文献，了解学术前沿，学习新技术的能力

五、上机内容与学时分配

实验项目与类型

序号	实验项目	学时	类型			
			演示	验证	综合	设计
1	P-I 特性曲线测量	2		√		
2	模拟信号光纤传输系统	2		√		
3	时分复用光纤传输系统	2		√		

实验一 P-I 特性曲线测量

1. 实验要求

了解半导体激光器 LD 的 P-I 特性，掌握光源 P-I 特性曲线的测试方法

3. 实验内容

测量电压的方式获取光源 P-I 特性曲线

3. 仪器设备

主控&信号源，2 号、25 号模块；23 号模块；光纤跳线，连接线；万用表

实验二 模拟信号光纤传输系统

1. 实验要求

了解模拟信号光纤通信原理，了解不同频率不同幅度的正弦波、三角波、方波等模拟信号的系统光传输性能情况。

2. 实验内容

测量不同正弦波、三角波、方波的光调制系统性能

3. 仪器设备

主控&信号源，25 号模块；23 号模块；光纤跳线，连接线；双踪示波器

实验三 时分复用光纤传输系统

1. 实验要求

了解和掌握光纤接入网时分复用及解复用原理和过程，了解和掌握 PCM 编译码原理和过程。

2. 实验内容

搭建光时分复用及解复用传输系统，观测数字信号和模拟信号在系统传输过程中波形及效果

3. 仪器设备

主控&信号源，1 号，2 号，7 号，13 号，25 号模块；光纤跳线，连接线；双踪示波器

六、教学方法

本课程以“理论联系实际”为教学理念。为了提高教学质量，增强学生的动手能力和综合分析能力，采用理论教学与实验训练相结合的教学方式，达到使学生掌握光纤通信的基本理论和基本方法的教学目标。主要教学环节包括课堂教学、作业、实验以及测试。

1. 课堂教学

课堂教学以“互动式”方法为主导，在这一教学环节，学生以听课为主，并参与讨论，每次课程开始或课程中间进行提问，课后留有思考题。教师主要讲授课程的基本概念、基本理论和基本方法。本课程涉及学科多，广泛采用多媒体教学手段，注重提高课堂效率。

2. 作业和自学

课堂上，教师会有针对性的提出作业要求。通过作业达到了加深理解、增强学生对光纤通信方法和技术的掌握，巩固教学效果。

同时，精选讲课内容，精讲重点难点，安排学生自学易于理解的内容，培养学生自主学习的意识和能力。

3. 实验教学

光纤通信是一门理论联系实际课程。为了加深学生对理论教学内容的理解、训练学生的动手能力和综合分析能力。本课程配合理论学习，安排有8学时的实验。实验课要求学生在教师的指导下，能独立完成相关实验操作，分析实验数据，获取有效结论。

七、考核与评价方式及标准

1. 考核标准与成绩评定

课程考核包括平时成绩、测试成绩两个部分。

平时成绩：50%，包括作业和实验。

平时成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
掌握光纤通信的基本概念，主要的分析方法和处理方法，并能够用于解决实际问题	概念非常清晰，能够独立地完成作业，并能够根据实际的传输问题，采用光纤技术来解决问题。	主要概念清晰。能够独立完成作业，能够在老师的指导下，采用光纤技术来解决问题	基本概念基本清晰。作业大部分能独立完成，只具备初步的光纤技术解决问题的能力。	基本概念未掌握。无法完成作业，基本不具备使用光纤技术解决问题的能力。

测试成绩占50%，题型包括：选择题、填空题、计算题、设计与应用等。

测试内容与要求

	基本要求	评价标准				比例 (%)
		优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)	
目标1	掌握光纤通信的基本概念及主要方法，能够针对光纤技术相关工程问题，查找检索相关文献资料，获得问题的解决方案，并能够证实解决方案的合理性。	掌握光纤通信的基本概念和方法，能够查找资料获得问题解决方案，并能够通过所掌握的知识，证明方案的合理性。	较好掌握光纤通信的基本概念和方法，能够查找一些资料提出解决方案，但方案的合理性的证明有所欠缺	基本掌握光纤通信的基本概念和方法，能够查找一些资料提出想法，但系统性方案的提出有所欠缺	对光纤通信的基本概念和方法掌握不到位，对实际问题无法提出方法或想法	60
目标2	掌握光纤通信传输系统的相关技术，能够通过输出正确评估系统，并在设计中体现创新性。	掌握光纤通信传输系统的相关技术，能够通过输出正确评估系统，并在设计中体现创新性。	基本掌握光纤通信传输系统的相关技术，能够通过输出正确评估系统，并在设计中体现一定的创新性。	初步掌握光纤通信传输系统的相关技术，能够通过输出正确评估系统。	对光纤通信传输系统不清楚，无法通过已知数据评估系统	40

2. 课程目标达成评价

《光纤通信》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息					
课程名称	光纤通信	课程性质	专业课, 选修	学时学分	32/2
开课学期		专业班级		考核方式	考查
任课教师:					
评价人员: 课程组长, 命题教师, 阅卷教师					
二、课程目标达成评估					

课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式
毕业要求 2.3 能够运用基本原理, 借助文献研究, 分析通信网络领域工程问题解决方案及过程的影响因素, 获得有效结论。	目标 1: 掌握光纤通信的基本概念及主要方法, 能够针对通信网络领域相关工程问题, 查找检索相关文献资料, 获得问题的解决方案, 并能够证实解决方案的合理性	测试: 光纤通信的基本概念及主要方法 (60 分)	T10=60 试题构成说明	T1=	$\frac{T1}{T10} * 0.5 + \frac{A1}{A10} * 0.5$ =
		平时作业	A10=100	A1=	
毕业要求 4.2 能够在通信系统的软硬件模块设计过程中体现创新意识。	目标 2: 掌握光纤通信系统性能指标与设计, 构建合适的光纤通信系统, 在整个设计过程中体现创新意识。	测试: 光纤通信系统性能指标评估与设计 (40 分)	T20=40	T2=	$\frac{T2}{T20} * 0.5 + \frac{A1}{A10} * 0.5$ =
		平时作业	A10=100	A1=	
三、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

八、教材和参考书

1. Joseph, C.等, 《光纤通信》(第五版), 电子工业出版社, 2015 年
2. 沈建华等, 《光纤通信系统》(第三版), 机械工业出版社, 2014 年
3. 胡庆等, 《光纤通信系统与网络》(第四版), 电子工业出版社, 2019 年

《认知实习》教学大纲

课程名称: 认知实习 (Cognitive Practice)

