

大連民族大學

电子信息工程专业 2023 版培养方案课程教学大纲

信息与通信工程学院

2024 年 5 月制

目录

通识教育平台（必修）	5
《程序设计基础（C 语言）》课程教学大纲	5
通识教育平台（选修）	22
《工程伦理与项目管理》课程教学大纲	22
《文献检索与科技写作》课程教学大纲	31
学科基础课（必修）	40
《工程数学 1》课程教学大纲	40
《工程数学 2》课程教学大纲	52
《电路原理 E》课程教学大纲	60
《电路原理实验》课程教学大纲	71
《模拟电子技术》课程教学大纲	80
《电子线路设计与测试 1》课程教学大纲	90
《数字电子技术》课程教学大纲	96
《电子线路设计与测试 2》课程教学大纲	112
《信号与系统》课程教学大纲	120
《微控制器原理及应用》课程教学大纲	129
《微控制器原理及应用实验》课程教学大纲	142
《电磁场与电磁波》课程教学大纲	152
专业核心课（必修）	160
《通信电子线路》课程教学大纲	160
《通信电子线路实验》课程教学大纲	175
《数字信号处理》课程教学大纲	184
《信号分析与处理综合实验》课程教学大纲	193
《传感器与检测技术》课程教学大纲	202
《通信原理》课程教学大纲	224
《通信原理实验》课程教学大纲	241
专业课（必修）	248
《嵌入式系统设计》课程教学大纲	248
《数字图像处理》课程教学大纲	264
专业课（选修）	274

《电子线路计算机辅助设计》课程教学大纲.....	274
《科学计算与工程应用》课程教学大纲.....	282
《软件开发技术与实践》课程教学大纲.....	295
《数据通信与网络技术》课程教学大纲.....	304
《EDA 技术及应用》课程教学大纲.....	316
《专业英语》课程教学大纲.....	325
《模拟集成电路设计》课程教学大纲.....	332
《SOPC 技术实践》课程教学大纲.....	346
《计算机测控技术》课程教学大纲.....	356
《虚拟仪器技术与应用》课程教学大纲.....	363
《智能仪器设计》课程教学大纲.....	373
《操作系统应用与实践》课程教学大纲.....	383
《APP 应用程序开发》课程教学大纲.....	395
《可编程控制器原理与应用》课程教学大纲.....	408
《工业机器人视觉及应用案例分析》课程教学大纲.....	417
《Python 语言及开发应用》课程教学大纲.....	432
《机器学习概论》课程教学大纲.....	446
《信息技术应用创新实践》课程教学大纲.....	453
《计算机视觉及应用》课程教学大纲.....	464
《深度学习与应用》课程教学大纲.....	477
《人工智能基础》课程教学大纲.....	486
《数字语音处理》课程教学大纲.....	497
《信号检测与估值》课程教学大纲.....	508
专业实践（必修）	516
《工程认知实习》课程教学大纲.....	516
《电子工艺实习》课程教学大纲.....	524
《电子技术课程设计》课程教学大纲.....	532
《智能硬件系统综合课程设计》课程教学大纲.....	540
《生产实习》课程教学大纲.....	554
《毕业设计》课程教学大纲.....	565
专业融合教育（必修）	575

《程序设计实践》课程教学大纲.....	575
《新一代信息技术工程实践》课程教学大纲.....	582

通识教育平台（必修）

《程序设计基础（C 语言）》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Fundamentals of Programming (C Language)					
课程编码	E0002a	课程类型	专业必修课			
课程属性	必修 ☒ 选修 ☐	考核方式	考试 ☒ 考查 ☐			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
2.5	60	0	0	60	4	1
先修课程	无					
后续课程	高级程序设计、单片机原理及接口技术、数据结构					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程			
课程负责人	王萌	课程团队成员	崔仙姬、王梦荫、陈芳梅、刘海涛、兰艳、王法胜、刘文鹏			

二、课程简介

《C 语言程序设计》是电子信息类专业必修的一门专业基础课。通过本课程学习使学生对 C 语言语法和编程基本算法有系统的认识，是学生学习编程的入门语言，在专业课程体系中起着基石作用。本课程以培养分析问题、构造算法、编程和调试能力为主，主要采用随堂上机和讲授两种方式培养学生的编程技能。同时，在课程教学中，注重培养学生科学求真和精益求精的工匠精神、社会责任感和铸牢中华民族共同体意识。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标：

通过结构化程序设计有关理论及系统建立过程,了解如何思考,如何克服所遇到的障碍,帮助学生建立科学的工程思维方法以及工作中勇于面对挑战、精益求精的工匠精神。从电子信息学科对我国创新驱动发展作用的角度出发,以杰出贡献者研究作为载体,把铸牢中华民族共同体意识教育和工程伦理教育融入课程教学内容和教学全过程各环节,突出价值引领、知识传授和能力培养,帮助学生准确把握基本国情、掌握科学的世界观、方法论,促进树立正确的人生观和价值观。

课程目标 1:

能够运用 C 语言基础知识: 运算符、数据类型、标识符、表达式, 能够运用程序设计的流程控制方法; 能够使用三种基本控制结构—顺序结构、分支结构和循环结构。

课程目标 2:

能够使用数组、函数、指针、结构体, 能够将这些知识应用于解决工程问题。

课程目标 3:

能够运用面向过程程序设计的基本概念、方法和理论, 理解结构化程序设计的思想, 能够使用结构化、模块化程序设计方法, 综合运用 C 语言相关知识设计程序, 并熟练应用 DevC++ 工具进行编码实现。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	3.设计/开发解决方案	3-1: 掌握电子信息工程领域中各类智能硬件、信号与信息系统工程设计 and 产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术, 了解影响工程设计目标和技术方案的各种因素。	
课程目标 2	3.设计/开发解决方案	3-1: 掌握电子信息工程领域中各类智能硬件、信号与信息系统工程设计 and 产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术, 了解影响工程设	

		计目标和技术方案的各种因素。	
课程目标 3	5.使用现代工具	5-1: 掌握各类智能硬件、信号与信息系统常用的现代仪器、信息技术工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性。	

四、教学内容及要求

(一) 实践(实验)/上机教学内容及要求

序号	项目名称	教学内容	思政要点	学时	项目类型	项目要求	每组人数	课程目标
1	C 语言基础练习	(1) C 程序的基本结构 (2) 常量、变量和数据类型、算术和赋值运算 (3) 格式化输入输出函数 scanf() 和 printf() (4) if-else 语句 (5) for 语句	一方有难、八方支援。在防控过程中，涌现出大量的先进典型、英雄人物和感人事迹。这场疫情防控的人民战争、总体战、阻击战，为我们上了一堂生动的爱国主义教育课。	6	验证、设计	必做	1	思政目标 目标 1 目标 3
2	分支结构	(1) 二分支结构 (2) 多分支结构 (3) 字符型数据及输入输出 (4) 逻辑运算符	引导学生在学习时注意程序的书写格式、变量与方法的命名方式、合理添加注释、合理规划程序工程文件，这	6	验证、设计	必做	1	思政目标 目标 1 目标 3

			些都是合格的软件开发从业人员的基本素质。					
3	循环结构	(1) while 语句 (2) do-while 语句 (3) break 和 continue 语句 (4) 嵌套循环	互联网信息技术作为抗疫的第二战线，打破了地域和时空局限，充满创造力。	8	验证、设计	必做	1	思政目标 目标1 目标3
4	函数	(1) 函数的定义及调用 (2) 函数程序设计 (3) 结构化程序设计思想 (4) 局部变量和全局变量 (5) 变量生存周期和静态局部变量	工匠精神是一种职业精神，它是职业道德、职业能力、职业品质的体现，是从业者的一种职业价值取向和行为表现。	8	验证、设计	必做	1	思政目标 目标2 目标3
5	数据类型和表达式	(1) 数据类型及其输入和输出 (2) 数据类型转换 (3) 表达式	职业素养是人类在社会活动中需要遵守的行为规范。职业道德、职业思想、职业行为习惯是职业素养中最根基的部分。	4	验证、设计	必做	1	思政目标 目标2 目标3
6	数组	(1) 一维数组的定义、使用和初始化	南宋杰出数学家杨辉所著的《详解九章算法》出	8	验证、设计	必做	1	思政目标 目标

		(2) 二维数组的定义、使用和初始化 (3) 字符数组的定义、使用和初始化 (4) 字符串的使用	发，探究杨辉三角的历史故事和三角样式，分析模型特点，确定数组结构，再到发现递推规律，确定推演公式，核心代码生成。					2 目标 3
7	指针	(1) 指针和地址 (2) 指针变量的定义和使用 (3) 指针的基本运算 (4) 指针作为函数参数 (5) 指针与数组和地址的关系，冒泡排序 (6) 数组名作为函数参数 (7) 字符串、常用的字符串处理函数与指针 (8) 内存动态分配	我们可以在告诉学生调试代码、修改错误的过程中，多多鼓励，循循善诱，帮助他们找回信心。不可以因为一个问题，自己就主动退缩或者离职，对待每一份工作都要有责任心，也要有团队意识。	8	验证、设计	必做	1	思政 目标 目标 2 目标 3
8	结构	(1) 结构的概念、定义、初始化 (2) 结构变量的使用 (3) 结构变量作为函数参数	引导学生作为软件技术专业的一员，应更加明晰专业人才的培养目标，更加明确专业领域内工作	6	验证、设计	必做	1	思政 目标 目标 2 目标 3

		(4) 结构数组与结构指针	岗位和工作内容的社会价值，自觉树立远大职业理想，将职业生涯、职业发展脉络与国家发展的历史进程融合起来。					
9	函数与程序结构	(1) 函数的嵌套调用 (2) 函数递归调用 (3) 宏定义 (4) 编译预处理 (5) 程序文件模块及文件模块间的通信	平时未经同学允许，不随意拷贝他人的程序成果;工作后，不偷窥和复制同事的开发成果，不盗取公司的研发成果。	6	验证、设计	必做	1	思政目标 目标2 目标3
合计				60	--			

五、课程考核与成绩评定

(一) 课程考核方式

课程目标和毕业要求达成考核评价

课程目标	支撑的毕业要求指标点	课后作业 (20%)	上机练习 (20%)	期中测验 (20%)	期末考试 (40%)
目标 1	指标点 3-1	10%		20%	10%

目标 2	指标点 3-1	10%			20%
目标 3	指标点 5-1		20%		10%
合计		20%	20%	20%	40%
		100%			

课程考核方式、考核内容对课程目标的支撑

考核方式		考核内容	比例	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
形成性评价	课后作业 1	分支结构程序设计	20%	5%	0%	0%
	课后作业 2	循环结构程序设计		5%	0%	0%
	课后作业 3	函数		0%	3%	0%
	课后作业 4	数组		0%	2%	0%
	课后作业 5	指针		0%	2%	0%
	课后作业 6	结构		0%	2%	0%
	课后作业 7	函数与程序结构		0%	1%	0%
	上机练习 1	分支结构程序设计	20%	0%	0%	3%
	上机练习 2	循环结构程序设计		0%	0%	3%
	上机练习 3	函数		0%	0%	3%
	上机练习 4	数组		0%	0%	3%
	上机练习 5	指针		0%	0%	3%
	上机练习 6	结构		0%	0%	3%

	上机练习 7	函数与程序结构		0%	0%	2%
	期中测验	测程序设计结构, 分支、循环、函数	20%	20%	0%	0%
终结性评价	期末考试	考察基本知识和基本原理的理解及应用、程序理解和分析能力、运用程序设计解决实际问题的能力	40%	10%	20%	10%
合计			100%	40%	30%	30%

(二) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
分支结构 程序设计	课后作业 1	C 语言基础知识与分支结构程序设计的运用准确, 编程题平台程序运行结果完全正确, 程序逻辑正确, 解决问题方案合理可行。	C 语言基础知识与分支结构程序设计的运用较为准确, 编程题平台程序运行结果稍有错误, 程序逻辑较为正确, 有个别细节问题。	C 语言基础知识与分支结构程序设计的运用基本准确, 编程题平台个别程序运行结果错误, 程序逻辑基本正确, 解决问题方案合理。	C 语言基础知识与分支结构程序设计的运用不全面, 编程题平台程序运行部分结果错误, 解决问题方案基本合理。	未交或抄袭 0 分; 不会运用 C 语言基础知识与分支结构程序设计方法编写程序, 编程题平台程序运行结果错误, 程序逻辑结果错误, 解决问题方案不可行。
循环结构 程序设计	课后作业 2	C 语言基础知识与循环结构程序设	C 语言基础知识与循环结构程	C 语言基础知识与循环结构程	C 语言基础知识与循环结构程	未交或抄袭 0 分; 不会运用 C 语言基

		计方法的运用准确，编程题平台程序运行结果完全正确，程序逻辑正确，解决问题方案合理可行。	序设计的运用较为准确，编程题平台程序运行结果稍有错误，程序逻辑较为正确，有个别细节问题。	序设计的运用基本准确，编程题平台个别程序运行结果错误，程序逻辑基本正确，解决问题方案合理。	序设计的运用不全面，编程题平台程序运行部分结果错误，解决问题方案基本合理。	础知识与循环结构程序设计方法编写程序，编程题平台程序运行结果错误，程序逻辑结果错误，解决问题方案不可行。
测程序设计结构，分支、循环、函数	期中测验	C 语言基础知识与流程控制方法的理解与运用准确，程序设计思路正确，程序编写规范，编程题平台程序运行结果完全正确。	C 语言基础知识与流程控制方法的运用较为准确，程序设计思路较为正确，程序编写较为规范，编程题平台程序运行结果基本正确，有细节问题。	C 语言基础知识与流程控制方法的理解与运用尚可，程序设计思路基本正确，程序编写基本规范，编程题平台程序运行结果出现部分错误。	C 语言基础知识与流程控制方法的理解与运用基本准确，程序设计思路不够正确，编程题平台部分程序运行结果错误。	未提交或抄袭 0 分，C 语言基础知识与流程控制方法的理解与运用错误，程序设计思路错误，程序编写混乱，编程题平台程序运行结果错误。
考察基本知识和基本原理的理解及应用、程序	期末考试	分支与循环知识点的运用准确，编程题平台程序运行结果	分支与循环知识点的运用较为准确，编程题平台	分支与循环知识点的运用基本准确，编程题平台	分支与循环知识点的运用不全面，编程题平台部	未交或抄袭 0 分；不会运用函数与指针编写程序，编程题

理解和分 析能力、 运用程序 设计解决 实际问题的 能力		完全正确， 程序逻辑正 确，解决问 题方案合理 可行。	程序运行 结果有细 节错误，程 序逻辑较 为正确，解 决问题方 案合理可 行。	个别程序 运行结果 错误，程序 逻辑基本 正确，解决 问题方案 合理。	分程序运 行结果错 误，解决问 题方案基 本合理。	平台程序运 行结果错 误，程序逻辑 错误，解 决问题方案 不可行。
课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
函数	课后作业 3	函数的运用 准确，编程 题平台程序 运行结果完 全正确，程 序逻辑正 确，解决问 题方案合理 可行。	函数的运 用较为准 确，编程题 平台程序 运行结果 稍有错误， 程序逻辑 较为正确， 有个别细 节问题。	函数的运 用基本准 确，编程题 平台个别 程序运行 结果错误， 程序逻辑 基本正确， 解决问题 方案合理。	函数的运 用不全面， 编程题平 台程序运 行部分结 果错误，解 决问题方 案基本合 理。	未交或抄袭 0分；不会运 用函数编写 程序，编程 题平台程序 运行结果错 误，程序逻辑 结果错 误，解决问 题方案不可 行。
数组	课后作业 4	数组的运用 准确，编程 题平台程序 运行结果完 全正确，程 序逻辑正 确，解决问 题方案合理	数组的运 用较为准 确，编程题 平台程序 运行结果 稍有错误， 程序逻辑 较为正确，	数组的运 用基本准 确，编程题 平台个别 程序运行 结果错误， 程序逻辑 基本正确，	数组的运 用不全面， 编程题平 台程序运 行部分结 果错误，解 决问题方 案基本合	未交或抄袭 0分；不会运 用数组编写 程序，编程 题平台程序 运行结果错 误，程序逻辑 结果错

		可行。	有个别细节问题。	解决问题方案合理。	理。	误，解决问题方案不可行。
指针	课后作业 5	指针的运用准确，编程题平台程序运行结果完全正确，程序逻辑正确，解决问题方案合理可行。	指针的运用较为准确，编程题平台程序运行结果稍有错误，程序逻辑较为正确，有个别细节问题。	指针的运用基本准确，编程题平台个别程序运行结果错误，程序逻辑基本正确，解决问题方案合理。	指针的运用不全面，编程题平台程序运行部分结果错误，解决问题方案基本合理。	未交或抄袭0分；不会运用指针编写程序，编程题平台程序运行结果错误，程序逻辑结果错误，解决问题方案不可行。
结构	课后作业 6	结构的运用准确，编程题平台程序运行结果完全正确，程序逻辑正确，解决问题方案合理可行。	结构的运用较为准确，编程题平台程序运行结果稍有错误，程序逻辑较为正确，有个别细节问题。	结构的运用基本准确，编程题平台个别程序运行结果错误，程序逻辑基本正确，解决问题方案合理。	结构的运用不全面，编程题平台程序运行部分结果错误，解决问题方案基本合理。	未交或抄袭0分；不会运用结构编写程序，编程题平台程序运行结果错误，程序逻辑结果错误，解决问题方案不可行。
函数与程序结构	课后作业 7	函数与程序结构的运用准确，编程题平台程序运行结果完全正确，程	函数与程序结构的运用较为准确，编程题平台程序运行结	函数与程序结构的运用基本准确，编程题平台个别程序运	函数与程序结构的运用不全面，编程题平台程序运行部分	未交或抄袭0分；不会运用函数与程序结构编写程序，编程题平台程序

		序逻辑正确，解决问题方案合理可行。	果稍有错误，程序逻辑较为正确，有个别细节问题。	行结果错误，程序逻辑基本正确，解决问题方案合理。	结果错误，解决问题方案基本合理。	运行结果错误，程序逻辑结果错误，解决问题方案不可行。
考察基本知识和基本原理的理解及应用、程序理解和分析能力、运用程序设计解决实际问题的能力	期末考试	各个知识点的运用准确，编程题平台程序运行结果完全正确，程序逻辑正确，解决问题方案合理可行。	各个知识点的运用较为准确，编程题平台程序运行结果有细节错误，程序逻辑较为正确，解决问题方案合理可行。	各个知识点的运用基本准确，编程题平台个别程序运行结果错误，程序逻辑基本正确，解决问题方案合理。	各个知识点的运用不全面，编程题平台部分程序运行结果错误，解决问题方案基本合理。	未交或抄袭0分；不会运用各个知识点编写程序，编程题平台程序运行结果错误，程序逻辑错误，解决问题方案不可行。

课程目标 3

考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
分支结构程序设计	上机练习 1	预习充分，思路清晰，程序设计方案合理，代码编写规范，平台程序运行结果正确，程序调试能力	预习比较充分，思路较为清晰，程序设计方案较为合理，代码编写较为规范，平台程序运行	预习基本充分，思路基本清晰，代码编写基本规范，平台个别程序运行结果出现部分错误，	预习情况不够充分，设计思路尚可，程序设计方案基本合理，平台程序运行结果出现部分	未交或抄袭0分；预习不充分，程序设计方案不合理，代码编写混乱，平台程序运行结果错误，不会使

		强。	结果基本正确，有个别细节错误，程序调试能力较强。	程序调试能力尚可。	错误，程序调试能力一般。	用集成开发工具进行程序调试。
循环结构 程序设计	上机练习 2	预习充分，思路清晰，程序设计方案合理，代码编写规范，平台程序运行结果正确，程序调试能力强。	预习比较充分，思路较为清晰，程序设计方案较为合理，代码编写较为规范，平台程序运行结果基本正确，有个别细节错误，程序调试能力较强。	预习基本充分，思路基本清晰，代码编写基本规范，平台个别程序运行结果出现部分错误，程序调试能力尚可。	预习情况不够充分，设计思路尚可，程序设计方案基本合理，平台程序运行结果出现部分错误，程序调试能力一般。	未交或抄袭0分；预习不充分，程序设计方案不合理，代码编写混乱，平台程序运行结果错误，不会使用集成开发工具进行程序调试。
函数	上机练习 3	预习充分，思路清晰，程序设计方案合理，代码编写规范，平台程序运行结果正确，程序调试能力强。	预习比较充分，思路较为清晰，程序设计方案较为合理，代码编写较为规范，平台程序运行结果基本正确，有个别细节错误，程序调试能力较强。	预习基本充分，思路基本清晰，代码编写基本规范，平台个别程序运行结果出现部分错误，程序调试能力尚可。	预习情况不够充分，设计思路尚可，程序设计方案基本合理，平台程序运行结果出现部分错误，程序调试能力一般。	未交或抄袭0分；预习不充分，程序设计方案不合理，代码编写混乱，平台程序运行结果错误，不会使用集成开发

			正确，有个别细节错误，程序调试能力较强。	能力尚可。	调试能力一般。	工具进行程序调试。
数组	上机练习 4	预习充分，思路清晰，程序设计方案合理，代码编写规范，平台程序运行结果正确，程序调试能力强。	预习比较充分，思路较为清晰，程序设计方案较为合理，代码编写较为规范，平台程序运行结果基本正确，有个别细节错误，程序调试能力较强。	预习基本充分，思路基本清晰，代码编写基本规范，平台个别程序运行结果出现部分错误，程序调试能力尚可。	预习情况不够充分，设计思路尚可，程序设计方案基本合理，平台程序运行结果出现部分错误，程序调试能力一般。	未交或抄袭0分；预习不充分，程序设计方案不合理，代码编写混乱，平台程序运行结果错误，不会使用集成开发工具进行程序调试。
指针	上机练习 5	预习充分，思路清晰，程序设计方案合理，代码编写规范，平台程序运行结果正确，程序调试能力强。	预习比较充分，思路较为清晰，程序设计方案较为合理，代码编写较为规范，平台程序运行结果基本正确，有个别细节错误，程序调试能力较强。	预习基本充分，思路基本清晰，代码编写基本规范，平台个别程序运行结果出现部分错误，程序调试能力尚可。	预习情况不够充分，设计思路尚可，程序设计方案基本合理，平台程序运行结果出现部分错误，程序调试能力一般。	未交或抄袭0分；预习不充分，程序设计方案不合理，代码编写混乱，平台程序运行结果错误，不会使用集成开发工具进行程

			别细节错误，程序调试能力较强。		一般。	序调试。
结构	上机练习 6	预习充分，思路清晰，程序设计方案合理，代码编写规范，平台程序运行结果正确，程序调试能力强。	预习比较充分，思路较为清晰，程序设计方案较为合理，代码编写较为规范，平台程序运行结果基本正确，有个别细节错误，程序调试能力较强。	预习基本充分，思路基本清晰，代码编写基本规范，平台个别程序运行结果出现部分错误，程序调试能力尚可。	预习情况不够充分，设计思路尚可，程序设计方案基本合理，平台程序运行结果出现部分错误，程序调试能力一般。	未交或抄袭0分；预习不充分，程序设计方案不合理，代码编写混乱，平台程序运行结果错误，不会使用集成开发工具进行程序调试。
函数与程序结构	上机练习 7	预习充分，思路清晰，程序设计方案合理，代码编写规范，平台程序运行结果正确，程序调试能力强。	预习比较充分，思路较为清晰，程序设计方案较为合理，代码编写较为规范，平台程序运行结果基本正确，有个别细节错	预习基本充分，思路基本清晰，代码编写基本规范，平台个别程序运行结果出现部分错误，程序调试能力尚可。	预习情况不够充分，设计思路尚可，程序设计方案基本合理，平台程序运行结果出现部分错误，程序调试能力一般。	未交或抄袭0分；预习不充分，程序设计方案不合理，代码编写混乱，平台程序运行结果错误，不会使用集成开发工具进行程序调试。

			误, 程序调试能力较强。			
考察基本知识和基本原理的理解及应用、程序理解和分析能力、运用程序设计解决实际问题的能力	期末考试	各个知识点的运用准确, 编程题平台程序运行结果完全正确, 程序逻辑正确, 解决问题方案合理可行。	各个知识点的运用较为准确, 编程题平台程序运行结果有细节错误, 程序逻辑较为正确, 解决问题方案合理可行。	各个知识点的运用基本准确, 编程题平台个别程序运行结果错误, 程序逻辑基本正确, 解决问题方案合理。	各个知识点的运用不全面, 编程题平台部分程序运行结果错误, 解决方案基本合理。	未交或抄袭0分; 不会运用各个知识点编写程序, 编程题平台程序运行结果错误, 程序逻辑错误, 解决问题方案不可行。

六、课程教学资源

(一) 教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	C 语言程序设计(第4版)	何钦铭、颜晖	高等教育出版社	2020-09
	C 语言程序设计实验与习题指导(第4版)	颜晖、张泳	高等教育出版社	2020-09
主要参考书目	C 语言程序设计现代方法(第2版)	K.N. King 著, 吕秀锋等译	人民邮电出版社	2021-07
	C Primer Plus(第6版)	Stephen Prata 著, 姜佑译	人民邮电出版社	2019-11
	C 程序设计(第五版)	谭浩强	清华大学出版社	2017-08

(二) 课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化资源网址	程序设计入门——C 语言	翁恺	浙江大学	https://www.icourse163.org/course/ZJU-199001

(三) 教学文档

类别	文档名称
教学文档	

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，在润物细无声地融入思政目标基础上，针对每一个知识和能力目标进行达成情况评价，形成课程目标达成度评价报告，有针对性分析相关问题和薄弱环节，以此提出持续改进措施，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

1. 使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；

2. 为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；

3. 根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；

4. 对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；

5. 使用所有学生的平均成绩计算；

6. 课程目标达成度计算公式：

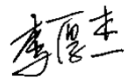
$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\substack{\text{支撑该课程目标} \\ \text{的评价项目}}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人： 

时间：2024 年 2 月 25 日

审核人：刘忠富

时间：2024 年 3 月 01 日

批准人： 

时间：2024 年 3 月 05 日

通识教育平台（选修）

《工程伦理与项目管理》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Engineering Ethics and Project Management					
课程编码		课程类型	通识教育课程			
课程属性	必修 ☐ 选修 ☒	考核方式	考试 ☐ 考查 ☒			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
12.5	24	24	0	0	2	6
先修课程	电子技术课程设计、智能硬件系统综合课程设计					
后续课程	生产实习、毕业设计					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程专业			
课程负责人	于少华	课程团队成员				

二、课程简介

工程伦理与项目管理是电子信息工程专业的工程教育通识选修课程。课程内容首先探讨了工程和伦理的概念、工程实践中的伦理问题、处理工程伦理问题基本原则；课程内容其次讲解了电子工程项目的组织、招标与投标管理、进度管理、质量管理、成本管理等基本知识；课程内容最后讲解了电子产品的开发过程和开发策略、设计过程、工程问题、技术文件等基本方法。通过该课程的理论学习和实践训练，让学生能够掌握工程伦理的概念，提高工程师的伦理素养；了解工程项目管理的基本概念；电子产品的开发过程和开发策略、设计过程、工程问题、技术文件等基本方法。通过案例教学，提高学生的工程师伦理素养，培养学生树立理论联系实际的工程观点和

提高学生分析问题和解决问题的能力。同时，在课程教学中，注重培养学生科学精神、工匠精神、爱国情怀、社会责任感和使命感。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标：

在课程教学中，通过课程内容相关的理论知识，配合中国在工程领域举世闻名的伟大建设成就等，实现知识传授、能力培养与价值引领的有机统一，引导学生树立正确的世界观、人生观、价值观，提高学生的工程师伦理素养，有效培养学生的科研精神、爱国主义精神、工匠精神、辩证主义精神、团队精神和集体荣誉感，进一步增强学生们的民族自尊心、自信心和自豪感，弘扬爱国情，树立报国志。

知识和能力目标：

课程目标 1：通过理论教学及实际项目案例分析及综合作业练习，掌握电子信息工程领域中各类智能硬件、信号与信息系统工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，了解影响工程设计目标和技术方案的各种因素。

课程目标 2：通过理论教学及实际项目案例分析及综合作业练习，了解电子信息领域相关的技术标准、知识产权、产业政策、法律法规和企业管理体系，理解不同社会文化对工程活动的影响。

课程目标 3：通过理论教学及实际项目案例分析及综合作业练习，恪守工程伦理，能够在电子信息相关领域的工程实践中遵守工程师职业道德和行为规范，尊重国家和国际通行的相关法律法规。

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	3. 设计/开发解决方案	3-1：掌握电子信息工程领域中各类智能硬件、信号与信息系统工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，了解影响工程设计目标和技术方案的各种因素。	
课程目标 2	6. 工程与社会	6-1：了解电子信息领域相关的技术标准、知识产权、产业政策、法律法规和企业管理体系，理解不同社会文化对工程活动的影响。	
课程目标 3	8. 职业规范	8-2：恪守工程伦理，能够在电子信息相关领域的工程实践中遵守工程师职业道德和行为规范，尊重相关国家和国际通行的法律法规。	

四、教学内容及要求

本课程由课堂理论教学组成，理论教学 24 学时，课堂安排讲解、互动。

（一）理论环节、课外综合训练项目教学内容及要求

序号	教学内容	思政要点	教学要求	学时	教学方法和手段	课程目标
1	工程和伦理的概念： （1）工程和伦理的概念；（2）工程实践中的伦理问题；（3）处理工程伦理问题基本原则	通过对工程和伦理的概念、工程实践中的伦理问题、处理工程伦理问题基本原则的讲述及分析，培养学生恪守工程伦理。	（1）掌握工程和伦理的概念；（2）理解工程实践中的伦理问题；（3）掌握处理工程伦理问题基本原则	2	1. 课堂讲授 2. 案例分析 3. 期初报告	思政目标 目标 3
2	工程中的风险及伦理责任；工程中的价值、利益与公正；工程活动中的环境伦理。	通过对工程中的风险及伦理责任、工程中的价值、利益与公正、工程活动中的环境伦理的讲述及分析，培养学生在电子信息相关领域的工程实践中遵守工程师职业道德和行为规范，尊重相关国家和国际通行的法律法规。	（1）理解工程中的风险及伦理责任理解；（2）工程中的价值、利益与公正；（3）理解工程活动中的环境伦理。	2	1. 课堂讲授 2. 案例分析 3. 问题驱动 4. 期初报告	思政目标 目标 3
3	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。	通过对工程师的职业伦理的讲述及分析，培养学生恪守工程伦理，能够在电子信息相关领域的工程实践中遵守工程师职业道德和行为规范，尊重相关国家和国际通行的法律法规。	（1）理解工程职业；（2）理解工程职业伦理；（3）掌握工程师的职业伦理规范。	2	1. 课堂讲授 2. 案例分析 3. 问题驱动 4. 期初报告	思政目标 目标 3
4	工程项目管理。	向学生介绍中国在工程领域举世闻名的伟大建设成就，例如三峡工程、京沪高铁等案例，让学生深刻领会中国改革开放以来的快速发展及伟大成就，进一步增强学生们的民族自尊心、自信心和自豪感，弘扬爱国情，树立报国志。	了解工程项目管理的基本组成、分类及发展方向。	2	1. 课堂讲授 2. 案例分析 3. 期中报告	思政目标 目标 2
5	电子产品设计及开发的主要	通过电子产品开发的一些真实案例，让学生体	（1）了解电子产品的概念、电	2	1. 课堂讲授 2. 案例分析	思政目标 目标 1

	方法与步骤。	会电子产品开发的复杂性及严谨性，培养学生不畏艰难、勇于探索、精益求精的科学精神和科学素养，让学生领悟一丝不苟、精益求精、严谨治学的工匠精神。	子产品开发的程序、电子产品的市场因素、电子产品开发的主要方法；（2）掌握电子产品设计的基本要求、掌握电子产品设计的方法与步骤、了解电子产品设计的基本内容。		3. 期末报告	
6	电子产品的标准问题。	通过国际及国内产品开发所涉及的环保方面的法规及标准讲授，引领学生建立电子产品开发及应用中绿色、环保、节能的理念，通过案例教学，培养学生的民族责任感，把推进绿色、环保、高效、节能、低碳的技术作为己任。	（1）了解电子产品的一般国家标准及一般国际标准；（2）掌握电子产品的强制国家标准及强制国际标准；（3）了解 ISO9000 质量管理体系标准。	4	1. 课堂讲授 2. 案例分析 3. 期末报告	思政目标 目标 2
7	电子产品开发的工程问题。	通过电子产品开发的一些真实案例，让学生体会电子产品开发的复杂性及严谨性，培养学生不畏艰难、勇于探索、精益求精的科学精神和科学素养，让学生领悟一丝不苟、精益求精、严谨治学的工匠精神。	了解电子产品的气候防护、抗干扰设计、减振设计及可靠性设计。	8	1. 课堂讲授 2. 案例分析 3. 期末报告	思政目标 目标 1
8	电子产品的技术文件。	通过电子产品开发的一些真实案例，让学生体会电子产品开发的复杂性及严谨性，培养学生不畏艰难、勇于探索、精益求精的科学精神和科学素养，让学生领悟一丝不苟、精益求精、严谨治学的工匠精神。	掌握电子产品的技术文件的分类及组成，了解电子产品的工艺文件，了解电子产品的检验及监督程序。	2	1. 课堂讲授 2. 案例分析 3. 期末报告	思政目标 目标 1
合计				24		

五、课程考核与成绩评定

（一）课程考核方式

课程目标和毕业要求达成考核评价

课程目标	支撑的毕业要求指标点	期初报告 (20%)	期中报告 (20%)	期末报告 (60%)
目标 1	指标点 3-1			40%
目标 2	指标点 6-1		20%	20%
目标 3	指标点 8-1	20%		
合计		20%	20%	60%
		100%		

课程考核方式、考核内容对课程目标的支撑

考核方式		考核内容	比例	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
形成性评价	期初报告	工程和伦理的概念；工程中的风险及伦理责任；工程中的价值、利益与公正；工程活动中的环境伦理；工程师的职业伦理。	20%	0%	0%	20%
	期中报告	工程项目管理。	20%	0	20%	0
	期末报告	电子产品设计及开发的主要方法与步骤；电子产品的标准问题；电子产品开发的工程问题；电子产品的技术文件。	60%	40%	20%	0
合计			100%	40%	40%	20%

（二）课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
综述报告	期末报告	关于电子产品设计及开发的主要方法与步骤；电子产品的标准问题；电子产品开发的工程问题；电子产品的技术文件等问题介绍及方法综述详细明确；运用知识恰当；分析、解决工程实际问题方法合理。	关于电子产品设计及开发的主要方法与步骤；电子产品的标准问题；电子产品开发的工程问题；电子产品的技术文件等问题介绍及方法综述比较明确；运用知识正确；分析、解决工程实际问题方法基本合理。	关于电子产品设计及开发的主要方法与步骤；电子产品的标准问题；电子产品开发的工程问题；电子产品的技术文件等问题介绍及方法综述基本明确；运用知识基本正确；分析、解决工程实际问题方法基本可行。	关于电子产品设计及开发的主要方法与步骤；电子产品的标准问题；电子产品开发的工程问题；电子产品的技术文件等问题介绍及方法综述比较模糊；运用知识有一定错误；解决工程实际问题方法可行性欠缺。	关于电子产品设计及开发的主要方法与步骤；电子产品的标准问题；电子产品开发的工程问题；电子产品的技术文件等问题介绍及方法综述模糊；运用知识错误；无法解决工程实际问题。有严重抄袭现象；未交报告本次成绩视为零分。
课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
综述报告 综述报告	期中报告	关于工程项目管理问题介绍及方法综述详细明确；运用知识	关于工程项目管理问题介绍及方法综述比较明确；运用知识	关于工程项目管理问题介绍及方法综述基本明确；运用知识	关于工程项目管理问题介绍及方法综述比较模糊；运用知识	关于工程项目管理问题介绍及方法综述模糊；运用知识错

		识恰当；分析、解决工程实际问题方法合理。	识正确；分析、解决工程实际问题方法基本合理。	识基本正确；分析、解决工程实际问题方法基本可行。	识有一定错误；解决工程实际问题方法可行性欠缺。	误；无法解决工程实际问题。有严重抄袭现象；未交报告本次成绩视为零分。
	期末报告	关于电子产品设计及开发的主要方法与步骤；电子产品的标准问题；电子产品开发的工程问题；电子产品的技术文件等问题介绍及方法综述详细明确；运用知识恰当；分析、解决工程实际问题方法合理。	关于电子产品设计及开发的主要方法与步骤；电子产品的标准问题；电子产品开发的工程问题；电子产品的技术文件等问题介绍及方法综述比较明确；运用知识正确；分析、解决工程实际问题方法基本合理。	关于电子产品设计及开发的主要方法与步骤；电子产品的标准问题；电子产品开发的工程问题；电子产品的技术文件等问题介绍及方法综述基本明确；运用知识基本正确；分析、解决工程实际问题方法基本可行。	关于电子产品设计及开发的主要方法与步骤；电子产品的标准问题；电子产品开发的工程问题；电子产品的技术文件等问题介绍及方法综述比较模糊；运用知识有一定错误；解决工程实际问题方法可行性欠缺。	关于电子产品设计及开发的主要方法与步骤；电子产品的标准问题；电子产品开发的工程问题；电子产品的技术文件等问题介绍及方法综述模糊；运用知识错误；无法解决工程实际问题。有严重抄袭现象；未交报告本次成绩视为零分。
课程目标 3						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
综述报告	期初报告	关于工程和伦理的概念；工程中	关于工程和伦理的概念；工程中	关于工程和伦理的概念；工程中	关于工程和伦理的概念；工程中	关于工程和伦理的概念；工程中