课程编码: 1501SJ012

课程类别: 实践课-必修

学 分: 1 分

周 数: 1 周

适用专业: 通信工程

先修课程: 通信类专业概论、电路分析、模拟电子技术、数字电子技术

执 笔 人: 李永全

审 订 人: 邹学玉

一、课程性质

认识实习是通信工程专业一门工程实践教学环节。通过本次实习进一步理解和巩固课堂所学的基本理论和知识, 进行有针对性的参观、学习活动, 使得学生对所学专业具有一定感

性认识,进而建立专业观念,同时引导学生主动接触社会、接触行业企业,认识理论与实践的结合点,培养基本职业意识,激发专业兴趣,并为今后从事通信及其相关领域的各项工作打下坚实的基础。

二、课程目标

(一) 价值目标

将育人要素与认知实习过程结合起来,凝聚学生对社会主义核心价值观的共识。通过了解实习单位发展历程与国家发展现状,形成强烈的爱国情怀,激励学生奋发学习、刻苦钻研,树立职业理想和家国使命感。通过参观、专家报告等活动,培养学生的专业素质和职业道德,全面提高学生缘事析理、明辨是非的能力。

(二) 知识和能力目标

1、通过参观、专家报告等活动,了解通信类行业、企业生产制造或研发的相关技术标准、产业政策,各种高新技术的实际应用以及所产生的社会、经济效益(毕业要求 6.1);

2、通过直接的感观认识,自觉遵守诚实公正、诚信守则的职业道德和规范,初步建立学生的社会责任感(毕业要求 8.2);

3、通过考察和实践,了解一般电子产品的立项、论证、研发及生产过程;学习通信产品设计及生产类企业的管理模式和管理方法(毕业要求 11.1)。

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	6.1 了解通信领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规,理解不同社会文化对从事通信工程实践活动的影响。
课程目标 2	8.2 在通信领域工程实践中自觉遵守诚实公正、诚信守则的职业道德和规范,履行公共的安全、健康和福祉等社会责任。
课程目标 3	11.1 了解工程及产品全周期、全流程的成本构成,掌握其涉及的工程管理与经济决策方法。

三、实习内容与基本要求

(一) 思政融入点

1、培养学生的爱国情怀

在认知实习过程中,引导学生树立远大理想和爱国主义情怀,树立正确的世界观、人生观、价值观,勇敢地肩负起时代赋予的光荣使命,提高学生思想政治素质。

2、培养学生的敬业精神

结合认知实习学习内容相关知识点,通过企业的自主研发等典型事例,引导学生向业界前辈学习,培养学生的敬业精神

3、增强学生的遵纪守法意识

养成严格遵守各种标准规定的习惯,培养良好的行为习惯,借此延伸到增强学生的规则意识、法律意识。

(二) 实习内容

该实习为实践教学环节,时限为 1 周。

实习教学内容及学习要求

实习内容		学时	支撑课程目标
实习动员	进行实习动员，讲解实习目的、安排、要求，进行纪律教育和安全教育，介绍通信类行业、企业基本情况。	1天	1、2
参观、考察	组织学生参观与本专业相关的企业，包括通信产品开发、设计、生产、使用、维护及运营。参观中了解企业相关岗位的职责、技术要求、产业政策和法律法规等。	2-3天	1、2、3
技术讲座	邀请企业的单位部门领导或资深员工进行讲座与交流，扩展学生专业知识面，使学生了解通信工程领域的发展现状与趋势，以及电子产品的立项、研发、生产及管理过程，初步培养学生的专业学习兴趣。	1天	1、2
实习报告编写	根据报告编写要求，完成实习报告编写。	1天	1、2、3

四、实习地点及组织管理

实习地点：湖北荆州企业。

组织管理：

1、由院、系指派有经验的专业教师负责实习的联系、安排、指导和协调工作，按每30名左右学生配备1名实习指导教师。

2、学生要严格遵守学校、学院的相关规章制度。

3、实习期间严格考勤制度。

4、实习期间要遵守企业的规章制度，不允许穿拖鞋、短裤、裙子，禁止嬉戏、打闹，不准带耳机，注意安全。

5、学生必须在教师的指导下，按照实习大纲和实习计划进行实习，完成实习任务。

6、参观及讲座期间，主动了解企业电子产品的研发、生产及管理等情况，认真听讲，仔细做好记录。

五、实习方式及教学方法

实习过程：指导教师进行实习动员，向学生讲解实习目的意义、实习安排及要求、注意事项；由老师带领参观通信领域生产企业或科研单位，参观的同时技术人员进行讲解；邀请企业的单位部门领导或资深员工进行讲座与交流等。

日志记录：按照实习要求做好笔录，包括实习动员、参观过程、项目内容等。

实习报告：按照实习报告编写的一般格式要求，包括实习目的意义、时间地点、企业的生产管理、产品研发、体会与收获等。

六、成绩考核与评定

1. 考核内容

为了统一评分标准，全面考查学生能力，考核以实习报告为主，结合表现、组织纪律、学习态度，实习日志等进行综合评定。

实习态度评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
能够按照认知实习的计划完成实习任务。工作态度端正,通过直接的感受认识,自觉遵守诚实公正、诚信守则。	按照认知实习的计划完成实习任务。工作态度端正,通过直接的感受认识,自觉遵守诚实公正、诚信守则。	按照认知实习的计划完成实习任务。工作态度较为端正,做到诚实公正、诚信守则。	按照认知实习的计划完成基本实习任务,能够出勤,有事请假。学习态度基本端正,做到诚实公正、诚信守则。	认知实习期间有缺勤,有事不请假。学习态度不端正。

实习日志评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
能够按照实习日志的要求,并遵守实习单位规章制度,认真记录每日工作内容。	按照实习日志的要求认真填写内容,能够仔细做好记录,内容很全面。	按照实习日志的要求较认真填写内容,能够较好做好记录,内容较为全面。	按照实习日志的要求能填写内容,基本上做好记录。	实习日志的填写不完整,记录不全面,内容太少。

实习报告评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
能够理解认识实习的目的与意义;能够描述实习单位、实习内容和实习过程;了解通信类生产制造或研发的相关技术标准、产业政策;了解通信产品设计、生产全过程;初步建立社会责任感。	正确理解认识实习的目的与意义;详细描述实习单位、实习内容和实习过程;了解通信类生产制造或研发的相关技术标准、产业政策;了解通信产品设计、生产全过程;初步建立社会责任感。	能够较好地理解认识实习的目的与意义;较好地描述实习单位、实习内容和实习过程;了解通信类生产制造或研发的相关技术标准、产业政策;了解通信产品设计、生产全过程;初步建立社会责任感。	能够基本理解认识实习的目的与意义;较好地描述实习单位、实习内容和实习过程;基本了解通信类生产制造或研发的相关技术标准、产业政策;基本了解通信产品设计、生产全过程;初步建立社会责任感。	不能正确理解认识实习的目的与意义;不能完整地描述实习单位、实习内容和实习过程;不了解通信类生产制造或研发的相关技术标准、产业政策;不了解通信产品设计、生产全过程。

2. 成绩评定

学生综合成绩评定=实习日志*30%+实习态度*20%+实习报告*50%。

3. 课程目标达成评价

《认知实习》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息					
课程名称	认知实习	课程性质	实践课, 必修	学时学分	1周/1分
开课学期		专业班级		考核方式	考查
任课教师:					
评价人员: 课程组长, 任课教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标	课程目标		评价数据源		

点		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式
毕业要求6.1了解通信领域的技术标准体系、知识产权、产业政策和法律法规,理解不同社会文化对从事通信工程实践活动的影响。	目标 1: 通过参观、专家报告等活动,了解通信类行业、企业生产制造或研发的相关技术标准、产业政策,各种高新技术的实际应用以及所产生的社会、经济效益。	实习报告	T10=100	T1=80	$\frac{T1}{T10} = 0.8$
毕业要求8.2在通信领域工程实践中自觉遵守诚实公正、诚信守则的职业道德和规范,履行公共的安全、健康和福祉等社会责任。	目标 2: 通过直接的感观认识,自觉遵守诚实公正、诚信守则的职业道德和规范,初步建立学生的社会责任感。	实习态度	T20=100	T2=85	$\frac{T1+T2}{T10+T20} = 0.82$
		实习报告	T10=100	T1=80	
毕业要求 11.1 了解工程及产品全周期、全流程的成本构成,掌握其涉及的工程管理与经济决策方法。	目标 3: 通过考察和实践,了解一般电子产品的立项、论证、研发及生产过程;学习通信产品设计与生产类企业的管理模式和管理方法。	实习日志	T30=100	T3=75	$\frac{T1+T3}{T10+T30} = 0.78$
		实习报告	T10=100	T1=80	
三、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

七、实习参考书

- [1] 通信工程概论 [M] (第3版). 杨杰. 电子工业出版社, 2019年
- [2] 通信工程概论(第二版), 叶树江, 刘海成 著, 中国电力出版社, 2017
- [3] 金波. 电路分析 [M]. 北京: 高等教育出版社, 2011年
- [4] 华成英. 模拟电子技术基本教程 [M]. 清华大学出版社, 2013年
- [5] 康华光. 电子技术基础数字部分(第6版) [M]. 高等教育出版社, 2015年

《软件系统开发实训》教学大纲

课程名称: 软件系统开发实训 (Software system development training)

课程编码: 1501SJ021

课程类别: 工程实践-必修

学 分: 2 学分

周数: 2 周

适应专业: 通信工程

先修课程: JAVA 程序设计与应用, 算法与数据结构, Linux 操作系统与应用

执 笔 人: 严碧波

审 订 人: 熊杰

一、课程性质

《软件系统开发实训》是一个重要的实践教学环节,旨在培养学生综合运用编程知识能

力、了解软件开发过程、规范软件开发流程及编程习惯。具有很强的工程性、实践性。

通过本课程的训练要求学生具备以下知识与能力：理解软件的开发过程；掌握一门或多门编程语言；综合运用所学计算机知识对系统进行分析、建模及实现。

二、课程教学目标

1.价值目标

(1) 多阅读相关科技文献资料，多角度了解计算机前沿技术，多了解发达国家发展现状，形成强烈的爱国情怀，激励学生奋发学习、刻苦钻研，树立职业理想和家国使命感。

(2) 鼓励学生树立严肃、严密、严谨的科学态度，必须按时、按质、按量完成课程学习。让学生认识到具备良好职业道德的重要性，突显工匠精神与科研态度。

(3) 独立思考、鼓励创新，培养责任心及正确的社会价值取向，突显人文精神；分组完成选题，培养学生团队意识，引导学生尊重他人劳动成果，培养知识产权意识，并教育学生在未来工作中树立正确的法律意识、保密意识。

2.知识和能力目标：

本课程训练学生综合使用所学计算机的知识，着重强调实际操作训练。内容包括利用软件工程的方法构建一个完整的系统，培养协同开发、交流沟通能力。具体目标如下：

(1) 了解软件开发过程和步骤，对软件开发有整体的认知；（毕业要求：3.1）

(2) 掌握从现实世界到机器世界的建模方法，能够运用软件工程方法开发软件系统；（毕业要求 11.2）

(3) 初步具备软件系统设计与实现的能力，能根据具体工程问题，分析、设计并编程实现。（毕业要求 12.2）

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标 1	3.1 针对复杂通信工程问题，提出可行的解决方案，并掌握复杂工程设计与产品开发全周期、全流程的基本方法和技术，理解影响设计目标和解决方案的技术因素。
课程目标 2	11.2 能在多学科环境下，在设计开发解决方案的过程中，运用工程管理与经济决策方法。
课程目标 3	12.2 具有自主学习的能力，在通信及相关领域能够提出问题，并进行分析、归纳与总结。

三、基本要求

本课程的教学是以软件系统开发全过程为主线，讲述软件系统实现的需求分析、系统设计、系统编码、系统测试以及系统维护，每个阶段所需达到的目的和采用的方法。

教学过程中要注意与先修课程基础知识的联系，掌握构建软件系统的主要技术指标、基本概念、基本原理、基本分析方法。

在需求分析的讲述中，从经济可行性、技术可行性、可持续可行性等方面进行可行性分析，引导学生建立宏观看问题的概念。

在系统设计的讲述中，从高内聚、低耦合出发，启发学生的创新性思维。

在系统编码过程中，使学生掌握调试技巧，培养学生自主学习、自主解决编程问题的能力。

四、实训内容与学时分配

思政融入点：在软件规范化学习阶段，讲授软件开发的国内外的发展现状，激发学生的爱国热情、树立报效祖国的理想；讲授软件设计步骤及方法，引导学生培养逻辑严密，精益求精的工匠精神，在项目实操阶段培养学生创新意识、学生安全意识、法律意识及保密意识，并且利用分组完成项目的手段培养学生团队协作精神。

教学内容、要求及学时分配如下：

实训内容与课程目标

序号	主要进程	实训内容	时间分配 两周 (课内 20 学时， 课外 20 学时)	实训模式	对应课程目标
1	软件设计规范	需求分析	2	授课 需求分析文档	1/2/3
	学习	系统设计	2	授课 系统设计文档	1/2/3
3	案例分析与训练	编码案例	6	授课 互动训练	1/2/3
4	项目实操	分组完成项目任务	课内 8 小时， 课外 20 学时	实践 系统设计与代码 编写、调试	1/2/3
5	项目验收	项目答辩验收	2	答辩	1/2/3