		的风险及伦理责任；工程中的价值、利益与公正；工程活动中的环境伦理；工程师的职业伦理等问题介绍及方法综述详细明确；运用知识恰当；分析、解决工程实际问题方法合理。	的风险及伦理责任；工程中的价值、利益与公正；工程活动中的环境伦理；工程师的职业伦理等问题介绍及方法综述比较明确；运用知识正确；分析、解决工程实际问题方法基本合理。	的风险及伦理责任；工程中的价值、利益与公正；工程活动中的环境伦理；工程师的职业伦理等问题介绍及方法综述基本明确；运用知识基本正确；分析、解决工程实际问题方法基本可行。	的风险及伦理责任；工程中的价值、利益与公正；工程活动中的环境伦理；工程师的职业伦理等问题介绍及方法综述比较模糊；运用知识有一定错误；解决工程实际问题方法可行性欠缺。	的风险及伦理责任；工程中的价值、利益与公正；工程活动中的环境伦理；工程师的职业伦理等问题介绍及方法综述模糊；运用知识错误；无法解决工程实际问题。有严重抄袭现象；未交报告本次成绩视为零分。

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	工程伦理（第2版）	李正风	清华大学出版社	2019-06
	设计开发流程与工程项目管理的原理及运用	杨毅刚等	人民邮电出版社	2021-09
主要参考书目	电子产品开发设计与实践教程	解相吾 解文博	清华大学出版社	2008-11
	工程项目管理（第2版）	郭庆军	科学出版社	2019-07

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化资源网址	无			

(三) 教学文档

类别	文档名称
教学文档	1. 综述报告模版

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，在润物细无声地融入思政目标基础上，针对每一个知识和能力目标进行达成情况评价，形成课程目标达成度评价报告，有针对性分析相关问题和薄弱环节，以此提出持续改进措施，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

1. 使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；

2. 为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；

3. 根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；

4. 对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；

5. 使用所有学生的平均成绩计算；

6. 课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\text{支撑该课程目标的评价项目}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：于少华

时间：2024 年 2 月 25 日

审核人：刘忠富

时间：2024 年 3 月 01 日

批准人：李厚本

时间：2024 年 3 月 05 日

《文献检索与科技写作》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Literatures Searching and Scientific Writing					
课程编码	无		课程类型	通识选修课		
课程属性	必修 ☐ 选修 ☒		考核方式	考试 ☐ 考查 ☒		
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
1.5	24	24	0	0	2	5
先修课程	无					
后续课程	毕业设计					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院		适用专业	电子信息工程		
课程负责人	薄纯娟		课程团队成员	无		

二、课程简介

文献检索与科技写作是电子信息工程专业一门集理论、方法、实践于一体的科学方法课，课程内容为文献的概念、分类和特点、文献检索的原理、文献数据库的使用方法、科技论文的类型、结构、写作方法、投稿与审稿、本科毕业设计论文的结构和写作方法、学术报告的制作方法。通过该课程的学习，让学生能够掌握文献检索工具的使用以及科技论文的写作方法，具备文献信息收集、整理、加工与利用能力，以利其课程论文或毕业论文的顺利完成，通过了解电子信息领域国内外发展趋势、研究热点，使学生具备国际视野，促进信息意识、信息价值、信息道德与信息安全等信息素质观念的形成与发展，提高学生学习、研究和创新能力，满足信息社会的需要。同时，在课程教学中，注重培养学生科学精神、工匠精神、爱国情怀、社会责任感和使命感。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标：

通过了解电子信息领域国内外发展趋势、研究热点，使学生具备国际视野，增强爱国情怀、社会责任感和使命感，通过学习文献检索与科技写作方法，培养学生严谨、求实的科学精神，促进学生信息素质观念的形成与发展。

知识和能力目标：

课程目标 1：能够运用文献的概念、分类和特点、文献检索的原理等知识进行文献数据库的使用，通过文献检索工具获得所需领域的文献并进行整理和加工。

课程目标 2：能够运用科技论文写作和学术报告的制作方法将所学的知识进行整合，根据相关要求完成论文与报告的撰写。

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	5. 使用现代工具	5-1 掌握各类智能硬件、信号与信息系统常用的现代仪器、信息技术工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性。	
课程目标 2	10. 沟通	10-2 了解电子信息领域中智能硬件设计、信号与信息处理的国际发展趋势、研究热点，具备国际视野，理解并尊重不同文化和不同文明理念的差	

四、教学内容及要求

（一）理论环节项目教学内容及要求

序号	教学内容	思政要点	教学要求	学时	教学方法和手段	课程目标
1	科技文献检索： （1）文献信息资源基本知识 （2）文献信息检索 （3）不同类型文献信息的检索	引入优秀科技人才杰出成就案例，树立科技报国理念，增强爱国情怀、社会责任感	（1）能够掌握文献的概念和分类；（2）能够掌握文献信息检索的含义、类型与基本原理；（3）能够掌握文献信息检	6	1. 课堂讲授 2. 案例分析 3. 文献查阅 4. 课堂测验	思政目标 目标 1

	(4)典型中文信息资源系统 (5)典型外文信息资源系统	感和使命感。	索的途径、方法;(4)能够运用文献检索工具和方法对不同语言、不同类型的文献进行准确、快速检索。			
2	科技论文写作: (1)科技论文的功能 (2)科技论文的写作过程 (3)科技论文的类型 (4)科技论文的基本结构 (5)如何拟定标题 (6)如何标署作者姓名 (7)如何写摘要 (8)如何写关键词 (9)如何写正文 (10)如何致谢 (11)如何引用参考文献 (12)科技论文的注意事项 (13)科技论文写作技巧	通过论文写作方法的学习,培养勇于探索、精益求精的科学精神。	(1)能够了解科技论文的类型、结构和功能;(2)能够掌握学术论文各部分的写作方法、格式、图表的设计和制作原则;(3)能够运用科技论文写作相关知识完成论文的撰写。	6	1. 课堂讲授 2. 案例分析 3. 课堂测验	思政目标 目标 2
3	科技论文的投稿与审稿: (1)如何选投稿对象 (2)编辑与外审 (3)更正样稿	通过讲述学术道德、学术法律、学术引文等一系列规范、文献的合	(1)能够掌握文献的加工等合理使用方法;(2)能够熟悉学术道德规范、法律规范及引文规范;	4	1. 课堂讲授 2. 案例分析 3. 文献查阅	思政目标 目标 2

	(4) 作者的责任 (5) 英文论文投稿	理利用以及学术论文规则等知识的学习，培养学生严谨治学、一丝不苟的工匠精神。	(3) 能够了解科技论文投稿、改稿、审稿注意事项；(4) 能够运用科技论文投稿与审稿相关知识完成论文的投稿与改稿。			
4	本科毕业设计论文写作： (1)本科毕业设计论文的撰写 (2) 本科毕业设计论文实例讲解	通过引入学术诚信案例，结合学术道德规范与学术规范，引导学生了解学术诚信的重要性，促使学生养成自觉遵守学术规范的习惯。	(1) 能够了解本科毕业设计论文的类型、结构和功能；(2) 能够掌握本科毕业设计论文各部分的写作方法、格式、图表的设计和制作原则。	4	1. 课堂讲授 2. 案例分析 3. 提问研讨	思政目标 目标 2
5	学术报告的制作： (1)学位论文答辩报告 (2) 科技报告 (3) 会议交流海报 (4) 学术报告交流	引入科技创新发展案例，强调科技重要性。引导学生学习科学家精神，注重科技自强自立，激发学生的民族自豪感，增强民族的文化自信。	(1) 能够了解学术报告的类型和功能； (2) 能够掌握学术报告的制作方法和注意事项； (3) 能够运用学术报告制作相关知识做学术报告交流。	4	1. 课堂讲授 2. 案例分析 3. 课外作业	思政目标 目标 1 目标 2
合计				24	--	

五、课程考核与成绩评定

（一）课程考核方式

课程目标和毕业要求达成考核评价

课程目标	支撑的毕业要求指标点	课外作业 (10%)	学术报告 (20%)	课堂测验 (10%)	课程论文 (60%)
目标 1	指标点 5-1	10%		5%	20%
目标 2	指标点 10-2		20%	5%	40%
合计		10%	20%	10%	60%
		100%			

课程考核方式、考核内容对课程目标的支撑

考核方式		考核内容	比例	课程 目标 1	课程 目标 2
形成性 评价	课外作业	文献检索工具的使用以及对文献的整理加工	10%	10%	0%
	学术报告	科技报告的制作以及语言表达与沟通能力	20%	0%	20%
	课堂测验	测验 1：文献检索数据库	10%	5%	0%
		测验 2：论文写作方法		0%	5%
终结性 评价	课程论文	1. 文献检索，获取相关知识及整理加工的能力	60%	20%	0%
		2. 知识综合应用及论文写作能力		0%	40%
合计			100%	35%	65%

（二）课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
文献检索工具的使用以及对文献的整理加工	课外作业	能够正确的运用信息检索工具进行文献检索；能够对文献正确整理加工。	能够较为正确的运用信息检索工具进行文献检索；能够对文献较为正确整理加工。	能够运用信息检索工具进行文献检索，但个别方式不正确；能够对文献整理加工。	不能够准确运用信息检索工具进行文献检索；不能够对文献整理加工。	有抄袭现象；未交作业。
测验 1	课堂测验	根据阶段测验内容完成情况，按测验评分标准评定成绩。				
文献检索，获取相关知识及整理加工的能力	课程论文	能够充分了解文献以及文献检索相关知识；能够充分了解文献信息资源分布并掌握数据库检索方法检索所需文献，对文献正确整理加工，为论文撰写奠定良好基础。	能够较为充分了解文献以及文献检索相关知识；能够较为充分了解文献信息资源分布并掌握数据库检索方法检索所需文献，对文献较为正确整理加工，为论文撰写奠定基础。	能够了解文献以及文献检索相关知识；能够了解文献信息资源分布并掌握数据库检索方法检索所需文献，对文献进行整理加工。	能够了解文献以及文献检索相关知识；不能够了解文献信息资源分布，不能掌握数据库检索方法检索所需文献，对文献进行整理加工。	不能够进行文献检索；不能够对文献进行整理加工。

课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
科技报告的制作以及语言表达与沟通能力	学术报告	学术报告文档内容明确、页面美观；学术报告交流陈述思路清晰、表达准确，沟通顺畅。	学术报告文档内容较为明确、页面较为美观；学术报告交流陈述思路较为清晰、表达较为准确，沟通较为顺畅。	学术报告文档内容个别不明确、页面个别不美观；学术报告交流陈述思路清晰、表达个别不准确，沟通基本顺畅。	学术报告文档内容不够明确、页面不够美观；学术报告交流陈述思路不够清晰、表达不够准确，沟通不够顺畅。	未进行学术报告交流。
测验 2	课堂测验	根据阶段测验内容完成情况，按测验评分标准评定成绩。				
知识综合应用及论文写作能力	课程论文	课程论文写作符合要求，内容主题明确，有清晰的综合分析论点；无摘录摘抄痕迹，能恰当运用自己的语言组织素材，论点正确。	课程论文写作符合要求，内容主题较为明确，具有较为清晰的综合分析论点；能够较为恰当的运用自己的语言组织素材，论点较为正确。	课程论文写作基本符合要求，内容主题基本明确，具有基本清晰的综合分析论点；能够较为恰当的运用自己的语言组织素材，论点基本正确。	课程论文写作有些不符合要求，内容主题有些不明确，具有基本清晰的综合分析论点；能够基本恰当的运用自己的语言组织素材，论点有些不正确。	有抄袭现象；课程论文写作不符合要求；未交课程论文。

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	科技写作与文献检索(第3版)	孙平, 伊雪峰	清华大学出版社	2023-01
主要参考书目	文献检索与科技论文写作入门	王红军	机械工业出版社	2018-11
	文献检索与毕业论文写作（第三版）	张言彩	西安电子科技大学出版社	2022-08
	文献检索与论文写作（第二版）	李振华	清华大学出版社	2022-07

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化资源网址	无			

（三）教学文档

类别	文档名称
教学文档	无

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，在融入思政目标基础上，针对每一个知识和能力目标进行达成情况评价，形成课程目标达成度评价报告，有针对性分析相关问题和薄弱环节，以此提出持续改进措施，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

1. 使用课外作业、课堂测验、学术报告、课程论文成绩作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；
2. 为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；
3. 根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；

4. 对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；

5. 使用所有学生的平均成绩计算；

6. 课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\substack{\text{支撑该课程目标} \\ \text{的评价项目}}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人： 薛纯娟

时间：2024 年 2 月 25 日

审核人： 刘忠富

时间：2024 年 3 月 01 日

批准人： 李厚杰

时间：2024 年 3 月 05 日

学科基础课（必修）

《工程数学 1》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Engineering Mathematics 1					
课程编码	K2029	课程类型	学科基础课			
课程属性	必修 ☒ 选修 ☐	考核方式	考试 ☒ 考查 ☐			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
2	32	32	0	0	2	3
先修课程	高等数学					
后续课程	信号与系统、通信原理、数字信号处理、数字图像处理					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程专业			
课程负责人	贺建军	课程团队成员	张永建、周瑜			

二、课程简介

《工程数学》是电子信息工程专业的一门重要的数学类基础课，它与高等数学、线性代数等课程一起为专业课程的学习提供必需的数学知识。该课程强调基础、注重应用，旨在让学生熟练掌握复变函数、积分变换、概率论、数理统计和随机过程的基本概念、理论和方法，能融会贯通地利用这些工程数学知识对电子信息领域的实际工程问题进行假设、建模、求解和分析，培养学生的抽象思维、辩证思维、创新思维和实践应用能力，以及求真、严谨、积极探索的科学精神和工匠精神，陶冶爱岗敬业、爱国奉献的高尚情操。《工程数学 1》部分主要讲授复变函数与积分变换方面的知识，复变函数是函数和微积分从实数域到复数域的推广，在研究内容和方法上既与

实变函数有许多类似之处，又有自身的特点；积分变换是通过积分运算把一个函数变成另一个函数的变换，它与复变函数有着密切的联系，复变函数与积分变换在电子信息领域具有广泛应用。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标：

通过复变函数与积分变换有关理论及技术建立过程、科技创新、杰出贡献者的研究案例，让学生具有科学精神和工匠精神，增强爱国情怀、社会责任感和使命感。

知识和能力目标：

课程目标 1：能够运用复数和复变函数的基本表现形式、基本原理、分析方法和工程计算方法，对电子信息领域中的工程问题进行推理和分析；

课程目标 2：能够运用解析函数、曲线积分、级数表示、留数定理、积分变换的基本性质和有关定理，对电子信息领域相关的工程问题进行综合分析和表达；

课程目标 3：能够运用 C-R 方程和变形原理，构建电子信息领域相关工程问题中的解析函数及幂级数展开式，能够运用傅里叶变换、拉普拉斯变换对电子线性器件或系统的时域和频域问题进行建模、分析和初步设计。

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	1. 工程知识	1-1：能够将数学、自然科学、工程基础知识运用到电子信息领域复杂工程问题的恰当表述中。	
课程目标 2	1. 工程知识	1-1：能够将数学、自然科学、工程基础知识运用到电子信息领域复杂工程问题的恰当表述中。	
课程目标 3	2. 问题分析	2-1：应用数学、自然科学和工程科学基础原理和分析方法，能够识别和判断电子信息领域中各类智能硬件设计、信号与信息处理复杂工程问题的关键环节。	

四、教学内容及要求

本课程由课堂理论教学和综合训练两部分组成，理论教学 32 学时，综合训练课外完成。

（一）理论环节、课外综合训练项目教学内容及要求

序号	教学内容	思政要点	教学要求	学时	教学方法和手段	课程目标
1	复数与复变函	引入卡尔达诺、欧拉、	（1）能够利用极坐	6	1.课堂讲授	思政目标

	数基础知识： (1)★复数的概念及其表示方法；(2)★▲复数的运算及其几何意义； (3)▲点集、区域和简单曲线；(4)复变函数的概念、极限与连续性；	高斯等科学故事，阐述无线通信发展；通过科学故事，让学生领悟科学价值追求，树立科技报国理念。 同时，培养学生不畏艰难、勇于探索、精益求精的科学精神和科学素养。	标完成复数三种表示式的转换；(2)能够分析复数四则运算、乘方、开放运算的规律；(3)能够建立平面点集图像与表达式之间的关系；(4)能够判断复变函数连续性和极限是否存在。		2.课堂练习 3.提问讨论	目标 1
2	解析函数的基础知识： (1)★解析函数的概念,C-R 方程；(2)★▲解析函数和调和函数的关系；(3)▲初等函数。	分析可导与解析的关系，由“点”辐射到“面”，其实人生的很多过程也是如此，可以说人的一生常常会出现“点”决定“面”的情形。	(1)能够分析函数在点、线、区域等不同点集处可导与解析的关系；(2)能够利用 C-R 方程分析函数在复平面的可导性与解析性；(3)能够建立解析函数与调和函数的关系；(4)能够通过 C-R 完成构建解析函数。	5	1.课堂讲授 2.课堂练习 3.提问讨论 4.案例分析 5.课后作业	思政目标 目标 2 目标 3
3	复变函数的积分： (1)复积分的概念；(2)★复变函数的直线段积分；(3)★闭路变形原	柯西积分公式隐含了局部反映整体的人生哲理，人生如棋，没有谁能随随便便成功，走好人生每一步就是真心英雄。人生不是那么简单，人生	(1)能够通过时间变量 t 完成复变函数直线段积分的求解；(2)能够利用闭路变形原理和柯西积分定理完成闭合曲线积分的求	5	1.课前预习 2.课堂讲授 3.课堂练习 4.提问讨论	思政目标 目标 2 目标 3

	理；(4) 柯西积分定理；(5) ▲柯西积分公式。	方程的每一步决定着人生、事业的成果，培养学生正确的人生观，积极向上的人生态度。	解。			
4	解析函数的级数表示： (1) 复数项级数；(2) 复变函数项级数；(3) ★▲泰勒 (Taylor) 级数；(4) ★▲洛朗 (Laurent) 级数。	解析函数和柯西积分公式由局部反映整体的特性，体现了复变函数论课程的“见微知著”“以偏概全”的特性，培养学生严谨治学、一丝不苟的工匠精神。	(1) 能够判断复数项级数的收敛性和发散性，并完成收敛半径的求解；(2) 能够利用典型函数的展开式将复变函数在指定点处展开成泰勒级数；(3) 能够利用典型函数展开式将复变函数在指定区域内展开成洛朗级数。	5	1. 课堂讲授 2. 课堂练习 3. 提问讨论 4. 案例分析 5. 课后作业	思政目标 目标 2 目标 3
5	留数定理： (1) ★▲孤立奇点的概念；(2) 留数的概念；(3) ★留数定理。	数学中一些定理具有这样的特性：它们极易从事实中归纳出来，但证明却隐藏的极深。引入“张-杨”定理，从而增强学生民族自尊心、自信心和自豪感，激发爱国情怀，树立社会责任感和历史使命感。	(1) 能够根据复变函数的解析域分析奇点的孤立性；(2) 能够根据极限值或幂级数项数判断孤立奇点的类型；(3) 能够应用留数定理完成定积分的求解。	3	1. 课堂讲授 2. 课堂练习 3. 提问讨论 4. 随堂测试	思政目标 目标 1 目标 2
6	傅里叶变换： (1) ★傅里叶变换的概念；(2) 单位脉冲	以在信号分析领域的应用为例，让学生了解中国通信领域的现状，以及华为近年来	(1) 能够利用积分变换完成函数时域和频域的相互转换；(2) 能够初步	4	1. 课堂讲授 2. 课堂练习 3. 提问讨论 4. 案例分析	思政目标 目标 2 目标 3

	函数（ δ 函数）及其变换；（3）★▲傅里叶变换的性质。	一直专注于第五代通信（5G）技术，被美国封杀等事件，激发学生的爱国主义热情，增强学生民族自尊心、自信心和自豪感，树立社会责任感和历史使命感。	的对函数从频域进行分析；（3）能够利用傅里叶变换的性质推导一些常见函数的正变换或反变换。			
7	拉普拉斯变换： （1）★拉普拉斯变换的概念；（2）★▲拉氏变换的性质；（3）★拉普拉斯逆变换；（4）▲拉氏变换的应用及综合举例。	拉普拉斯在电路分析中的应用案例分析，将基础知识与专业培养相结合，用于分析、解决实际工程问题，培养学生能够懂专业、用专业、爱专业。提升学生科学精神的培养、科学思维的训练和科学伦理的教育。	（1）能够通过变换公式分析傅里叶变换和拉普拉斯变换的关系；（2）能够利用积分和性质完成常见函数的拉氏变换；（3）能够利用分式拆解完成逆变换的求解；（4）能够微分性质完成线性时不变系统微分方程的求解。	4	1.课堂讲授 2.课堂练习 3.提问讨论 4.案例分析 5.随堂测试	思政目标 目标2 目标3
合计				32	—	

注：*表示自学内容，★表示重点内容，▲表示难点内容

五、课程考核与成绩评定

（一）课程考核方式

课程目标和毕业要求达成考核评价

课程目标	支撑的毕业要求指标点	课外作业 (15%)	随堂测验 (15%)	学习表现 (10%)	期末考试 (60%)
目标1	指标点1-1	5%		5%	12%
目标2	指标点1-1	5%	10%	5%	30%
目标3	指标点2-1	5%	5%		18%

合计	15%	15%	10%	60%
	100%			

课程考核方式、考核内容对课程目标的支撑

考核方式		考核内容	比例	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
形成性评价	课外作业	作业 1: 复数的转换及运算、点集的表示、函数解析性分析、解析函数的构造	15%	5%	0	0
		作业 2: 复变函数的曲线积分、闭路变形原理、柯西积分公式、孤立奇点的判断与分类		0	5%	0
		作业 3: 傅里叶变换和拉普拉斯变换及性质，拉普拉斯逆变换，微分方程的求解		0	0	5%
	阶段性测验	测验 1: 复数的运算、复变函数的微分与积分、留数定理	15%	0	10%	0
		测验 2: 傅里叶变换与拉普拉斯变换、性质及应用		0	0	5%
	学习表现	到课情况、回答问题、课堂讨论与互动	10%	5%	5%	0
终结性评价	期末考试	3. 基本知识和基本原理理解及应用	60%	12%	0	0
		4. 复变函数分析及参数计算		0	30%	0
		5. 知识工程应用以及综合分析		0	0	18%
合计			100%	22%	50%	28%

(三) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%

作业 1	课外作业	复数与复变函数的基本概念和性质理解准确；复数的运算计算正确；复变函数的解析性分析合理；解析函数参数或结构计算正确。	复数与复变函数的基本概念和性质理解较为准确；复数的运算计算较为正确；复变函数的解析性分析较为合理；解析函数参数或结构计算较为正确。	复数与复变函数的基本概念和性质理解个别不准确；复数的运算计算个别不正确；复变函数的解析性分析个别不合理；解析函数参数或结构计算个别不正确。	复数与复变函数的基本概念和性质理解基本准确；复数的运算计算有些正确；复变函数的解析性分析基本合理；解析函数参数或结构计算有些不正确。	有抄袭现象；无法进行复数表示式的转换，复数的运算不正确，解析函数的概念和性质理解不正确，参数或形式计算错误；未交作本次成绩视为零分。
到课情况、回答问题、课堂讨论与互动	学习表现	不旷课，无迟到、早退，课堂听讲认真，参与各项教学活动积极性高，独立思考并解决问题，表达清楚，具有创造性思维。	不旷课，不迟到、早退，课堂听讲比较认真，能够比较积极地参与各项教学活动，能比较有条理地表达自己的意见，解决问题的能力较强，回答比较准确。	偶尔有旷课、迟到或早退，课堂听讲比较认真，能够参与各项教学活动，能表达自己的意见，解决问题的能力一般，回答问题个别不准确。	偶尔有旷课、迟到或早退，课堂听课专心程度一般，被动参与各项教学活动，基本能表达自己的意见，解决问题的能力较差，回答问题有些不准确。	有旷课记录，经常迟到或早退，课堂不能专心听讲，不参与各项教学活动，解决问题的能力较差，回答问题不准确。
基本知识和基本原理理解及应用	期末考试	运用复数的基本概念准确合理的分析点集与图形之间的关系	运用复数的基本概念较为合理的分析点集与图形之间的关系，且复数	运用复数的基本概念基本合理的分析点集与图形之间的关系，且复数	运用复数的基本概念能分析点集与图形之间的关系，且复数	不能运用复数的基本概念，无法建立点集与平面图形的关

		系，且复数运算正确；能够对复变函数解析性、奇点、敛散性进行准确分析，且参数计算正确。	运算较为正确；能够对复变函数解析性、奇点、敛散性进行较为准确分析，且参数计算个别不正确。	运算基本正确；能够对复变函数解析性、奇点、敛散性进行基本合理分析，且参数计算基本正确。	运算有些不正确；基本能够对复变函数解析性、奇点、敛散性进行简单分析，且参数计算有些不正确。	系，复数运算不正确；不能够对复变函数的解析性、奇点、敛散性进行合理分析，且参数计算错误较多。
课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
作业 2	课外作业	复变函数的积分曲线分析准确，直线段积分与闭合曲线积分正确；级数的敛散性分析准确，收敛半径计算正确，泰勒级数与洛朗级数展开式表示准确。	复变函数的积分曲线分析较为准确，直线段积分与闭合曲线积分较为正确；级数的敛散性分析较为准确，收敛半径计算较为正确，泰勒级数与洛朗级数展开式表示较为准确。	复变函数的积分曲线分析较为准确，直线段积分与闭合曲线积分个别不正确；级数的敛散性分析个别不准确，收敛半径计算存在误差，泰勒级数与洛朗级数展开式表示个别不准确。	复变函数的积分曲线分析基本正确，直线段积分与闭合曲线积分出现错误；级数的敛散性分析有些不正确，收敛半径计算存在错误，泰勒级数与洛朗级数展开式表出现错误。	无法合理分析积分曲线，不能够准确的进行直线段与闭合曲线的积分；无法正确判断级数的敛散性，无法求解收敛半径；不能将函数展开成泰勒级数和洛朗级数。
测验 1	阶段性测验	能够准确无误的求解复数的运算，准确建立区	能够较为准确的求解复数的运算，较为准确建立区域与	复数的运算上存在个别错误，建立区域与图形的联系	复数的运算上存在一些错误，建立区域与图形的	有抄袭现象；复数的运算不正确，不能建

		域与图形的联系；能够合理准确的利用 C-R 方程求解解析函数；能够准确计算曲线积分；能够准确按照特定要求进行泰勒级数展开或洛朗级数展开。	图形的联系；能够较为准确的利用 C-R 方程求解解析函数；能够较为准确计算曲线积分；能够较为准确按照特定要求进行泰勒级数展开或洛朗级数展开。	时存在细小误差；能够正确利用 C-R 方程求解解析函数，但在计算上存在个别错误；曲线积分基本准确；能够进行泰勒级数展开或洛朗级数展开，但存在个别错误。	联系时存在较大误差；能够正确建立 C-R 方程，但在运用和计算上存在一些错误；曲线积分存在一些错误；典型函数展开式运用存在一些错误，泰勒级数或洛朗级数展开式不够准确。	立区域与图形的联系；不能运用 C-R 方程进行解析函数参数的求解或函数的构造；无法进行正确的曲线积分；不能将函数展开成泰勒级数或洛朗级数。
到课情况、回答问题、课堂讨论与互动	学习表现	不旷课，无迟到、早退，课堂听讲认真，参与各项教学活动积极性高，独立思考并解决问题，表达清楚，具有创造性思维。	不旷课，不迟到、早退，课堂听讲比较认真，能够比较积极地参与各项教学活动，能比较有条理地表达自己的意见，解决问题的能力较强，回答比较准确。	偶尔有旷课、迟到或早退，课堂听讲比较认真，能够参与各项教学活动，能表达自己的意见，解决问题的能力一般，回答问题个别不准确。	偶尔有旷课、迟到或早退，课堂听课专心程度一般，被动参与各项教学活动，基本能表达自己的意见，解决问题的能力较差，回答问题有些不准确。	有旷课记录，经常迟到或早退，课堂不能专心听讲，不参与各项教学活动，解决问题的能力较差，回答问题不准确。
复变函数分析及参数计算	期末考试	运用极坐标准确完成复数的计算；运用 C-R 方	运用极坐标较为准确实现复数的计算；运用 C-R 方程分	复数的运算存在个别错误；能够正确使用 C-R 方程，但	复数的运算存在一些错误；C-R 方程正确，但在运	复数运算不正确；C-R 方程理解不正确，不能

		程分析方法 合理准确的 求解解析函 数；运用积 分定理准确 完成曲线积 分；运用积 分公式和性 质准确完成 傅里叶或拉 氏变换。	析方法较为准 确的求解解析 函数；运用积 分定理较为准 确完成曲线积 分；运用积分 公式和性质较 为准确完成傅 里叶或拉氏变 换。	解析函数的参 数计算存在个 别错误；能够 正确运用积分 定理，但在计 算上存在个别 错误；能够正 确运动积分变 换，但在性质 的运用上存在 个别错误。	用求解解析 函数上存在 一些错误；积 分定理等原 理应用理解 有些地方出 现错误，曲线 积分计算有 些错误；积分 变换公式和 性质的运用 上存在一些 错误。	求解解析函 数；积分定 理不理解， 无法进行指 定的曲线积 分；对积分 变换公式和 性质掌握不 牢固，计算 错误较多。
课程目标 3						
考核内 容	考核 方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
作业 3	课外 作业	能够准确运 用积分公式 进行常用典 型信号的傅 里叶和拉氏 变换；能够 灵活运用变 换性质准确 推导变形函 数的变换。	能够较为准确 运用积分公式 进行常用典型 信号的傅里叶 和拉氏变换； 能够运用变换 性质较为准确 推导变形函数 的变换。	能够较为准确 运用积分公式 进行常用典型 信号的傅里叶 和拉氏变换； 能够运用变换 性质推导变形 函数的变换， 但在计算参数 上存在个别错 误。	能够进行常 用典型信号 的傅里叶和 拉氏变换，但 存在一些计 算错误；基本 能够利用性 质推导变形 函数的变换， 但在计算上 存在一些错 误。	不能够掌握 傅里叶变换 和拉氏变换 的变换原理 和基本性 质，且计算 上存在较多 错误。
测验 2	阶段 性测 验	能够灵活准 确的运用积 分变换的性	能够较为准确 的运用积分变 换的性质，推	能够合理的运 用积分变换的 性质，推导常	只能够运用 性质进行简 单的变形推	积分变换的 原理和性质 掌握不扎

		质，推导常见函数变形的变换；能够准确的求解微分方程。	导常见函数变形的变换；能够较为准确的求解微分方程。	见函数变形的变换，并较为准确的求解微分方程，但在计算上存在个别错误。	导，且计算上存在一些错误；能够理解微分性质，但在微分方程求解上存在一些错误。	实，不能推导变形函数的变换；不能够对微分方程进行正确求解。
知识工程应用以及综合分析	期末考试	能够正确使用复变函数的基本原理和分析方法，准确合理的分析函数的解析性和级数展开式；能够准确无误的求解微分方程。	能够正确运用复变函数的基本原理和分析方法，较为准确合理的分析函数的解析性和级数展开式；能够较为准确的求解微分方程。	能够较为合理的分析函数的解析性和级数展开式，个别参数不够准确；能够对微分方程进行求解，个别地方不准确。	基本能够分析函数的解析性和级数展开式，整体模型完整，但存在一些错误；能够使用微分性质，但微分方程的求解存在一些问题。	不能够分析函数的解析性和级数展开式，模型不正确，计算不准确；不能掌握微分性质，无法对微分方程进行求解。

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	复变函数与积分变换(第五版)	李红	高等教育出版社	2021-11
主要参考书目	复变函数与积分变换(第二版)	孙妍	机械工业出版社	2023-12
	复变函数与积分变换(第三版)	包革军	机械工业出版社	2023-12
	复变函数与积分变换	杨降龙	科学出版社	2023-12

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化资源网址	无			

（三）教学文档

类别	文档名称
教学文档	1.课外作业
	2.阶段性测验

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，在润物细无声地融入思政目标基础上，针对每一个知识和能力目标进行达成情况评价，形成课程目标达成度评价报告，有针对性分析相关问题和薄弱环节，以此提出持续改进措施，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

1.使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；

2.为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；

3.根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；

4.对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；

5.使用所有学生的平均成绩计算；

6.课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\substack{\text{支撑该课程目标} \\ \text{的评价项目}}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：张永建 时间：2024 年 2 月 25 日

审核人：刘忠富 时间：2024 年 3 月 01 日

批准人：李厚本 时间：2024 年 3 月 05 日

《工程数学 2》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Engineering Mathematics 2					
课程编码	K2030	课程类型	学科基础课			
课程属性	必修 ☒ 选修 ☐	考核方式	考试 ☒ 考查 ☐			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
3	48	48	0	0	4	4
先修课程	高等数学、线性代数、工程数学 1					
后续课程	通信原理、电磁场与电磁波、数字信号处理					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程专业			
课程负责人	贺建军	课程团队成员	张永建、周瑜			

二、课程简介

《工程数学》是电子信息工程专业的一门重要的学科基础课，它与高等数学、线性代数课程一起为专业课程的学习提供必需的数学知识。该课程强调基础、注重应用，旨在让学生能融会贯通地利用复变函数、积分变换、概率论、数理统计和随机过程的相关理论和方法，对电子信息领域的实际工程问题进行假设、建模、求解和分析，培养学生的抽象思维、辩证思维、创新思维和实践应用能力，以及求真、严谨、积极探索的科学精神，陶冶爱岗敬业、爱国奉献的高尚情操。

《工程数学 2》主要讲授概率论、数理统计和随机过程的相关理论和方法，旨在让学生具备对电子信息领域的随机现象及其规律进行定量描述、随机数据进行有效收集与分析的能力。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标：具备抽象思维、辩证思维、创新思维能力，求真、严谨、积极探索的科学精神，以及爱岗敬业、爱国奉献的高尚情操。

知识和能力目标：

课程目标 1：能利用概率论和随机过程的基本理论和方法对随机现象及其规律进行定量描述，以及利用数理统计相关知识有效地收集、分析随机数据；

课程目标 2：能融会贯通地利用概率论、数理统计与随机过程的相关知识对电子信息领域的实际工程问题进行假设、建模、求解和分析。

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	1. 工程知识	1-1：能够将数学、自然科学、工程基础知识运用到电子信息领域复杂工程问题的恰当表述中。	
课程目标 2	2. 问题分析	2-1：应用数学、自然科学和工程科学基础原理和分析方法，能够识别和判断电子信息领域中各类智能硬件设计、信号与信息处理复杂工程问题的关键环节。	

四、教学内容及要求

本课程全部是课堂理论教学，共 48 学时，具体教学内容及要求如下：

（一）理论环节教学内容及要求

序号	教学内容	思政要点	教学要求	学时	教学方法和手段	课程目标
1	概率论的基本概念： （1）随机试验、随机事件和样本空间的概念；（2）★频率与概率的定义及其基本性质；（3）古典概型及计算；（4）★▲条件概率、乘法定理、全概率公式和贝叶斯公式；（5）★随机事件的独立性。	通过本领域著名数学家许宝騄等人的故事陶冶爱岗敬业、爱国奉献的高尚情操。通过介绍浦丰、皮尔孙等曾进行过大量掷硬币试验，其中罗曼若夫斯基投硬币的次数达到了 80640 次，培养求真、严谨、积极探索的科学精神。	（1）能够对随机现象、随机试验、频率、概率、古典概型、条件概率、随机事件独立性的定义、物理意义等进行准确表述； （2）对乘法公式、全概率公式、贝叶斯公式等进行熟练的计算和应用。	8	4. 课堂讲授 5. 问题驱动 6. 引导启发 7. 随堂测验 8. 课后作业	思政目标、目标 1

2	随机变量及其分布： (1) 随机变量的概念；(2) 随机变量的分布函数；(3) ★离散型随机变量及其分布律；(4) ★连续型随机变量及其概率密度；(5) ★▲随机变量函数的分布；(6) ★二维随机变量；(7) ★▲边缘分布、条件分布、随机变量的独立性；(8) ★▲两个随机变量的函数的分布。	本部分内容的很多公式、定理都是用人名来命名的，比如泊松分布等，在教学过程中适时穿插一些名人轶事，培养求真、严谨、积极探索的科学精神	(1) 能够对一、二维随机变量及分布函数、密度函数、分布律、边缘分布、条件分布、独立性的定义、性质等进行准确表述、推导和熟练计算； (2) 能利用几何分布、泊松分布、均匀分布、指数分布等常见分布及所学随机变量及分布的相关知识对随机现象进行定量描述。	12	1. 课堂讲授 2. 问题驱动 3. 类比推理 4. 随堂测验 5. 课后作业	思政目标、目标 1、目标 2
3	随机变量的数字特征：(1) ★数学期望；(2) ★方差；(3) ★▲协方差及相关系数；(4) 矩及协方差矩阵。	通过数学期望概念的起源“赌金分配问题”引出费马、帕斯卡、惠更斯等科学家积极探索解决办法从而奠定概率论基础的事迹，培养实践创新意识和科学求真精神。	(1) 能够对随机变量的数学期望、方差、协方差、相关系数和矩的定义、性质及物理意义进行准确表述、推导及熟练计算； (2) 能利用随机变量的数字特征对随机现象的特征进行刻画、分析和解释。	6	1. 课堂讲授 2. 问题驱动 3. 案例分析 4. 随堂测验 5. 课后作业	思政目标、目标 1、目标 2
4	大数定律及中心极限定理：(1) 大数定律；(2) 中心极限定理。	通过对大数定律和中心极限定理的公式推导和理论价值分析培养抽象思维、辩证思维、创新思维能力，以及求真、严谨、积极探索的科学精神。	(1) 对大数定律和中心极限定理的理论价值有深刻认识； (2) 能基于大数定律和中心极限定理提供的理论保证对有关事件的概率进行近似计算。	2	1. 课堂讲授 2. 问题驱动 3. 引导启发 4. 类比推理	思政目标、目标 1
5	样本及抽样分布： (1) 随机样本；(2) *直方图和箱线图；(3) ★▲抽样分布。	通过介绍数理统计的发展史让学生深刻理解“从实践中来，到实践中去”、“事物发展的螺旋式上升”等马克思主义哲学思想。	(1) 能够对简单随机样本、统计量、样本均值、样本方差及样本矩的定义、性质进行准确表述及和推导； (2) 能够对 t、F 和卡方分布进行准确表述和应用。	2	1. 课堂讲授 2. 问题驱动 3. 引导启发	思政目标、目标 1