五、实训主要内容

1. 需求分析

主要内容：

需求分析的任务；需求分析的方法；分析建模；需求规格说明。

能力：

理解项目需求阶段的任务；掌握需求阶段相关产物的内容及编制规范；

2. 系统设计

主要内容：

设计过程及原理；模块化；设计方法；设计规格说明。

能力：

理解项目设计阶段的任务；掌握设计阶段相关产物的内容及编制规范。

3. 编码案例：

主要内容：

示范编程环境；示范编码规范；示范实现过程。

能力：

熟悉开发环境，掌握开发过程

4. 分组完成项目任务

主要内容：

编程环境；框架整合；编码规范；调试。

能力：

使用 java 框架搭建网络系统；掌握测试方法；

六、实践环节及基本要求

实践环节及基本要求

序号	上机项目	学时	基本要求	上机类别
1	需求分析及规格书	2	对项目进行需求分析，撰写需求规格说明书。	必做
2	系统设计	2	按照需求分析，确定所选技术，确定系统模块划分，撰写设计文档。	必做
3	项目编码测试	2	多人协作完成项目的编码及测试。	必做

七、教学方法

本课程以“实践为主、教学相长”为教学理念。为了提高教学质量，增强学生的动手能力和综合分析能力，采用理论教学、课堂研讨、手眼结合的课堂跟随等相结合的教学方式方法，即教学环节中边听、边看、边动手、边提问的方式。

1. 课堂教学

课堂教学以“互动式”方法为主导，在这一教学环节，学生边听、边看、边动手、边提问的方式。教师主要讲授课程的基本概念、基本理论、基本方法和编程示例，着重强调学生动手跟随。

2. 课堂研讨

本课程性质是实践，目的是通过讲授案例让学生了解构建软件系统的全过程，由于课程涉及的知识和内容较多，加之很多知识学生以前没有接触。因此不懂、不理解的东西要随时提问，老师针对典型问题开展课堂研讨，提问——解答——延伸，做到触类旁通。

3. 课堂跟随

构建一个完整的软件系统涉及的知识面很广，要在短时间内完成该门课程，课堂跟随非常必要，老师在示例过程中，学生同步完成示例。

4. 分组实践

完成理论教学及示例后，分为3—4人开发小组，选定小组长，针对一个具体软件项目进行全过程的构建，培养学生团队意识。

八、考核及成绩评定方式

1. 考核标准与成绩评定

课程考核包括过程考核、文档考核、项目考核三个部分。

过程考核（百分制），包括 代码、调试、测试等内容。

过程考核评判标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)

掌握软件开发的过程和方法，掌握和运用老师所讲授的语言和编程工具。	概念清晰，分析得当。方案能够解决问题，思路清晰，独立完成随堂作业，代码书写规范并能实现所需功能。	主要概念清晰，但部分分析有误。方案主要思路可行。独立完成随堂作业，代码书写较规范并能实现所需功能。	基本概念基本清晰。尚能制定方案。尚可独立完成代码编写，实现所需功能。	基本概念未掌握。不能制定方案。代码不能实现所需功能或未完成。
----------------------------------	--------------------------------------------------	---------------------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------

文档考核（百分制），包括需求分析与设计文档。

文档考核评判标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
掌握软件开发的过程和方法，掌握各类文档书写的格式和规范。	概念清晰，分析得当。方案能够解决问题，思路清晰，独立完成，文档书写规范。	主要概念清晰，但部分分析有误。方案主要思路可行。思路清晰，独立完成，文档书写较规范。	基本概念基本清晰。尚能制定方案。内容完整文档格式欠规范。	基本概念未掌握。不能制定方案。文档极不规范、内容不完整。

项目考核（百分制），通过答辩对完成项目评分。

项目考核评判标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
掌握软件开发语言和开发方法，掌握调试技巧。	设计合理，答辩思路清晰，代码书写规范，能完成设计功能，极少出错。	设计较合理，答辩思路较清晰，代码书写一般，能完成设计功能，出错较少。	设计不太合理，答辩思路一般，代码书写不规范，基本能完成设计功能，出错较多。	设计不太合理，答辩思路混乱，代码书写极不规范，不能完成设计功能或未答辩及代码。

课程成绩评定为：过程考核成绩*20%+文档考核成绩*40%+项目考核成绩*40%。

2. 课程目标达成评价

《软件开发实训》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息						
课程名称	软件开发实训	课程性质	必修		学时学分	40/2.5
开课学期		专业班级		考核方式	答辩	
任课教师： 评价人员：课程组长，命题教师，阅卷教师						
二、课程目标达成评估						
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源				
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式	
3.1 针对复杂通信工程问题，提出可行的解决方案，并掌握复杂工程设计与产品开发全周期、全流程的基本方法和技术，理解影响设计目标和解决方案的技术因素。	目标 1: 了解软件开发过程和步骤，对软件开发有整体的认知。	文档考核	T10=100	T1=80	$\frac{T1}{T10} * 0.7 + \frac{A1}{A10} * 0.3 = 0.81$	
		过程考核	A10=100	A1=84		
11.2 能在多学科环境下，在设计开发解决方案	目标 2: 能够运用软件工程方法开发软件系	文档考核	T20=100	T2=85	$\frac{T2}{T20} * 0.5 + \frac{A2}{A20} * 0.5 = 0.85$	

的过程中,运用工程管理与经济决策方法。	统。	项目考核	A20=100	A2=84	
12.2 具有自主学习的能力,在通信及相关领域能够提出问题,并进行分析、归纳与总结。	目标 3: 初步具备软件系统设计与实现的能力,能根据具体工程问题,分析、设计并编程实现。	项目考核	T30=100	T3=75	$\frac{T3}{T30} * 0.7 + \frac{A3}{A30} * 0.3 = 0.78$
		过程考核	A30=100	A3=85	
三、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

九、教学参考书

教材:

1.张海藩等, 软件工程导论(第 6 版), 清华大学出版社, 2013 年
教学参考书:

1. Java 从入门到精通 (第 4 版) 明日科技清华大学出版社 2016 年
2. Java 8 实战陆明刚人民邮电出版社 2016 年

《通信原理课程设计》教学大纲

课程名称: 通信原理课程设计 (Course design of communication principle)

课程编码: 1501SJ022

课程类别: 工程实践-必修

学 分: 2 分

周 数: 2 周

适用专业: 通信工程

先修课程: 信号与系统、通信电子线路、数字信号处理、通信原理等

执 笔 人: 李永全

审 订 人: 邹学玉

一、课程性质

通信原理课程设计是电子信息工程专业一门工程实践教学环节,是学习完《通信原理》、《信号与系统》、《数字信号处理》、《Matlab 程序设计》等课程后一次较全面的综合实训。本设计的任务是使学生获得通信与通信系统的基本理论和分析方法,培养学生理论联系实际的能力,训练综合运用所学的基础理论知识,结合通信系统的原理和方法,完成通信系统的设计和实现,从而使基础理论知识得到巩固、加深和系统化,加强学生的实际动手能力、分析问题与解决问题能力,培养学生创新意识,为毕业后从事通信系统设计方面的工作打下坚实的实践基础。

二、课程目标

(一) 价值目标

结合课程设计教学,对学生进行社会主义核心价值观、辩证唯物主义、理想信念教育,

将知识传授、能力培养与价值引领有机融合,实现将思想教育贯穿于课程设计教学的全过程。

(二) 知识和能力目标

1、熟练掌握一种仿真(MATLAB)软件方法,根据通信系统的工作原理和方法,完成通信系统仿真方案的设计(毕业要求3.2);

2、掌握信号是怎样经过发端处理、被送入信道、然后在接收端还原的,按仿真设计方案完成通信系统各模块的编程工作(毕业要求3.2);

3、对仿真系统进行调试运行,测试系统是否达到设计要求,并能改变有关参数,分析研究其对通信系统的性能影响(毕业要求4.1)。

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标1	3.2能够根据通信系统特定性能指标需求设计系统的各单元模块。
课程目标2	
课程目标3	4.1掌握获取通信系统性能指标的方法,具备测试与调试通信系统的基本技能,能够利用所学的专业知识或文献资料,根据对象特征选择研究线路,设计可行的实验方案。

三、课程设计与基本要求

在进行课程设计时,统一给出5个参考题目,学生选择其中的一个题目进行开发,也可以自己选择这5个之外的其它题目。如果选择参考题目之外的题目,应该先由指导教师进行题目可行性分析,确定所选题目是否符合课程设计要求,若题目符合课程设计要求,才可以作为最后的课程设计选题。所给出的5个参考题目和基本要求如下:

(1) 题目一: 数字基带传输系统的仿真设计

基本要求: 输入信号,系统中各个关键模块的输出情况;并调整仿真的参数得到不同的仿真结果。

(2) 题目二: 2PSK 传输系统的仿真设计

基本要求: 输入信号,系统中各个关键模块的输出情况;并调整仿真的参数得到不同的仿真结果。

(3) 题目三: QPSK 传输系统的仿真设计

基本要求: 输入信号,系统中各个关键模块的输出情况;并调整仿真的参数得到不同的仿真结果。

(4) 题目四: QAM 传输系统的仿真设计

基本要求: 输入信号,系统中各个关键模块的输出情况;并调整仿真的参数得到不同的仿真结果。

(5) 题目五: 话音信号的 PCM 系统仿真

基本要求: 输入信号,系统中各个关键模块的输出情况;并调整仿真的参数得到不同的仿真结果。

该课程设计为实践教学环节,时限为2周。

思政元素融入：

(1) 结合课程设计教学，有意识地向学生介绍我国通信领域取得的辉煌成就，激发学生的爱国热情。

(2) 让学生明确课程设计目的、内容和要求，课程设计中要精心细心，谨慎操作仪器设备，仔细观察实验数据和波形，实验结束后要认真分析实验结果，从中找出规律，验证所学理论，培养学生的敬业精神和严谨的求学态度。

(3) 使学生树立诚实守信的理念，将实事求是贯穿于实验的每一个环节。

(4) 通过实验手段辩证地分析不同调制方式的特点，可以使学生会运用辩证唯物主义观点和方法理解和掌握调制技术，培养学生的辩证思维能力。

(5) 在实验过程中，结合实验教学有选择性地介绍这些通信名人的卓越成就、成功经验，激发学生树立远大理想，以科学的态度、严谨的作风、辛勤的努力来实现人生价值。

课程设计教学内容及学习要求

教学内容		学时	支撑课程目标
布置课程设计任务	(1) 布置设计任务，确定课设题目 (2) 提出设计要求及时间安排 (3) 熟悉软件开发平台 (4) 介绍典型设计范例	1天	1
确定设计方案	(1) 查阅参考文献和资料 (2) 综合运用通信系统的基本理论和方法 (3) 确定设计方案。	1天	1
软件代码的编写，结果验收	(1) 学生根据设计方案，编写程序 (2) 调试、修改并完善整个系统 (3) 对系统的功能指标进行测试 (4) 分析研究系统的性能 (5) 结果验收 (6) 回答同学和老师的提问	7天	2、3
报告编写	根据报告编写要求，完成报告	1天	2、2、3

四、教学方法

根据本课程设计综合性及实践性强的特点，以学生为主体，在教师的指导下，完成通信系统设计的各项任务。本课程设计包括设计方案制定、编程调试、结果验收与报告撰写等实践环节。教学活动安排在示范中心和教室进行。主要环节如下：

(1) 方案制定：选择题目，根据题目要求查阅网络，收集与课题的有关资料，并对所获取的资料进行阅读分析，写出整个系统的设计方案，经指导老师检查确认。

(2) 编程调试：按照系统的设计方案，学生独立完成程序编写、调试工作，在此过程中，教师进行指导答疑，鼓励同学之间相互学习。

(3) 结果验收：教师对完成情况进行验收，包括：系统的功能、系统的兼容性、界面交互性、

(4) 报告撰写：撰写课程设计内容的报告，掌握报告撰写规范。在报告撰写期间，鼓励同学之间讨论、交流各自的成果、认识，相互启发，培养团队协作意识。在此过程中，教师进行指导和检查，及时发现问题，并与学生进行讨论，引导学生分析和解决问题。

五、考核与成绩评定方式

1. 考核标准与成绩评定

课程考核包括过程考核成绩、课程设计报告考核成绩两部分。

过程考核包括程序编写（百分制）、结果验收（百分制）等。

程序编写考核成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
按照课程设计的计划安排进行出勤。根据处理系统的应用需求进行系统设计，编程实现。	按照课程设计的计划安排能够不缺勤。根据处理系统的应用需求能完整地系统设计，编程实现。	按照课程设计的计划安排偶尔缺勤。根据处理系统的应用需求能较完整地系统设计，编程实现。	按照课程设计的计划基本不缺勤。根据处理系统的应用需求能基本完整地进行系统设计，编程实现。	按照课程设计的计划安排经常不出勤。根据处理系统的应用需求不能完整地进行系统设计，编程实现。