6	参数估计: (1) ★点估计; (2) *估计量的评选标准; (3) ★▲区间估计。	通过参数估计案例讲解中分析样本值对结果的影响, 培养学生的实事求是精神及良好的职业道德。	(1) 能够对点估计、区间估计的相关概念和计算步骤进行准确表述; (2) 能够利用矩估计、最大似然估计法等常用点估计和区间估计方法对问题的未知参数进行估计、分析。	6	1. 课堂讲授 2. 案例分析 3. 引导启发 4. 类比推理 5. 随堂测验 6. 课后作业	思政目标、目标 1、目标 2
7	假设检验: (1) ★▲假设检验; (2) *假设检验问题的 p 值法	假设检验的结论都是基于现有样本和显著性水平得到的, 并非绝对肯定的结论, 通过假设检验原理的讲解让学生深刻理解“真理的相对性和绝对性的辩证统一”马克思主义哲学思想。	(1) 能够对假设检测的基本概念、方法进行准确表述; (2) 能够利用假设检验方法对实际问题进行决策推断。	4	1. 课堂讲授 2. 问题驱动 3. 引导启发 4. 类比推理 5. 随堂测验 6. 课后作业	思政目标、目标 1、目标 2
8	随机过程: (1) ★随机过程的概念; (2) ★▲随机过程的统计描述; (3) *泊松过程及维纳过程。	通过中科院院士王梓坤教授在随机过程领域的卓越贡献陶冶爱岗敬业、爱国奉献的高尚情操, 以及培养求真、严谨、积极探索的科学精神。	(1) 能够对随机过程的概念、性质、数字特征及泊松过程、维纳过程等常见随机过程进行准确表述、推导、计算及简单应用。	4	1. 课堂讲授 2. 问题驱动 3. 引导启发 4. 类比推理 5. 课后作业	思政目标、目标 1
9	平稳随机过程: (1) 平稳随机过程的概念; (2) ★各态历经性; (3) ★▲相关函数的性质; (3) ★▲功率谱密度。	通过平稳随机过程的自相关函数与功率谱密度之间的傅里叶变换关系, 类比确知性信号的幅值与频谱的关系, 理解傅里叶变换的本质, 让学生深刻理解现象与本质马克思主义哲学原理。	(1) 能够对平稳过程的基本概念、性质进行准确表述、推导及熟练计算; (2) 能够利用平稳随机过程的相关理论对随时间演变的随机现象进行定量描述与分析。	4	1. 课堂讲授 2. 案例分析 3. 引导启发 4. 随堂测验	思政目标、目标 1、目标 2
合计				48	---	

注: *表示自学内容, ★表示重点内容, ▲表示难点内容

五、课程考核与成绩评定

(一) 课程考核方式

课程目标和毕业要求达成考核评价

课程目标	支撑的毕业要求指标点	课外作业 (10%)	随堂测验 (10%)	期末实践大作业 (20%)	期末考试 (60%)
目标 1	指标点 1-1	10%	10%	0	42%
目标 2	指标点 2-1	0	0	20%	18%
合计		10%	10%	20%	60%
		100%			

课程考核方式、考核内容对课程目标的支撑

考核方式		考核内容	比例	课程 目标 1	课程 目标 2
形成性 评价	课外作业	作业 1—概率论的基本概念	10%	2%	0
		作业 2—随机变量及其分布		2%	
		作业 3—随机变量的数字特征		2%	
		作业 4—参数估计及假设检验		2%	
		作业 5—随机过程		2%	
	课堂测验	测验 1—贝叶斯公式的使用	10%	2%	0
		测验 2—分布函数、分布律、概率密度的计算		2%	
		测验 3—随机变量的数字特征的计算		2%	
		测验 4—正态整体均值的假设检验		2%	
		测验 5—平稳随机过程的相关函数及功率谱的计算		2%	
	期末实践大作业	针对电子信息领域的某种随机现象或随机数据问题完成问题描述或数据收集、假设、建模、求解、实现、分析等环节，并撰写实践报告。	20%	0	20%
终结性 评价	期末考试	6. 概率论、数理统计和随机过程的基本概念、定理、性质表述、推导、及计算求解	60%	42%	0
		7. 概率论和数理统计知识的综合应用		0	18%
合计			100%	62%	38%

(四) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
概率论的基本概念	课外作业	定义表述清晰、原理理解准确、问题分析合理、公式推导与计算正确。	定义表述不清晰、原理理解不准确、问题分析不合理、公式推导与计算不正确情形占 10% 以上。	定义表述不清晰、原理理解不准确、问题分析不合理、公式推导与计算不正确情形占 20% 以上。	定义表述不清晰、原理理解不准确、问题分析不合理、公式推导与计算不正确情形占 30% 以上。	有抄袭现象，或定义表述不清晰、原理理解不准确、问题分析不合理、公式推导与计算不正确情形占 40% 以上。
随机变量及其分布						
随机变量的数字特征						
参数估计及假设检验						
随机过程						
贝叶斯公式的使用	课堂测验	计算与推导过程完整、结果正确、分析合理	计算与推导过程不完整、结果不正确、分析不合理形占 10% 以上。	计算与推导过程不完整、结果不正确、分析不合理形占 20% 以上。	计算与推导过程不完整、结果不正确、分析不合理形占 30% 以上。	计算与推导过程不完整、结果不正确、分析不合理形占 40% 以上。
分布函数、分布律、概率密度的计算						
随机变量的数字特征的计算						
正态整体均值的假设检验						
平稳随机过程的相关函数及功率谱的计算						
概率论、数理统计和随机过程的基本概念、定理、性质表述、推导、及计算求解	期末考试	基本概念定理性质表述准确、推导计算过程完整、结果正确	基本概念定理性质表述不准确、推导计算过程不完整、结果不正确情形占 10% 以上。	基本概念定理性质表述不准确、推导计算过程不完整、结果不正确情形占 20% 以上。	基本概念定理性质表述不准确、推导计算过程不完整、结果不正确情形占 30% 以上。	基本概念定理性质表述不准确、推导计算过程不完整、结果不正确情形占 40% 以上。
课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀	良好	中等	及格	不及格

	式	90%-100%	80%-89%	70%-79%	60%-69%	0%-59%
针对电子信息领域的某种随机现象或随机数据问题完成问题描述或数据收集、假设、建模、求解、实现、分析等环节，并撰写实践报告。	期末实践大作业	选题具有一定的难度、问题描述清晰、假设合理、模型表述准确、求解过程完整、结果分析合理、报告格式规范。	选题具有一定的难度、问题描述较清晰、假设较合理、模型表述较准确、求解过程较完整、结果分析较合理、报告格式较规范。	选题具有一定的难度、问题描述基本清晰、假设基本合理、模型表述基本准确、求解过程基本完整、结果分析基本合理、报告格式基本规范。	选题较简单但是问题描述基本清晰、假设基本合理、模型表述基本准确、求解过程基本完整、结果分析基本合理、报告格式基本规范。	有抄袭现象，或者问题描述不清晰、假设不合理、模型表述不准确、求解过程不完整、结果分析不合理、报告格式不规范。
概率论和数理统计知识的综合应用	期末考试	假设合理、建模表述准确、求解过程完整、结果正确	假设不合理、建模表述不准确、求解过程不完整、结果不正确情形占 10%以上。	假设不合理、建模表述不准确、求解过程不完整、结果不正确情形占 20%以上。	假设不合理、建模表述不准确、求解过程不完整、结果不正确情形占 30%以上。	假设不合理、建模表述不准确、求解过程不完整、结果不正确情形占 40%以上。

六、课程教学资源

(一) 教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	概率论与数理统计（第 5 版）	盛骤，试式千，潘承毅等	高等教育出版社	2020
主要参考书目	概率论与数理统计习题全解指南（浙大·第 4 版）	盛骤，谢式千，潘承毅	高等教育出版社	2008
	概率论与数理统计	陈希孺	中国科学技术大学出版社	2017

	概率论与数理统计	同济大学 数学系	人民邮电出版社	2017

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化 资源网址	无			

（三）教学文档

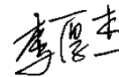
类别	文档名称
教学文档	2. 期末实践大作业要求及模版

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，在润物细无声地融入思政目标基础上，针对每一个知识和能力目标进行达成情况评价，形成课程目标达成度评价报告，有针对性分析相关问题和薄弱环节，以此提出持续改进措施，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

1. 使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；
2. 为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；
3. 根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；
4. 对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为1；
5. 使用所有学生的平均成绩计算；
6. 课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\text{支撑该课程目标的评价项目}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：  时间：2024年2月25日
 审核人： 刘忠富 时间：2024年3月01日
 批准人：  时间：2024年3月05日

《电路原理 E》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Principle of Electronic Circuits E					
课程编码	B2002e	课程类型	学科基础课			
课程属性	必修 ☒ 选修 ☐	考核方式	考试 ☒ 考查 ☐			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
3	48	48	0	0	4	2
先修课程	高等数学、工程数学、大学物理					
后续课程	数字电子技术、模拟电子技术、微机原理与单片机技术、信号与系统					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	机电工程学院	适用专业	电子信息工程专业、通信工程专业			
课程负责人	付立军	课程团队成员	杜海英, 张艳, 赵凤强, 张秀峰			

二、课程简介

《电路原理 E》是电子信息工程专业的核心专业基础课,在课程体系中占有非常重要的地位。本课程以分析电路中电磁现象,研究电路的基本规律和分析方法为主要内容,担负着为电子信息专业学生后续专业基础课和核心课提供电路理论知识及电路分析方法的重任。内容包括电阻电路的基本定律、定理及分析方法,正弦稳态电路分析,三相电路分析,动态电路的时域和复频域分析等。

电路原理作为一门体系完整、逻辑严密、生命力强的学科领域,是当前电子科学技术的重要理论基础之一。学生通过对本课程的学习,有助于树立严肃认真的科学作风和理论联系实际工程观点,对提高科学思维能力、分析计算能力、实验研究能力和科学归纳能力具有重要的作用。

本课程设置为电子信息工程专业学生提供了从抽象到实践所需的电子电路基础知识的需求方面提供了强有力的支撑。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标：

通过学习电路理论有关理论及方法的原理和应用以及电路理论的杰出贡献者对原理和应用的研究案例，培养学生具有实事求是的科学精神和工匠精神，增强爱国情怀、社会责任感和使命感。

知识和能力目标：

课程目标 1：通过课程学习，能够将基尔霍夫定理、叠加定理、戴维南定理、最大功率传输定理等交直流电路的一般分析方法用于解决电子信息工程应用对象的硬件分析、设计与网络综合等，解决电子信息领域相关的复杂工程问题。能够将自然科学电磁相关基础理论知识和工程基础知识运用于电子信息领域复杂工程问题的恰当表述中。

课程目标 2：能够应用电路理论的基础原理和交直流电路的一般分析方法，识别和判断电子信息领域中各类智能硬件电路，灵活掌握网络设计与综合，解决复杂工程问题的关键环节。能够理论联系实际解决电子领域中各类电网络的实际问题，具备电子信息及相关领域尤其是各类智能硬件电路的分析和设计能力。

课程目标 3：能够综合运用电路原理理论知识，建立电子电路初步设计思想，具备电子电路的初步设计能力，能应对复杂多变的环境和技术融合的挑战。

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	1. 工程知识	1-1：能够将数学、自然科学、工程基础知识运用到电子信息领域复杂工程问题的恰当表述中。	
课程目标 2	2. 问题分析	2-1：应用数学、自然科学和工程科学基础原理和分析方法，能够识别和判断电子信息领域中各类智能硬件设计、信	

		号与信息处理复杂工程问题的关键环节。	
课程目标 3	2. 问题分析	2-2: 能够应用电路与电子线路、信号与信息处理、计算机科学的基础原理和数学模型方法, 正确表达各类智能硬件设计、信号与信息处理等电子信息领域复杂工程问题。	

四、教学内容及要求

(一) 理论环节教学内容及要求

本课程课堂理论教学 48 学时。

序号	教学内容	思政要点	教学要求	学时	教学方法和手段	课程目标
1	电路模型和电路定律: (1) 电路和电路模型(2) ★电流、电压的参考方向和功率(3) ★电路元件 (4) ★基尔霍夫定律 (5) 电阻电路的等效变换	通过分析集成电路产业发展的现状, 树立科技兴邦理念, 建立学好电路理论与民族复兴使命责任之间的联系。	(1) 能够理解电路和电路模型, 电流、电压及其参考方向, 功率, 电阻元件, 电容元件, 电感元件, 电压源和电流源, 受控源, 基尔霍夫定律。(2) 能够利用电路的基本定律、电阻电路元件及其特征, 分析电路吸收功率和发出功率。(3) 能够运用变换的思想, 独立分析电阻的串联、并联和串并联, 实际电源模型的等效变换, 电阻三角形联结与星形联结的等效变换等	8	混合教学模式 雨课堂智慧教学多媒体教室 问题驱动式、启发式、案例式、概念验证式、鼓励式和翻转课堂	思政目标 目标 1
2	电阻电路的分析: (1) ★回路电流法(2) ★节点电压法(3)	通过电阻电路的一般分析方法建立平等和自由的关系, 建立等效变换思想, 培养创新思维; 运用马	(1) 能够运用支路电流法, 网孔电流法和回路电流法, 节点电压法, 替代定理, 叠加定理, 等效电源定理分析电路。	16	混合教学模式 雨课堂智慧教学多媒体教室 问题驱动式、启发式、案例式、	思政目标 目标 2

	★叠加定理 (4) ★戴维南定理和诺顿定理 (5) ★最大功率传输定理	克思主义辩证的唯物史观，建立联系的、全面的科学发展的观点。			概念验证式、鼓励式和翻转课堂	
3	正弦稳态电路分析：(1) *相量法基础 (2) 电路定律的相量形式 (3) 阻抗和导纳 (4) ★正弦稳态电路的分析 (5) ★正弦稳态电路的功率 (6) 复功率 (7) *最大功率传输	1. 建立不同功率概念，培养学生工程应用思想，建立功率、效能的理念，观察日常生活中的电器设备的能耗，培养学生运用创新思维降低能耗，节约能源； 2. 类比有功和无功功率，定位自己的人生坐标，做对社会有用之人，有功之才； 3. 类比电感和电容的充放电过程类比人生的不同阶段，青年阶段的好比人生的储能阶段，为了未来更好的释放能量，储能的多少决定了未来为社会做多大贡献。 4. 培养求真务实、科技兴国的理念和踏实严谨，耐心专注，实践创新的精神	(1) 掌握周期量，正弦电流，正弦量的相量表示法，电阻、电感和电容的电压、电流的相量关系。(2) 能够运用基尔霍夫定律的相量形式，电阻、电感、电容串联电路和复阻抗、电阻、电感、电容并联电路和复导纳，等效阻抗和等效导纳，阻抗的串联、并联和串并联等分析电路，设计求解电路。(3) 能够移植直流电路的基本定理和方法分析求解复杂正弦电流电路及功率。并能够根据给定参数，合理选择设计电子电路应用中的电子元器件。	14	混合教学模式 雨课堂智慧教学多媒体教室 问题驱动式、启发式、案例式、概念验证式、鼓励式和翻转课堂	思政 目标 目标 2 目标 3

		神和吃苦耐劳和追求卓越的优秀品质。				
4	三相电路： (1) 三相电路 (2) 线电压 (电流) 与相电压 (电流) 关系 (3) ★对称 (不对称) 三相电路计算 (4) * 三相电路功率	类比生活中三个相位位的“相辅相承”的作用，体验团队合作的重要性，培养良好的团队精神和合作意识。	(1) 能够运用三相电路基本概念，分析对称及不对称三相电路分析 (2) 能够运用三相电路中的功率，理解电子器件的功耗。	2	混合教学模式 雨课堂智慧教学多媒体教室 问题驱动式、启发式、案例式、概念验证式、鼓励式和翻转课堂	思政 目标 目标 2 目标 3
5	一阶电路的时域分析： (1) ★动态电路的方程及其初始条件 (2) ★一阶电路零输入响应 (3) ★一阶电路零状态响应 (4) ★一阶电路全响应 (5)*二阶电路 (6)*一阶电路和二阶电路的阶跃响应 (7)*一阶电路和	运用辩证的思维和类比的方法，理解交流暂态电路直流稳态电路的区别与联系，建立直流和交流的区别与联系；运用马克思主义的方法论分析解决问题，通过总结事物变化的规律、不断总结、借鉴前人的方法和经验，指导生产实践。	(1) 能够掌握动态电路及其方程，动态电路的初始条件，分析求解动态电路 (2) 能够基于两种状态的叠加和三要素法，求解动态电路。	8	混合教学模式 雨课堂智慧教学多媒体教室 问题驱动式、启发式、案例式、概念验证式、鼓励式和翻转课堂	思政 目标 目标 2

	二阶电路的 冲激响应					
合计				48	--	

注：*表示自学内容，★表示重点内容，▲表示难点内容

五、课程考核与成绩评定

（一）课程考核方式

课程目标和毕业要求达成考核评价

课程目标	支撑的毕业 要求指标点	课上讨论 与互动 (10%)	课后作业 (20%)	课 堂 测 试 (20%)	期末考试 (50%)
目标 1	指标点 1-1	10%	4%	10%	15%
目标 2	指标点 2-1	0	8%	10%	20%
目标 3	指标点 2-2	0	8%	0	15%
合计		10%	20%	20%	50%
		100%			

考核方式		考核内容	比例	课程 目标 1	课程 目标 2	课程 目标 3
形成性 评价	课上讨论 及互动	雨课堂互动与讨论	10%	10%	0	0
	课外 作业	电路模型和电路定律	20%	4%	0	0
		电源等效变换和电路分析方法		0	4%	0
		叠加定理和戴维南定理		0	0	4%
		一阶电路		0	4%	0
		交流电路		0	0	4%

	课堂 测试	考查直流电路	20%	5%	5%	0
		考查交流电路		5%	5%	0
终结性 评价	课程结 业考试	考查电路原理的基本概念、 基本原理	15%	15%	0	0
		考察对电路基本分析方法 在实际电路中的应用	20%	0	20%	0
		考察运用基本理论对工程 问题中的电路分析与网络 综合能力	15%	0	0	15%
		合计	100%	39%	38%	23%

(二) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核 内容	考核 方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
电路 基本 元件 与叠 加定 理	课上 互动	深刻理解电路元 件的形式, 符号, 基尔霍夫和叠加 定理的基本内容 并能够灵活运用 基尔霍夫和叠加 定理求解电参 数。	理解电路元件的 形式, 基尔霍夫 和叠加定理的基 本内容并能够运 用基尔霍夫和叠 加定理求解电参 数。	基本理解电路 元件的形式, 基 尔霍夫和叠加 定理的基本内 容, 但理解不够 深刻, 能运用基 尔霍夫和叠加 定理求解电参 数, 但有错误	对电路元件的形 式, 符号, 基尔 霍夫和叠加定理 的基本内容理解 不清, 不能运用 基尔霍夫和叠加 定理求解电参数	对电路元件的形 式, 基尔霍夫和 叠加定理的基本 内容理解有误, 不能运用基尔霍 夫和叠加定理求 解电参数, 不能 按时完成作业
直流 电路 和交 流电 路	课堂 测试	熟练掌握直流电 路和交流电路的 基本概念、基本 理论内容, 能够 灵活运用基本定 理和基本概念、	掌握直流电路和 交流电路的基本 概念、基本理论 内容, 能够熟练 运用定理和方法 求解电参数。课	基本掌握直流 电路和交流电 路的基本概念、 基本理论内容, 能够运用定理 和方法求解电	对直流电路和交 流电路的基本概 念、基本理论内 容理解有误差或 理解不清楚, 不 能运用定理和方	对直流电路和交 流电路的基本概 念、基本理论内 容不能理解, 不 能运用定理和方 法求解电参数,

		电路分析方法求解电参数，课堂测试能够画电路图分析，参数标注完整，方法和计算结果正确，步骤和书写工整，成绩优秀。	课堂测试能够画电路图分析，参数标注基本完整，计算结果基本正确，书写比较工整，成绩良好。	参数。课堂测试能够画电路图分析，公式和计算结果基本正确，书写比较工整，成绩中等。	法，求解电参数。课堂测试不能画电路图分析，参数标注步骤不完整，计算方法正确，结果不正确，成绩及格。	不能参加完成课堂测试，或参加课堂测试不能画电路图分析，参数标注步骤不完整，计算方法不正确，计算结果错误，成绩不及格。
考查电路原理的基本概念、基本原理	课程结业考试	熟练掌握直流电路和交流电路的基本概念、基本原理并能够灵活运用。作答方法正确，电路图参数标注完整，步骤计算结果正确，书写工整，成绩优秀。	掌握直流电路和交流电路的基本概念、原理内容并熟练运用，作答方法正确，电路图参数标注基本完整，步骤计算结果基本正确，成绩良好。	基本掌握直流电路和交流电路的基本概念、基本原理并能够运用。作答方法基本正确，电路图参数标注基本完整，步骤计算结果有误，成绩中等。	对直流电路和交流电路的基本概念、基本理论内容理解有误差或不熟练，作答方法基本正确，电路图参数无标注，步骤计算结果不正确，成绩及格。	对直流电路和交流电路的基本概念、基本理论内容不能理解，不能运用定理和方法求解电参数，作答方法或公式不正确，成绩不及格。

课程目标 2

考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
电源等效变换和电路分析方法和一阶电路	课程作业	熟练掌握电路一般分析方法并能灵活动用，能够准确的分析直流电阻电路。认真准时完成作业，方法正确，计算无误，步骤清楚，书写规范。	能够掌握电路一般分析方法，能够运用电路的一般分析方法分析电阻电路。认真完成作业，方法正确，计算基本无误，步骤基本清楚，书写较规范。	基本掌握电路一般分析方法并会动用，能够分析直流电阻电路。能够完成作业，方法基本正确，计算不准确，书写格式欠规范。	基本理解电路一般分析方法，不能灵活运用一般分析方法分析电路。能够完成作业，但方法基有误差，计算不准确，书写不规范。	不能理解电路一般分析方法，不能灵活运用一般分析方法分析电路。不能及时完成作业，或但解题方法不正确，计算不准确，书写不规范。

			范。			
直 流 电 路 和 交 流 电 路	课 堂 测 试	能够灵活运用电路基本分析方法求解电路，作答方法正确，电路图参数标注完整，计算正确，步骤规范，书写工整。	能够熟练运用电路基本分析方法求解电路，作答方法正确，电路图参数标注完整，计算基本正确，步骤较规范，书写较工整。	能够运用电路基本分析方法求解电路，作答方法基本正确，计算欠准确，步骤较规范，书写欠工整。	基本能够运用电路基本分析方法求解电路，作答方法基本正确，电路图参数无标注，步骤欠规范，计算结果欠准确，步骤欠规范，书写不工整。	不能能够熟练运用电路基本分析方法求解电路，作答方法不正确，计算不正确，步骤不规范，书写不工整。
考 察 对 电 路 基 本 分 析 方 法 在 实 际 电 路 中 的 应用	课 程 结 业 考 试	能够灵活运用电路基本分析方法求解电路，试题作答方法正确，电路图参数标注完整，步骤计算结果正确，书写工整，成绩优秀。	能够熟练运用电路基本分析方法求解电路，作答方法正确，电路图参数标注基本完整，步骤计算结果基本正确，成绩良好。	能够运用电路基本分析方法求解电路，作答方法基本正确，电路图参数标注基本完整，步骤计算结果有误差，成绩中等。	能够运用电路基本分析方法求解电路，作答方法基本正确，电路图参数无标注，步骤计算结果不正确，成绩及格。	不能运用电路基本方法求解电路参数，作答方法或公式不正确，成绩不及格。

课程目标 3

考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
叠加定理和戴维南定理和交流电路	课后作业	熟练掌握叠加定理和戴维南定理，并能够将直流电路分析方法灵活运用于交流电路。认真准时完成作业，方法正确，计算无误，步骤清楚，书写	能够掌握叠加定理和戴维南定理，能将直流电路分析方法熟练运用于交流电路。认真完成作业，方法正确，计算基本无误，步骤基本清楚，	基本掌握叠加定理和戴维南定理，能将直流电路分析方法运用于交流电路。能够完成作业，方法基本正确，计算不准确，书写格式欠	基本掌握叠加定理和戴维南定理，不能将直流电路分析方法运用于交流电路。能够完成作业，但方法基有误，计算不准确，书写不规范。	不能掌握叠加定理和戴维南定理，不能将直流电路分析方法运用于交流电路。不能及时完成作业，或但解题方法不正确，计算不准确，书写不

		规范。	书写较规范。	规范。		规范。
考察运用基本理论对工程问题中的电路分析与网络综合能力	课程结业考试	能够灵活运用电路基本分析方法求解电路，具有优秀的电路分析与网络综合能力。电路分析方法正确，参数设计合理，步骤计算结果正确，书写工整，成绩优秀。	能够熟练运用电路基本分析方法求解电路，具有良好的电路分析与网络综合能力。电路分析方法正确，参数设计合理，步骤计算结果基本正确，成绩良好。	能够运用电路基本分析方法求解电路，基本具有的电路分析与网络综合能力。电路分析方法基本正确，参数设计基本合理，步骤计算结果基本正确，成绩中等。	能够运用电路基本分析方法求解电路，电路分析与网络综合能力欠缺。电路分析方法欠准确，参数设计不合理，步骤计算结果不正确，成绩及格。	不能运用电路基本分析方法求解电路，电路分析与网络综合能力差。电路分析方法不准确，参数设计不合理，步骤计算结果不正确，成绩不及格。

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	《电路（第六版）》	邱关源	高等教育出版社	2022,06
	《电工学》	唐介	高等教育出版社	2014,01
	Alexander. Fundamentals of Electric Circuit	Charles K.Alexander	清华大学出版社	2016,12
	《电路原理》	周守昌	高等教育出版社	2004,08

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化资源网址	无			
	无			
	无			

（三）教学文档

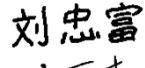
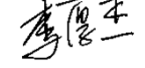
类别	文档名称
教学文档	无
	无
	无

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，在润物细无声地融入思政目标基础上，针对每一个知识和能力目标进行达成情况评价，形成课程目标达成度评价报告，有针对性分析相关问题和薄弱环节，以此提出持续改进措施，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

1. 使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；
2. 为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；
3. 根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；
4. 对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；
5. 使用所有学生的平均成绩计算；
6. 课程目标达成度计算公式：

$$\text{课程目标达成度} = \sum_{\substack{\text{支撑该课程目标} \\ \text{的评价项目}}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：		时间：2024 年 2 月 25 日
审核人：		时间：2024 年 3 月 1 日
批准人：		时间：2024 年 3 月 5 日

《电路原理实验》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Experiments on Principle of Electronic Circuits					
课程编码	B2107	课程类型	学科基础课			
课程属性	必修 ☒ 选修 ☐	考核方式	考试 ☐ 考查 ☒			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
0.5	12	0	0	0	2	2
先修课程	高等数学、工程数学、大学物理					
后续课程	数字电子技术、模拟电子技术、单片机原理与接口技术、信号与系统等					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	机电工程学院	适用专业	电子信息工程			
课程负责人	付立军	课程团队成员	杜海英, 张艳, 赵凤强, 张秀峰			

二、课程简介

《电路原理实验》是电子信息工程和通信专业的核心专业基础课电路原理的实践课，巩固和加深电路原理的基本原理和定律的理解，是《电路原理》课程的理论教学的深化和补充，具有较强的实践性。主要实验内容涵盖了直流电路，交流电路和一阶电路的基本概念和基本原理。通过系列验证性和设计性实验，使学生掌握相关实验技能、巩固电路原理的基本概念和基本原理，建立实际电路的完整概念。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标：

通过实践教学使学生了解问题简化分析思想、问题转化分析思想，培养学生的创新精神和实践能力。培养学生具有实事求是、求真务实的科学精神和追求精益求精不断优化的工匠精神，培养学生踏实严谨、耐心专注的优秀品质，增强爱国情怀、社会责任感和使命感。

知识和能力目标：

课程目标 1：能够根据给定的实验方案，合理的选用实验仪器及设计，搭建电路实验系统，掌握相关实验方案的设计与实验报告的撰写，能够分析和解决实验中出现的的问题，能够记录和分析实验数据，合理解释实验现象和实验结果，得出有效结论，验证相关电路原理，完成的即定的实验要求。

课程目标 2：掌握实验设计方法，针对复杂工程问题提出的要求，设计实验方案并开展实验，正确采集、整理实验数据，能对实验结果进行分析与解释，并通过信息综合得到合理有效的结论。

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	4. 研究	4-2：能够根据智能硬件系统或信号与信息系统中研究对象特征，选择实验路线，设计可行的实验方案	
课程目标 2	4. 研究	4-3：能够选用或构建实验系统，采用科学的实验方法，安全的开展实验，正确采集、整理实验数据。	

四、教学内容及要求

本实验课程由 3 个验证型实验和 2 个设计型实验组成，实验教学 12 学时。

（一）实践环节教学内容及要求

序号	教学内容	思政要点	教学要求	实验类型	学时	教学方法和手段	课程目标
1	基尔霍夫定律和叠加定	培养学生具有实事求是、求真务实的科学精神和追求	设计电路进行基尔霍夫定律和叠	综合型	3	1.线下实验 2.演示启发	思政目标

	理	精益求精不断优化的工匠精神。	加原理实验			3.线上指导	目标 1 目标 2
2	最大功率传输	通过电阻电路的一般分析方法建立平等和自由的关系，建立等效变换思想，培养创新思维；运用马克思主义辩证的唯物史观，建立联系的、全面的科学发展的观点。	设计一端口网络，测试传输最大功率的条件	设计型	3	1.线下实验 2.演示启发 3.线上指导	思 政 目 标 目标 1 目标 2
3	交流电路的测量	培养学生踏实严谨、耐心专注的优秀品质，增强爱国情怀、社会责任感和使命感，培养求真务实、科技兴国的理念和踏实严谨，耐心专注，实践创新的创新精神和吃苦耐劳和追求卓越的优秀品质。	设计电路用交流电流表，交流电压表和功率表测定交流电路中未知阻抗元件参数	设计型	3	1.线下实验 2.演示启发 3.线上指导	1.线下实验 2.演示启发 3.线上指导
4	功率因数的提高	通过实践教学使学生了解问题简化分析思想、问题转化分析思想，培养学生的创新精神和实践能力。建立不同功率概念，培养学生工程应用思想，建立功率、效能的理念，观察日常生活中的电器设备的能耗，培养学生运用创新思维降低能耗，节约能源。培养学生具有实事求是、求真务实的科学精神和追求精益求精不断优化的工匠精神增强爱国情怀、	设计实验方法测量日光灯电路的功率；设计电路改善日光灯电路的功率因数	设计型	3	1.线下实验 2.演示启发 3.线上指导	思 政 目 标 目标 1 目标 2

		社会责任感和使命感。					
合计					12	--	

五、课程考核与成绩评定

（一）课程考核方式

课程目标和毕业要求达成考核评价

课程目标	支撑的毕业要求指标点	实验预习与提问 (20%)	实验操作与验收 (40%)	实验报告 (40%)
目标 1	指标点 4-2	20%	30%	0
目标 2	指标点 4-3	0	10%	40%
合计		20%	40%	40%
		100%		

考核方式		考核内容	比例	课程目标 1	课程目标 2
形成性评价	实验预习与提问	1. 考核内容： 实验预习报告情况、实验相关的基本原理，基本概念，实验目的，预习内容提问、实验操作中提问以及个人表现等； 2. 成果形式： 实验报告预习报告	20%	20%	
	实验操作与验收	1. 考核内容： （1）正确安全使用仪器，按要求安全操作，实验操作中电路原理、实验原理图，实验电路图，基本分析方法，设计方法运用情况等； （2）实验数据记录、整理情况，数据准确性，数值计算与推导，实验现象分析和推理情况，实验问题分析和解决情况等。 2. 成果形式： 实验报告数据记录表	40%	30%	10%
	实验报告	1. 考核内容： （1）实验报告撰写质量：内容完整充实性、撰写规范性、实验图表的绘制质量；	40%	0	40%

		(2) 实验数据处理和总结: 数据整理分析合理性、实验结果分析和处理的准确性, 实验结论的有效性, 思考题的准确性等 2. 成果形式: 实验报告实验数据分析			
合计			100%	50%	50%

(二) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
(1) 实验预习报告情况; (2) 预习内容提问; (3) 实验操作中提问交流以及个人表现等;	实验预习与提问	(1) 预习报告质量优异, 预习提问回答熟练准确; (2) 实验操作流畅正确, 交流提问表现优异。	(1) 预习报告质量较好, 预习提问回答较为准确; (2) 实验操作较为流畅, 交流提问表现较好。	(1) 预习报告质量一般, 预习提问回答个别地方不准确; (2) 实验操作一般, 交流提问中个别地方不准确。	(1) 基本完成了预习报告, 预习提问回答有些地方不准确; (2) 基本能够进行实验操作, 交流提问中有些地方不准确	(1) 没有完成预习报告, 预习提问回答不熟练错误较多; (2) 很难完成实验操作, 交流提问中回答问题较多。
(1) 正确使用仪器, 按要求安全操作, 实验操作中电路原理、分析方法、设计方法运用情况等; (2) 实验	实验操作与验收	(1) 能够正确使用安全熟练使用仪器; (2) 对操作内容理解透彻, 操作熟练顺畅; (3) 电路原理理解准确, 能够按要求正确完成方案和电路设	(1) 仪器使用较为正确熟练; (2) 对操作内容理解较为透彻, 操作较为熟练; (3) 电路原理理解较为准确, 能够按要求正确	(1) 仪器使用能力一般; (2) 对操作内容理解个别地方不准确, 操作熟练度一般; (3) 电路原理理解个别地方不准确, 能够	(1) 基本能够使用仪器; (2) 操作内容理解基本准确, 操作熟练度一般; (3) 基本能够理解所用电路原理, 基本能够按要	(1) 很难正确使用仪器; (2) 操作内容理解和实际操作较为困难; (3) 对所用电路原理理解不够, 很难完成方案和电路设计, 对出现的实验

数据记录、整理情况，数据准确性，实验现象分析和推理情况，实验问题分析和解决情况等。		计，能够对操作中出现的现象进行准确分析和解释；（4）能够独立完成实验，实验数据记录整理规范有序，实验数据准确合理；（5）能够准确分析和解决实验中出现的现象。	完成方案和电路设计，对操作中出现实验现象分析推理较为准确；（4）能够独立完成实验，实验数据记录整理较为规范，实验数据较为准确合理；（5）能够较为准确地分析和解决实验中出现的现象。	按要求完成方案和电路设计，但个别地方不够完善，对操作中出现实验现象分析和解释不够透彻；（4）实验数据记录整理个别地方不规范，实验数据基本准确合理；（5）对实验中出现的个别问题分析不到位，个别问题解决需要帮助。	求完成方案和电路设计，但有些地方不够完善，有些实验现象分析和解释不够透彻；（4）基本能记录和整理实验数据，但规范性和准确性有待提高；（5）基本能够分析实验问题，有些问题解决需要帮助。	现象、实验问题分析解释不清楚；（4）实验数据记录和整理不规范不准确。
课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
实验数据记录、整理情况，数据准确性，实验现象分析和推理情况，实验问题分析	实验操作与验收	（1）实验数据记录整理规范有序，实验数据准确合理； （2）能够准确分析和解释实验现象，能够	（1）实验数据记录整理较为规范，实验数据较为准确合理； （2）能够对实验现象较	（1）实验数据记录整理个别地方不规范，实验数据基本准确合理；（3）个别实验现象	（1）基本能记录和整理实验数据，但规范性和准确性有待提高；（5）基本能够分析实	（1）实验数据记录和整理不规范不准确。 （2）实验现象和实验问题很难分析和解决。

和解决情况等。		分析和解决实验中出现的问 题。	为准确地分 析和解释，能 够较好地分 析和解决实 验中出现的 问题。	分析和解释 不够准确，对 实验中出现 的个别问题 分析不到位， 个别问题解 决需要帮助。	验现象和实 验问题，有些 问题解决需 要帮助。	
(1) 实验报告撰写质量：内容完整充实性、撰写规范性、实验图表的绘制质量； (2) 实验数据处理和总结：数据整理分析合理性、实验结果分析和处理的准确性，实验结论的有效性，思考题的准确性等	实验报告	(1) 按时提交实验报告，实验报告内容完整充实，工整规范，实验原理图准确无误；实验图表绘制美观、正确； (2) 实验数据准确合理，分析到位，能够合理准确地分析实验结果，并得出有效结论；(3) 思考题回答准确合理。	(1) 按时提交实验报告，实验报告内容较为完整和规范，实验原理图较为准确；实验图表绘制较为美观和正确； (2) 实验数据较为准确合理，实验结果分析较为合理准确，能够得出有效结论；(3) 思考题回答较为准确合理。	(1) 按时提交实验报告，实验报告内容个别地方不够完整和规范，实验原理图个别地方不准确；实验图表绘制一般； (2) 实验数据基本准确合理，实验结果分析个别地方不够合理准确，结论基本有效； (3) 思考题回答准确度一般。	(1) 基本能够按时提交实验报告，实验报告内容有些地方不够完整和规范，实验原理图有些地方不准确；实验图表绘制一般； (2) 实验数据基本准确合理，实验结果分析有些地方不够合理准确，结论基本有效； (3) 思考题回答基本准确。	(1) 有时候不能够按时提交实验报告，实验报告内容不够完整和规范，实验原理图不准确；实验图表绘制粗糙； (2) 实验数据准确度不够，实验结果分析不够，结论有些地方不准确；(3) 思考题回答不准确。