结果验收考核成绩评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
对系统进行调试验收，实验交互界面，完成系统的功能，陈述所完成的信息处理系统和回答提出的问题。	对系统进行调试验收，实验交互界面，很好完成系统的功能，正确陈述所完成的信息处理系统和回答提出的问题。	对系统进行调试验收，实验交互界面，较好完成系统的功能，较正确陈述所完成的信息处理系统和回答提出的问题。	对系统进行调试验收，实验交互界面，基本完成系统的功能，基本正确地陈述所完成的信息处理系统和回答提出的问题。	对系统进行调试，实验交互界面，完成系统的部分功能，不能完整地陈述所完成的信息处理系统和回答提出的问题。

过程考核成绩：程序编写*40%+结果验收*60%。

课程设计报告成绩，实验报告内容包括：课程设计目的、基本原理、内容及步骤、结果及分析、总结。

课程设计报告评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)

掌握报告的书写技能，利用信号处理的基本概念和基础知识，对系统内容进行具体客观的描述。能够对系统的数据和结果进行归纳、综合分析与准确表达。	报告格式规范，内容完整；对系统内容进行具体客观的描述。能够对系统的数据和结果进行归纳、综合分析合理，自我总结得当，表达准确。	报告格式规范，内容完整；对系统内容较客观的描述。对系统的数据和结果进行归纳、综合分析较合理，自我总结较得当，表达较准确。	报告格式基本规范，内容基本完整；对系统内容基本能客观的描述。对系统的数据和结果进行归纳、综合分析基本合理，自我总结和表达基本准确。	报告格式不规范，内容不够完整；对系统内容不能客观的描述。对系统的数据和结果没有详细分析，自我总结不够完整。
----------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------

成绩评定：过程考核*70%+设计报告*30%。

2. 课程目标达成评价

《通信原理课程设计》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息					
课程名称	通信原理课程设计	课程性质	实践课，必修	学时学分	2周/2学分
开课学期		专业班级		考核方式	平时+过程+报告
任课教师： 评价人员：课程组长，任课教师，企业教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式
毕业要求 3.2 能够根据电子信息系统特定性能指标需求设计系统的各单元模块。	目标 1: 熟练掌握一种仿真 (MATLAB) 软件方法, 根据通信系统的工作原理和方法, 完成通信系统仿真方案的设计。	课设报告	T30=100	T3=80	$\frac{T3}{T30} = 0.80$
	目标 2: 掌握信号是怎样经过发端处理、被送入信道、然后在接收端还原的, 按仿真设计方案完成通信系统各模块的编程工作。	程序编写 结果验收	T10=100 T20=100	T1=80 T2=78	$\frac{T1+T2}{T10+T20} = 0.79$
毕业要求 4.1 掌握获取电子信息性能指标的方法, 具备测试与调试电子信息系统的基本技能, 能够利用所学的专业知识或文献资料, 根据对象特征选择研究线路, 设计可行的实验方案。	目标 3: 对仿真系统进行调试运行, 测试系统是否达到设计要求, 并能改变有关参数, 分析研究其对通信系统的性能影响。	结果验收	T20=100	T2=78	$\frac{T2+T3}{T20+T30} = 0.79$
		课设报告	T30=100	T3=80	
三、课程评价与分析					
考核结果总结					
持续改进方法					

六、课程设计参考书

- [1] 通信原理课程设计指导书. 自编, 2020 年
 [2] 樊昌信, 曹丽娜. 通信原理 (第七版) [M]. 北京: 国防工业出版社, 2012 年.

- [3] 程佩青. 数字信号处理教程 (第 5 版) [M]. 北京: 清华大学出版社, 2016 年.
- [4] 严国萍, 龙占超, 黄佳庆. 通信电子线路 (第二版) [M]. 北京: 科学出版社, 2016.

《通信系统综合设计》教学大纲

课程名称: 通信系统综合设计 (Comprehensive Design of communication system)

课程编码: 1501SJ0

课程类别: 工程实践-必修

周 数: 2 周

学 分: 2 分

适用专业: 通信工程

先修课程: 信号与系统、数字信号处理、通信原理、信息论与编码

执 笔 人: 杨伏洲

审 订 人: 周箩鱼

一、课程性质

信息与通信系统综合设计是通信工程专业一门工程实践教学环节,是学习完《面向对象编程技术》、《信号与系统》、《通信原理》、《信息论与编码》等课程后一次较全面的综合实训,具有综合性及实践性强的特点,是理论联系实际的桥梁。本综合设计的任务是使学生获得通信系统方面的基本理论和方法,培养学生理论联系实际的能力,训练综合运用所学的基础理论知识,结合信号处理与通信系统的原理和方法,完成该系统的设计和实现,从而使基础理论知识得到巩固,加深和系统化,并提高学生利用软硬件解决信息处理的能力,为以后深入学习通信某些领域中的内容,以及在实际中的应用打下良好的基础,最后树立严谨的科学态度,培养学生规范的工程意识、团队合作精神,使学生具备良好职业道德和知识产权意识,树立职业理想和家国使命感。

二、课程目标

(一) 育人目标

(1) 阅读相关科技文献资料了解通信行业最新理论、技术前沿动态和多学科交融的特点,启迪创新思路和意识,培养理论联系实际、科学严谨、实事求是的科学态度,并具有自主学习和终身学习的意识、不断学习和适应社会发展的能力。

(2) 培养学生的团队协作意识、纪律观念和社会责任感,能够在通信领域工程实践中遵守工程职业道德和规范;引导学生在今后工作中树立正确的道德意识和法律意识。

(二) 知识和能力目标

1、掌握一种 MATLAB (VC++、Python、LABVIEW) 软件方法,据通信系统的基本原理和方法,完成系统设计方案,实现信息获取、通信编码、通信译码、显示等开发过程 (毕业要求 3.1);

2、与同学分工合作、完成系统编程,进行调试运行,能方便改变参数,测试系统是否达到设计要求,研究系统性能对处理的结果进行分析 (毕业要求 4.2);

3、在综合设计报告背景论述中，能够加入通信及相关领域的国内外研究热点，并结合自己的系统综合设计提出自己的认知（毕业要求 12.1）

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标1	3.1针对通信问题，提出可行解决方案，并掌握工程设计与产品开发全周期、全流程的基本方法和技术，理解设计目标和解决方案的技术因素，同时进行经济、安全、社会、健康、法律、文化及环境等因素的评估，并改进设计方案。
课程目标2	4.2能够按照通信系统的基本架构搭建实验系统，安全地、正确地获取实验数据，通过对实验数据的分析与解释，获得合理有效的结论。
课程目标3	12.1能自主学习通信及相关领域国内外研究热点，了解最新理论和技术前沿动态，结合所完成的系统综合设计提出个人认知和见解。