实验成绩评价标准

成绩构成	评价环节	评价等级

实验预习情况 (20%)	预习充分, 预习报告撰写清楚规范;实验相关原理知识能很好地掌握, 方案设计合理。	17-20 分
	预习较为充分, 预习报告撰写较为清楚规范;实验相关原理知识能较好地掌握, 方案设计基本正确。	12-16 分
	预习较差, 预习报告撰写很不规范;实验相关原理知识未掌握。	<12 分
实验操作、完成实验情况 (40%)	实验态度认真; 实验操作规范; 仪器设备使用正确熟练, 实验调试方法正确。 实验结果正确完整, 实验方案设计合理, 实验完全独立完成。 安全意识强, 严格遵守纪律和制度。	34-40 分
	实验态度较为认真; 实验操作比较规范; 能完成实验调试。实验结果正确, 实验方案设计合理, 能独立实验。 安全意识较强, 遵守纪律和制度。	24-33 分
	实验态度不认真, 实验操作有待规范; 实验中没有实际操作或盲目操作; 结果错误, 实验没有完成; 安全意识较弱, 实验过程中不服从管理;	<24 分
实验报告情况 (40%)	按时提交实验报告, 实验报告内容完整充实, 工整规范, 实验原理图、分析、结论和思考题等准确无误。实验图表等绘制正确。	34-40 分
	按时提交实验报告, 实验内容基本完整, 实验原理图、分析、结论和思考题等不存在明显问题, 实验图表等绘制有一些问题。	24-33 分
	提交实验报告, 实验内容不完整, 实验原理图、分析、结论和思考题等存在明显问题; 有抄袭现象; 不能完成实验等。	<24 分

六、课程教学资源

(一) 教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	《电路原理实验指导书》	付立军	无	2022,06
主要参考书目	《电工实验与实践》	付家才	高等教育出版社	2003,09
	《电工学》	唐介	高等教育出版社	2014,01
	Alexander. Fundamentals of Electric Circuit	Charles K.Alexander	清华大学出版社	2016,12
	《电路原理》	周守昌	高等教育出版社	2004,08

(二) 课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化资源网址	无			
	无			
	无			

(三) 教学文档

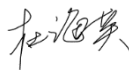
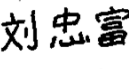
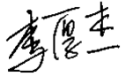
类别	文档名称
教学文档	无
	无
	无

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，在润物细无声地融入思政目标基础上，针对每一个知识和能力目标进行达成情况评价，形成课程目标达成度评价报告，有针对性分析相关问题和薄弱环节，以此提出持续改进措施，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

1. 使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；
2. 为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；
3. 根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；
4. 对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；
5. 使用所有学生的平均成绩计算；
6. 课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\substack{\text{支撑该课程目标} \\ \text{的评价项目}}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：  时间：2024 年 2 月 25 日
 审核人：  时间：2024 年 3 月 1 日
 批准人：  时间：2024 年 3 月 5 日

《模拟电子技术》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Analogue Electronic Technology					
课程编码	K1001a	课程类型	学科基础课			
课程属性	必修 ☒ 选修 ☐	考核方式	考试 ☒ 考查 ☐			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
3.5	56	56	0	0	4	3
先修课程	大学物理 A1、大学物理 A2、电路原理 E					
后续课程	数字电子技术、通信电子线路、模拟集成电路设计					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程	适用专业	电子信息工程、通信工程			
课程负责人	陈宏巍	课程团队成员	电子技术课组			

二、课程简介

模拟电子技术是一门研究模拟电子电路模型、基本原理和基本分析方法的课程，也是电子信息类相关专业的专业基础必修课程。该课程要求学生掌握模拟电子技术的基础理论知识，以及基本放大电路、稳压电源电路、反馈放大电路、信号产生与处理等电路的基本模型和虚短-虚断等分析方法，并具备相关电路初步设计能力，进而能够根据实际工程需要选择合适的较复杂的模拟电路系统和方案。同时，在课程教学中，注重培养学生科学求真和精益求精的工匠精神、社会责任感和铸牢中华民族共同体意识。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标：

通过模拟电子电路有关理论及技术建立过程以及杰出贡献者的研究案例，让学生具有科学精

神和工匠精神，增强爱国情怀、社会责任感和使命感。

知识、能力目标：

课程目标 1：能够运用放大电路模型、电子器件的大信号模型和小信号模型、反馈电路模型、振荡电路模型、稳压电源系统模型以及智能硬件系统模型等电路理论模型分析电路指标。能够根据电路理论模型搭建计算机仿真电路模型并利用计算机对电路指标进行求解。

课程目标 2：能够运用电路的基本原理结合工程分析方法对电路指标进行分析。能够根据电路指标判断和处理智能硬件系统中的复杂工程问题。

课程目标 3：能够对实际工程问题建立系统或者电路方案，并根据工程问题选择合适的电路设计实验路线和设计方案，并通过仿真加以验证。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	1.工程知识	1-2 具备电子信息工程领域需要的数据分析能力，能够针对智能硬件设计、信号与信息处理等工程问题进行建模并利用计算机求解。	
课程目标 2	2.问题分析	2-1 应用数学、自然科学和工程科学基础原理和分析方法，能够识别和判断电子信息领域中各类智能硬件设计、信号与信息处理复杂工程问题的关键环节。	
课程目标 3	4. 研究	4-2 能够根据智能硬件系统或信号与信息系统中研究对象特征，选择实验路线，设计可行的实验方案。	

四、教学内容及要求

理论环节教学内容及要求

序号	教学内容	思政要点	教学要求	学时	教学方法和	课程目标
1	模拟电子技术概论： (1) ★本课程的任务、性质以及学习方法； (2) 放大电路的基本概念、基本模型、主要性能指标。	以最新的电子技术应用案例为载体，讲述电子技术在日常生活中的	能够对放大电路基本模型有初步的认识，能够理解放大电路性能指标的代表意义，能够依此评估放大电路。	1	课堂讲授、课堂练习	1

		巨大作用， 增强民族自 豪感，铸牢 中华民族共 同体意识				
2	二极管及其基本电路： （1）半导体特性、PN 结的形成、二极管的结构和工作原理； （2）★二极管的外部特性（曲线、方程、参数、理想模型和恒压降模型）； （3）★▲二极管的应用电路。	以模型为内 容载体讲述 工程思维。	能够应用二极管理 想模型、恒压降模 型和小信号模型分 析二极管应用电 路。	5	课堂讲 授、课 堂练习	1
3	FET、BJT 及其放大电路： （1）▲FET 、BJT 三极管的结构、特性； （2）★▲三极管共射（源）、共集（漏）放大电路的静态分析和动态分析方法； （3）★放大电路静态工作点的稳定问题； （4）▲放大电路的频率特性。 （5）*仿真软件技术	在建模和分 析的过程 中，不断带 领学生突破 困难体现不 畏艰难的工 匠精神	能够运用 FET、BJT 的大信号模型和小 信号模型分析FET、 BJT 单级和多级放 大电路的静态参数 和动态参数，并利 用仿真软件建模和 分析。	18	课堂讲 授、课 堂练习	1
4	模拟集成电路及运算放大器： （1）集成运放的结构、基本工作原理及使用注意事项； （2）▲模拟集成电路中电流源、差分放大器原理；	引入通信行 业杰出贡献 者、企业故 事和国家成 就，讲述中 国近年来在	（1）能够运用集成 运放的一般模型分 析运放的工作状 态，能够运用运放 理想模型分析运放 应用放大电路。并	10	课堂讲 授、课 堂练习	1、2、3

	(3) ★理想运算放大器的虚短和虚断的基本概念； (4) ★▲基本线性运算电路的分析与计算。	高科技领域取得的进步，增强民族自豪感，铸牢中华民族共同体意识	利用仿真软件建模和分析 (2) 能够运用虚短-虚断分析方法分析运放的放大电路参数。 (3) 能够根据实际工程需要选择合适的运放放大电路，并通过仿真加以验证。			
5	反馈放大电路： (1) 反馈的基本概念及判断方法； (2) ★▲深度负反馈放大电路的分析与计算方法； (3) ▲负反馈对放大电路性能的影响，负反馈放大电路的稳定性分析。	虚短-虚断的工程分析方法为载体讲述工程思维。	(1) 能够根据反馈电路的概念和框图，分析负反馈放大电路的组态和特性。 (2) 能够运用虚短-虚断分析法分析深度负反馈条件下放大电路的参数。	8	课堂讲授、课堂练习	1、2
6	功率放大电路： (1) 功率放大电路的特殊问题； (2) ▲乙类双电源互补对称放大电路（OCL）和 OTL 的工作原理； (3) ★输出功率的计算。	以热点新闻为案例，讲述工程伦理，讲述工程思维在面对问题和解决问题中的作用。	能够运用功率放大电路的电路模型分析功放的参数。	2	课堂讲授、课堂练习、案例分析	1
7	信号的产生电路： (1) 有源滤波器的基本概念；	以我国科学家的杰出贡献为了，讲	(1) 能够运用平衡条件、起振和限幅条件分析正弦波产	6	课堂讲授、课堂练习	1、3

	(2) ★RC 正弦波振荡电路的分析与频率计算; (3) 单值电压比较器和迟滞比较器的应用; (4) 方波发生器的分析与周期计算。	述科学技术在中华民族伟大复兴中的作用, 铸牢中华民族共同体意识。	生电路的频率等参数。能够用迟滞比较器原理分析方波发生器的频率等参数。 (2) 能够根据工程需要选择合适的波形发生电路。并通过仿真加以验证。			
8	直流稳压电源: (1) 线性稳压电源的基本结构、原理; (2) ★基本整流、滤波电路的计算; (3) ★三端稳压器构成的稳压电路分析与计算方法。	以产业热点和新闻为例, 讲述安全与成本之间的辩证关系, 融入工程伦理。	(1) 能够运用稳压电源的系统模型分析稳压电源的输出电压等参数。 (2) 能够根据工程需要选择合适的整流、滤波和稳压电路。并通过仿真加以验证。	6	课堂讲授、案例分析、课堂练习	1、3
合计				56	--	

注: *表示自学内容, ★表示重点内容, ▲表示难点内容

五、课程考核与成绩评定

(一) 课程考核方式

课程目标和毕业要求达成考核评价

课程目标	支撑的毕业要求指标点	课堂活动(25%)	课后作业(15%)	综合项目(20%)	期末考试(50%)
目标 1	指标点 1-2	25%	0	0	30%

目标 2	指标点 2-1	0	15%	0	20%
目标 3	指标点 4-2	0	0	10%	0
合计		25%	15%	10%	50%
		100%			

课程考核方式、考核内容对课程目标的支撑

考核方式		考核内容	比例	课程 目标 1	课程 目标 2	课程 目标 3
形成性 评价	课堂活动 (可以选择 小组讨论、 习题演练、 翻转课堂和 案例分析等 教学形式)	活动 1: 考查学生的运用二极管电路模型分析二极管应用电路的能力。	25%	5%	0	0
		活动 2: 考查学生运用场效应管电路模型分析场效应管放大电路参数的能力		5%	0	0
		活动 3: 考查学生运用 BJT 电路模型分析 BJT 放大电路参数的能力。		5%	0	0
		活动 4: 考查学生分析正弦波和方波信号产生电路的能力。		5%	0	0
		活动 5: 考查学生分析稳压电源电路的能力。		5%	0	0
	课后作业	作业 1: 考查学生使用电路基本原理结合工程分析方法分析运放电路	15%	0	7%	0

		和设计运放应用电路的能力				
		作业 2: 考查学生使用电路基本原理结合工程分析方法分析深度负反馈电路和设计反馈应用电路的能力。		0	8%	0
	综合项目	考查学生对波形产生电路、放大电路系统或稳压电源系统的设计能力	10%	0	0	10%
终结性评价	期末考试	使用 FET、BJT 三极管的大信号、小信号模型分析放大电路。波形产生电路和稳压电源的分析和设计。使用虚短-虚断分析运放、深度负反馈电路。	50%	30%	20%	0
合计			100%	45%	35%	10%

(二) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
二极管模型、FET 和 BJT 大信号和小信号模型、功率放大电	课堂活动	能够准确使用电路模型分析电路的参数指标; 书写工整、思路清晰、结果准确。	能够比较准确使用电路模型分析电路的参数指标; 书写比较工整、思路清晰、结	能够使用电路模型分析电路的参数指标; 书写一般工整、思路一般清晰、结果基	能够基本准确使用电路模型分析电路的参数指标; 书写基本工整、思路基本清	不能够使用电路模型分析电路的参数指标, 书写潦草, 思路不清, 结果不正确。

路、波形产生电路模型、稳压电源系统模型等			果准确。	本准确。	晰、结果部分准确。	
二极管模型、FET和BJT大信号和小信号模型、功率放大电路、波形产生电路模型、稳压电源系统模型等	期末考试	按照标准答案进行评分	按照标准答案进行评分	按照标准答案进行评分	按照标准答案进行评分	按照标准答案进行评分
课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
使用电路基本原理结合工程分析方法分析运放电路和深度负反馈条件下的负反馈电路。	课后作业	能够准确使用电路基本原理结合工程分析方法分析放大电路参数指标。	能够比较准确使用电路基本原理结合工程分析方法分析放大电路参数指标。	能够使用电路基本原理结合工程分析方法分析放大电路参数指标。	能够基本准确使用电路基本原理结合工程分析方法分析放大电路参数指标。	不能够使用电路基本原理结合工程分析方法分析放大电路参数指标。
使用虚短	期末考试	按照标准答	按照标准答	按照标准答	按照标准答	按照标准答

一虚断分 析法分析 运放电路 和深度负 反馈条件 下的负反 馈电路。		案进行评分	案进行评分	案进行评分	案进行评分	案进行评分
课程目标 3						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
波形产生 电路、放 大电路系 统或稳压 电源	综合项目	能够根据工 程需要准确 选择电路模 型或者系统 方案，并通 过仿真准确 验证。	能够根据工 程需要比较 准确选择电 路模型或者 系统方案， 并通过仿真 比较第准确 验证。	能够根据工 程需要选择 电路模型或 者系统方 案，并通过 仿真加以验 证。	能够根据工 程需要基本 准确选择电 路模型或者 系统方案， 并通过仿真 加以验证。	不能根据工 程需要选择 电路模型或 者系统方 案，不能通 过仿真加以 验证。

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	电子技术基础——模拟部分（第 7 版）	康华光	高等教育出版社	2021. 6
主要参考书目	模拟电子技术基础	华成英	高等教育出版社	2023. 2
	电子技术基础——模拟部分学习指导和习题解答	张林	高等教育出版社	2021. 11
	电路分析实用教程	劳五一	清华大学出版社	2021. 6

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址

数字化资源网址	无			

（三）教学文档

类别	文档名称
教学文档	无

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，在润物细无声地融入思政目标基础上，针对每一个知识和能力目标进行达成情况评价，形成课程目标达成度评价报告，有针对性分析相关问题和薄弱环节，以此提出持续改进措施，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

- 1.使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；
- 2.为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；
- 3.根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；
- 4.对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；
- 5.使用所有学生的平均成绩计算；
- 6.课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\text{支撑该课程目标的评价项目}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：陈宏巍 时间：2024 年 2 月 25 日
 审核人：刘忠富 时间：2024 年 3 月 01 日
 批准人：李厚本 时间：2024 年 3 月 05 日

《电子线路设计与测试 1》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Electronic Circuit Design and Testing 1					
课程编码	K1037	课程类型	学科基础课			
课程属性	必修√ 选修□	考核方式	考试□ 考查√			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
0.5	12	0	12	0	2	3
先修课程	电路原理、模拟电子技术					
后续课程	数字电子技术、通信电子线路、模拟集成电路设计					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程、通信工程			
课程负责人	石立新	课程团队成员	电子技术课组			

二、课程简介

《电子线路设计与测试 1》是电子信息工程、通信工程专业通信电路与系统知识领域的一门独立设课实验。课程主要开展集成运算放大器的线性应用实验、单管共射放大电路的测试实验、负反馈放大电路的测试实验以及波形发生器的设计实验。通过该门课的学习，进一步理解和掌握放大电路、运算电路、信号发生电路以及直流电源的基本概念、基本原理和实现方法。能够使用常用电子仪器完成模拟电路的调试、参数测量，并能够分析和解决实验中出现的問題，能够运用仿真工具进行模拟电路的设计和分析，能够基于实验原理选用恰当的实验系统、设计合理的实验方案，为今后从事工程项目的开发和研究打下基础。同时，建立科学的工程思维方法以及工作中勇于面对挑战、精益求精的工匠精神。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标：

通过对模拟电子技术应用案例的学习,了解前辈们在电子技术发展过程中如何克服所遇到的障碍,建立科学的工程思维方法以及工作中勇于面对挑战、精益求精的工匠精神。

知识和能力目标:

课程目标 1: 能够基于实验原理,选用恰当的实验系统,设计合理的实验方案,利用实际器件或仿真软件构建实验电路。

课程目标 2: 能够使用常用仪器和仪表,完成模拟电路调试、参数测量,并能够分析和解决实验中出现的問題。

课程目标 3: 能够准确记录和分析实验数据,正确解释实验现象和实验结果,并得出有效结论。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	4. 研究	4-3 能够选用或构建实验系统,采用科学的实验方法,安全的开展实验,正确采集、整理实验数据。	
课程目标 2	4. 研究	4-3 能够选用或构建实验系统,采用科学的实验方法,安全的开展实验,正确采集、整理实验数据。	
课程目标 3	4. 研究	4-3 能够选用或构建实验系统,采用科学的实验方法,安全的开展实验,正确采集、整理实验数据。	

四、教学内容及要求

(一) 实践(实验)/上机教学内容及要求

序号	项目名称	教学内容	思政要点	学时	项目类型	项目要求	每组	课程目标
1	集成运算放大器的线性应用	(1) 使用常用的电子仪器仪表; (2) 测试反相、同相比例运算电路的比例系数以及输入输出相位关系; (3) 测试反相加、减法运算电路输入输出之间的运算关系。	通过仪器仪表的正确使用和数据采集,培养学生一丝不苟、精益求精的工匠精神。	3	验证	必做	1	思政目标 目标 1、 目标 2、 目标 3

2	单管共射放大电路的测试	(1) 调试静态工作点； (2) 测量电压放大倍数、输入电阻和输出电阻； (3) 观察静态工作点对输出波形失真的影响。	通过实验数据采集，培养学生实事求是、精益求精的工匠精神。	3	验证	必做	1	思政目标 目标 1、 目标 2、 目标 3
3	负反馈放大电路的测试	(1) 调试各级静态工作点； (2) 测量反馈电压放大倍数、输入电阻和输出电阻； (3) 观察开环和闭环放大电路对电压增益的影响。	通过实验数据采集，培养学生实事求是、精益求精的工匠精神。	3	验证	必做	1	思政目标 目标 1、 目标 2、 目标 3
4	波形发生器的设计	(1) 设计正弦波电路； (2) 设计方波电路； (3) 设计三角波电路。	通过电路仿真方案设计和电路设计，培养学生科学实验方法、科学研究素养。	3	虚拟仿真	必做	1	思政目标 目标 1、 目标 2、 目标 3
合计					12			

五、课程考核与成绩评定

(一) 课程考核方式

考核方式		考核内容	比例	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
形成性评价	预习报告	实验原理、实验内容、实验步骤、电路图、电路参数	20%	20%		
	结果验收	实验操作、问题处理、实验结果	40%		40%	
	实验报告	数据记录与分析、思考题、实验总结	40%			40%
合计			100%	20%	40%	40%

(二) 课程目标评价标准

课程目标 1		
考核内容	考核方式	评分标准

		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
实验原理、实验内容、实验步骤、电路图、电路参数	预习报告	实验原理、内容、步骤书写完整工整；回答问题正确；设计性实验电路图准确清晰、电路参数正确恰当。	实验原理、内容、步骤书写完整；回答问题正确；设计性实验电路图准确、电路参数正确可行。	实验原理、内容、步骤书写完整；回答问题基本正确；设计性实验电路图准确、电路主要参数正确。	实验原理、内容、步骤书写基本完整；回答问题基本正确；设计性实验电路图基本准确、电路主要参数正确。	实验原理、内容、步骤书写不完整；回答问题错误；设计性实验电路图不准确、电路参数错误。
课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
实验操作、问题处理、实验结果	结果验收	仪器仪表使用规范，电路参数调试恰当，实验数据准确；仿真软件使用娴熟；能够独立分析问题和独立解决问题。	仪器仪表使用正确，电路参数调试恰当，实验数据准确；仿真软件使用熟练；能够独立分析问题和解决问题。	仪器仪表使用正确，电路参数调试可行，主要实验数据准确；仿真软件使用正确；能够在同学帮助下分析问题和解决问题。	仪器仪表使用基本正确，电路参数调试可行，主要实验数据准确；仿真软件使用基本正确；能够在教师指导下分析问题和解决问题。	仪器仪表使用有误，电路参数调试不可行，主要实验数据错误；仿真软件使用不正确；放弃分析问题和解决问题。
课程目标 3						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
数据记录与分析、思考题、实验总结	实验报告	实验报告内容完整充实、工整规范；实验数据记录详实、结果分析准确；思考题回答准确无误、总结透彻。	实验报告内容完整充实；实验数据记录真实、结果分析准确；思考题回答准确无误、总结全面。	实验报告内容完整；实验数据记录存在修改、结果分析准确；思考题回答基本正确、总结合理。	实验报告内容基本完整；实验数据记录存在修改、结果分析基本准确；思考题回答基本正确、总结合理。	实验报告内容不完整；实验数据记录不完整、结果分析不准确；思考题回答错误。

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	电子线路设计与测试 1 实验指导书	自编		
主要参考书目	电子线路仿真设计与实验	王连英	高等教育出版社	2019.06
	电路与电子线路实验教程	杨飒、张辉、樊亚妮	清华大学出版社	2018.02
	电子线路设计·实验·测试（第5版）	罗杰、谢自美	电子工业出版社出版	2015.01

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化资源网址	无			

（三）教学文档

类别	文档名称
教学文档	无

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，在润物细无声地融入思政目标基础上，针对每一个知识和能力目标进行达成情况评价，形成课程目标达成度评价报告，有针对性分析相关问题和薄弱环节，以此提出持续改进措施，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

1. 使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；
2. 为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；
3. 根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；

4. 对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；
5. 使用所有学生的平均成绩计算；
6. 课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\substack{\text{支撑该课程目标} \\ \text{的评价项目}}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：石志华 时间：2024 年 2 月 25 日

审核人：刘忠富 时间：2024 年 3 月 01 日

批准人：李厚本 时间：2024 年 3 月 05 日

《数字电子技术》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Digital Electronic Technology					
课程编码	K1038	课程类型	学科基础课			
课程属性	必修 ☒ 选修 ☐	考核方式	考试 ☒ 考查 ☐			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
2.5	40	40	0	0	4	4
先修课程	大学物理、电路原理、模拟电子技术					
后续课程	微控制器原理及应用、EDA 技术及应用					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程			
课程负责人	冯冲	课程团队成员	电子技术课组			

二、课程简介

数字电子技术是电子信息工程专业和通信工程专业关于电子技术方面的重要学科基础课。通过该课程的学习，学生可以获得逻辑代数、逻辑门电路、组合逻辑电路和时序逻辑电路等方面基本理论和基本知识；获得基于真值表、卡诺图、逻辑函数表达式、逻辑电路图、波形图等工具开展数字系统的抽象表述、构建模型和电路实现等工程实践的基础技能；提升基于中、小规模数字集成电路芯片或组件的面向初级功能数字电路的分析、设计和综合实验能力。在课程教学中，还注重培养学生科学精神、工匠精神、爱国情怀和社会责任感。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标：

通过课程学习数字电子技术的理论和集成电路技术发展例程,以杰出贡献者的研究工作为载体,使学生厚植爱国情怀,树立求实、创新的科学精神和扎实、严谨的工作作风。

知识和能力目标:

课程目标 1: 能运用数字电子技术中的数据定义和转换方法、逻辑代数基础、逻辑门电路参数模型,对电子信息系统中的工程问题进行抽象和建模。

课程目标 2: 基于数字系统的基本模型、典型框架和系统的推理和分析方法,对数字电子系统中的工程问题进行综合分析和设计规划,获得系统的功能单元,并分析其间存在的冲突。

课程目标 3: 基于数字系统的基本模型、基本元件、典型框架和系统的设计和验证方法,在对数字电子系统中的工程问题进行设计规划的基础上,制定功能单元电路实现方案,并对单元电路功能和系统电路功能进行设计验证和优化。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	1. 工程知识	1-2 具备电子信息工程领域需要的数据分析能力,能够针对智能硬件设计、信号与信息处理等工程问题进行建模并利用计算机求解。	
课程目标 2	2. 问题分析	2-1 应用数学、自然科学和工程科学基础原理和分析方法,能够识别和判断电子信息领域中各类智能硬件设计、信号与信息处理复杂工程问题的关键环节。	
课程目标 3	4. 研究	4-2 能够根据智能硬件系统或信号与信息系统中研究对象特征,选择实验路线,设计可行的实验方案。	

四、教学内容及要求

本课程由课堂理论教学组成,理论教学 40 学时。

(一) 理论环节教学内容及要求

序号	教学内容	思政要点	教学要求	学时	教学方法和手段	课程目标
1	基础知识: (1)*数字信号与数字电路的特点;(2)	引入电子行业杰出贡献者故事和国家成	(1)明确数电子系统的涵义,能识别数字电子系统;(2)	4	1. 课前预习 2. 课堂讲授 3. 课后作业	思政目标 目标 1

	★不同数制间的转换规则；（3）二进制算术运算的特点；（4）常用编码的特征。	就，树立科技报国理念，培养勇于探索、精益求精的科学精神和科学素养。	明确不同数据进制和编码类型的数据的内涵，并应用于二进制算术运算。		4. 文献查阅	
2	逻辑代数： （1）*逻辑代数的基本定律和规则；（2）★逻辑函数表达式的形式；（3）★▲逻辑函数的化简方法	相同的逻辑有不同的表达方式，共性和个性的关系	（1）掌握工程问题的逻辑建模基本要素、基本方法和基本工具，实现对工程问题的抽象和建模。	4	1. 课前预习 2. 课堂讲授 3. 案例分析 4. 课堂讨论 5. 课后作业	思政目标 目标 1
3	逻辑门电路： （1）*CMOS 逻辑门电路的构造和工作原理；（2）*TTL 逻辑门电路的构造和工作原理；（3）★CMOS 逻辑门电路和 TTL 逻辑门电路的接口技术	利用逻辑运算符号和逻辑门电路之间的关系，展示出数字电子系统中的物质基础和符号抽象	（1）能够分析 CMOS 反相器、与非门、或非门、传输门电路和漏极开路门的结构及逻辑功能； （2）掌握 TTL 门和 CMOS 门电路的接口技术，分析不同类型门电路之间接口的合理性。	2	1. 课前预习 2. 课堂讲授 3. 案例分析	思政目标 目标 1
4	组合逻辑电路的分析和综合： （1）*组合逻辑电路的分析方法；（2）★▲组合逻辑电路的综合方法；（3）▲若干常用组合逻辑电路模块的功能	通过若干组合逻辑电路的综合过程和分析过程，展示数字系统中抽象模型和具体电路实现之间的哲学关系。	（1）运用逻辑代数的非、与、或基本模型、逻辑代数的基本工具和分析方法，开展组合逻辑电路的功能分析； （2）运用逻辑代数的非、与、或基本	10	1. 课前预习 2. 课堂讲授 3. 案例分析 4. 引导启发 5. 课堂讨论 6. 课后作业 7. 线上测验	思政目标 目标 2 目标 3

	和应用规范。		模型、逻辑代数的基本工具和综合方法，开展特定功能组合逻辑电路的设计和验证；			
5	半导体存储电路： （1）*★双稳态的内涵和基本逻辑门构建SR锁存器的原理； （2）▲触发器构造原理、特性、类型，以及应用方法。	电路恒定状态从绝对静止演变到相对静止，世界中运动是永恒的，体现事物运动和静止的关系	（1）能够分析双稳态电路，并应用锁存器的特性开展数字电子系统建模； （2）能够分析RS、JK、D电路，并根据触发器的特点开展数字电子系统建模	2	1. 课前预习 2. 课堂讲授 3. 案例分析 4. 引导启发 5. 课堂讨论 6. 课后作业 7. 线上测验	思政目标 目标2 目标3
6	时序逻辑电路的分析和综合： （1）*★时序逻辑电路的典型结构框架（有限状态机）的构成、种类和描述工具；（2）同步时序逻辑电路的分析方法；（3）★▲同步时序电路的综合方法；（4）常用时序逻辑器件（计数器、寄存器）的逻辑功能及应用。	以有限状态机框架剖析同步时序逻辑电路的部分与整体内在有机联系，体现系统的统一性，从而迁移融入铸牢中华民族共同体意识。	（1）运用组合逻辑和存储单元构建有限状态机，并运用该框架实现数字系统建模；（2）基于有限状态机结构框架、种类和描述工具，运用时序电路分析方法，分析特定电路功能；（3）基于有限状态机结构框架、种类和描述工具，运用时序电路设计方法，实现特定功能单元的数字电路。	10	1. 课前预习 2. 课堂讲授 3. 案例分析 4. 引导启发 5. 课堂讨论 6. 课后作业 7. 线上测验	思政目标 目标2 目标3
7	半导体存储器：（1）*只读存储器结构、功	从存储器的发展联系到集成	（1）运用存储器的存储单元、字、位、	4	1. 课前预习 2. 课堂讲授	思政目标 目标2

	能和应用；（2）★ ▲随机存取存储器的结构、功能和应用	电路产业，培养学生振兴民族产业的意识。	地址、地址单元等基本原理，分析数据存储电路功能； （2）运用存储器的存储单元、字、位、地址、地址单元等基本原理，根据应用需求设计数据存储电路；（3）利用存储器模型为数字系统建模。		3. 案例分析 4. 引导启发 5. 课堂讨论 6. 课后作业	目标 3
8	脉冲波形的变化与产生：（1）单稳态触发电路的原理、电路和功能；（2）*施密特触发器的原理、电路和功能；（3）多谐振荡器的原理、电路和功能；（4）★▲555 定时器及其应用。	电路从双稳态到单稳态及谐振状态的变化，体现事物具有多样，引导学生勇于探索、勇于创新。	（1）运用集成单稳态触发器、施密特触发器和多谐振荡器的电路结构、参数和特性评价方法，开展脉冲波形电路分析；（2）运用集成单稳态触发器、施密特触发器和多谐振荡器的电路结构、参数和特性评价方法，开展脉冲波形电路设计。	4	1. 课前预习 2. 课堂讲授 3. 案例分析 4. 引导启发 5. 课堂讨论 6. 答辩汇报	思政目标 目标 2 目标 3
合计				40	--	

注：*表示自学内容，★表示重点内容，▲表示难点内容

五、课程考核与成绩评定

（一）课程考核方式

课程目标和毕业要求达成考核评价

课程目标	支撑的毕业要求指标点	课后作业 (20%)	在线测验 (10%)	仿真实践 (5%)	期末考试 (60%)
目标 1	指标点 1-2	5%	5%	0	20%
目标 2	指标点 2-1	10%	10%	0	15%
目标 3	指标点 4-2	5%	0	5%	25%
合计		20%	15%	5%	60%
		100%			

课程考核方式、考核内容对课程目标的支撑

考核方式		考核内容	比例	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
形成性评价	课后作业	作业 1: 数据编码、进制转换、数据运算	2%	2%	0	0
		作业 2: 逻辑函数表达式变换和卡诺图化简	3%	3%	0	0
		作业 3: 组合逻辑电路分析和设计	5%	0	5%	0
		作业 4: 时序逻辑电路分析与设计	5%	0	5%	0
		作业 5: 分立元件的功能电路分析和设计	5%	0	0	5%
	在线测验	测验 1: 数据编码、进制转换、基本门电路数据处理、逻辑表达式变换	5%	5%	0	0
		测验 2: (1) 组合逻辑电路分析和设计; (2) 时序逻辑电路的分析和设计	10%	0	10%	0

	仿真实践	仿真实践 1：基于 555 定时器的脉冲产生和波形变换	5%	0	0	5%
终结性 评价	期末考试	1.基础知识和基本原理理解及应用	60%	20%	0	0
		2.基于非、与、或基本逻辑门模型的数字系统分析和设计		0	15%	0
		3.基于分立元件（或数字模块）的数字系统分析和设计		0	0	25%
合计			100%	30%	35%	35%

（二）课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
作业 1	课后作业	数据进制、逻辑代数和 MOS 门电路工程应用的各原理理解正确、应用目标准确；电路建模思路清晰、基础模型选择合理；推理逻辑清晰、过程参数计算正确、结果正确；	数据进制、逻辑代数和 MOS 门电路工程应用的各原理理解较正确、应用目标较准确；电路建模思路较清晰、基础模型选择较合理；推理逻辑较清晰、过程参数计算较正确、结果较	数据进制、逻辑代数和 MOS 门电路工程应用的各原理理解个别不正确、应用目标个别不准确；电路建模思路个别不清晰、基础模型选择个别不合理；推理逻辑个别不清晰、过程参	数据进制、逻辑代数和 MOS 门电路工程应用的各原理理解基本正确、应用目标基本准确；电路建模思路基本清晰、基础模型选择基本合理；推理逻辑基本清晰、过程参数计算有	有抄袭现象；或者数字电子技术原理理解错误、应用目标选择错误；或者电路建模思路错误、基本模型选择错误；推理逻辑错误、过程参数计算错误且结果错误；未交作本次成绩
作业 2						

			正确；	数计算个别 不正确、结 果个别不正 确；	些正确、结 果有些不正 确；	视为零分。
测验 1	线上测验	数据进制、 逻辑代数和 MOS 门电 路工程应用 的各原理理 解正确、应 用目标准 确；电路建 模思路清 晰、基础模 型选择合 理；推理逻 辑清晰、过 程参数计算 正确、结果 正确。	数据进制、 逻辑代数和 MOS 门电 路工程应用 的各原理理 解较正确、 应用目标较 准确；电路 建模思路较 清晰、基础 模型选择较 合理；推理 逻辑较清 晰、过程参 数计算较正 确、结果较 正确。	数据进制、 逻辑代数和 MOS 门电 路工程应用 的各原理理 解个别不正 确、应用目 标个别不准 确；电路建 模思路个别 不清晰、基 础模型选择 个别不合 理；推理逻 辑个别不清 晰、过程参 数计算个别 不正确、结 果个别不正 确。	数据进制、 逻辑代数和 MOS 门电 路工程应用 的各原理理 解基本正 确、应用目 标基本准 确；电路建 模思路基本 清晰、基础 模型选择基 本合理；推 理逻辑基本 清晰、过程 参数计算有 些正确、结 果有些不正 确。	有抄袭现 象；或者原 理理解错 误、应用目 标选择错 误；或者电 路建模思路 错误、基本 模型选择错 误；推理逻 辑错误、过 程参数计算 错误且结果 错误；未进 行测验本次 成绩视为零 分。
基本知识和基本原 理理解及	期末考试	数据进制、 逻辑代数和 MOS 门电	数据进制、 逻辑代数和 MOS 门电	数据进制、 逻辑代数和 MOS 门电	数据进制、 逻辑代数和 MOS 门电	有抄袭现 象；或者原 理理解错

应用		路工程应用的各原理解正确、应用目标准确；电路建模思路清晰、基础模型选择合理；推理逻辑清晰、过程参数计算正确、结果正确；	路工程应用的各原理解较正确、应用目标较准确；电路建模思路较清晰、基础模型选择较合理；推理逻辑较清晰、过程参数计算较正确、结果较正确；	路工程应用的各原理解个别不正确、应用目标个别不准确；电路建模思路个别不清晰、基础模型选择个别不合理；推理逻辑个别不清晰、过程参数计算个别不正确、结果个别不正确；	路工程应用的各原理解基本正确、应用目标基本准确；电路建模思路基本清晰、基础模型选择基本合理；推理逻辑基本清晰、过程参数计算有些正确、结果有些不正确；	误、应用目标选择错误；或者电路建模思路错误、基本模型选择不够准确；推理逻辑不够准确、过程参数计算错误多且结果错误多。
课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
作业 3	课后作业	组合逻辑电路工程应用的各原理解正确、应用目标准确；电路建模思路清晰、基础模型选择合理；推理逻辑	组合逻辑电路工程应用的各原理解较正确、应用目标较准确；电路建模思路较清晰、基础模型选择较合理；推理	组合逻辑电路工程应用的各原理解个别不正确、应用目标个别不准确；电路建模思路个别不清晰、基础模型选择	组合逻辑电路工程应用的各原理解基本正确、应用目标基本准确；电路建模思路基本清晰、基础模型选择基	组合逻辑电路的原理理解不够、应用目标选择不够准确；电路建模思路不够准确、基础模型选择错误；推理逻辑

		辑清晰、过程参数计算正确、结果正确；	逻辑较清晰、过程参数计算较正确、结果较正确；	个别不合理；推理逻辑个别不清晰、过程参数计算个别不正确、结果个别不正确；	本合理；推理逻辑基本清晰、过程参数计算有些正确、结果有些不正确；	辑错误、过程参数计算错误且结果错误；未交作本次成绩视为零分。
作业 4		时序逻辑电路工程应用的各原理解正确、应用目标准确；电路建模思路清晰、基础模型选择合理；推理逻辑清晰、过程参数计算正确、结果正确；	时序逻辑电路工程应用的各原理解较正确、应用目标较准确；电路建模思路较清晰、基础模型选择较合理；推理逻辑较清晰、过程参数计算较正确、结果较正确；	时序逻辑电路工程应用的各原理解个别不正确、应用目标个别不准确；电路建模思路个别不清晰、基础模型选择个别不合理；推理逻辑个别不清晰、过程参数计算个别不正确、结果个别不正确；	时序逻辑电路工程应用的各原理解基本正确、应用目标基本准确；电路建模思路基本清晰、基础模型选择基本合理；推理逻辑基本清晰、过程参数计算有些正确、结果有些不正确；	时序逻辑电路的原理理解不够、应用目标选择不够准确；电路建模思路不够准确、基础模型选择错误；推理逻辑错误、过程参数计算错误且结果错误；未交作本次成绩视为零分。
测验 2	线上测验	组合和时序逻辑电路工程应用的各原理解正确、应用目	组合和时序逻辑电路工程应用的各原理解较正确、应用	组合和时序逻辑电路工程应用的各原理解个别不正确、	组合和时序逻辑电路工程应用的各原理解基本正确、应	有抄袭现象；或者原理解错误、应用目标选择错