三、综合设计项目与类型

进行综合设计时给出 5 个参考题目，学生选择其中一个题目进行开发，也可以自己选择这 5 个之外的其它题目。如果选择参考题目之外的题目，应该先由指导教师进行题目可行性分析，确定所选题目是否符合综合设计要求，若题目符合综合设计要求，才可以作为最后的综合设计选题。

序号	实验项目	学时	思政融入点	支撑的课程目标	支撑的毕业要求指标点
1	远程音视频视频会议	2周	1. 文献查阅：阅读相关科技文献资料，了解国内外发展现状，形成强烈的爱国情怀，激励学生奋发学习、刻苦钻研，使之为实现中华民族伟大复兴贡献自己的力量； 2. 方案设计：对复杂通信工程问题，提出可行的多种解决方案，体现了具体问题具体分析等哲学思维；要求精益求精，体现大国工匠精神； 3. 以复杂系统工程问题的具体应用培养学生的社会责任感和工匠精神，树立正确的社会价值取向； 4. 程序调试：各处理系统均需对复杂程序的调试可以锻炼学生的耐心和战胜困难意志力； 5. 文件归档：归纳总结复杂工程问题的研究成果，学会保存资料，提高信息安全意识、法律意识和保密意识。	目标1/2/3	3. 1, 4. 2, 12. 1
2	智能家居远程控制	2周		目标1/2/3	3. 1, 4. 2, 12. 1
3	基于zigbee温湿度大棚监控系统	2周		目标1/2/3	3. 1, 4. 2, 12. 1
4	基于zigbee的停车监控库	2周		目标1/2/3	3. 1, 4. 2, 12. 1
5	手机远程解锁	2周		目标1/2/3	3. 1, 4. 2, 12. 1
6	自选题目				3. 1, 4. 2, 12. 1

四、综合设计内容

题目一：远程音视频视频会议

- 综合设计目的

通过本综合设计,学生巩固信息处理与通信原理的基本知识、基本概念,提高分析问题、解决问题的能力,理解通信有关理论和方法的具体应用。熟练掌握 MATLAB 或 Python 或 VC++语言及其在信息处理和通信系统中的应用,可以进行远程视频通信的系统开发设计。

- 综合设计内容

- (a) 基于音频、视频实现同步传输,并在对方开发板显示屏上显示。
- (b) 掌握 wifi 网络通信协议的机理,实现 tcp 传输文件和 udp 聊天。
- (c) 设计项目所有 UI 界面,并实现界面间的操作及切换。
- (d) 熟悉 linux 和 ARM 架构,熟练掌握 linux 软件编程基础知识。

- 所需仪器及材料

计算机、MATLAB 软件或 VC++或 Python

题目二：智能家居远程控制

- 综合设计目的

通过本综合设计,学生巩固信息处理与通信系统的基本知识、基本概念,提高分析问题、解决问题的能力,理解通信系统的有关理论和方法的具体应用。熟练掌握 MATLAB 或 Python 或 VC++语言及其在信息处理和通信系统中的应用,可以进行远程家居通信控制系统的开发设计。

- 综合设计内容

- (a) 基于 C/C++程序和 Linux 系统实现网关功能。
- (b) 运用 Linux 文件 IO、多进程、多线程、网络编程等技术为智能家居系统提供稳定高效的功能。
- (c) 了解 zigbee 协议并利用 zigbee 完成简单的程序编程和运行。
- (d) 实现室内温湿度的采集及控制、智能灯光控制,并将数据显示到 GEC6818 开发板上。

- 所需仪器及材料

计算机、MATLAB 软件或 VC++或 Python

题目三：基于zigbee温湿度大棚监控系统

- 综合设计目的

通过本综合设计,学生巩固信息处理与通信系统的基本知识、基本概念,提高分析问题、解决问题的能力,理解通信系统的有关理论和方法的具体应用。熟练掌握 MATLAB 或 Python 或 VC++语言及其在信息处理和通信系统中的应用,可以进行 zigbee 无线通信的开发设计。

- 综合设计内容

- (a) 采集温湿度数据发送到协调器,通过串口或网络发送给开发板并显示。
- (b) 实现大棚温湿度采集及控制,即低于或高于设定值时打开风扇或灯进行控制。
- (c) 了解 zigbee 协议并利用 zigbee 完成简单的温湿度程序。

- 所需仪器及材料
计算机、MATLAB 软件或 VC++或 Python

题目四：基于 zigbee 的停车监控库

- 综合设计目的

通过本综合设计，学生巩固无线通信的基本知识、基本概念，提高分析问题、解决问题的能力，理解无线通信的有关理论和方法的具体应用。熟练掌握MATLAB或Python或VC++语言及其在无线通信中的应用，可以进行相关系统的开发设计。

- 综合设计内容
 - (a) 使用 Zigbee CC2530 设备，分别作为协调器和终端实现通信。
 - (b) 了解 zigbee 协议并利用 zigbee 完成超声波程序编程和运行。
 - (c) 通过超声波测距感应车辆靠近，记录停车数量。

- 所需仪器及材料
计算机、MATLAB 软件或 VC++或 Python

题目五：手机远程解锁

- 综合设计目的

通过本综合设计，学生巩固数字信号处理、通信系统的基本知识、基本概念，提高分析问题、解决问题的能力，理解信息处理与通信系统的有关理论和方法在无线通信中的具体应用。熟练掌握MATLAB或python或VC++语言及其在手机系统中的应用，可以相关系统的开发设计

- 综合设计内容
 - (a) 使用 ZigBee 模块作为终端节点控制继电器动作，及作为协调器给节点终端发送指令。
 - (b) 手机连接 WiFi 发送指令给 ZigBee 模块，协调器收到后发送给终端节点，终端节点控制引脚电平来达到控制继电器开锁的功能
 - (c) 记录开锁记录，通过串口发送给 GEC6818 开发板进行实现。

- 所需仪器及材料
计算机、MATLAB 软件或 VC++或 Python

六、教学方法

本综合设计具有综合性及实践性较强的特点，在实施过程中以学生为主体，在教师的指导下，学生分组、分工合作完成信息处理系统综合设计的各项任务。本综合设计包括资料的查阅、设计方案制定、计算机编程调试、结果验收、多媒体答辩与报告的撰写等实践环节。教学活动安排在示范中心和教室进行。主要环节如下：

- 方案制定：提前布置综合设计内容，同学两人一组选择题目，根据题目要求通过网络检索、收集与课题相关的资料，并对所获取的资料进行阅读分析，写出整个系统的设计方案，经指导老师检查确认。