		标准确；电路建模思路清晰、基础模型选择合理；推理逻辑清晰、过程参数计算正确、结果正确；	目标较准确；电路建模思路较清晰、基础模型选择较合理；推理逻辑较清晰、过程参数计算较正确、结果较正确；	应用目标个别不准确；电路建模思路个别不清晰、基础模型选择个别不合理；推理逻辑个别不清晰、过程参数计算个别不正确、结果个别不正确；	用目标基本准确；电路建模思路基本清晰、基础模型选择基本合理；推理逻辑基本清晰、过程参数计算有些正确、结果有些不正确；	误；或者电路建模思路错误、基本模型选择不够准确；推理逻辑不够准确、过程参数计算错误多且结果错误多。未进行测验本次成绩视为零分。
基于有限状态机的数字电子系统分析和设计规划	仿真实践	(1) 方案设计合理、模型选择正确、参数规划合理；(2) 仿真工程规范、结果正确；(3) 仿真报告原理正确、过程记录清晰、结果分析充分；(4) ppt 设计美观，结构合理、回答问题思路清晰，回答正确。	(1) 方案设计较合理、模型选择较正确、参数规划较合理；(2) 仿真工程较规范、结果较正确；(3) 仿真报告原理较正确、过程记录较清晰、结果分析较充分；(4) ppt 设计较美观，结构较合理、回答	(1) 方案设计个别不合理、模型选择个别不正确、参数规划个别不合理；(2) 仿真工程个别不规范、结果个别不正确；(3) 仿真报告原理个别不清晰、过程记录个别不清晰、结果分析个别不清晰、结果分析个别不充	(1) 方案设计基本合理、模型选择基本正确、参数规划基本合理；(2) 仿真工程基本规范、结果基本正确；(3) 仿真报告原理基本正确、过程记录基本清晰、结果分析基本充分；(4) ppt 设计基本美	(1) 方案设计不合理、模型选择不正确、参数规划不合理；(2) 仿真工程不规范、结果不正确；(3) 仿真报告原理不正确、过程记录不清晰、无结果分析；(4) ppt 准备不够充分，不能够有效地回答

			问题思路较清晰，回答较正确。	设计个别不美观，结构个别不合理、回答问题思路个别不清晰，回答个别不正确。	观，结构基本合理、回答问题思路基本清晰，回答基本正确。	问题、答辩积极性不高。若缺席答辩，答辩环节成绩为零分。
数字电子系统分析和规划，及相关参数计算	期末考试	组合、时序逻辑电路和有限状态机架构工程应用的各原理理解正确、应用目标准确；电路建模思路清晰、基础模型选择合理；推理逻辑清晰、过程参数计算正确、结果正确；	组合、时序逻辑电路和有限状态机架构工程应用的各原理理解较正确、应用目标较准确；电路建模思路较清晰、基础模型选择较合理；推理逻辑较清晰、过程参数计算较正确、结果较正确；	组合、时序逻辑电路和有限状态机架构工程应用的各原理理解个别不正确、应用目标个别不准确；电路建模思路个别不清晰、基础模型选择个别不合理；推理逻辑个别不清晰、过程参数计算个别不正确、结果个别不正确；	组合、时序逻辑电路和有限状态机架构工程应用的各原理理解基本正确、应用目标基本准确；电路建模思路基本清晰、基础模型选择基本合理；推理逻辑基本清晰、过程参数计算有些正确、结果有些不正确；	有抄袭现象；或者原理理解错误、应用目标选择错误；或者电路建模思路错误、基本模型选择不够准确；推理逻辑不够准确、过程参数计算错误多且结果错误多。
课程目标 3						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀	良好	中等	及格	不及格

		90%-100%	80%-89%	70%-79%	60%-69%	0%-59%
作业 5	课后作业	组合和时序逻辑电路及分立原件综合工程应用的各原理理解正确、应用目标准确；电路建模思路清晰、分立元件选择合理；推理逻辑清晰、过程参数计算正确、结果正确；	组合和时序逻辑电路及分立原件综合工程应用的各原理理解较正确、应用目标较准确；电路建模思路较清晰、分立元件选择较合理；推理逻辑较清晰、过程参数计算较正确、结果较正确；	组合和时序逻辑电路及分立原件综合工程应用的各原理理解个别不正确、应用目标个别不准确；电路建模思路个别不清晰、分立元件选择个别不合理；推理逻辑个别不清晰、过程参数计算个别不正确、结果个别不正确；	组合和时序逻辑电路及分立原件综合工程应用的各原理理解基本正确、应用目标基本准确；电路建模思路基本清晰、分立元件选择基本合理；推理逻辑基本清晰、过程参数计算有些正确、结果有些不正确；	有抄袭现象；或者原理解错误、应用目标选择错误；或者电路建模思路错误、分立元件选择不够准确；推理逻辑不够准确、过程参数计算错误多且结果错误多。未进行测验本次成绩视为零分。
综合应用 555 定时器的脉冲产生和波形变换	仿真实践	(1) 方案设计合理、模型选择正确、参数规划合理；(2) 仿真工程规范、结果正确；(3) 仿	(1) 方案设计较合理、模型选择较正确、参数规划较合理；(2) 仿真工程较规范、结果较	(1) 方案设计个别不合理、模型选择个别不正确、参数规划个别不合理；(2) 仿真工程个别	(1) 方案设计基本合理、模型选择基本正确、参数规划基本合理；(2) 仿真工程基本	(1) 方案设计不合理、模型选择不正确、参数规划不合理；(2) 仿真工程不规范、结果不

		真报告原理正确、过程记录清晰、结果分析充分；（4）ppt设计美观，结构合理、回答问题思路清晰，回答正确。	正确；（3）仿真报告原理较正确、过程记录清晰、结果分析较充分；（4）ppt设计较美观，结构较合理、回答问题思路较清晰，回答较正确。	不规范、结果个别不正确；（3）仿真报告原理个别不正确、过程记录个别不清晰、结果分析个别不充分；（4）ppt设计个别不美观，结构个别不合理、回答问题思路个别不清晰，回答个别不正确。	规范、结果基本正确；（3）仿真报告原理基本正确、过程记录基本清晰、结果分析基本充分；（4）ppt设计基本美观，结构基本合理、回答问题思路基本清晰，回答基本正确。	正确；（3）仿真报告原理不正确、过程记录不清晰、无结果分析分；（4）ppt准备不够充分，不能够有效地回答问题、答辩积极性不高。若缺席答辩，答辩环节成绩为零分。
知识综合应用和基于分立元件的系统实现	期末考试	组合、时序逻辑电路、半导体存储电路和 555 波形发生电路工程应用的各原理理解正确、应用目标准确；电路建模思路清晰、分立元件选择合	组合、时序逻辑电路、半导体存储电路和 555 波形发生电路工程应用的各原理理解较正确、应用目标较准确；电路建模思路较清晰、分立元件选择较	组合、时序逻辑电路、半导体存储电路和 555 波形发生电路工程应用的各原理理解个别不正确、应用目标个别不准确；电路建模思路个别不清晰、分	组合、时序逻辑电路、半导体存储电路和 555 波形发生电路工程应用的各原理理解基本正确、应用目标基本准确；电路建模思路基本清晰、分立	有抄袭现象；或者原理解错误、应用目标选择错误；或者电路建模思路错误、分立元件选择不够准确；推理逻辑不够准确、过程参数计算错

		理；推理逻辑清晰、过程参数计算正确、结果正确；	合理；推理逻辑较清晰、过程参数计算较正确、结果较正确；	立元件选择个别不合理；推理逻辑个别不清晰、过程参数计算个别不正确、结果个别不正确；	元件选择基本合理；推理逻辑基本清晰、过程参数计算有些正确、结果有些不正确；	误多且结果错误多。

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	电子技术基础 数字部分（第7版）	康华光	高等教育出版社	2021.8
	数字电子技术基础（第六版）	阎石	高等教育出版社	2016.4
主要参考书目	数字电子技术（第十一版）	Thomas L. Floyd	电子工业出版社	2019.7
	一本书读懂芯片制程设备	王超、姜晶、牛夷、王刚	机械工业出版社	2023.3
	图解入门 半导体元器件精讲	执行直之	机械工业出版社	2023.6

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化资源网址	数字电子技术基础	王红、任艳频、张涛	清华大学	网易公开课 https://open.163.com/newview/movie/theater?pid=OHK2LSK74&mid=NHK2LT90P

（三）教学文档

类别	文档名称
教学文档	无

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，在润物细无声地融入思政目标基础上，针对每一个知识和能力目标进行达成情况评价，形成课程目标达成度评价报告，有针对性分析相关问题和薄弱环节，以此提出持续改进措施，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

1. 使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；
2. 为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；
3. 根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；
4. 对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；
5. 使用所有学生的平均成绩计算；
6. 课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\text{支撑该课程目标的评价项目}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：冯冲 时间：2024 年 2 月 25 日

审核人：刘忠富 时间：2024 年 3 月 01 日

批准人：李厚杰 时间：2024 年 3 月 05 日

《电子线路设计与测试 2》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Electronic Circuit Design and Testing 2					
课程编码	K1039	课程类型	学科基础课			
课程属性	必修 ☒ 选修 ☐	考核方式	考试 ☐ 考查 ☒			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
0.5	12	0	12	0	2	4
先修课程	大学物理、电路原理、数字电子技术					
后续课程	微控制器原理及应用实验					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程、通信工程			
课程负责人	薛原	课程团队成员	电子技术课组			

二、课程简介

《电子线路设计与测试 2》是基于《数字电子技术》的一门实验课，是电子信息工程、通信工程专业在电子技术基础领域一门重要的学科基础课。主要开展门电路测试、组合电路设计、触发器测试、时序电路设计等实验。通过实验，让学生对集成门电路、组合逻辑器件、时序逻辑器件的基本工作过程及原理进一步强化，从而提高利用逻辑器件搭建小型数字电路系统的实践能力。通过实验，让学生熟练使用各种数字电路测量仪器进行数字信号的观察、测量和记录，运用实验的方法安全展开实验及对实验数据进行整理和分析，并通过设计型、综合性实验培养数字逻辑电路的综合应用能力、简单设计能力及解决实际问题的能力。在课程教学中，注重培养学生的工程伦理、科学精神和工匠精神。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标

运用科学方法安全开展实验,完成实验操作与实验数据的整理和分析,让学生遵守工程伦理,培养具有科学精神和工匠精神。具有社会责任感,能自觉遵守实验室守则,爱护实验仪器仪表和设备,具有环境保护意识

知识和能力目标:

课程目标 1: 能够运用常用仪器仪表及数字电路的基本测试方法,进行合理的、符合实验要求的电路设计,能根据要求,在实验平台正确连线,得到准确结果,获得科学开展实验的能力。

课程目标 2: 能够通过实验现象,正确记录实验数据并得出有效结论,获得观察、测量、记录、计算和分析实验数据的能力。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
目标 1	4. 研究	4-3 能够选用或构建实验系统,采用科学的实验方法,安全的开展实验,正确采集、整理实验数据。	
目标 2	4. 研究	4-3 能够选用或构建实验系统,采用科学的实验方法,安全的开展实验,正确采集、整理实验数据。	

四、教学内容及要求

(一) 实践(实验)/上机教学内容及要求

序号	项目名称	教学内容	思政要点	学时	项目类型	项目要求	每组人数	课程目标
1	门电路的逻辑功能测试与组合逻辑电路设计	1、测试与非门逻辑功能 2、用 74138、74151 设计组合电路	1. 逻辑函数的不同形式:事物具有多样性,培养学生透过现象看本质的能力;激发学生转换思路,灵活解决问题的能力; 2. 逻辑函数的不同实现方法:条条大路通罗马,增强灵活、创新精神。	3	设计型	必做	1	思政目标 目标 1 目标 2
2	触发器功能测试	1、测试 74112、7474 触发器逻辑功能 2、连接双相时钟脉冲电路	1. 时钟:抓住事物的主要矛盾:系统的有序进行离不开时钟的有序供给; 2. 门电路、触发器及逻辑电路:整体与个体,国家与个人的辩证关系	3	验证型	必做	1	思政目标 目标 1 目标 2

3	计数、译码与显示电路设计	用 74160 完成一个序列电路用 74160 和显示译码器设计一个任意进制的计数器	复杂系统由多个简单模块组成;理解的团队合作的重要性。	3	设计型	必做	1	思政目标 目标 1 目标 2
4	555 脉冲电路设计	用 555 设计一个功能电路并用 EDA 软件仿真	1. 理论联系实际,做到知行合一; 2. 多谐振荡器与模拟电路构成的矩形波发生电路对比:联系是普遍存在的辩证观	3	设计型	必做	1	思政目标 目标 1 目标 2
合计				12	—			

五、课程考核与成绩评定

(一) 课程考核方式

课程目标和毕业要求达成考核评价

课程目标	支撑的毕业要求指标点	课堂交流与提问 (20%)	实验操作与验收 (50%)	实验报告 (30%)
目标 1	指标点 4-3	20%	40%	
目标 2	指标点 4-3		10%	30%
合计		20%	50%	30%
		100%		

课程考核方式、考核内容对课程目标的支撑

考核方式		考核内容	比例	课程目标 1	课程目标 2
形成性评价	课堂交流与提问	1. 考核内容: 实验预习报告情况、预习内容提问、实验操作中提问交流以及个人表现等; 2. 成果形式: 平时成绩记录表	20%	20%	
	实验操作与验收	1. 考核内容: (1) 正确安全使用仪器, 按要求安全操作, 实验操作中电路原理、分析方法、设计方法运用	50%	40%	10%

		情况等； (2) 实验数据记录、整理情况，数据准确性，实验现象分析和推理情况，实验问题分析和解决情况等。 2. 成果形式： 实验记录表			
	实验报告	1. 考核内容： (1) 实验报告撰写质量：内容完整充实性、撰写工整规范性、实验图表的绘制质量； (2) 实验数据处理和总结：数据整理分析合理性、实验结果分析和处理的准确性，实验结论的有效性，思考题的准确性等 2. 成果形式： 实验报告	30%	0	30%
合计			100%	60%	40%

(二) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
(1) 实验预习报告情况；(2) 预习内容提问；(3) 实验操作中提问交流以及个人表现等；	课堂交流与提问	(1) 预习报告质量优异，预习提问回答熟练准确；(2) 实验操作流畅正确，交流提问表现优异。	(1) 预习报告质量较好，预习提问回答较为准确；(2) 实验操作较为流畅，交流提问表现较好。	(1) 预习报告质量一般，预习提问回答个别地方不准确；(2) 实验操作一般，交流提问中个别地方不准确。	(1) 基本完成了预习报告，预习提问回答有些地方不准确；(2) 基本能够进行实验操作，交流提问中有些地方不准确	(1) 没有完成预习报告，预习提问回答不熟练错误较多；(2) 很难完成实验操作，交流提问中回答问题较多。
(1) 正确使用仪器，按要求安全	实验操作与验收	(1) 能够正确使用安全熟练使用仪器；(2) 对操作	(1) 仪器使用较为正确熟练；(2) 对操作内容	(1) 仪器使用能力一般；(2) 对操作内容理	(1) 基本能够使用仪器；(2) 操作内容理解	(1) 很难正确使用仪器；(2) 操作内容理解

操作，实验操作中电路原理、分析方法、设计方法运用情况等； (2)实验数据记录、整理情况，数据准确性，实验现象分析和推理情况，实验问题分析和解决情况等。		内容理解透彻，操作熟练顺畅；(3)电路原理理解准确，能够按要求正确完成方案和电路设计，能够对操作中出现的现象进行准确分析和解释；(4)能够独立完成实验，实验数据记录整理规范有序，实验数据准确合理；(5)能够准确分析和解决实验中出现的问題。	理解较为透彻，操作较为熟练；(3)电路原理理解较为准确，能够按要求正确完成方案和电路设计，对操作中出现的实验现象分析推理较为准确；(4)能够独立完成实验，实验数据记录整理较为规范，实验数据较为准确合理；(5)能够较为准确地分析和解决实验中出现的问題。	解个别地方不准确，操作熟练度一般；(3)电路原理理解个别地方不准确，能够按要求完成方案和电路设计，但个别地方不够完善，对操作中出现的实验现象分析和解释不够透彻；(4)实验数据记录整理个别地方不规范，实验数据基本准确合理；(5)对实验中出现的个别问題分析不到位，个别问題解决需要帮助。	基本准确，操作熟练度一般；(3)基本能够理解所用电路原理，基本能够按要求完成方案和电路设计，但有些地方不够完善，有些实验现象分析和解释不够透彻；(4)基本能记录和整理实验数据，但规范性和准确性有待提高；(5)基本能够分析实验问題，有些问題解决需要帮助。	和实际操作较为困难； (3)对所用电路原理理解不够，很难完成方案和电路设计，对出现的实验现象、实验问題分析解释不清楚；(4)实验数据记录和整理不规范不准确。
课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
实验数据记录、整理情况，	实验操作与验收	(1)实验数据记录整理规范有序，	(1)实验数据记录整理较为规范，	(1)实验数据记录整理个别地方不	(1)基本能记录和整理实验数据，	(1)实验数据记录和不规范不

数据准确性，实验现象分析和推理情况，实验问题分析和解决情况等。		实验数据准确合理；(2)能够准确分析和解释实验现象，能够分析和解决实验中出现的问題。	实验数据较为准确合理；(2)能够对实验现象较为准确地分析和解释，能够较好地分析和解决实验中出现的问題。	规范，实验数据基本准确合理；(3)个别实验现象分析和解释不够准确，对实验中出现的个别问题分析不到位，个别问题解决需要帮助。	但规范性和准确性有待提高；(5)基本能够分析实验现象和实验问题，有些问题解决需要帮助。	准确。 (2)实验现象和实验问题很难分析和解决。
(1)实验报告撰写质量：内容完整充实性、撰写工整规范性、实验图表的绘制质量； (2)实验数据处理和总结：数据整理分析合理性、实验结果分析和处理的准确性，实验结论的有效性，思考	实验报告	(1)按时提交实验报告，实验报告内容完整充实，工整规范，实验原理图准确无误；实验图表绘制美观、正确； (2)实验数据准确合理，分析到位，能够合理准确地分析实验结果，并得出有效结论； (3)思考题回答准确合理。	(1)按时提交实验报告，实验报告内容较为完整充实，工整规范，实验原理图较为准确；实验图表绘制较为美观和正确； (2)实验数据较为准确合理，实验结果分析较为合理准确，能够得出有效结论；(3)思考题回答较为准确合理。	(1)按时提交实验报告，实验报告内容个别地方不够完整和工整规范，实验原理图个别地方不准确；实验图表绘制一般； (2)实验数据基本准确合理，实验结果分析个别地方不够合理准确，结论基本有效；(3)思考题回答准确度一般。	(1)基本能够按时提交实验报告，实验报告内容有些地方不够完整和工整规范，实验原理图有些地方不准确；实验图表绘制一般； (2)实验数据基本准确合理，实验结果分析有些地方不够合理准确，结论基本有效；(3)思考题回答基本准确。	(1)未按时提交实验报告，实验报告内容不够完整充实、工整规范，实验原理图不准确；实验图表绘制粗糙； (2)实验数据准确度不够，实验结果分析不够，结论有些地方不准确；(3)思考题回答不准确。

题的准确性等						

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	《电子电路设计与测试 2》实验指导书			
主要参考书目	《电子技术基础数字电路部分》	康华光	高等教育出版社	

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化资源网址	无			

（三）教学文档

类别	文档名称
教学文档	无

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，在润物细无声地融入思政目标基础上，针对每一个知识和能力目标进行达成情况评价，形成课程目标达成度评价报告，有针对性分析相关问题和薄弱环节，以此提出持续改进措施，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

1. 使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；
2. 为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；
3. 根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；
4. 对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；
5. 使用所有学生的平均成绩计算；
6. 课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\substack{\text{支撑该课程目标} \\ \text{的评价项目}}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：薛原 时间：2024 年 2 月 25 日

审核人：刘忠富 时间：2024 年 3 月 01 日

批准人：李厚杰 时间：2024 年 3 月 05 日

《信号与系统》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Signals and Systems					
课程编码	K2001a	课程类型	学科基础课			
课程属性	必修 ☒ 选修 ☐	考核方式	考试 ☒ 考查 ☐			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
3.5	56	56	0	0	4	4
先修课程	高等数学、工程数学、电路原理					
后续课程	数字信号处理、通信电子线路、通信原理					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程			
课程负责人	许爽	课程团队成员	王立国 孙福明 李婷 张永建			

二、课程简介

信号与系统是通信工程专业的一门十分重要课程，它不仅是后续专业课程的基础，而且是许多新兴边缘学科发展基础和生长点。本课程通过学习信号与系统基本概念，连续时间系统时域分析，连续时间信号的傅里叶变换，拉普拉斯变换与连续时间系统的 S 域分析，离散时间系统的时域分析，Z 变换与离散时间系统的 Z 域分析及系统的状态变量等信号与系统分析的理论与方法，使学生能够掌握并运用系统的观点对信息处理方面的工程问题进行建模和分析，并树立理论联系实际的工程观点，培养学生分析问题、解决问题及深入学习和研究解决各种复杂的实际信息处理工程问题的综合能力。同时，在课程教学中蕴含课程思政元素，启发学生的辩证思维，熏陶学生的科学家探索精神，厚植学生的家国情怀。

三、课程目标与毕业要求

(一) 课程目标

思政目标:

通过课程学习,培养学生的辩证思维,具备良好的职业道德与人文素养、实事求是的科学态度与精益求精的大国工匠精神,树立正确的工程伦理观,激发学生科技报国的家国情怀和使命担当。

知识和能力目标:

课程目标 1: 能够综合运用信号与系统的基本概念和基本特性,建立信号与系统相关问题的数学模型,并给以物理解释,赋予物理意义;

课程目标 2: 能够根据信号通过线性时不变系统的基本原理和基本分析方法,熟练运用时域和变换域分析方法,对给定的信号与系统相关问题的数学模型进行分析与求解;

课程目标 3: 能够借助工具软件,分析信号与系统相关问题的数学模型,设计并实现满足系统特定需求的问题求解方法,培养学生用系统的观点对信号与信息处理的工程问题进行识别、表达、分析并解决的基本能力。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	1. 工程知识	1-2: 具备电子信息工程领域需要的数据分析能力,能够针对智能硬件设计、信号与信息处理等工程问题进行建模并利用计算机求解。	
课程目标 2	2. 问题分析	2-1: 应用数学、自然科学和工程科学基础原理和分析方法,能够识别和判断电子信息领域中各类智能硬件设计、信号与信息处理复杂工程问题的关键环节。	
课程目标 3	4. 研究	4-1: 能够基于专业理论,针对电子信息领域中各类智能硬件设计、信号与信息处理复杂工程问题的特征和需求进行分析,通过文献研究,调研和分析电子信息复杂工程问题的解决方案。	

四、教学内容及要求

(一) 理论环节、课外综合训练项目教学内容及要求

序号	教学内容	思政要点	教学要求	学时	教学方法和手段	课程目标
1	信号与系统基本概念: (1)信号与系统概念,信号与系统的分类, ★线	家国情怀 科学家精神	(1)具备对不同类型信号及系统的识别方法、信号周期的求解方法的能力;	8	9. 课前导学 10. 课堂讲授 11. 课中讨论	思政目标 目标 1

	性时不变系统的特点及分析方法；(2)周期和非周期信号、能量信号和功率信号；★基本连续信号的表达式及其波形；★冲激信号及其性质；★冲激偶信号及其性质；(3)信号波形相加、相乘、求导、积分的运算；▲信号波形平移、反转、压缩、扩展的变换；(4)★任意连续信号的冲激函数表示；▲信号的分解；系统的分类，系统的性质；线性时不变系统的性质。		(2)能够灵活运用典型信号及性质，能够做到给出信号表达式会画信号波形图，给出信号波形图能写出信号表达式； (3)能够用阶跃信号表示分段函数；能够对冲激信号、冲激偶信号相关的乘积、微分、积分等进行运算； (4)能够对多个信号进行相加、相乘的运算，对于不同频率的正弦信号要注意相加、相乘之后的规律； (5)能够对信号波形进行平移、反转、压缩、扩展的变换； (6)具备运用系统的稳定性、因果性、线性时不变性及线性时不变系统的积分、微分性质对信号进行综合运算能力。		12. 随堂测验	
2	连续时间系统时域分析 (1)★计算零输入响应、零状态响应的方法；▲零输入响应、零状态响应的含义；★冲激、阶跃响应的计算方法；▲冲激、阶跃响应的含义；★卷积积分的计算，卷积积分的物理意义；★卷积及其性质，利用卷积及其性质进行卷积运算。	科学素养 辩证思维	(1)能够分析并计算系统的零输入响应、零状态响应； (2)能够理解冲激响应和阶跃响应的含义，并会计算冲激响应和阶跃响应； (3)根据卷积积分的物理意义，具备利用卷积的性质计算卷积的能力。	2	5. 课前导学 6. 课堂讲授 7. 课中讨论 8. 随堂测验 9. 阶段性测验 10. 课后作业	思政目标 目标 1 目标 2
3	连续时间信号的傅里叶变换：(1)▲三角傅里	工程思维 工程素养	(1)能够理解傅里叶级数分析、傅里叶变换分析的应	14	5. 课前导学 6. 课堂讲授	思政目标 目标 1

	叶级数；(2) ▲复指数形式的傅里叶级数，三角函数形式与复指数函数形式级数间的关系 (3) ★周期信号的频谱，周期性矩形脉冲信号的频谱；(4) ★基本的非周期信号的傅里叶变换；(5) ★冲激信号与阶跃信号的傅里叶变换，(6) ★傅里叶变换的基本性质，(7)时域卷积定理与频域卷积定理，帕斯瓦尔关系，连续时间周期信号的傅里叶变换。		用环境及其物理意义，具备运用傅里叶级数分析、傅里叶变换分析的基本方法、系统的频响特性分析方法进行系统分析的能力； (2) 能够深刻理解频域的概念、周期信号的三角型和指数型傅里叶级数的分解和周期信号频谱概念；能够计算信号的有效带宽； (3) 具备运用傅里叶变换的概念、性质、典型连续非周期信号的傅里叶变换、反变换求解方法进行系统分析能力； (4) 能够绘制非周期信号的频谱图； (5) 能够掌握傅里叶变换的性质、周期信号的傅里叶变换、时域抽样定理。		7. 案例分析 8. 课中讨论 9. 阶段性测验 10. 课后作业	目标 2 目标 3
4	拉普拉斯变换与连续时间系统的 S 域分析：(1) ★拉普拉斯变换的定义、收敛域、基本性质；(2) ▲拉普拉斯变换逆变换；(3) ★拉普拉斯变换求解线性系统的响应、系统函数；(4) ★由系统函数零、极点分布决定时域、频域特性；全通函数与最小相移函数的零、极点分布；▲拉普拉斯变换与傅里叶变换的关系。	辩证思维 科学家精神	(1) 能够掌握单边拉普拉斯变换的定义、拉普拉斯变换的收敛域、典型信号的拉普拉斯变换结果、拉普拉斯变换的时移、频移性质、拉普拉斯变换的微分、积分性质、拉普拉斯变换的卷积性质等； (2) 能够运用拉普拉斯反变换的部分分式展开法求解逆变换； (3) 具备运用拉普拉斯变换求解线性系统的响应方法； (4) 能够利用系统函数零	8	4. 课前导学 5. 课堂讲授 6. 课中讨论 7. 案例分析 8. 课堂测验 9. 阶段性测验 10. 课后作业	思政目标 目标 1 目标 2 目标 3

			极点分布与其时域、频域特性的关系、系统稳定性判定 稳定性基本方法对系统进行分析；能够描述拉普拉斯变换与傅里叶变换的关系。			
5	离散时间系统的时域分析: (1) 序列的概念、序列的基本运算、典型序列、离散时间系统的数学模型；离散时间系统的三种基本运算单元； (2) ★离散时间系统的单位样值响应；离散时间系统卷积的概念、物理意义、卷积和的性质及计算方法。	工程素养 科学家精神	(1) 能够判断序列，能够画出离散系统的模拟框图； (2) 能够建立简单线性移不变离散时间系统的数学模型； (3) 能够求解离散时间系统单位样值响应； (4) 利用离散时间系统卷积的概念和物理意义及卷积和的性质进行卷积计算。	4	4. 课前导学 5. 课堂讲授 6. 课中讨论 7. 随堂测验 8. 课后讨论	思政目标 目标 1
6	Z 变换与离散时间系统的 Z 域分析: (1) Z 变换的定义及收敛域的定义；★典型信号的 Z 变换； (2) Z 变换的性质； (3) ★部分分式展开法的逆 Z 变换；利用 Z 变换求解差分方程； (4) ▲Z 变换、拉普拉斯变换和傅里叶变换间的关系；离散系统的系统函数； (5) 系统函数的零极点分布对系统特性的影响； ▲离散时间系统的频率响应特性。	辩证思维 系统工程观	(1) 能够掌握 Z 变换的定义内容并会判断收敛域； (2) 能够掌握典型信号的 Z 变换、Z 变换的性质、部分分式展开法的逆 Z 变换计算方法； (3) 能够对差分方程运用 Z 变换进行求解； (4) 具备系统函数与系统特性的关系的分析能力及系统的频响特性分析方法解决实际应用问题的能力。	10	4. 课前导学 5. 课堂讲授 6. 课中讨论 7. 案例分析 8. 仿真演示 9. 随堂测验 10. 课后作业	思政目标 目标 1 目标 2 目标 3
7	系统的状态变量: (1) 信号流图的描述，信号流图的代数运算； ▲连续时间系统状态方程的建	工程素养 辩证思维 科学家精神	(1) 能够运用状态变量分析法中在多输入、多输出系统分析中的作用及状态变量与系统输出之间的关系	4	4. 课前导学 5. 课堂讲授 6. 课中讨论 7. 案例分析	思政目标 目标 3

立与求解；(2) ▲离散 时间系统状态方程的建 立与求解；		建立系统状态方程； (2) 具备状态方程和输出 方程的求解能力。		8. 阶段性测验 9. 课后作业	
合计			56	—	

注：*表示自学内容，★表示重点内容，▲表示难点内容

五、课程考核与成绩评定

课程成绩构成采用形成性评价与终结性评价相结合的形式。形成性评价包括课程作业(8%)、阶段性测验(12%)、工程应用课题报告(20%)；终结性评价采取课程结业考试(60%)。

(一) 课程考核方式

课程目标和毕业要求达成考核评价

课程目标	支撑的毕业 要求指标点	课程 作业 (8%)	阶段性测验 (12%)	工程应用课 题报告 (20%)	期末 考试 (60%)
目标 1	指标点 1-2	2%	3%		18%
目标 2	指标点 2-1	6%	9%		12%
目标 3	指标点 4-1			20%	30%
合计		8%	12%	20%	60%
		100%			

课程考核方式、考核内容对课程目标的支撑

考核方式		考核内容	比例	课程 目标 1	课程 目标 2	课程 目标 3
形成性 评价	课程作业	作业 1—信号与系统基本概念、连续系统时域分析	8%	2%	0	0
		作业 2—连续时间信号的傅里叶变换		0	2%	0
		作业 3—拉氏变换与 S 域分析		0	2%	0
		作业 4—Z 变换与 Z 域分析		0	2%	0
	课堂测验	测验 1—信号与系统基本概念与连续系统时域分析	12%	3%	0	0

		测验 2—付氏变换性质及应用		0	3%	0
		测验 3—拉氏变换及性质与连续时间系统的 S 域分析		0	3%	0
		测验 4—Z 变换及性质与 Z 域在离散系统的分析		0	3%	0
	工程应用 课题报告	关于连续和离散时间系统的工程应用 课题探究	20%	0	0	20%
终结性 评价	课程结业 考试	1.考察信号与系统基本概念辨析、基本性质应用	60%	18%	0	0
		2.考察信号与系统相关问题的模型分析与求解能力		0	12%	0
		3.考察运用基本理论和工具对信号与信息处理的工程问题的分析与综合能力		0	0	30%
合计			100%	23%	27%	50%

(五) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
作业 1	课后作业	按时完成并上交作业，所有题目答题正确。	未按时上交作业，所有题目答题正确；按时完成并上交作业，75%以上题目答题正确。	未按时上交作业，75%以上题目答题正确；按时完成并上交作业，50%以上题目答题正确。	未按时上交作业，75%以下题目答题正确；按时完成并上交作业，50%以下题目答题正确。	未上交作业
测验 1	阶段性测验	根据阶段测验内容完成情况，按考核标准给出成绩。				
基本概念理解与认知	课程结业考试	根据期末试题评分标准评定成绩				
课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				

		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
作业 2	课后作业	按时完成并上交作业，所有题目答题正确。	未按时上交作业，所有题目答题正确；按时完成并上交作业，75%以上题目答题正确。	未按时上交作业，75%以上题目答题正确；按时完成并上交作业，50%以上题目答题正确。	未按时上交作业，75%以下题目答题正确；按时完成并上交作业，50%以下题目答题正确。	未上交作业
作业 3						
作业 4						
测验 2	阶段性测验	根据阶段测验内容完成情况，按考核标准给出成绩。				
测验 3						
测验 4						
系统建模与分析	课程结业考试	根据期末试题评分标准评定成绩				
课程目标 3						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
综合设计与工程应用	课题报告	报告内容完整，条理非常清楚、排版规范，能够将所学的理论和分析方法正确运用到课题的建模、推理和求解或分析中，并能够对其中的不足和局限性进行阐述和详细透彻的分析。	报告内容较完整，条理较排版规范，能够将所学的理论和分析方法运用到课题的建模、推理和求解或分析中，并能够对其中的不足和局限性进行一定的描述和分析。	报告内容符合基本要求，排版基本规范，能够将所学的理论和分析方法用到课题的建模、推理和求解或分析中，但对解决问题的结果分析、推理和讨论不够深入，对工作的不足和局限性分析不清晰，存在片面。	不能按照要求及时完成，老师指出后态度端正并补充完成；报告内容表达不能体现出将所学的理论和分析方法用到课题的建模、推理和求解或分析，对工作的不足和局限性没有分析。	不能按照要求及时完成，老师指出仍不及时改正和完成；报告内容不完整，有缺项，分析浅表化，有个别抄袭，排版缺乏规范。
	课程结业考试	根据期末试题评分标准评定成绩				

六、课程教学资源

(一) 教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	信号与系统（第三版）	郑君里	高等教育出版社	2011
主要参考	信号与系统（第三版）	陈后金	高等教育出版社	2020

书目	信号与系统（MATLAB 版）	王红霞	清华大学出版社	2021
	信号与系统（第二版）	奥本海姆	电子工业出版社	2020

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化资源网址	信号与系统	陈后金	北京交通大学	https://www.icourse163.org/course/NJTU-359003?tid=1470975478
	信号与系统	尹宵丽	北京邮电大学	https://www.icourse163.org/course/BUPT-1003556005?tid=1470927464

（三）教学文档

类别	文档名称
教学文档	

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，在润物细无声地融入思政目标基础上，针对每一个知识和能力目标进行达成情况评价，形成课程目标达成度评价报告，有针对性分析相关问题和薄弱环节，以此提出持续改进措施，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

1. 使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；
2. 为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；
3. 根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；
4. 对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；
5. 使用所有学生的平均成绩计算；
6. 课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\substack{\text{支撑该课程目标} \\ \text{的评价项目}}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：许爽 时间：2024 年 2 月 25 日
 审核人：刘忠富 时间：2024 年 3 月 01 日
 批准人：李厚杰 时间：2024 年 3 月 05 日

《微控制器原理及应用》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Principles and Applications of Microcontrollers					
课程编码	K1050	课程类型	学科基础课			
课程属性	必修 ☒ 选修 ☐	考核方式	考试 ☒ 考查 ☐			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
3.5	56	56	0	0	4	4
先修课程	程序设计基础（C 语言）、电路原理、数字电子技术					
后续课程	嵌入式系统设计、计算机测控技术、智能硬件系统综合课程设计					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程			
课程负责人	董玉华	课程团队成员	刘忠富、王荣			

二、课程简介

微控制器原理及应用是电子信息类专业的学科基础必修课程。课程以 8051 内核的单片机为微控制器典型代表，主要内容包括单片机的基本概念、单片机片内的基本硬件结构及硬件资源、汇编语言、C51 语言基础、Proteus 虚拟仿真平台的应用、单片机片内硬件资源的工作原理及应用、单片机系统扩展人机交互及模拟接口等原理及应用。通过本课程的理论学习和实践训练，学生能够掌握和运用微控制器的工作原理、接口扩展技术和单片机软硬件设计方法，通过案例分析设计和设计，培养学生微控制器的应用开发能力、综合分析能力以及初步设计能力。在课程教学中，将行业动态、爱国情怀、社会责任感、工匠精神等价值观念融入课堂，引导学生树立正确的人生观、价值观和自我认同感，激发学生的内在动力。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标：

从培养学生的辩证思维方式，爱国教育、社会责任等方面入手，将育人要素和微控制器专业知识嵌入到课堂教学中，培育和践行社会主义核心价值观。通过科学家故事培养科学精神，通过课程概念原理培养系统论、工程论、科学思维，利用单片机应用研究培养科技自信及爱国主义情怀。通过培养学生的专业素质、学术和职业道德，全面提高学生缘事析理、明辨是非的能力，使学生成为德才兼备、全面发展的人才。

知识和能力目标：

课程目标 1：掌握微控制器基本组成、工作原理、程序设计的基本方法，能够基于开发语言进行单片机程序架构设计，合理规划存储空间和程序流程，完成系统软件设计，并能根据设计目标对程序进行优化。

课程目标 2：掌握微控制器片内资源的工作原理、常用接口设计原理与设计方法，包括键盘、显示、串行通信、A/D、D/A 等接口，能够设计电子信息设备中特定需求的功能单元或子系统。

课程目标 3：根据设计要求，能够设计微控制器系统硬件电路、编写系统程序，并进行调试，能够根据调试结果不断改进系统性能。

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	1. 工程知识	1-2：具备电子信息工程领域需要的数据分析能力，能够针对智能硬件设计、信号与信息处理等工程问题进行建模并利用计算机求解。	
课程目标 2	2. 问题分析	2-2：能够应用电路与电子线路、信号与信息处理、计算机科学的基础原理和数学模型方法，正确表达各类智能硬件设计、信号与信息处理等电子信息领域复杂工程问题。	
课程目标 3	3. 设计/开发解决方案	3-2：能够针对各类智能硬件、信号与信息系统的特定需求，完成单元子系统（单元电路）、软硬件模块的设计。	

四、教学内容及要求

本课程由课堂理论教学和综合训练两部分组成，理论教学 56 学时，综合训练课外完成。具体安排如下：

序号	教学内容	思政要点	教学要求	学时	教学方法和手段	课程目标
1	课程导论 计算机基础知识： （1）计算机的发展； （2）数制、码制和编码； （3）★微型计算机的组成； （4）★▲微型机的工作原理。	从如何学好这门课，树立正确的人生观、价值观和学习观；通过对比国内外微处理器发展历程及现状，找出差距，激励学生毕业后应面向国家需求搞研究，引领企业发展。	（1）能够明确数制、码制和编码之间的关系； （2）熟悉微型计算机各部分的功能以及模型机的工作过程，具备微控制器应用基础。	4	11. 课堂讲授 12. 问题引导 13. 课后作业	思政目标 目标 1
2	单片机硬件结构： （1）单片机的组成和特点； （2）单片机的内部资源； （3）单片机的引脚功能； （4）单片机片机的 CPU； （5）★单片机的存储器结构； （6）★单片机并行口；	认识我们在半导体技术方面的优势和潜力，同时也要看到存在的不足，立志努力突破技术瓶颈，培养学生的爱国情怀、社会责任感和使命感。	（1）能描述单片机外部引脚功能，并能用数字电子技术的相关知识解释引脚相关的片内、外电路的基本原理，能在以后的工程应用中正确给出单片机的引脚接线图； （2）能够描述单片机存储器资源配置，并在以后的工程应用中合理使用存储器、特殊功能寄存器； （3）能描述振荡周	6	1. 课前预习 2. 课堂讲授 3. 案例分析 4. 课后作业	思政目标 目标 1

	(7)★时钟电路与时序; (8)★▲复位电路。		期、机器周期、指令周期,为在以后的工程应用中解决单片机系统的运行速度、时序配合等奠定基础。			
3	汇编语言: (1)寻址方式; (2)★指令系统。	通过编程语言的发展历程及现状,培养学生的爱国主义情怀、社会责任感和使命感。	能够运用寻址方式,分析单片机指令的工作原理,并实现汇编语言的软件设计。	6	11. 课前预习 12. 课堂讲授 13. 案例分析 14. 课后作业	思政目标 目标 1
4	C51 语言基础: (1)C51 与汇编的区别; (2)C51 与标准 C 的区别; (3)★▲C51 程序设计。	通过 C51 编写规范以及英文含义熟记指令等,培养学生严谨治学、一丝不苟的工匠精神。	能运用 C51 编写简单的工程应用程序,并完成程序调试。	4	1. 课前预习 2. 课堂讲授 3. 案例分析 4. 课后作业	思政目标 目标 1
5	并行口的应用 (1)★开关、按键的工作原理; (2)★显示的工作原理; (3)★▲输入输出的综合应用。	通过数码管的静态显示和动态显示,培养运用“辩证的思维方法”和“具体问题具体分析的科学方法论”指导具体工程应用。	(1)运用电子技术基础知识,分析单片机控制简单输入输出接口的方法; (2)会编制控制程序,应用于实际工程问题,并完成程序调试。	8	1. 课前预习 2. 课堂讲授 3. 案例分析 4. 课后作业	思政目标 目标 2
6	中断系统: (1)★中断概	通过中断和查询方式应用对	(1)能描述中断过程;	6	1. 课前预习 2. 课堂讲授	思政目标 目标 2

	念： (2) 中断结构； (3)★中断控制字寄存器； (4)★▲外部中断的应用。	比，引入马克思主义的立场、观点和方法去指导解决这个工程实际问题，在这个过程中锻炼学生正确认识问题、分析问题和解决问题的能力。	(2)能运用中断相关概念，学会中断控制字寄存器的使用； (3)能将外部中断方法应用于实际工程问题，并完成程序调试。		3. 案例分析 4. 课后作业	
7	定时器/计数器： (1) 定时器/计数器的结构； (2) ★定时器/计数器的工作方式和控制字； (3)★▲定时器/计数器的应用。	通过定时器的中断应用，培养学生时间管理能力，学会精确分配、充分利用有限时间，高效率学习。	(1) 能描述定时器/计数器的组成和原理； (2)会选用工作方式和控制字，并能把定时器/计数器应用于工程问题，并完成程序调试。	6	1. 课前预习 2. 课堂讲授 3. 案例分析 4. 课后作业	思政目标 目标 2
8	串行口： (1) 串行通信概念； (2) 串行口结构； (3)★串行通信工作方式和控制字； (4)★▲串行口应用。	通过串行通信协议标准，让学生认识到技术规范的重要性，培养学生严谨治学、一丝不苟的工匠精神。	(1)能运用串行通信的基础知识以及分析单片机串行口的结构与原理； (2)会选用串行通信工作方式和控制字，并能把串行通信接口应用于工程问题，并完成程序调试。	6	1. 课前预习 2. 课堂讲授 3. 案例分析 4. 课后作业	思政目标 目标 2
9	扩展技术： (1) 存储器扩	培养学生自然界认识规律，	(1)能够根据具体应用系统的要求，分析	10	1. 课前预习 2. 课堂讲授	思政目标 目标 2

	展原理与方法； (2) ★▲IO 接口扩展原理与方法； (3) ★▲模拟接口扩展原理与方法。	鼓励学生以辩证思维认识系统中不同事件相互联系、互为补充的客观规律。	设计不同的扩展电路； (2)运用单片机扩展技术原理与方法，能够将模拟接口技术应用于工程问题，并完成调试。		3. 案例分析 4. 课后作业	
10	综合训练项目：根据给定的单片机应用系统的要求，给出系统的设计方案，应用单片机开发板或者 Proteus 仿真软件完成系统调试，并完成综合训练项目报告。	能够学深悟透“知行合一”，当现象不正确时，能够耐心、细心发现问题、解决问题，培养“精益求精”的工匠精神，发扬不畏困难的“钻研精神”，能够在基础任务之上不断实现新功能，开阔思路，勇于迎难而上，培养学生克服困难、严谨细致、求实创新的匠心精神，提高专业技能。	运用单片机应用系统的设计流程与设计方法，能够根据系统要求构建设计方案，实现软硬件的设计，并能利用相关开发工具实现调试。	课外开展	10. 实践项目 11. 分析报告 12. 答辩汇报	思政目标 3
合计				56	--	

注：*表示自学内容，★表示重点内容，▲表示难点内容

五、课程考核与成绩评定

（一）课程考核方式

课程目标和毕业要求达成考核评价

课程目标	支撑的毕业要求指标点	课外作业(20%)	随堂测验(15%)	综合训练项目(15%)	期末考试(50%)
目标 1	指标点 1-2	10%	10%		12%
目标 2	指标点 2-2	10%	5%		30%
目标 3	指标点 3-2			15%	8%
合计		20%	15%	15%	50%
		100%			

课程考核方式、考核内容对课程目标的支撑

考核方式		考核内容	比例	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
形成性评价	课外作业	作业 1: 微控制器及单片机的原理、软件开发语言基础及应用	20%	10%		
		作业 2: 单片机片内资源工作原理及应用			5%	
		作业 3: 单片机接口扩展原理及应用			5%	
	课堂测验	测验 1: 单片机硬件结构	15%	5%		
		测验 2: 软件设计基础知识及应用		5%		
		测验 3: 片内资源基础知识及应用			5%	
	综合训练项目	单片机应用系统设计	15%			15%
终结性评价	期末考试	微控制器原理与单片机基础知识	50%	5%		
		软件基础知识与 C51 应用程序设计		7%		

		片内资源及扩展接口工作原理与设计			30%	
		单片机综合应用系统设计				8%
合计			100%	32%	45%	23%

(二) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
作业 1	作业	微控制器与单片机概念清晰,熟练掌握单片机硬件结构。汇编语言和 C 语言概念清晰,能够应用汇编语言或 C 语言编写程序,程序正确,能够实现所要求的全部功能,能用 keil 软件实现程序仿真。作业完成正确,正确率在 90%以上。	微控制器主要概念清晰,单片机关键概念清晰,但少部分答案错误;能够熟练掌握单片机硬件结构。汇编语言和 C 语言主要概念清晰,掌握寻址方式和常用指令;能够应用汇编语言或 C 语言编写程序,主要程序正确,能够实现所要求的主要功能,能用 keil 软件实现主要程序仿真。作业完成比较正确,正	微控制器基本概念清晰,单片机部分概念清晰,部分答案错误;基本上能够熟练掌握单片机硬件结构。汇编语言和 C 语言部分概念清晰,基本掌握寻址方式和常用指令;能够应用汇编语言或 C 语言编写程序,主要程序正确,基本能实现所要求的功能。作业完成基本	微控制器基本概念清晰,单片机部分概念不清,部分答案错误;基本上能够熟练掌握单片机硬件结构。汇编语言和 C 语言部分概念不清,部分寻址方式和常用指令掌握不熟练;能够应用汇编语言或 C 语言编写程序,程序大部分正确,基本能实现所要求的功	微控制器与单片机的基础知识和概念不清晰,没有掌握单片机的硬件结构。汇编语言和 C 语言部分概念不清晰,未能掌握寻址方式和常用指令;编写的程序有很多错误,无法实现基本功能或没有完成作业。作业错误较多或不能按时完成作业。

			确 率 在 80%-89% 之间。	正确，正确率在 70%-79%之间。	成基本正确，正确率在 60%-69%之间。	
测验 1	课堂测验	微控制器基础知识概念清晰，能正确设计单片机最小系统电路，分析得当，测验中答案完全正确。在测验中能够根据要求熟练应用 C 语言完成单片机软件程序设计，程序正确，能实现所要求的全部功能。	微控制器知识主要概念清晰，能设计出单片机最小系统电路，设计上少量缺陷；测验中少部分答案有错误。在测验中能够根据要求应用 C 语言完成单片机软件程序设计，主要程序正确，能实现所要求的主要功能。	微控制器部分基础知识部分概念清晰，能设计出单片机最小系统电路，设计上有部分错误；测验中答案基本正确，但某些知识点掌握有明显漏洞。在测验中能够根据要求应用 C 语言完成单片机软件程序设计，主要程序正确，能实现所要求的基本功能，部分程序编写错误。	微控制器部分基础知识部分概念不清，能设计出单片机最小系统电路，设计上有部分错误；测验中答案基本正确，但某些知识点掌握有明显漏洞。在测验中能够根据要求应用 C 语言完成单片机软件程序设计，主要程序正确，所要求的基本功能有部分错误。	微控制器基础知识和概念不清晰，不能设计出单片机最小系统电路或设计错误；测验中答案错误较多或没有完成测验。在测验中能够根据要求应用 C 语言完成单片机软件程序设计，编写的 C 语言程序中有很多错误，无法实现基本功能，或者没有完成程序。
测验 2						
微控制器基础知识	期末考试	熟练掌握微控制器基本知识，熟练掌握单片机硬件结构，在考试中能够应	比较熟练微控制器基本知识，比较熟练掌握单片机硬件结构，在考试中能	基本能够掌握微控制器基本知识，基本能够掌握单片机硬件结构，在	基本能够掌握微控制器基本知识，部分概念不清，了解硬件结构，在	微控制器概念不清晰，没有掌握单片机硬件结构，考试中答案错误率
软件基础知识与 C51 应用程序设计						

		用以上知识完成分析、计算相关题目，答案完全正确。能够应用 C 语言编写程序，程序正确，能实现所要求的全部功能。	够应用以上知识完成分析、计算相关题目，答案有少部分错误。能够应用 C 语言编写程序，主要程序正确，能实现所要求的主要功能。	考试中能够应用以上知识完成分析、计算相关题目，答案基本正确。能够应用 C 语言编写程序，主要程序正确，基本能实现所要求的功能。	考试中能够应用以上知识完成分析、计算相关题目，答案大部分正确。能够应用 C 语言编写程序，有部分错误。	较高或没有完成考试。编写的程序有很多错误，无法实现基本功能或没有程序设计。
课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
作业 2	课外作业	单片机并行接口、定时器、中断、串行通信、扩展接口等概念清晰，能熟练运用工作原理设计满足要求的应用系统，能正确编写单片机相关程序，并完成调试，调试正确。	单片机并行接口、定时器、中断、串行通信、扩展接口等关键概念清晰，比较熟练运用工作原理设计满足要求的应用系统，编写单片机相关程序基本正确，并完成调试，调试现象大部分正确。	基本掌握单片机并行接口、定时器、中断、串行通信、扩展接口等大部分概念，个别概念不清，能运用工作原理设计满足要求的应用系统，编写单片机相关程序有小错误，并完成调试，调试现象大部分正确。	基本掌握单片机并行接口、定时器、中断、串行通信、扩展接口等大部分概念，有部分概念不清，能运用工作原理设计的应用系统，功能不完善，编写单片机相关程序有错误，虽进行了调试，调试现象有错误。	单片机并行接口、定时器、中断、串行通信、扩展接口等单片机定时器、中断及接口电路的概念模糊，作业错误较多，或没有完成作业；未能掌握接口电路的设计、不能编写单片机接口主要程序或编写的程序错误较多。
作业 3						

片内资源及扩展接口工作原理与设计	期末考试	对单片机片内资源及扩展等工作原理掌握透彻，概念清晰，能根据要求正确设计单片机的基本应用系统，设计正确，分析得当。	对单片机片内资源及扩展等工作原理概念比较清晰，能根据要求正确设计单片机的基本应用系统，设计大部分正确，分析合理。	对单片机片内资源及扩展等工作原理概念不太清晰，能根据要求设计单片机的基本应用系统，设计大部分正确，分析有部分错误。	对单片机片内资源及扩展等工作原理概念掌握不全面，虽能根据要求设计单片机的基本应用系统，设计有部分错误，功能有所欠缺，分析有错误。	对单片机片内资源及扩展等工作原理概念模糊，根据要求设计单片机的基本应用系统，设计大部分错误，功能不正确，分析有错误。
课程目标 3						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
综合项目训练	综合项目训练	能够根据设计要求给出合理的设计方案，并利用合适的仿真软件进行调试，较好地完成电路设计和程序设计，系统功能完善；报告结构合理，内容完整，条理清晰，针对调试现象，不断改进系统功能或性能，分析到位。	能够根据设计要求给出比较合理的设计方案，并利用合适的仿真软件进行调试，完成了电路设计和程序设计，功能基本完善；报告结构合理，内容比较完整，有条理，针对调试现象等分析不全面。	能够根据设计要求给出设计方案，并利用仿真软件进行调试，设计电路及系统程序，基本完成系统调试，部分功能实现不完善。报告结构合理，内容基本完整，有小错误。	能够根据设计要求给出设计方案，利用仿真软件设计电路及系统程序，基本完成系统调试，部分功能实现不完善。报告结构合理，内容有部分错误，分析有不正确之处。	未完成综合项目；实现了部分功能，或者未能完成设计，未在仿真软件或开发板中验证；报告结构不合理，内容不完整，或者未交报告。
单片机综合应用系统设计	期末考试	根据要求设计单片机综合应用系统，	根据要求设计单片机综合应用系统，	根据要求设计单片机综合应用系统，	根据要求基本能设计单片机综合应	根据要求基本不能设计单片机综合

		思路清晰，分析准确无误，设计正确。	思路基本正确，分析设计有考虑不全面之处。	统，思路不够清晰，分析设计有小错误。	用系统，思路不够清晰，分析设计有明显错误。	应用系统，即使完成设计但错误较多。

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	单片机原理及应用——C51 编程 +Proteus 仿真	张毅刚	高等教育出版社	2021-11
主要参考书目	STC 单片机原理及应用——从器件、汇编、C 到操作系统的分析和设计	何宾	清华大学出版社	2019-01
	深入浅出 STC8 增强型 51 单片机进阶攻略	龙顺宇	清华大学出版社	2022-06
	STM32 单片机原理与应用	向培素	清华大学出版社	2022-09

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化资源网址	无			

（三）教学文档

类别	文档名称
教学文档	无

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，在润物细无声地融入思政目标基础上，针对每一个知识和能力目标进行达成情况评价，形成课程目标达成度评价报告，有针对性分析相关问题和薄弱环节，以此提出持续改进措施，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

1. 使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；

2. 为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；

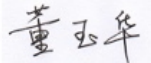
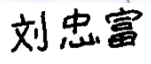
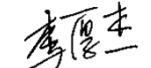
3. 根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；

4. 对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；

5. 使用所有学生的平均成绩计算；

6. 课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\substack{\text{支撑该课程目标} \\ \text{的评价项目}}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：		时间：2024 年 2 月 25 日
审核人：		时间：2024 年 3 月 1 日
批准人：		时间：2024 年 3 月 5 日

《微控制器原理及应用实验》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Principles and Application Experiments of Microcontrollers					
课程编码	K1051	课程类型	学科基础课			
课程属性	必修 ☒ 选修 ☐	考核方式	考试 ☐ 考查 ☒			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
0.5	12	0	12	0	2	4
先修课程	程序设计基础（C 语言）、数字电子技术、电子线路设计与测试					
后续课程	嵌入式系统设计、EDA 技术及应用、智能硬件系统综合课程设计					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程			
课程负责人	王荣	课程团队成员	刘忠富、董玉华			

二、课程简介

微控制器原理及应用实验是电子信息工程专业一门重要的专业基础课程。该课程综合了电子技术与微控制器技术，涉及单片机基本应用系统软硬件设计的相关知识，具有较强的实践应用工程背景。通过实验，使学生能够掌握单片机应用系统设计与开发的基本方法与步骤，能够熟练运用仿真开发环境调试软、硬件，并初步具备微处理器系统开发设计分析的能力。同时，在课程教学中，注重培养学生科学精神、工匠精神、爱国情怀、社会责任感和使命感。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标:

通过对实验现象的分析和程序代码的调试,引导学生在实验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。通过不断调整程序和硬件电路达成实验目标,培养学生解决工程实践的工匠精神。通过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,完成实验设计,并鼓励其创新。

知识和能力目标:

课程目标 1: 掌握微控制器应用系统设计和开发的基本方法与技术工具的使用,掌握流程图设计方法,能够根据任务需求构建实验设计方案。

课程目标 2: 掌握单片机开发语言,能够运用 Keil、Proteus、单片机实验平台等开发工具设计硬件电路、编写、编译、调试单片机应用程序,具备系统软硬件联合调试的能力。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	5. 使用现代工具	5-2: 针对解决智能硬件设计、信号与信息处理等电子信息领域复杂工程问题,能够合理选择与使用恰当的仪器、信息资源和专业仿真软件,对复杂工程问题进行分析、计算与设计。	
课程目标 2	5. 使用现代工具	5-2 针对解决智能硬件设计、信号与信息处理等电子信息领域复杂工程问题,能够合理选择与使用恰当的仪器、信息资源和专业仿真软件,对复杂工程问题进行分析、计算与设计。	

四、教学内容及要求

(一) 实践(实验)/上机教学内容及要求

序号	项目名称	教学内容	思政要点	学时	项目类型	项目	每组人数	课程目标
1	C51 程序设计: 查找关键字	(1) 根据要求设计程序算法;	通过 C51 中符号的命名规则, 建立规则意识; 在编写程序时摆	2	设计性	选做	1	思政目标 目标 1 目标 2

		(2) 绘制程序流程图; (3) 根据设计要求利用 C51 编制程序, 并完成调试。	脱畏难情绪, 遇到程序错误时能够耐心、细心地查错、改错, 具有精益求精的“工匠精神”, 发扬不畏困难的“钻研精神”。					
2	C51 程序设计: 求平均值	(1) 根据要求设计程序算法; (2) 绘制程序流程图; (3) 根据设计要求利用 C51 编制程序, 并完成调试。	通过 C51 中符号的命名规则, 建立规则意识; 在编写程序时摆脱畏难情绪, 遇到程序错误时能够耐心、细心地查错、改错, 具有精益求精的“工匠精神”, 发扬不畏困难的“钻研精神”。	2	设计性	选做	1	思政目标 目标 1 目标 2
3	并行口基本应用: 流水灯	(1) 根据要求设计电路; (2) 根据原理图进行控制程序设计; (3) 在硬件开发平台上进行仿真调试, 实现要求的功能。	通过并行口应用程序的编写, 培养学生分析问题能力, 具有精益求精的“工匠精神”, 发扬不畏困难的“钻研精神”; 能够在基础任务之上不断实现新功能, 学习中能够不断创新。	3	设计性	选做	1	思政目标 目标 1 目标 2
4	并行口基本应用: 交通灯设计	(1) 根据要求设计电路; (2) 根据原理图进行控制程序设计; (3) 在硬件开	通过并行口应用程序的编写, 培养学生分析问题能力, 具有精益求精的“工匠精神”, 发扬不畏困难的“钻研精神”; 能够在	3	设计性	选做	1	思政目标 目标 1 目标 2

		发平台上进行仿真调试，实现要求的功能。	基础任务之上不断实现新功能，学习中能够不断创新。					
5	显示应用实验：数码管显示实验	(1) 根据要求设计电路； (2) 根据原理图进行控制程序设计； (3) 在硬件开发平台上进行仿真调试，实现要求的功能。	通过显示应用程序的编写，培养学生根据任务需求进行分析设计，具有精益求精的“工匠精神”，发扬不畏困难的“钻研精神”。	2	设计性	选做	1	思政目标 目标 1 目标 2
6	显示应用实验：按键检测实验	(1) 根据要求设计电路； (2) 根据原理图进行控制程序设计； (3) 在硬件开发平台上进行仿真调试，实现要求的功能。	通过显示应用程序的编写，培养学生根据任务需求进行分析设计，具有精益求精的“工匠精神”，发扬不畏困难的“钻研精神”。	2	设计性	选做	1	思政目标 目标 1 目标 2
7	串行通信应用：串行通信发送实验	(1) 根据要求设计电路； (2) 根据原理图进行控制程序设计； (3) 在硬件开	通过串行通信应用程序的编写，在程序实现过程中能够学深悟透“知行合一”，当程序编译出错时能够耐心、细心发现问题、	2	设计性	选做	1	思政目标 目标 1 目标 2

		发平台上进行仿真调试，实现要求的功能。	解决问题，培养“精益求精”的工匠精神，发扬不畏困难的“钻研精神”。					
8	串行通信应用：串行通信接收实验	(1) 根据要求设计电路； (2) 根据原理图进行控制程序设计； (3) 在硬件开发平台上进行仿真调试，实现要求的功能。	通过串行通信应用程序的编写，在程序实现过程中能够学深悟透“知行合一”，当程序编译出错时能够耐心、细心发现问题、解决问题，培养“精益求精”的工匠精神，发扬不畏困难的“钻研精神”。	2	设计性	选做	1	思政目标 目标 1 目标 2
9	串行通信应用：全双工通信实验	(1) 根据要求设计电路； (2) 根据原理图进行控制程序设计； (3) 在硬件开发平台上进行仿真调试，实现要求的功能。	通过串行通信应用程序的编写，在程序实现过程中能够学深悟透“知行合一”，当程序编译出错时能够耐心、细心发现问题、解决问题，培养“精益求精”的工匠精神，发扬不畏困难的“钻研精神”。	2	设计性	选做	1	思政目标 目标 1 目标 2
10	综合应用实验：数字电压表实验	(1) 根据要求设计电路； (2) 根据原理图进行控制程序设计； (3) 在硬件开	针对设计中出现的现象，辅助学生开阔思路，勇于迎难而上，培养学生克服困难、严谨细致、求实创新的匠心精神，提高专	3	设计性	选做	1	思政目标 目标 1 目标 2

		发平台上或者仿真软件上进行仿真调试。	业技能。					
11	综合应用实验：波形发生器实验	(1) 根据要求设计电路； (2) 根据原理图进行控制程序设计； (3) 在硬件开发平台上或者仿真软件上进行仿真调试。	针对设计中出现的现象，辅助学生开阔思路，勇于迎难而上，培养学生克服困难、严谨细致、求实创新的工匠精神，提高专业技能。	3	设计性	选做	1	思政目标 目标 1 目标 2
合计				12	--			

注：实验 1、2 任选一个，实验 3、4 任选一个、实验 5、6 任选一个，实验 7、8、9 任选一个，实验 10、11 任选一个。

五、课程考核与成绩评定

(一) 课程考核方式

课程目标和毕业要求达成考核评价

课程目标	支撑的毕业要求指标点	实验预习与验收 (60%)	实验报告 (40%)
目标 1	指标点 5-2	30%	20%
目标 2	指标点 5-2	30%	20%
合计		60%	40%
		100%	

课程考核方式、考核内容对课程目标的支撑

考核方式		考核内容	比例	课程目标 1	课程目标 2
形成性	实验预习与验收	实验 1	60%	30%	30%

评价		实验 2			
		实验 3			
		实验 4			
		实验 5			
	实验报告	实验 1	40%	20%	20%
		实验 2			
		实验 3			
		实验 4			
		实验 5			
	合计		100%	50%	50%

(二) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
实验 1	实验预习 与验收	按照实验要求完成预习，较好的构建设计方案，完成原理图设计、程序设计及软件仿真；	按照实验要求完成预习，设计方案合理，完成原理图设计、程序设计、程序设计及软件仿真；实验操作规范，实验调试方法正确，完成设计功能，回答问题基本正确。预习实验报告	按照要求完成预习，方案设计基本合理，原理图设计、程序设计及软件仿真没有明显错误；能完成实验调试，问题回答大部分正确，没有明显错误。预习实验报告完整，思	按照要求完成预习，方案设计无明显错误，完成原理图设计、程序设计、程序设计及软件仿真；能完成实验调试，通过帮助完成了基本功能要求，大部分问题回答基本正确。预习实	实验预习不完整；没有掌握实验原理，实验功能没有实现；没有上交预习实验报告；实验报告不完整。态度不端正。
实验 2						
实验 3						
实验 4						

实验 5		告工整、规范、完整，分析完全正确。	基本工整、规范、完整；思考题回答基本正确。	考题回答不完全正确，分析有小错误。	验报告基本完整，思考题分析等有部分错误。	
实验 1	实验报告	按时提交实验报告，实验报告内容完整充实，工整规范，实验程序、原理图、实验现象分析准确无误。	按时提交实验报告，实验内容较为完整规范，实验程序、原理图、实验现象分析较为正确。	按时提交实验报告，实验内容基本完整规范，实验程序、原理图、实验现象分析基本正确。	按时提交实验报告，实验内容基本完整，实验程序、原理图、实验现象分析部分分析不到位。	提交实验报告，实验内容不完整，实验程序、原理图、实验现象分析存在明显问题；有抄袭现象；不能完成实验等。
实验 2						
实验 3						
实验 4						
实验 5						
课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
实验 1	实验预习与验收	能熟练使用 keil 调试软件；掌握下载软件的使用方法；开发板的基本应用；能熟练运用 proteus 进行单片机应用	能利用 keil 进行软件调试；能够实现下载程序到开发板；能运用 proteus 进行单片机应用系统设计；掌握单	熟悉 keil 调试软件；熟悉下载软件的使用方法；及开发板的基本应用；能运用 proteus 进行单片机应用系统设计	在帮助下，基本能应用 keil 调试软件，实现下载程序到开发板；能使用 proteus 的大部分功能进行单片机应用系统	不太会使用 keil 调试；不太会下载程序到开发板中；不太会使用 proteus 进行单片机应用系统设计；不能熟练对单片机
实验 2						
实验 3						

实验 4		系统设计； 能熟练掌握 单片机片内 资源的调试 方法。	片机片内资 源的调试方 法。有个别 地 方 不 熟 练。	计；熟悉单 片机片内资 源的调试方 法。部分应 用不熟练。	设计；能对 单片机片内 资源的进行 调试。部分 应 用 不 熟 练，方法不 得当。	片内资源进 行调试。 实操少，不 主动。
实验 5						
实验 1	实验报告	按时提交实 验报告，实 验报告内容 完整充实， 工整规范， 实验程序、 原理图、分 析、结论和 思考题等准 确无误。	按时提交实 验报告，实 验内容较为 完整规范， 实验程序、 原理图、分 析、结论和 思考题等较 为正确。	按时提交实 验报告，实 验内容基本 完整规范， 实验程序、 原理图、分 析、结论和 思考题等基 本正确。	按时提交实 验报告，实 验内容基本 完整，实验 程序、原理 图、分析、 结论和思考 题等部分分 析不到位。	提交实验报 告，实验内 容不完整， 实验程序、 原理图、分 析、结论和 思考题等存 在 明 显 问 题；有抄袭 现象；不能 完 成 实 验 等。
实验 2						
实验 3						
实验 4						
实验 5						

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	《微控制器原理及应用实验指导书》	课组	自编讲义	
主要参考 书目	无			

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化	无			

资源网址				

(三) 教学文档

类别	文档名称
教学文档	无

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，针对课程目标进行达成情况评价，形成文字或图表形式的报告，具体分析相关问题和薄弱环节，提出持续改进建议，并由教研室主任或专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

- 1.使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；
- 2.为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；
- 3.根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；
- 4.对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；
- 5.使用所有学生的平均成绩计算；
- 6.课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\substack{\text{支撑该课程目标} \\ \text{的评价项目}}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：王荣	时间：2024 年 2 月 25 日
审核人：刘忠富	时间：2024 年 3 月 1 日
批准人：李厚杰	时间：2024 年 3 月 5 日

《电磁场与电磁波》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Electromagnetic Field and Electromagnetic Wave					
课程编码	K2002	课程类型	学科基础课			
课程属性	必修 ☒ 选修 ☐	考核方式	考试 ☒ 考查 ☐			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
2	32	32	0	0	2	5
先修课程	高等数学、大学物理等					
后续课程	微波技术、射频与天线技术等					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	通信工程			
课程负责人	李婷	课程团队成员	刘丹凤			

二、课程简介

电磁场与电磁波是通信技术的理论基础，是通信工程专业本科学生知识结构中的重要组成部分。课程通过对电磁场基本方程、运动规律及分析方法的讲授，使学生在大学物理电磁学的基础上，进一步掌握电磁场与电磁波的基本知识、基本原理和基本方法，培养学生用场的观点对通信过程中电磁现象和电磁过程进行分析、判断和计算的能力。课程主要包括静态场的基本概念和计算方法、时变电磁场和电磁波的基本理论和相关应用等。本课程将为后续课程的学习及毕业设计等奠定重要的基础。同时，在课程教学中，注重培养学生先进的科学理念、爱国情怀、社会责任感和终身学习的精神。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标:

通过对电磁场和电磁波理论的学习,培养学生的科学素质,帮助学生建立科学的思维方法,引导学生用发展的眼光看问题,终身学习,始终拥有先进的理念和较高的职业素养。

知识和能力目标:

课程目标 1: 能够运用电磁场的基本规律、麦克斯韦方程和均匀电磁波在无界空间的传播规律等相关知识对实际的电磁场的问题进行分析。

课程目标 2: 能够熟练分析求解电磁场、电磁波的参数,能够对实际工程问题进行建模分析并解决问题。

课程目标 3: 能够查阅相关文献,能够分析和整理电磁场与电磁波相关复杂的工程问题的解决方案。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	1. 工程知识	1-3 能够针对智能硬件设计、信息与信号处理中信息获取、信息传输、信息处理以及信息网络等电子信息领域复杂工程问题进行推理和分析。	H
课程目标 2	2. 问题分析	2-3 针对电子信息领域的复杂工程问题,经过文献检索、整理、分析和归纳,能认识到解决复杂工程问题有多种方案可选择,并具有寻求替代解决方案的能力。	H
课程目标 3	2. 问题分析	2-3 针对电子信息领域的复杂工程问题,经过文献检索、整理、分析和归纳,能认识到解决复杂工程问题有多种方案可选择,并具有寻求替代解决方案的能力。	H

四、教学内容及要求

(一) 理论环节教学内容及要求

序号	教学内容	思政要点	教学要求	学时	教学方法和手	课程目标
1	矢量分析 理论课: (1) 矢量的特点和运算;(2) 通量、环量、散度、旋度和梯度的概念和性质; (3) 亥姆霍兹定理。 自学内容: (1) 圆柱坐标系及该坐标系下散度、旋度和梯度的表达方式; (2) 球坐标系及该坐标系下散度、旋度和梯度的表达方式。	矢量分析告诉同学们人类通过概括和总结的方式来理解世界,借助抽象符号来表示。从而学会分析问题时,抓主要矛盾,抓矛盾的主要方面的哲学思想。这在科学研究中是非常重要的能力。	能够应用矢量分析与计算方法解决实际问题,能够分析和计算矢量场的散度、旋度和标量场的梯度。	3	课堂讲授、课堂练习、课后自学、文献查阅、翻转课堂	思政目标 目标 1
2	电磁场的基本规律 理论课: (1) 电荷守恒定律、真空中静电场的基本规律、真空中恒定磁场的基本规律; (2) 麦克斯韦方程组及电磁场的边界条件;(3) 位移电流。 自学部分: (1) 电磁感应定律; (2) 媒质的电磁特性。	场的概念告诉同学们,借助具象的物理模型对事物进行思考,培养同学们思维的具象化方法和习惯。这种具象的物理模型其实本身又是对于物质世界的抽象概括,在抽象的基础上利用具象的方式有助于我们理解和探索事物的本质。通过特斯拉的一生,培养学生淡泊名利,无私奉献的精神。	能够运用高斯定理、安培环路定律和麦克斯韦方程组分析实际的电磁场的相关参数,并完成计算。能够分析电磁场的边界条件和电磁特性。	8	课堂讲授、课堂练习、课后自学、文献查阅、翻转课堂	思政目标 目标 1 目标 2 目标 3
3	静态电磁场及其边值问题的解 理论课: (1) 静电场基本方程的物理意义和定义式、电位函数;(2) 求解泊松方程和拉普拉斯方程的方法;	电荷作为物质带电属性的概念告诉同学们,反映物质属性的概念又是并不是一个具体的事物,而是一类事物的总体表现。从而帮助同学们理解抽象与具体的本质关	能够应用介质中的高斯定律和安培环路定律分析和计算电容、电感等电磁场的相关参数,能够分	9	课堂讲授、课堂练习、课后自学、文献查阅、翻转课堂	思政目标 目标 1 目标 2 目标 3

	(3) 唯一性定理以及介质中的高斯定律及边界条件；(4) 自电感和互电感；(5) 镜像法。 自学内容： (1) 恒定电场的基本方程和边界条件； (2) 恒定电场与静电场的比拟； (3) 电磁能量； (4) 镜像法。 习题课	系问题。通过法拉第发现电磁感应定律从学徒到科学家的事例，培养学生永不放弃的精神。	析和计算电磁场的电位和磁位；能够使用镜像法分析静态电磁场。			
4	时变电磁场理论课： (1) 波动方程；(2) 电磁场的位函数的概念；(3) 电磁能量守恒定律、时谐电磁场定义及方程及平均能流密度矢量。 (4) 时谐电磁场的复数表示形式。 自学内容： (1) 复矢量麦克斯韦方程和亥姆霍兹方程。	麦克斯韦方程组的发现，告诉同学们：实践和认识的辩证关系问题。实践创造认识，认识又反作用与实践。人类通过实践掌握的大量知识，可以通过整理和挖掘创造出更深层的认识，从而更好地指导人类的实践。	能够分析和计算时谐电磁场的能流密度矢量和平均能流密度矢量；能够完成时谐电磁场的复数表示形式和瞬时值表示形式的转换。	4	课堂讲授、课堂练习、课后自学、文献查阅、翻转课堂	思政目标 目标 1 目标 2
5	均匀平面波在无界空间中的传播理论课： (1) 理想介质中的均匀平面波的传播特性、电磁波的极化特性。 自学内容： (1) 色散和群速。 (2) 损耗媒质中的均匀平面波。	电磁波传播问题的解决过程，告诉同学们在解决实际问题时要学会抓住问题的本质，由表及里，由内而外地思考问题，不被表象所迷惑，透过现象看本质。	能够分析理想介质中的均匀平面电磁波的传播特性和极化特性，并能够完成相关参数的计算。	8	课堂讲授、课堂练习、课后自学、文献查阅、翻转课堂	思政目标 目标 1 目标 2 目标 3

	习题课					
合计				32	--	

五、课程考核与成绩评定

（一）课程考核方式

课程目标和毕业要求达成考核评价

课程目标	支撑的毕业要求指标点	课程作业 (12%)	阶段性测验 (8%)	小组学习 (20%)	期末考试 (60%)
目标 1	指标点 1-3	12%	0	0	30%
目标 2	指标点 2-3	0	8%	0	30%
目标 2	指标点 2-3	0	0	20%	0
合计		12%	8%	20%	60%
		100%			

课程考核方式、考核内容对课程目标的支撑

考核方式		考核内容	比例	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
形成性评价	课程作业	作业 1: 矢量分析和电磁场的基本规律	12%	4%	0	0
		作业 2: 静态电磁场边值问题的解法		4%	0	0
		作业 3: 电磁波在无界空间的传播		4%	0	0
	阶段性测验	测验 1: 静态电磁场的分析	8%	0	4%	0
		测验 2: 电磁波传播特性的分析		0	4%	0
	小组学习	电磁场和电磁波的基本原理和应用 评价对象: 研究分析报告 (50%)、PPT 演讲 (50%)	20%	0	0	20%