- 上机编程：按照系统的设计方案，学生独立完成自己部分的程序编写、调试工作，然后把两部分合在一起进行系统联调，在此过程中，教师指导学生系统的设计、编程工具的使用及系统的参数及性能的分析，鼓励同学之间相互学习。

- 结果验收：教师对每组完成情况进行成果验收，包括：系统的功能、系统的兼容性、界面交互性。

- 答辩交流：成果验收后，要求每组一个成员进行 PPT 汇报，小组另一个成员回答老师的相应问题，鼓励其他学生针对汇报情况进行提问和交流，老师指导和点评汇报存在的问题。

- 报告撰写：撰写综合设计内容的报告，掌握报告撰写规范。在报告撰写期间，鼓励同学之间讨论、交流各自的成果、认识，相互启发，培养团队协作意识。在此过程中，教师进行指导和检查，及时发现问题，并与学生进行讨论，引导学生分析和解决问题。

六、考核与成绩评定方式及标准

1. 考核内容与成绩评定

本课程考核包括过程考核和报告考核。

过程考核（百分制）包括系统方案制定（百分制）、程序编写（百分制）、结果验收（百分制）、答辩考核（百分制）四个部分，分别按占比例 2:2:3:3 构成过程考核成绩。

过程考核评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
按照综合设计的计划安排，根据处理系统的应用需求进行系统设计，编程实现。对系统进行调试验收，实验交互界面，完成系统的功能。制作演示文稿，进行小组答辩，陈述所完成的信息处理系统和回答提出的问题	按照综合设计的计划安排，根据处理系统的应用需求能完整、详细地制定系统方案，编程实现。对系统进行调试验收，实验交互界面，很好完成系统的功能。制作演示文稿，进行小组答辩，能正确地陈述所完成的信息处理系统和回答提出的问题	按照综合设计的计划安排，根据处理系统的应用需求能较完整、较详细地制定系统方案，编程实现。对系统进行调试验收，实验交互界面，较好地完成系统的功能。制作演示文稿，进行小组答辩，较正确地陈述所完成的信息处理系统和回答提出的问题	按照综合设计的计划安排，根据处理系统的应用需求基本能制定系统方案，基本能编程实现。对系统进行调试验收，实验交互界面，基本能完成系统的功能。制作演示文稿进行小组答辩，基本能正确地陈述所完成的信息处理系统和回答提出的问题。	按照综合设计的计划安排，根据处理系统的应用需求，不能完整地制定系统方案、编程实现。对系统进行调试，实验交互界面，完成系统的部分功能。制作演示文稿进行小组答辩，不能完整地陈述所完成的信息处理系统和回答提出的问题。

报告考核（百分制）主要包括：设计目的、基本原理、内容及步骤、结果及分析、总结。

报告考核评价标准

基本要求	评价标准			
	优秀 (0.9-1)	良好 (0.7-0.89)	合格 (0.6-0.69)	不合格 (0-0.59)
掌握报告的书写技能, 利用信号处理的基本概念和基础知识, 对系统内容进行具体客观的描述。能够对系统的数据和结果进行归纳、综合分析与准确表达。	报告格式规范, 内容完整; 对系统设计的描述。能够对系统的数据和结果进行归纳、综合分析合理, 自我总结得当, 表达准确。	报告格式规范, 内容完整; 对系统设计的描述。对系统的数据和结果进行归纳、综合分析较合理, 自我总结比较得当, 表达较准确。	报告格式基本规范, 内容基本完整; 对系统设计的描述。对系统的数据和结果进行归纳、综合分析基本合理, 自我总结和表达基本准确。	报告格式不规范, 内容不够完整; 对系统设计的描述。对系统的数据和结果没有详细分析, 自我总结不得当, 表达不够准确。

综合成绩评定(百分制): 过程考核*70%+报告考核*30%,

2. 课程目标达成评价

《信息与通信系统综合设计》课程目标达成评价分析报告

一、课程基本信息					
课程名称	信息与通信系统综合设计	课程性质	实践课, 必修	学时学分	2
开课学期		专业班级		考核方式	平时+过程+报告
任课教师: 评价人员: 课程组长, 任课教师, 企业教师					
二、课程目标达成评估					
课程目标支撑指标点	课程目标	评价数据源			
		评价依据	分值	平均分	达成度值 K_i 评价方式
毕业要求 3.1 针对复杂通信工程问题, 提出可行的解决方案, 并掌握复杂工程设计与产品开发全周期、全流程的基本方法和技术, 理解影响设计目标和解决方案的技术因素, 同时进行经济、安全、社会、健康、法律、文化及环境等因素的评估, 并改进设计方案。	目标 1: 掌握一种 MATLAB (VC++、Python、LABVIEW) 软件方法, 据通信系统的基本原理和方法, 完成系统设计方案, 实现信息获取、通信编码、通信译码、显示等开发过程	方案制定	T10=100	T1=75	$\frac{T1+T4+T5}{T10+T40+T50} = 0.79$
		答辩考核	T40=100	T4=78	
		报告考核	T50=100	T5=80	
毕业要求 4.2 能够按照通信系统的基本架构搭建实验系统, 安全地、正确地获取实验数据, 通过对实验数据的分析与解释, 获得合理的结论。	目标 2: 与同学分工合作、完成系统编程, 进行调试运行, 能方便改变参数, 测试系统是否达到设计要求, 研究系统性能对处理的结果进行分析	程序编写	T20=100	T2=80	$\frac{T2+T3+T5}{T20+T30+T50} = 0.79$
		结果验收	T30=100	T3=78	
		报告考核	T50=100	T5=80	
毕业要求 12.1 在社会发展的大背景下, 能认识到自主和终身学习的必要性, 能及时了解通信行业最新理论、技术前沿动态。	目标 4: 在综合设计报告背景论述中, 能够加入通信及相关领域的国内外研究热点, 并结合自己的系统综合设计提出自己的认知。	答辩考核	T40=100	T4=78	$\frac{T4+T5}{T40+T50} = 0.78$
		报告考核	T50=100	T5=80	
三、课程评价与分析					

考核结果总结	
持续改进方法	

七、综合设计指导书和参考书：

1. 樊昌信、曹丽娜编著，《通信原理》第七版，国防工业出版社，2012 年
2. 曹志刚、钱亚生著，《现代通信原理》，清华大学出版社，2018 年
3. 张贤达著，《现代信号处理》，清华大学出版社，2015 年
4. 张正等编著，《数字图像处理与识别》，机械工业出版社，2014 年
5. Theodore S. Rappaport 著，周文安，付秀花等译，《无线通信原理与应用》，电子工业出版社，2018 年
6. 葛广英、葛菁等编著，《ZigBee 原理、实践及应用》，清华大学出版社，2015 年