终结性评价	期末考试	8. 电磁场和电磁波的基本知识和基本原理	50%	6%	0	0
		9. 电磁场和电磁波的基本性质及应用		6%	0	0
		10. 电磁场和电磁波的基本分析及参数计算		18%	0	0
		11. 电磁场系统分析、工程问题分析和建模求解		0	30%	
合计			100%	42%	38%	20%

(二) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
作业 1 作业 2 作业 3	课程作业	作业严格按照要求并及时完成；书写清晰、逻辑性强，正确率 95%以上，没有抄袭情况。	作业按要求并及时完成和上交；书写清晰，正确率 80%至 95%，没有抄袭情况。	不能按照作业要求及时完成，但改正及时，态度端正。	不能按照作业要求及时完成，老师指出后态度端正并补充完成。	不能按照作业要求及时完成，老师指出仍不及时改正和完成。
电磁场与电磁波的基本知识、基本原理、基本性质及其应用及分析计算	期末考试	按照标准答案进行评分	按照标准答案进行评分	按照标准答案进行评分	按照标准答案进行评分	按照标准答案进行评分
课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
测验 1	阶段性学	每次测验按	每次测验按	每次测验按	每次测验按	每次测验按

测验 2	习测验	照答案进行评分	照答案进行评分	照答案进行评分	照答案进行评分	照答案进行评分
电磁场系统分析、工程问题分析和建模求解	期末考试	按照标准答案进行评分	按照标准答案进行评分	按照标准答案进行评分	按照标准答案进行评分	按照标准答案进行评分
课程目标 3						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
研究分析报告 PPT 演讲	小组自学	运用知识恰当；有自己的见解；分析、解决工程实际问题方法合理。报告内容完整，条理非常清楚、排版规范。	运用知识正确；有自己的思考；分析、解决工程实际问题方法基本合理。报告内容较完整，条理较排版规范。	运用知识正确；对自学内容的理解基本正确；分析、解决工程实际问题方法基本合理。报告内容符合基本要求，排版基本规范。	运用知识基本正确；能够理解自学的内容；分析、解决工程实际问题方法基本可行。不能按照要求及时完成，老师指出后态度端正并补充完成。	运用知识错误；不够了解自学内容；无法解决工程实际问题。不能按照要求及时完成，老师指出仍不及时改正和完成；报告内容不完整，有缺项。

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	电磁场与电磁波（第 5 版）	谢处方等	高等教育出版社	2019
主要参考书目	电磁场与电磁波（第 3 版）	张洪欣等	清华大学出版社	2022
	电磁场与电磁波（第 2 版）	Bhag, Singh, Guru 等著，周克定等译	机械工业出版社	2023
	电磁场与电磁波（第 2 版）	邵小桃等	清华大学出版社	2021

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化资源网址	无			

（三）教学文档

类别	文档名称
教学文档	小组学习报告模板

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，在润物细无声地融入思政目标基础上，针对每一个知识和能力目标进行达成情况评价，形成课程目标达成度评价报告，有针对性分析相关问题和薄弱环节，以此提出持续改进措施，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

1. 使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；
2. 为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；
3. 根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；
4. 对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；
5. 使用所有学生的平均成绩计算；
6. 课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\text{支撑该课程目标的评价项目}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：李婷 时间：2024 年 2 月 25 日
 审核人：刘忠富 时间：2024 年 3 月 01 日
 批准人：李厚杰 时间：2024 年 3 月 05 日

专业核心课（必修）

《通信电子线路》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Electronic Circuits on Communications					
课程编码	K1007	课程类型	专业核心课			
课程属性	必修 ☒ 选修 ☐	考核方式	考试 ☒ 考查 ☐			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
2.5	40	40	0	0	3	5
先修课程	电路原理、模拟电子技术、数字电子技术、信号与系统					
后续课程	通信原理、新一代信息技术工程实践、毕业设计					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程专业			
课程负责人	李厚杰	课程团队成员	于少华			

二、课程简介

通信电子线路是电子信息工程专业的通信电路与系统知识领域课程。课程内容主要为通信系统中高频谐振器、高频小信号放大器、高频功率放大器、高频振荡器、频谱搬移电路、振幅调制与解调、混频、频率调制与解调、相位调制与解调等各功能模块电路的相关知识。通过该课程的学习和实践训练，让学生能够掌握和运用通信系统中各功能模块电路的工作原理、分析方法和工程计算方法，并通过案例教学分析和设计，培养学生通信电路知识的应用能力、综合分析能力以及初步设计能力。同时，在课程教学中，注重培养学生科学精神、工匠精神、爱国情怀、社会责任感和使命感。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标：

通过通信电路有关理论及技术建立过程以及杰出贡献者的研究案例，让学生具有科学精神和工匠精神，增强爱国情怀、社会责任感和使命感。

知识和能力目标：

课程目标 1：能够运用通信系统中各功能电路的参数模型、工作原理、分析方法和工程计算方法，对通信系统电路中的工程问题进行推理和分析；

课程目标 2：能够运用通信系统各功能电路的基本原理、模型以及分析方法，对通信电路相关的工程问题进行综合分析和表达，并能够分析各功能电路模块之间的联系、技术实现的可能冲突以及综合性；

课程目标 3：能够运用通信电路分析和设计方法，针对特定需求对通信系统功能单元电路进行设计分析，给出解决方案，并进行初步设计。

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	1. 工程知识	1-3: 能够针对智能硬件设计、信息与信号处理中信息获取、信息传输、信息处理以及信息网络等电子信息领域复杂工程问题进行推理和分析。	
课程目标 2	2. 问题分析	2-2: 能够应用电路与电子线路、信号与信息处理、计算机科学的基础原理和数学模型方法，正确表达各类智能硬件设计、信号与信息处理等电子信息领域复杂工程问题。	
课程目标 3	4. 研究	4-1: 能够基于专业理论，针对电子信息领域中各类智能硬件设计、信号与信息处理复杂工程问题的特征和需求进行分析，通过文献研究，调研和分析电子信息复杂工程问题的解决方案。	

四、教学内容及要求

本课程由课堂理论教学和综合训练两部分组成，理论教学 40 学时，综合训练课外完成。

(一) 理论环节、课外综合训练项目教学内容及要求

序号	教学内容	思政要点	教学要求	学时	教学方法和手段	课程目标
1	通信系统基础知识： (1) ★无线通信系统框架、各功能单元模块以及发射与接收原理；(2) 信号、频谱与调制；(3) *无线电信号传播特性。	引入通信行业杰出贡献者故事和国家成就，树立科技报国理念，培养勇于探索、精益求精的科学精神和科学素养。	(1) 能够剖析无线通信系统中各功能电路单元。(2) 能够明确信号、频谱与调制的涵义，并依此能够分析和解释通信传输特性及现象。	2	1. 课堂讲授 2. 案例分析 3. 随堂测验	思政目标 目标 1
2	高频基础电路： (1) 高频环境下电阻、电容、电感等元器件特性；(2) ★串并联谐振回路等组件的基本原理、▲分析方法和谐振选频特性；(3) ★▲抽头并联谐振回路、双调谐回路基本原理、分析方法、参数计算以及谐振选频特性；(4) 石英晶体谐振器电路工作原理和分析方法。	通过对高频环境下电阻、电容、电感的高频效应影响分析，以及双调谐回路高频特性分析及影响，培养学生严谨治学、一丝不苟的工匠精神。	(1) 能够运用高频环境下各元件、器件的特性以及工作原理辨识、分析和解释元器件的高频特性，并能够有效解决高频特性造成的问题； (2) 能够运用串并联谐振回路、抽头并联谐振回路、双调谐回路以及石英晶体谐振器电路等组件的谐振特性、选频原理以及阻抗变换等，对谐振电路进行电路分析、工程参数计算以及设计。	6	1. 课前预习 2. 课堂讲授 3. 问题驱动 4. 课堂测验 5. 课后作业	思政目标 目标 1 目标 2
3	高频谐振放大器： (1) ★高频小信号放大器、多级谐振放	通过高频丙类功率放大器提高工作效率原	(1) 能够运用高频小信号放大器和高频功率放大器实现	8	1. 课前预习 2. 课堂讲授 3. 案例分析	思政目标 目标 1 目标 2

	大器的实现电路、工作原理、分析方法和参数计算；（2）★高频功率放大器的实现电路、工作原理、▲分析方法、参数计算和特性分析；（3）★▲高频功率放大器的实际线路分析与设计。	理分析，培养学生电子产品开发及应用中绿色、环保、节能的理念，把推进绿色、环保、高效、节能、低碳的技术作为己任，增强民族责任感。	电路、工作原理、分析方法，建立放大电路模型； （2）能够进行高频放大器的电路分析、问题推理、工程参数计算以及实际线路的设计。		4. 课堂测验 5. 课后作业	目标 3
4	高频振荡器： （1）正弦波反馈振荡器的工作原理和应满足的条件；（2）★LC 振荡器组成原则，电容和电感反馈振荡器、▲改进型电容反馈振荡器实现电路、工作原理、分析方法和参数计算；（3）石英晶体振荡器电路工作原理、分析方法和参数计算。	通过电路中元件参数计算对电路以及系统的影响分析，让学生领悟一丝不苟、精益求精、严谨治学的工匠精神。	（1）能够利用高频振荡器的正反馈原理、平衡、起振以及稳定条件去分析、解释振荡器起振和平衡状态，建立振荡器电路模型；（2）能够分析 LC 振荡器工作原理、实际线路和交流等效电路以及改进方法，并能够对复杂工程问题中振荡器电路进行综合分析和问题推理以及正确表达；（3）能够分析石英晶体振荡器实现电路和工程参数分析及计算。	8	1. 课前预习 2. 课堂讲授 3. 案例分析 4. 课堂测验 5. 课后作业	思政目标 目标 1 目标 2 目标 3
5	频谱搬移电路： （1）频谱搬移电路	通过（1）单二极管、平衡二	（1）能够从频域角度分析二极管电路、	4	1. 课前预习 2. 课堂讲授	思政目标 目标 1

	非线性伏安特性分析方法以及频谱搬移原理；（2）★单二极管电路、平衡二极管电路、环形二极管电路等二极管电路工作原理、频谱搬移原理以及应用； （3）★▲差分对电路等频谱搬移电路的工作原理、频谱搬移原理以及应用。	极管、环形二极管；（2）单差分对、双差分对、模拟乘法器，两类电路体系之间的内在联系、层层递进的深入分析，培养学生类比推理、循序渐进的科学研究素养。	差分对电路、模拟乘法器的频谱搬移原理以及实现电路的原理和特性。 （2）建立应用频谱搬移电路实现调制解调以及混频的思想和方法。		3. 问题驱动 4. 类比推理 5. 课后复习	
6	调制与解调及混频： （1）★AM、DSB 以及 SSB 振幅调制方法、工作原理以及▲实现电路；（2）★包络检波器、同步检波器等振幅解调方法、工作原理以及▲实现电路；（3）混频器原理与实现； （4）★▲频率和相位调制的原理、性能分析、功率和带宽特性分析等；（5）★调频方法和实现电路；（6）鉴频器与鉴频方法。	通过调制与解调在行业中的应用案例，引申出调制与解调理论在航天领域中的中应用以及中国航天成就，从而增强学生民族自尊心、自信心和自豪感，激发爱国情怀，树立社会责任感 and 历史使命感。	（1）能够运用 AM、DSB、SSB 调制的原理、实现电路以及分析方法进行综合分析，对调幅信号解调电路进行性能分析、参数计算以及问题推理和分析； （2）明确混频器原理，能够对混频器电路进行分析及初步设计； （3）理解并掌握调频、调相、鉴频原理和实现方法，能够对调频、调相以及鉴频进行性能分析、频谱以及带宽特性分析。	12	1. 课前预习 2. 课堂讲授 3. 案例分析 4. 引导启发 5. 课堂测验 6. 课后作业	思政目标 目标 1 目标 2 目标 3
7	综合实践训练项目：	通过系统案	（1）能够对无线通	课	1. 实践项目	思政目标

通信电路在无线通信系统中的实际应用。（1）针对某个具体无线通信系统案例对象，★从整体上分析系统中发射机和/或接收机各功能电路模块以及在无线通信系统中的作用和地位，分析功能电路的工作原理、参数分析、▲功能模块电路之间的关系和影响以及综合性。无线通信系统案例对象体现系统的综合性，比如车载收音机、小型广播电台、对讲机等典型应用实例。	例，从系统整体角度和复杂工程问题角度进行综合分析，剖析系统的部分与整体内在有机联系，体现系统的统一性，从而迁移融入铸牢中华民族共同体意识。	信系统的组成、各电路模块基本功能和作用进行分析和问题推理； （2）能够分析和解释无线通信系统中各功能通信电路涉及的工程原理，能够进行参数分析； （3）能够分析和表达各功能电路模块之间的联系、影响以及技术实现中可能的冲突、制约以及综合性； （4）在电路分析中考虑工程实践对社会、经济、环境等因素的影响。	外 开 展	2. 文献调研 3. 案例分析 4. 分析报告 5. 答辩汇报	目标 2
合计			40	--	

注：*表示自学内容，★表示重点内容，▲表示难点内容

五、课程考核与成绩评定

（一）课程考核方式

课程目标和毕业要求达成考核评价

课程 目标	支撑的毕业 要求指标点	课外 作业 (15%)	随堂 测验(15%)	综合 训练(20%)	期末 考试 (50%)

目标 1	指标点 1-3	12%	12%		20%
目标 2	指标点 2-2			20%	22%
目标 3	指标点 4-1	3%	3%		8%
合计		15%	15%	20%	50%
		100%			

课程考核方式、考核内容对课程目标的支撑

考核方式		考核内容	比例	课程 目标 1	课程 目标 2	课程 目标 3
形成性 评价	课外作业	作业 1: 串并联谐振回路以及石英晶体谐振器分析与应用	15%	3%	0	0
		作业 2: 多级调谐放大器性能分析、高频功率放大器动特性分析和运用, 高频功率放大器实际线路分析与设计		0		3%
		作业 3: 振荡器类型判别、LC 振荡器组成原则电路分析、振荡器电路参数计算、振荡器实际线路和交流等效电路设计		3%		0
		作业 4: 振幅调制频谱分析和计算、调幅信号的功率计算、调幅信号解调电路的性能分析与设计参数计算		3%		0
		作业 5: 频率调制原理、参数计算、频谱分析和计算、调频信号的功率计算等		3%		0
	课堂测验	测验 1: 无线通信系统功能电路单元分析	15%	3%	0	0
		测验 2: 谐振回路原理、分析、参数计		3%		0

		算及设计				
		测验 3： 高频放大器电路分析、应用与设计		0		3%
		测验 4： 正弦波振荡器原理、分析、参数计算		3%		0
		测验 5： 调制与解调原理、电路分析、参数计算		3%		0
	综合训练	通信电路在无线通信系统中的实际应用 评价对象：研究分析报告（50%）、答辩（50%）	20%	0	20%	0
终结性评价	期末考试	1. 基本知识和基本原理理解及应用	50%	10%	0	0
		2. 通信电路分析及参数计算		10%	0	0
		3. 知识综合应用以及系统分析		0	22%	0
		4. 通信电路工程设计		0		8%
合计			100%	44%	42%	14%

(六) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
作业 1	课外作业	各功能电路应用中原理解准确;	各功能电路应用中原理解较为准确;	各功能电路应用中原理解个别不准确;	各功能电路应用中原理解基本准确;	有抄袭现象; 或者电路原理、分析不清楚;
作业 3		电路特性分析和相关问题分析合理;	电路特性分析和相关问题分析较为合理;	电路特性分析和相关问题分析个别不合理;	电路特性分析和相关问题分析基本合理;	或者元件选择、参数计算、性能分析以及性能
作业 4		电路元件选择合理	电路元件选	电路元	电路元件选	

		和参数计算正确；各性能参数计算正确。	择和参数计算较为正确；各性能参数计算较为正确。	件选择和参数计算个别不正确；各性能参数计算个别不正确。	择和参数计算有些地方不正确；各性能参数计算有些地方不正确。	参数计算不正确；未交作本次成绩视为零分。
作业 5						
测验 1	课堂测验	系统功能电路单元分析准确合理；	系统功能电路单元分析较为准确合理；	系统功能电路单元分析个别地方不够准确合	系统功能电路单元分析基本准确合理；	有抄袭现象；或者系
测验 2		谐振回路、	谐振回路、	理；谐振回	理；谐振回	统功能电路
测验 4		振荡器电路	振荡器电路	路、振荡器	路、振荡器	单元分析不
测验 5		以及频谱搬移电路等原理应用理解、电路分析以及参数计算准确。	电路以及频谱搬移电路等原理应用理解、电路分析以及参数计算较为准确。	电路以及频谱搬移电路等原理应用理解、电路分析以及参数计算个别地方不够准确。	电路以及频谱搬移电路等原理应用理解有些地方出现错误，电路分析以及参数计算有些地方不准确。	清楚或错误；或者电路应用没能理解，电路参数计算不正确；未进行测验本次成绩视为零分。
基本知识和基本原理理解及应用	期末考试	运用电路工作原理和分析方法合理准确地分析电路性能，能够对电路	运用电路工作原理和分析方法较为合理准确地分析电路性能，能够对	运用电路工作原理和分析方法分析电路性能个别地方不够合理准确，能够对	运用电路工作原理和分析方法基本能够合理准确地分析电	电路工作原理掌握不够，对给定
通信电路分析及参数计算		元器件参数进行求解，且计算正确。	电路元器件参数进行求解，计算稍有错误。	能够对电路元器件参数进行求解，计算个别地方存在错	路性能，基本能够对电路元器件参数进行求解，但有些参数计算不	电路的性能分析思路不够清晰，结果不够准确，对电路参数计算方法掌握不牢固，计算错

				误。	够准确；	误较多。
课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
研究分析报告		(1) 能够根据应用案例，分析和详细阐述系统组成、各功能通信电路涉及的工程原理、各电路元件参数计算； (2) 能够分析各功能电路模块之间的联系、影响以及技术实现中可能的冲突、制约以及综合性，并考虑电路设计对社会、经济、环境等因素的影响。(3) 报告结构合理，内容完整，条理清	(1) 能够根据应用案例，较好地分析和阐述系统组成，理解各功能通信电路涉及的工程原理，较为明确各电路元件参数计算方法； (2) 较好地分析各功能电路模块之间的联系、影响以及技术实现中可能的冲突、制约以及综合性，并能够考虑电路设计对社会、经济、环境等因素的影响。(3)	(1) 能够根据应用案例，分析和阐述系统组成，对各功能通信电路涉及的工程原理、元件参数计算方法个别地方理解不够， (2) 基本能够分析各功能电路模块之间的联系、影响以及技术实现中可能的冲突、制约以及综合性，基本能够考虑电路设计对社会、经济、环境等因素的影响。(3) 报	(1) 能够根据应用案例，阐述系统组成，基本理解各功能通信电路涉及的工程原理，基本掌握各电路元件参数计算方法； (2) 对各功能电路模块之间的联系、影响以及技术实现中可能的冲突、制约以及综合性有一定的分析，但不够深入；(3) 报告结构基本合理，内容基本完整，条理基	(1) 根据应用案例，系统组成理解部分错误，各功能通信电路涉及的工程原理解不够深入，各电路元件参数计算方法掌握不够； (2) 各功能电路模块之间的联系、影响以及技术实现中可能的冲突、制约以及综合性没有较好地理解； (3) 报告内容不完整，结构不合理，格式缺乏规范性。

	综合训练	晰，格式规范。	报告结构较为合理，内容较为完整，条理较为清晰，格式规范。	告结构、内容、逻辑性、规范性个别地方不够好。	本清晰，格式基本规范。	
答辩		(1) 能够根据要求认真准备答辩和 PPT。能够运用所学基本原理以及案例分析清晰阐述各功能电路工程原理，并能够清晰表达自己的观点以及有效结论；(2) 能够就提问的工程问题与老师进行有效交流，回答问题思路清晰，回答正确；(3) ppt 设计美观，结构合理，内容完整，阐述清	(1) 能够提前准备答辩材料及 PPT；能够运用所学基本原理以及案例分析较好地阐述各功能电路工程原理，并能够表达自己的观点，给出有效结论；(2) 能够和老师就工程问题进行交流，回答问题思路较为清晰，回答较为准确；(3) ppt 设计较为美观，结构较为完	(1) 准备了答辩材料及 PPT，个别地方有待提升；在阐述各功能电路工程原理、表达自己的观点时，个别地方不够准确；(2) 能够和老师就工程问题进行交流，回答问题个别地方不够准确；(3) ppt 设计、内容、结构、阐述等方面整体尚可。	(1) 准备了答辩材料及 PPT；对各功能电路工程原理基本能够解释说明，就涉及到的工程问题基本表达自己观点，部分观点和结论不够准确；(2) 基本能够就工程问题和老师进行交流，回答问题基合理，部分问题回答不够准确；(3) 能够设计 ppt，结构基本合理，阐述基本清晰。	(1) 对案例中各功能电路工程原理理解不够，表达自己观点较为困难，答辩准备不够充分，思路不够清晰，不能够有效地回答问题；(2) 答辩积极性不高，回答问题不够主动。若缺席答辩，答辩环节成绩为零分；

		晰。	整，阐述较为清晰。			
知识综合应用以及系统分析	期末考试	能够从系统角度对给定系统电路进行剖析和工程问题解决，能够依据实际工程需求进行分析和参数计算，并在计算和分析中考虑可能的技术冲突和制约。	能够从系统角度对给定系统电路进行较好地剖析，并能较好地分析和解决工程问题，能够从实际工程需求进行较好地分析和参数计算，计算较为准确，在计算和分析中能够考虑可能的技术冲突和制约。	能够从系统角度对给定系统电路进行一定地剖析，并能够做一定地分析和工程问题解决，能够从实际工程需求进行一定地分析和参数计算，在计算和分析中基本能够考虑可能的技术冲突和制约。	对给定系统电路进行基本剖析，能够解决部分工程问题，能够从实际工程需求进行基本分析和参数计算，但在计算中，可能存在错误，在计算中基本能够考虑可能的技术冲突和制约。	对给定系统电路剖析不够准确和深入，对工程问题理解不深或者无法解决，对参数计算方法掌握不够，计算存在较多的错误，在计算中很少或不能够考虑可能的技术冲突和制约。
课程目标 3						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
作业 2	课外作业	电路分析合理，元件参数计算准确，电路设计正确。	电路分析较为合理，元件参数计算较为准确，电路设计稍有错误。	电路分析较为合理，元件参数计算基本准确，电路设计个别地方存在错误。	电路分析基本合理，元件参数计算基本正确，电路设计部分出现错误。	有抄袭现象；电路分析不清楚，参数计算和电路设计不正确。未交作业本次成

						绩视为零分。
测验 3	随堂测验	电路分析合理，元件参数计算准确，电路设计正确。	电路分析较为合理，元件参数计算较为准确，电路设计稍有错误。	电路分析较为合理，元件参数计算基本准确，电路设计个别地方存在错误。	电路分析基本合理，元件参数计算基本正确，电路设计部分出现错误。	有抄袭现象；电路分析不清楚，参数计算和电路设计不正确。未进行测验本次成绩视为零分。
通信电路 工程设计	期末考试	根据给定工程需求能够运用电路设计思想和方法，分析、参数计算和高频电路设计。	根据给定工程需求能够较好地运用电路设计思想和方法，分析、参数计算和高频电路设计，但存在个别设计小错误。	根据给定工程需求能够运用电路设计思想和方法，分析、参数计算和高频电路设计，但个别地方考虑不够全面，存在一定错误。	基本能够较好地根据给定工程需求运用电路设计思想和方法，分析、参数计算和高频电路设计，但部分参数计算不正确，有些设计电路存在错误。	电路设计思路不清，存在参数计算方法错误或结果错误，电路设计不准确，错误较多。

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	高频电路原理与分析(第七版)	曾兴雯	西安电子科技大学出版社	2021-11
主要参考	高频电子线路（第六版）	张肃文	高等教育出版社	2023-11

书目	高频电子线路实践教程	王红霞	清华大学出版社	2023-05
	通信电子线路创新训练教程	田磊	电子工业出版社	2023-03

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化资源网址	无			

（三）教学文档

类别	文档名称
教学文档	3. 综合训练项目分析报告模版

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，在润物细无声地融入思政目标基础上，针对每一个知识和能力目标进行达成情况评价，形成课程目标达成度评价报告，有针对性分析相关问题和薄弱环节，以此提出持续改进措施，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

1. 使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；
2. 为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；
3. 根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；
4. 对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；
5. 使用所有学生的平均成绩计算；
6. 课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\substack{\text{支撑该课程目标} \\ \text{的评价项目}}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：李厚生 时间：2024 年 2 月 25 日
 审核人：刘忠富 时间：2024 年 3 月 01 日

批准人：李厚本 时间：2024 年 3 月 05 日

《通信电子线路实验》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Experiments of Electronic Circuits on Communications					
课程编码	K1008	课程类型	专业核心课			
课程属性	必修 ☒ 选修 ☐	考核方式	考试 ☐ 考查 ☒			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
0.5	12	0	12	0	2	5
先修课程	电路原理、模拟电子技术、电子线路设计与测试 1、通信电子线路					
后续课程	通信原理、新一代信息技术工程实践、毕业设计					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程专业			
课程负责人	李厚杰	课程团队成员	于少华			

二、课程简介

通信电子线路实验是电子信息工程专业通信电路与系统知识领域的一门独立设课实验。课程主要开展高频小信号放大器实验、LC 电容反馈式三点式振荡器实验、振幅调制与解调实验以及频率调制与解调实验。通过实验，让学生对高频调谐电路、高频放大电路、高频振荡器电路以及模拟调制解调的基本原理、基本分析方法及电路设计方法等进行强化理解和实践应用。同时，通过实验，能够让学生熟练使用各种高频仪器进行数据测量和采集，运用实验方法安全开展实验以及对实验数据进行整理和分析，并通过设计性、综合性实验培养通信电路的综合应用能力、初步设计能力以及解决实际电路问题的能力。在课程教学中，注重培养学生的工程伦理、科学精神和工匠精神。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标：

通过运用科学方法安全开展实验，完成实验操作与实验数据的整理和分析，让学生遵守工程伦理，培养具有科学精神和工匠精神。

知识和能力目标：

课程目标 1：能够根据通信电路的工作原理、分析方法、设计方法以及实验要求、科学实验方法，安全开展实验，正确使用高频仪器和采集实验数据，能够分析解决实验中出现的問題。

课程目标 2：记录、整理和分析实验数据，合理解释实验现象和实验结果，并得出有效结论。

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	4. 研究	4-3：能够选用或构建实验系统，采用科学的实验方法，安全的开展实验，正确采集、整理实验数据。	
课程目标 2	4. 研究	4-3：能够选用或构建实验系统，采用科学的实验方法，安全的开展实验，正确采集、整理实验数据。	

四、教学内容及要求

（一）实验教学内容及要求

序号	项目名称	教学内容	思政要点	学时	项目类型	项目要求	每组人数	课程目标
1	高频小信号调谐放大器实验	（1）数字示波器、高频信号发生器和频谱仪等仪器设备的使用；（2）高频小信号单调谐放大器实际电路分析；（3）单调谐放大器电路增益性能测试；（4）单调谐放大器频率特性测	通过高频仪器的正确安全使用和数据采集，培养学生一丝不苟、实事求是、精益求精的工匠精神。通过正确安全开展实验，培训学生遵循工程伦理。	3	验证性	必做	2	思政目标 目标 1 目标 2

		试。						
2	LC 电容反馈式三点式振荡器实验	(1) 设计一个 LC 电容反馈式振荡器电路，进行相关元件选型以及参数计算；(2) 设计实验方案；(3) 利用仿真软件进行设计仿真；(4) 仿真和现场分别分析测试静态工作点对振荡信号振幅的影响。	通过电路仿真方案设计和电路设计，并结合实验现场验证，培养学生科学实验方法、科学研究素养以及科学精神	3	设计性	必做	2	思政目标 目标 1 目标 2
3	调幅波信号的调制与解调实验	(1) 模拟乘法器电路分析；(2) 全载波调幅和双边带调幅的实现与调幅系数测试；(3) 包络检波器以及模拟乘法器同步检波的实现与测试。	以调制解调技术，引申我国信息通信技术行业的伟大成就和杰出贡献者案例，增强学生民族自信心和社会责任感。	3	综合性	必做	2	思政目标 目标 1 目标 2
4	调频与鉴频实验	(1) 测试变容二极管的静态调制特性；(2) 记录和分析调频信号波形，观察和分析寄生调幅现象，分析产生的原因和消除方法；(3) 分析调制信号振幅的变化对频偏的影响；(4) 用正交或锁相鉴频	以调制解调技术，引申我国信息通信技术行业的伟大成就和杰出贡献者案例，增强学生民族自信心和社会责任感。	3	综合性	必做	2	思政目标 目标 1 目标 2

		法对调频波进行解调。						
合计				12	--			

五、课程考核与成绩评定

（一）课程考核方式

课程目标和毕业要求达成考核评价

课程目标	支撑的毕业要求指标点	课堂交流与提问 (20%)	实验操作与验收 (40%)	实验报告 (40%)
目标 1	指标点 4-3	20%	30%	
目标 2	指标点 4-3		10%	40%
合计		20%	40%	40%
		100%		

课程考核方式、考核内容对课程目标的支撑

考核方式		考核内容	比例	课程目标 1	课程目标 2
形成性评价	课堂交流与提问	1. 考核内容: 实验预习报告情况、预习内容提问、实验操作中提问交流以及个人表现等; 2. 成果形式: 平时成绩记录表	20%	20%	
	实验操作与验收	1. 考核内容: (1) 正确安全使用仪器, 按要求安全操作, 实验操作中电路原理、分析方法、设计方法运用情况等; (2) 实验数据记录、整理情况, 数据准确性, 实验现象分析和推理情况, 实验问题分析和解决情况等。 2. 成果形式: 实验记录表	40%	30%	10%
	实验报告	1. 考核内容: (1) 实验报告撰写质量: 内容完整充实性、撰写规范性、实验图表的绘制质量; (2) 实验数据处理和总结: 数据整理分析合理性、实验结果分析和处理的准确性, 实验结论的有效性, 思考题的准确性等	40%	0	40%

		2. 成果形式: 实验报告			
合计			100%	50%	50%

(七) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
(1) 实验预习报告情况; (2) 预习内容提问; (3) 实验操作中提问交流以及个人表现等;	课堂交流与提问	(1) 预习报告质量优异, 预习提问回答熟练准确; (2) 实验操作流畅正确, 交流提问表现优异。	(1) 预习报告质量较好, 预习提问回答较为准确; (2) 实验操作较为流畅, 交流提问表现较好。	(1) 预习报告质量一般, 预习提问回答个别地方不准确; (2) 实验操作一般, 交流提问中个别地方不准确。	(1) 基本完成了预习报告, 预习提问回答有些地方不准确; (2) 基本能够进行实验操作, 交流提问中有些地方不准确	(1) 没有完成预习报告, 预习提问回答不熟练错误较多; (2) 很难完成实验操作, 交流提问中回答问题较多。
(1) 正确使用仪器, 按要求安全操作, 实验操作中电路原理、分析方法、设计方法运	实验操作与验收	(1) 能够正确使用安全熟练使用仪器; (2) 对操作内容理解透彻, 操作熟练顺畅; (3) 电路原理理解准确, 能够按要求正	(1) 仪器使用较为正确熟练; (2) 对操作内容理解较为透彻, 操作较为熟练; (3) 电路原理理解较为准确, 能够按	(1) 仪器使用能力一般; (2) 对操作内容理解个别地方不准确, 操作熟练度一般; (3) 电路原理理解个别地方不	(1) 基本能够使用仪器; (2) 操作内容理解基本准确, 操作熟练度一般; (3) 基本能够理解所用电路原理, 基本	(1) 很难正确使用仪器; (2) 操作内容理解和实际操作较为困难; (3) 对所用电路原理理解不够, 很难完成方案

用 情 况 等； (2)实验 数 据 记 录、整理 情况，数 据 准 确 性，实验 现象分析 和推理情 况，实验 问题分析和解决情 况等。		确完成方案 和 电 路 设 计，能够对 操作中出现 的现象进行 准确分析和 解释；(4) 能够独立完 成实验，实 验数据记录 整理规范有 序，实验数 据 准 确 合 理；(5)能 够准确分析 和解决实验 中出现的问题。	要求正确完 成方案和电 路设计，对 操作中出现 的实验现象 分析推理较 为准确；(4) 能够独立完 成实验，实 验数据记录 整理较为规 范，实验数 据较为准确 合理；(5) 能够较为准 确地分析和 解决实验中 出现 的 问 题。	准确，能够 按要求完成 方案和电路 设计，但个 别地方不够 完善，对操 作中出现的 实验现象分 析和解释不 够透彻；(4) 实验数据记 录整理个别 地 方 不 规 范，实验数 据基本准确 合理；(5) 对实验中出 现的个别问 题分析不到 位，个别问 题解决需要 帮助。	能够按要求 完成方案和 电路设计， 但有些地方 不够完善， 有些实验现 象分析和解 释 不 够 透 彻；(4)基 本能记录和 整理实验数 据，但规范 性和准确性 有待提高； (5)基本能 够分析实验 问题，有些 问题解决需 要帮助。	和 电 路 设 计，对出现 的 实 验 现 象、实验问 题分析解释 不清楚；(4) 实验数据记 录和整理不 规 范 不 准 确。

课程目标 2

考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
实验数据 记录、整 理情况， 数据准确 性，实验	实验操作 与验收	(1)实验数 据记录整理 规范有序， 实验数据准 确合理；(2)	(1)实验数 据记录整理 较为规范， 实验数据较 为 准 确 合	(1)实验数 据记录整理 个别地方不 规范，实验 数据基本准	(1)基本能 记录和整理 实验数据， 但规范性和 准确性有待	(1)实验数 据记录和整 理不规范不 准确。 (2)实验现

现象分析和推理情况，实验问题分析和解决情况等。		能够准确分析和解释实验现象，能够分析和解决实验中出现的问題。	理；(2) 能够对实验现象较为准确地分析和解释，能够较好地分析和解决实验中出现的问題。	确合理；(3) 个别实验现象分析和解释不够准确，对实验中出现的个别问题分析不到位，个别问题解决需要帮助。	提高；(5) 基本能够分析实验现象和实验问题，有些问题解决需要帮助。	象和实验问题很难分析和解决。
(1)实验报告撰写质量：内容完整充实性、撰写规范性、实验图表的绘制质量； (2)实验数据处理和总结：数据整理分析合理性、实验结果分析和处理的准确性，实验结论的有效性，思考	实验报告	(1) 按时提交实验报告，实验报告内容完整充实，工整规范，实验原理图准确无误；实验图表绘制美观、正确； (2) 实验数据准确合理，分析到位，能够合理准确地分析实验结果，并得出有效结论； (3) 思考题回答准确合理。	(1)按时提交实验报告，实验报告内容较为完整和规范，实验原理图较为准确；实验图表绘制较为美观和正确； (2)实验数据较为准确合理，实验结果分析较为合理准确，能够得出有效结论；(3) 思考题回答较为准确合	(1)按时提交实验报告，实验报告内容个别地方不够完整和规范，实验原理图个别地方不准确；实验图表绘制一般； (2)实验数据基本准确合理，实验结果分析个别地方不够合理准确，结论基本有效；(3) 思考题回答准确度一般。	(1)基本能够按时提交实验报告，实验报告内容有些地方不够完整和规范，实验原理图有些地方不准确；实验图表绘制一般； (2)实验数据基本准确合理，实验结果分析有些地方不够合理准确，结论基本有效；(3) 思考题回答基	(1) 有时候不能够按时提交实验报告，实验报告内容不够完整和规范，实验原理图不准确；实验图表绘制粗糙； (2) 实验数据准确度不够，实验结果分析不够，结论有些地方不准确；(3) 思考题回答不准确。

题的准确性等			理。		本准确。	

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	《通信电子线路实验》实验指导书	武汉凌特电子技术有限公司		
主要参考书目	高频电路原理与分析(第七版)	曾兴雯	西安电子科技大学出版社	2021-11
	高频电子线路实践教程	王红霞	清华大学出版社	2023-05
	通信电子线路创新训练教程	田磊	电子工业出版社	2023-03

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化资源网址	无			

（三）教学文档

类别	文档名称
教学文档	无

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，在润物细无声地融入思政目标基础上，针对每一个知识和能力目标进行达成情况评价，形成课程目标达成度评价报告，有针对性分析相关问题和薄弱环节，以此提出持续改进措施，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的

定量评价算法如下：

1. 使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；

2. 为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；

3. 根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；

4. 对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；

5. 使用所有学生的平均成绩计算；

6. 课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\substack{\text{支撑该课程目标} \\ \text{的评价项目}}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：李厚本 时间：2024 年 2 月 25 日

审核人：刘忠富 时间：2024 年 3 月 01 日

批准人：李厚本 时间：2024 年 3 月 05 日

《数字信号处理》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Digital Signal Processing					
课程编码	K2003	课程类型	专业核心课			
课程属性	必修 ☒ 选修 ☐	考核方式	考试 ☒ 考查 ☐			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
2.5	40	40			3	5
先修课程	电路原理、信号与系统					
后续课程	通信原理 数字图像处理、数字语音处理					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程			
课程负责人	许爽	课程团队成员	陈兴文 孙福明 崔艳秋 张永建			

二、课程简介

《数字信号处理》是一门理论性和实践性都很强的课程。通过学习离散时间信号、系统的时域和频域分析、离散傅里叶变换（DFT）、快速傅里叶变换（FFT）、无限冲激响应（IIR）数字滤波器的设计、有限冲激响应（FIR）数字滤波器的设计、数字滤波器网络结构等内容，使学生能够建立数字信号处理的基本概念，掌握离散时间信号和系统的基本理论、基本分析方法以及 FFT 谱分析、数字滤波器等数字信号处理技术，了解数字信号处理的新方法和新技术，为学生后续的学习和工作打下坚实基础。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标：通过课程学习，培养学生辩证思维、科学精神与工程素养，树立正确的工程观和实践观，激发学生科技报国的家国情怀和使命担当。

知识和能力目标:

课程目标 1: 能够将时域离散信号与系统的基本概念、描述方法和基本理论应用于离散信号分析与处理的推理和分析中。

课程目标 2: 能够运用离散傅里叶变换 (DFT)、快速傅里叶变换 (FFT) 算法核心思想和离散时间系统的网络结构及相位特性, 实现信号与信息处理领域复杂工程问题的表达和建模。

课程目标 3: 能够基于数字信号处理原理与技术, 针对信号与信息处理复杂工程问题进行设计需求分析, 给出方案, 并进行相关设计。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	1. 工程知识	1-3: 能够针对智能硬件设计、信息与信号处理中信息获取、信息传输、信息处理以及信息网络等电子信息领域复杂工程问题进行推理和分析。	
课程目标 2	2. 问题分析	2-2: 能够应用电路与电子线路、信号与信息处理、计算机科学的基础原理和数学模型方法, 正确表达各类智能硬件设计、信号与信息处理等电子信息领域复杂工程问题。	
课程目标 3	4. 研究	4-1: 能够基于专业理论, 针对电子信息领域中各类智能硬件设计、信号与信息处理复杂工程问题的特征和需求进行分析, 通过文献研究, 调研和分析电子信息复杂工程问题的解决方案。	

四、教学内容及要求

(一) 理论环节、课外综合训练项目教学内容及要求

序号	教学内容	思政要点	教学要求	学时	教学方法和手段	课程目标
1	时域离散信号和时域离散系统: (1) 引言; (2) ★时域离散信号; (3) 时域离散系统; (4) 时域离散系统的输入输出描述; (5) ★模拟	家国情怀 科学精神	能将时域离散信号的分析方法用于数字信号与系统的描述; 正确运用时域采样定理	4	课前导学 课堂讲授 提问研讨 随堂测验	思政目标 目标 1

	信号数字处理方法		实现模拟信号转换为数字信号			
2	时域离散信号和系统的频域分析：（1）★时域离散信号的傅里叶变换的定义与性质；（2）周期序列的离散傅里叶级数及傅里叶变换表达式；（3）*时域离散信号的傅里叶变换与模拟信号傅里叶变换之间的关系；（4）*序列的 Z 变换；（5）*利用 Z 变换分析信号和系统的频响特性。（6）时域离散信号和系统的时频域分析相关实例分析	科学素养 辩证思维	能够运用 DTFT 进行离散信号和系统的频域分析和处理，并理解其应用局限性		课前导学 课堂讲授 提问研讨 随堂测验 课后作业	思政目标 目标 1
3	离散傅里叶变换：（1）▲离散傅里叶变换的定义及物理意义；（2）★离散傅里叶变换的基本性质；（3）▲离散傅里叶变换的应用举例。	工程思维 工程素养	能够运用 DFT 解决离散信号和系统的频域分析和处理工程问题，并理解其工程应用价值	8	课前导学 课堂讲授 仿真演示 案例分析 课后作业 阶段测验	思政目标 目标 1 目标 2
4	快速傅里叶变换：（1）▲FFT 基本定义；（2）★时域抽取法基 2FFT 的基本原理；（3）★频域抽取基 2FFT 的基本原理；（4）IDFT 高效算法；（5）离散傅里叶变换方面的实例分析	工程思维 创新意识	能够运用基 2FFT 算法原理绘制算法流程图；能编程实现频谱快速分析；会计算 DFT 与 FFT 的计算量	6	课前导学 课堂讲授 提问研讨 仿真实践	思政目标 目标 1 目标 2
5	时域离散系统的网络结构： （1）★用信号流图表示网络结 （2）IIR 系统基本网络结	工程思维 抓住主要矛盾	能利用信号流图表达 IIR 和 FIR 网络结构；理解各	6	课前导学 课堂讲授 课后作业	思政目标 目标 1 目标 2

	构；（3）★FIR 系统基本网络结构；（4）▲FIR 系统的线性相位结构。（2）IIR 系统基本网络结构；（3）★FIR 系统基本网络结构；（4）▲FIR 系统的线性相位结构。		种结构的优缺点		阶段测验	
6	无限脉冲响应数字滤波器的设计：（1）数字滤波器的基本概念；（2）*模拟滤波器的设计；（3）用脉冲响应不变法设计 IIR 数字低通滤波器；（4）用双线性变换法设计 IIR 数字低通滤波器。	继承与创新 实事求是 工匠精神	能够运用脉冲响应不变法和双线性变换法设计 IIR 数字低通滤波器；并理解两种方法的工程应用局限性	4	课前导学 课堂讲授 仿真演示 案例分析 课后作业	思政目标 目标 3
7	有限脉冲响应数字滤波器的设计：（1）▲线性相位 FIR 数字滤波器的条件和特点；（2）▲利用窗函数法设计 FIR 数字滤波器；（3）利用频率采样法设计 FIR 滤波器。（4）数字滤波器设计实例。	辩证思维 工程思维 系统工程 观	能够运用窗函数、频率采样法设计 FIR 数字低通滤波器；并理解两种方法的应用的局限性；知晓 IIR 和 FIR 滤波器性能差异	4	课前导学 课堂讲授 仿真演示 案例分析 课后作业 阶段测验	思政目标 目标 3
合计				40	—	

注：*表示自学内容，★表示重点内容，▲表示难点内容

五、课程考核与成绩评定

（一）课程考核方式

课程目标和毕业要求达成考核评价

课程目标	支撑的毕业要求指标点	学习表现（5%）	平时作业（15%）	阶段测验（20%）	期末考试（60%）
目标 1	指标点 1-3	5%	5%	5%	18%

目标 2	指标点 2-2		5%	10%	18%
目标 3	指标点 4-1		5%	5%	24%
合计		5%	15%	20%	60%
		100%			

课程考核方式、考核内容对课程目标的支撑

考核方式		考核内容	比例	课程 目标 1	课程 目标 2	课程 目标 3
形成性 评价	学习表现	通过课堂讨论、回答问题 考察对基本概念、基本理论、基本方法的掌握	5%	5%	0	0
	平时作业	作业 1—序列的运算、离散系统的求解与特性分析、模拟信号数字处理方法、傅里叶变换和 Z 变换	15%	5%	0	0
		作业 2—DFT 变换的概念、性质及应用, FFT 算法的基本原理及分析		0	5%	0
		作业 3—时域离散网络结构设计、无限脉冲响应数字滤波器的设计和有限脉冲响应数字滤波器的设计		0	0	5%
	阶段测验	测验 1: 时域离散信号和频域分析	20%	5%		
		测验 2: 离散傅里叶变换的性质及应用			5%	
		测验 3: 快速傅里叶变换变换应用及网络结构设计			5%	
		测验 4: 数字滤波器设计				5%
终结性 评价	期末考试	基本概念理解与认识、基本性质应用、系统分析与	60%	18%	18%	24%

		建模、综合设计与工程应用				
合计			100%	33%	33%	34%

(二) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
课堂讨论、回答问题	学习表现	充分理解数字信号处理在相关领域的作用；积极主动参与讨论，并对论题深入理解，能条理性表达自己的观点；认真倾听他人观点，能够深入思考后积极合理回应；回答课堂问题能达到100%正确率	理解数字信号处理在相关领域的作用；用在相关领域的作用；较主动参与讨论，并展示对论题较为深入理解和清楚的表达自己观点；较认真倾听他人观点，能够深入思考后合理回应；回答课堂问题能达到90%正确率	基本理解数字信号处理在相关领域的作用；参与讨论，并表达自己观点；能倾听他人观点并在讨论中部分回应；回答课堂问题能达到80%正确率	部分理解数字信号处理在相关领域的作用；在相关领域的作用被动参与讨论，表达自己观点不充分；被动倾听他人观点，能够部分回应；回答课堂问题能达到70%正确率	不能或错误理解数字信号处理在相关领域的作用；在相关领域的作用；不参与讨论，不能清楚的表达自己观点；不倾听他人观点，不能合理回应；回答课堂问题正确率在60%以下
作业1	课后作业	按时完成并上交作业，所有题目答题正确。	未按时上交作业，所有题目答题正确；按时完成并上交作	未按时上交作业，75%以上题目答题正确；按时完成并上	未按时上交作业，75%以下题目答题正确；按时完成并上	未上交作业

			业, 75%以上 题目答题正 确。	交作业, 50% 以上题目答 题正确。	交作业, 50% 以下题目答 题正确。	
测验 1	阶段测验	根据阶段测验内容完成情况, 按测验评分标准评定成绩				
基本概念 理解、认 识及计算	期末考试	根据期末试题评分标准评定成绩				
课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
作业 2	课后作业	按时完成并上交作业, 所有题目答题正确。	未按时上交作业, 所有题目答题正确; 按时完成并上交作业, 75%以上题目答题正确。	未按时上交作业, 75%以上题目答题正确; 按时完成并上交作业, 50%以上题目答题正确。	未按时上交作业, 75%以下题目答题正确; 按时完成并上交作业, 50%以下题目答题正确。	未上交作业
测验 2	阶段测验	根据阶段测验内容完成情况, 按考核标准给出成绩。				
测验 3						
系统分析与建模	期末考试	根据期末试题评分标准评定成绩				
课程目标 3						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
作业 3	课后作业	按时完成并上交作业, 所有题目答题正确。	未按时上交作业, 所有题目答题正确; 按时完成并上交作业, 75%以上题目答题正确。	未按时上交作业, 75%以上题目答题正确; 按时完成并上交作业, 50%以上题目答题正确。	未按时上交作业, 75%以下题目答题正确; 按时完成并上交作业, 50%以下题目答题正确。	未上交作业
测验 4	阶段测验	根据阶段测验内容完成情况, 按考核标准给出成绩。				

综合设计与工程应用	期末考试	根据期末试题评分标准评定成绩

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	数字信号处理（第五版）	高西全	西安电子科技大学出版社	2022
主要参考书目	数字信号处理（第五版）	高西全	清华大学出版社	2017
	数字信号处理（第三版）	吴镇扬	高等教育出版社	2016

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化资源网址	数字信号处理	陈后金	北京交通大学	https://higher.smartedu.cn/course/64d6bad8374ed23bd755a834
	数字信号处理	王 俊	北京航空航天大学	https://higher.smartedu.cn/course/64befefed190d2a6beef0b0f

（三）教学文档

类别	文档名称
教学文档	

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，在润物细无声地融入思政目标基础上，针对每一个知识和能力目标进行达成情况评价，形成课程目标达成度评价报告，有针对性分析相关问题和薄弱环节，以此提出持续改进措施，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

1. 使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；
2. 为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；
3. 根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；
4. 对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；
5. 使用所有学生的平均成绩计算；

6. 课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\substack{\text{支撑该课程目标} \\ \text{的评价项目}}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：陈兴文 时间：2024 年 2 月 25 日

审核人：刘忠富 时间：2024 年 3 月 01 日

批准人：李厚本 时间：2024 年 3 月 05 日

《信号分析与处理综合实验》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Comprehensive Experiment of Signal Analysis and Processing					
课程编码	K2004	课程类型	专业核心课			
课程属性	必修 ☒ 选修 ☐	考核方式	考试 ☐ 考查 ☒			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
0.5	12	0	12	0	3	5
先修课程	信号与系统					
后续课程	毕业设计					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程专业			
课程负责人	刘燕	课程团队成员	许爽、李婷			

二、课程简介

信号分析与处理综合实验是电子信息工程专业信号分析与处理知识领域的一门独立设课实验。课程主要开展连续时间系统的时频域分析、离散时间系统的时频域分析、FIR 滤波器设计、IIR 滤波器设计以及综合类实验项目。通过实验，让学生对连续时间系统、离散时间系统时频域分析方法及其应用和数字滤波等知识点进行强化理解和实践应用。同时，通过实验，培养学生利用各类开发环境和编程语言对电子信息工程领域相关系统进行仿真、模拟、分析、研究及设计的能力，能够让学生对实验数据和实验结果进行分析和解释，通过信息综合得到合理有效的结论。在课程教学中，注重培养学生的工程伦理、科学精神和工匠精神。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标:

运用科学方法安全开展实验,能够对实验数据和实验结果进行分析和解释,通过信息综合得到合理有效的结论,让学生遵守工程伦理,培养学生具有科学精神和工匠精神。

知识和能力目标:

课程目标 1: 能够根据系统信号特点及应用场景,按照实验要求,依据信号分析与处理相关理论,选择科学合理的实验方案安全开展实验,利用开发环境和编程语言,实现实验项目要求目标。

课程目标 2: 对通过实验得到的数据和结果能够进行分析和解释,通过信息综合得到合理有效的结论。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	4. 研究	4-4: 能够对实验数据和实验结果进行分析和解释,通过信息综合得到合理有效的结论。	
课程目标 2	4. 研究	4-4: 能够对实验数据和实验结果进行分析和解释,通过信息综合得到合理有效的结论。	

四、教学内容及要求

(一) 实验教学内容及要求

序号	项目名称	教学内容	思政要点	学时	项目类型	项目要求	每组人数	课程目标
1	连续时间系统的时频域分析	(1) 通过连续时间系统的微分方程,求出该系统的系统函数,单位冲击响应,给出输入信号,求零状态响应; (2) 画出系统的零极点图,幅频特性曲线,相频特性曲线。	通过对连续时间系统的时频域分析方案论证及实现过程,培养学生一丝不苟、实事求是、精益求精的工匠精神。	3	验证性	选做	2	思政目标 目标 1 目标 2

2	离散时间系统的时频域分析	(1) 给出一个离散时间系统的差分方程,求出该系统的系统函数,单位脉冲响应;给出输入信号,求零状态响应;(2) 画出系统的零极点图,幅频特性曲线,相频特性曲线。	通过对离散时间系统的时频域分析方案论证及实现过程,培养学生一丝不苟、实事求是、精益求精的工匠精神。	3	验证性	选做	2	思政目标 目标 1 目标 2
3	FIR 数字滤波器设计	(1) 根据滤波器指标要求,利用窗函数法设计高通或带阻 FIR 数字滤波器; (2) 根据滤波器指标要求,利用频率采样法设计带通 FIR 数字滤波器; (3) 根据滤波器指标要求,利用切比雪夫逼近法设计低通 FIR 数字滤波器。	通过对数字滤波器的设计过程,培养学生严谨的治学态度,提升学生科学研究素养。	3	设计性	选做	2	思政目标 目标 1 目标 2
4	IIR 数字滤波器设计	(1) 根据滤波器指标要求,用脉冲响应不变法设计低通或带通 IIR 数字滤波器;(2) 根据滤波器指标要求,用双线性变换法设计高通或带阻 IIR 数字滤波器;	通过对数字滤波器的设计过程,培养学生严谨的治学态度,提升学生科学研究素养。	3	设计性	选做	2	思政目标 目标 1 目标 2

5	信号分析与处理综合性实验项目	指导教师指定若干个综合性实验项目（题目涵盖信号分解与合成、信号抽样与恢复、信号频谱分析、系统时域分析、系统频域分析、数字滤波器设计等知识点中4个（含）以上知识点的综合性实验），学生选题并在MATLAB/LabVIEW等仿真平台上完成仿真实验。	通过对信号分析与处理系统的设计过程及其在实际工程环境中的应用案例，激发学生专业学习兴趣，增强社会使命感。通过正确安全开展实验，培训学生遵循工程伦理。	12	综合性	选做	2	思政目标 目标1 目标2
备注	本门实验课程采用两种方案完成，学生选做一种即可。方案一：选做实验1、实验2、实验3、实验4；方案二：选做实验5，必须达到指导教师规定的题目要求，才能获得相应学分。							
合计				12	--			

五、课程考核与成绩评定

（一）课程考核方式

课程目标和毕业要求达成考核评价

课程目标	支撑的毕业要求指标点	实验交流与答辩提问 (20%)	实验过程与结果 (50%)	实验报告 (30%)
目标1	指标点4-4	10%	40%	
目标2	指标点4-4	10%	10%	30%
合计		20%	50%	30%
		100%		

课程考核方式、考核内容对课程目标的支撑

考核方式	考核内容	比例	课程目标1	课程目标2

形成性评价	实验交流与答辩提问	1. 考核内容: 实验方案、实验方法合理性及实验结论提问交流以及个人表现等; 2. 成果形式: 实验评分记录表	20%	10%	10%
	实验过程与结果	1. 考核内容: (1) 实验过程中对信号分析处理相关理论知识、设计原理、设计方法的理解和应用情况等; (2) 实验数据、现象和结果记录、整理情况及其准确性, 实验数据、现象和结果分析与推理情况, 实验问题分析和解决情况等。 2. 成果形式: 实验评分记录表	50%	40%	10%
	实验报告	1. 考核内容: (1) 实验报告撰写质量: 内容完整充实性、撰写规范性、实验图表的绘制质量; (2) 实验数据处理和分析总结: 数据整理分析合理性、实验现象和结果分析与处理的准确性, 实验结论的有效性等。 2. 成果形式: 实验报告	30%	0	30%
合计			100%	50%	50%

(二) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
(1) 实验方案合理性提问; (2) 实验方法合理性提问。	实验交流与答辩提问	(1) 实验方案选择正确、合理; (2) 实验方法选择适当、合理。	(1) 实验方案选择比较合理;(2) 实验方法选择比较合理。	(1) 实验方案选择个别地方不够完善;(2) 实验方法选择个别地方不够完善。	(1) 实验方案选择基本正确;(2) 实验方法选择基本正确。	(1) 实验方案选择不够正确;(2) 实验方法选择不正确。

(1)实验过程中对信号分析处理相关理论知识、设计原理、设计方法的理解和应用情况等； (2)实验数据、现象和结果记录、整理情况及其准确性。	实验过程与结果	(1)能够正确选择实验方案；(2)对信号分析与处理相关理论理解准确，能够按要求正确完成实验；(3)实验数据、现象和结果记录整理规范有序，实验数据结果准确合理。	(1)实验方案选择较为正确；(2)对信号分析与处理相关理论理解较为准确，能够按要求正确完成实验；(3)实验数据、现象和结果记录整理较为规范，实验数据结果较为准确合理。	(1)实验方案选择较为正确；(2)对信号分析与处理相关理论理解个别地方不准确，能够按要求正确完成实验；(3)实验数据、现象和结果记录整理个别地方不规范，实验数据结果基本准确合理。	(1)实验方案选择基本正确；(2)基本能够理解信号分析与处理相关理论，基本能够按要求正确完成实验，但有些地方不够完善；(3)基本能够记录和整理实验数据、现象和结果不够规范和准确，实验数据结果基本准确合理。	(1)实验方案选择不正确；(2)对所用的信号分析与处理相关理论理解不够，不能够按要求正确完成实验；(3)记录和整理的实验数据、现象和结果不够规范和准确，实验数据结果不正确。
		课程目标 2				
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
实验结论提问交流以及个人表现等。	实验交流与答辩提问	实验结论正确，交流提问表现优异。	实验结论较为正确，交流提问表现较好。	实验结论较为准确，交流提问中个别地方不准确。	实验结论基本正确，交流提问中有些地方不准确。	实验结论不准确，交流提问中回答问题不准确。
实 验 数 据、现象	实验过程与结果	(1)能够对实验数据、	(1)能够对实验数据、	(1)对实验数据、现象	(1 对实验数据、现象	(1)对实验数据、现象

和结果分析与推理情况，实验问题分析和解决情况等。		现象和结果进行准确分析和解释； (2)能够准确分析和解决实验问题。	现象和结果进行较为准确地分析和解释；(2)能够较好地分析和解决实验问题。	和结果分析、解释不够完善；(2)对个别实验问题分析不到位，个别问题解决需要帮助。	和结果的分析 and 解释不够透彻；(2)基本能够分析实验问题，有些问题解决需要帮助。	和结果的分析 and 解释不清楚；(2)不能分析实验问题，需要帮助解决实验问题。
(1)实验报告撰写质量：内容完整充实性、撰写规范性、实验图表的绘制质量； (2)实验数据处理和分析总结：数据整理分析合理性、实验现象和结果分析与处理的准确性，实验结论的有效性等。	实验报告	(1)按时提交实验报告，实验报告内容完整充实，工整规范，实验框图、程序准确无误；实验图表绘制美观、正确；(2)实验数据准确合理，分析到位，能够合理准确地分析实验现象和结果，并得出有效结论。	(1)按时提交实验报告，实验报告内容较为完整和规范，实验框图、程序较为准确；实验图表绘制较为美观和正确；(2)实验数据较为准确合理，实验现象和结果分析较为准确，能够得出有效结论。	(1)按时提交实验报告，实验报告内容个别地方不够完整和规范，实验框图、程序个别地方不准确；实验图表绘制一般；(2)实验数据基本准确合理，实验现象和结果分析个别地方不够合理准确，结论基本有效。	(1)基本能够按时提交实验报告，实验报告内容有些地方不够完整和规范，实验框图、程序有些地方不准确；实验图表绘制一般；(2)实验数据基本准确合理，实验现象和结果分析有些地方不够合理准确，结论基本有效。	(1)不能够按时提交实验报告，实验报告内容不够完整和规范，实验框图、程序不准确；实验图表绘制粗糙；(2)实验数据准确度不够，实验现象和结果分析不够准确，结论有些地方不准确；。

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	《信号处理仿真实验（第2版）》	许可	清华大学出版社	2020
主要参考书目	《数字信号处理实验教程——基于MATLAB的数字信号处理仿真》	欧阳玉梅	华中科技大学出版社	2020
	《数字信号处理实验与课程设计教程——面向工程教育》	戴虹	电子工业出版社	2020
	《信号分析与处理的软硬件实现》	李敏	大连海事大学出版社	2014

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化资源网址	无			

（三）教学文档

类别	文档名称
教学文档	无

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，在润物细无声地融入思政目标基础上，针对每一个知识和能力目标进行达成情况评价，形成课程目标达成度评价报告，有针对性分析相关问题和薄弱环节，以此提出持续改进措施，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

1. 使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；
2. 为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；
3. 根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；

4. 对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；

5. 使用所有学生的平均成绩计算；

6. 课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\substack{\text{支撑该课程目标} \\ \text{的评价项目}}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：刘 芳 时间：2024 年 2 月 25 日

审核人：刘忠富 时间：2024 年 3 月 01 日

批准人：李厚本 时间：2024 年 3 月 05 日

《传感器与检测技术》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Sensors and Detection Technology					
课程编码	K1009	课程类型	专业核心课			
课程属性	必修 ☒ 选修 ☐	考核方式	考试 ☒ 考查 ☐			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
2.5	44	32	12	0	2	5
先修课程	电路原理、模拟电子技术、数字电子技术、微控制器原理及应用					
后续课程	计算机测控技术、智能仪表设计、新一代信息技术工程实践、					
课程形态	☐ 线上课程 ☐ 线下课程 ☒ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程专业			
课程负责人	刘忠富	课程团队成员	宋修锐			

二、课程简介

传感器与检测技术课程是电子信息工程专业的专业核心课程，课程知识涉及电路原理、传感器原理、检测技术等相关知识。通过本课程的学习，掌握传感器及检测技术的基本知识、传感器的静态和动态特性、各种传感器的组成结构、工作原理、性能特点及测量电路，并理解检测系统的工作过程，掌握传感器在各种场合的应用及设计方法。

在教学中，以思政教育与专业教育融合为前提，结合工程教育认证，从科学方法、创新精神、批判思维、工程伦理、工匠精神等方面找到思政教育与课程教学中的结合点，用争取、积极、健康的思想和传感器与检测技术课程专业知识武装学生，使之成为具有争取价值观、社会责任感，关注社会发展，具有创造力和良好的科学素养，追求卓越品质，发扬“工匠精神”的设计人才。同时，培养学生的爱国主义精神、辩证唯物主义观念，培养学生团结协作的精神和尊重科学、实

事求是，学习知识的同时提高学生的人文素养，促进学生全面发展。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标：

能够自主学习、融合创新、合作沟通。具备科学精神和批判性思维、具备创新精神与工程伦理意识、具备追求卓越的工匠精神和深厚的爱国情怀。

知识和能力目标：

课程目标 1：能够解释传感器的基本概念、检测技术基本理论、检测系统基本结构和常用的传感器测量方法；能够解释传感器的工作原理及应用特性，并能够针对各种传感器的特性分析其应用特点。

课程目标 2：能够计算传感器测量电路典型参数，能够分析传感器工程应用案例。能够根据应用情况，合理解决工程中传感器的选择问题，并进行检测系统的设计。

课程目标 3：理解常用电量或非电量的测试方法，能够根据实验任务确定实验方案、设计实际线路和选择参数，拟定数据记录表格和选择仪器设备，通过各种实验设备完成实验数据的测量及处理。

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	1.工程知识	1-4：能够综合专业知识和数学模型方法，针对电子信息工程领域中智能硬件设计、信号与信息处理等复杂工程问题的解决方案进行比较和综合。	
课程目标 2	2. 问题分析	2-3：针对电子信息领域的复杂工程问题，经过文献检索、整理、分析和归纳，能认识到解决复杂工程问题有多种方案可选择，并具有寻求替代解决方案的能力。	
课程目标 3	4.研究	4-2：能够根据智能硬件系统或信号与信息系统中研究对象特征，选择实验路线，设计可行的实验方案。	

四、教学内容及要求

本课程由课堂理论教学和综合训练两部分组成，理论教学 32 学时，综合训练课外完成。

(一) 理论环节教学内容及要求

序号	教学内容	思政要点	教学要求	学时	教学方法和手段	课程目标
1	第一单元 传感器与检测技术的理论基础 (1) *检测技术的定义,检测系统的基本结构; (2) *传感器的定义,组成及分类; (3) ★传感器的静态特性; (4) 传感器与检测技术的应用; (5) 传感器与检测技术的发展概况。	结合传感器、检测技术发展及现状,让学生崇尚科学知识,明白科技对人类进步的作用。培养学生的爱国情怀,甘于奉献和敬业精神。 分析检测技术国内外发展现状,激发学生社会责任感。	(1) 能够复述传感器、检测技术、测量系统、检测等基本概念; (2) 能够掌握传感器的静态特性; (3) 能够绘制传感器和现代测量系统的基本结构方框图,说明各部分的实现的功能; (4) 能够根据应用实例,说明检测原理;能够复述传感与检测技术的发展概况和趋势。	2	线上学习、课堂讲授、案例分析	思政目标 课程目标 1
2	第二单元 误差理论分析 (1) *误差的定义及表示方法、误差的来源与分类; (2) ★系统误差、随机误差、粗大误差的定义、判别与消除方法; (3) ★▲测量数	通过介绍社会上一些企业环保监测数据造假,任意改变或调整测试系统的静态特性,如线性度、灵敏度、分辨率等,使得监测数据达标,或者通过生产七两、八两秤欺骗消	(1) 能够复述绝对误差、示值相对误差、引用误差、准确度等级、仪表精度的基本概念; (2) 能够计算仪表的精度,根据给出的条件,能够计算并选择合适的仪表; (3) 能够根据应用	2	线上学习、课堂讲授、案例分析	思政目标 课程目标 1

	据的处理步骤； (4) 传感器的选择。	费者等实例，向学生传达我国公民应当遵纪守法、诚实守信，进而引导学生树立正确的人生观、价值观。	实例，判断系统误差、粗大误差、随机误差的类型及说明消除误差的方法。 (4) 能够对测量数据进行误差处理。掌握传感器的选择方法。			
3	第三单元 电阻应变式传感器 (1) *电阻应变式传感器的工作原理，输入输出特性表达式。 (2) *单臂电桥、差动电桥以及全桥电路的特点分析。 (3) ★▲基本结构，测量电路，弹性元件，信号调理电路，单片机及其接口电路。 (4) ▲工程案例“超市电子秤称重系统”。	通过小组讨论，能够完成传感器的选型，加强团队合作精神。	(1) 能够复述电阻应变效应，推导电阻应变片的输入输出特性，根据公式能够分析得出应变片的灵敏度公式，金属应变片的类型和特性； (2) 能够绘制单臂桥、半桥、全桥电路，推导三种电桥输出电压公式。 (3) 能够分析称重传感器的类型、工作原理，弹性元件的作用，应变片的数量和贴法。 (4) 通过线上观看工程项目实例“超市电子秤的设计，仿真与制作”，理解电阻应变式传感器的应用；查阅相关资料，了解重量检测的相	4	线上学习、课堂讲授、案例分析	思政目标 课程目标 1、2

			关传感器与发展趋势。			
4	第四单元 电容传感器 (1) *电容传感器的工作原理、输入输出关系;单电容传感器与差动电容传感器输入输出关系式推导,由此计算出灵敏度和非线性误差。 (2) ★单电容传感器与差动电容传感器输入输出关系式推导,由此计算出灵敏度和非线性误差。 (3) ★▲电容传感器测量电路,电桥电路、运算放大器电路以及差动脉冲调宽电路,并加以比较。 (4) ▲电容传感器的特性;电容传感器的工程应用实例。	引入实例:“大国工匠”中铁装备的李刚,研发的液位传感器使我国盾构行业得以打破国外长达百年的技术封锁。通过课程内容,引导学生理解工匠精神。通过讨论,能够完成传感器的选型和性能指标的计算,加强小组团队合作精神。通过拓展阅读,引导学生理解工匠精神,启发学生在学专业知识的同时,更要养成爱岗敬业,一丝不苟,乐于奉献,勇于创新职业素养。鼓励学生在平凡的岗位中创造不平凡的人生辉煌。	(1) 能够复述电容传感器的变换原理及分类,写出平行板电容传感器和圆柱形极板电容传感器的电容计算表达式,说明三种不同类型的电容传感器的工作原理和电容传感器差动结构的优点。 (2) 能够分析电容传感器的电桥、运算放大器测量电路以及差动脉冲调宽电路;说明单电容传感器与差动电容传感器的结构区别,变面积式电容传感器的类型与原理、电容式接近开关以及电容式压力传感器的工作原理等,了解物位测量的相关传感器与国内外发展动态。	2	线上学习、课堂讲授、案例分析	思政目标 课程目标 1、2
5	第五单元 电感传感器 (1) *自感传感	(1) 介绍法拉第的生平,通过分析他不懈努力的过	(1) 能够复述自感式电感传感器的变换原理及分类,写出	2	线上学习、课堂讲授、案例分析	思政目标 课程目标 1、2

	器工作原理, 自感传感器测量电路; (2) *电涡流效应; 电涡流传感器的应用; (3) ★▲电感传感器工程应用案例; 电涡流传感器工程应用案例。	程, 分别引入自感式电感传感器的基本概念和应当如何树立正确的人生观、价值观的思政内容。 (2) 介绍电涡流效应现象, 引导学生分析其内部的物理原理, 使学生了解科学研究正确流程, 帮助学生建立事物是普遍联系的观点, 从而引导学生从电涡流现象的表象追溯到肌肤效应的本质, 培养学生从现象到本质的科学思维的理念。	自感传感器的电感计算表达式; (2) 能够复述电涡流效应, 分析电涡流传感器的等效电路; (3) 能够分析自感式电感传感器、电涡流传感器的工程应用案例。			
6	第六单元 压电传感器、霍尔传感器 (1) *压电材料的概念与分类, 压电效应的原理与利用方法。 (2) ★学习压电式传感器的等效电路, 压电式传感器的测量电路。	重大科技成果的取得离不开团队协作精神以及追求极致的科研精神。教学中借助于中国团队的这一前沿科研成果, 激发学生的科学兴趣和强烈的民族自豪感。 通过小组讨论, 能	(1) 掌握压电传感器的工作原理, 能够推导传感器的输入输出关系、绘制测量电路, 说明压电传感器特点以及应用。 (2) 能够比较压电晶体与压电陶瓷的性能的优缺点比较, 并根据系统的设计要求完成传感器的	4	线上学习、课堂讲授、案例分析	思政目标 课程目标 1、2

	(3) ▲压电式传感器的工程应用案例; (4) ★▲霍尔效应及霍尔元件,霍尔元件基本特性,霍尔元件不等位电势补偿,霍尔元件温度补偿方法; (5) ▲霍尔传感器的应用(霍尔式微位移传感器、霍尔式转速传感器、霍尔计数装置)。	够进行测量电路的设计,分析,参数计算和仿真,加强小组团队合作精神。	选型。 (3) 能够根据实际应用案例,分析基于压电传感器测量系统系统的基本构成、工作原理以及各部分组成单元的作用和实现的功能。 (4) 掌握霍尔传感器的工作原理,能够推导传感器的输入输出关系、绘制测量电路,说明霍尔传感器的特点以及应用。 (5) 能够根据系统的设计要求完成传感器的选型,能够根据实际应用案例,分析基于霍尔传感器的测量系统系统的基本构成、工作原理以及各部分组成单元的作用和实现的功能。			
7	第七单元 超声波传感器 (1) *声波、次声波、超声波微波的区别,超声波的波型及其传播速度,学习超声波的反	安排学生分组,通过查阅资料、设计一种超声波测距仪,学生分组完成,由组长负责本组队任务分工及协作,有利于增强	(1) 掌握超声波传感器的工作原理,能够根据系统的设计要求完成传感器的选型; (2) 能够根据实际应用案例,分析基于	2	线上学习、课堂讲授、案例分析	思政目标 课程目标 1、2

	射和折射原理。 (2) ▲超声波换能器的概念, 超声波探头的分类及超声波探头结构。超声波物位传感器、超声波流量传感器。	学生的团队合作意识、发挥个人特长。	超声波传感器测量系统系统的基本构成、工作原理以及各部分组成单元的作用和实现的功能。			
8	第八单元 热电传感器 (1) *温度基本概念。 (2) *热电阻的工作原理、热电阻的测量电路及应用。 (3) ★▲半导体热敏电阻的工作原理及应用。 (4) *集成温度传感器及其应用。 (5) *热电效应、热电偶的基本定律。 (6) ★热电偶冷端温度补偿、热电偶的结构及其分类。 (7) ★▲热电传感器工程应用案例。	工程项目设计实例-利用铂热电阻测控电烘箱温度, 通过隔爆型热电阻的选用及本安电路设计是否合理的案例分析, 使学生建立社会责任心。要努力学习自身的专业技能, 为保障国家安全添砖加瓦。 通过热电偶实验, 提升学生的职业素养, 加强职业道德, 使学生具有社会责任感和使命感。	(1) 掌握热电偶、热电阻、半导体热敏电阻、集成温度传感器等温度传感器的工作原理、推导传感器的输入输出关系、绘制测量电路, 说明温度传感器的特点以及应用。 (2) 能够比较各种温度传感器的性能的优缺点比较, 并根据系统的设计要求完成传感器的选型, 能够根据实际应用案例, 分析系统的基本构成、工作原理以及各部分组成单元的作用和实现的功能。	4	线上学习、课堂讲授、案例分析	思政目标 课程目标 1、2

9	第九单元 光电传感器 (1) *光电电效应。 (2) *光电管与光电倍增管。 (3) ★光敏电阻、光电二极管、光电晶体管。 (4) 光电池、光电器件的应用电路。 (5) ★▲光电开关、光电传感器的应用。	讲授光电传感器及光伏发电,使学生具有节能环保意识,把握和践行绿水青山就是金山银山的理念。 通过工程项目设计实例,使学生对工程项目管理有一定的了解,建立学生的社会责任心,要努力学习自身的专业技能,为保障国家安全添砖加瓦。	(1) 掌握光电效应、光电器件如光电管、光电倍增管、光电二极管、光电晶体管、光敏电阻、光电池、光电开关的原理与特性、推导传感器的输入输出关系、绘制测量电路,说明光电传感器的应用。 (2) 能够比较各种光电器件的性能的优缺点比较,并根据系统的设计要求完成传感器的选型,能够根据实际应用案例,分析系统的基本构成、工作原理以及各部分组成单元的作用和实现的功能。	4	线上学习、课堂讲授、案例分析	思政目标 课程目标 1、2
10	第十单元 检测系统的抗干扰设计 (1) *干扰的来源与分类。 (2) ★电源抗干扰技术。 (3) ★硬件抗干扰技术-接地、屏蔽与隔离。 (4) ▲软件抗干扰技术。	将建设“美丽中国”的深刻内涵,融入到噪声问题的产生和发展中。 从噪声定义的主观和客观两个方面,引导学生进行思维辩证的能力,学会采用科学方法处理客观世界的矛盾。	(1) 能够掌握干扰的来源和分类,能够说明硬件抗干扰技术和软件抗干扰技术。 (2) 能够根据工程实际案例,分析系统的干扰来源,选择合适的系统硬件抗干扰措施和软件抗干扰措施。	2	线上学习、课堂讲授、案例分析	思政目标 课程目标 1、2

11	第十一单元 传感器在检测系统中的综合应用 (1) *现代检测系统的基本结构。 (2) *基于虚拟仪器的检测系统。 (3) ★▲传感器在汽车中的应用。 (4) ★▲传感器在数控机床中的应用。 (5) ★▲传感器在机器人中的应用。 (6) ★▲传感器在智能楼宇中的应用。	通过“项目需求分析、性能成本分析、进程阶段规划、团队合作分工、实验成效分析”培养工程伦理的: 意识: 培养工程伦理意识和责任感, 在实践中自觉遵守工程伦理道德, 提高对理论问题的敏感性、自觉性和能动性, 避免做出有悖伦理的决定和行为。 规范: 掌握工程伦理规范, 反映社会主流价值观念和思想行为准则。 能力: 面对复杂的技术问题和利益关系, 提高工程伦理的决策能力。	(1) 能够分析智能化仪表的特点及构成。 (2) 能够分析智能化仪表的总线结构。 (3) 能够分析由工控机组成的检测系统。 (4) 能够分析和设计由单片机组成的智能化检测系统。 (5) 掌握检测技术在数控技术、机器人、现代汽车、智能楼宇中的工程应用。	4	线上学习、课堂讲授、案例分析	思政目标 课程目标 1、2
合计				32	--	

注: *表示自学内容, ★表示重点内容, ▲表示难点内容

(二) 综合训练项目教学内容及要求

序号	教学内容	思政要点	教学要求	学时	教学方法和手段	课程目标
1	综合训练项目一: 传	在项目研究探	主要从传感器的应	课外	小组讨论	思政目标

	传感器的应用方式分析 为了加强对传感器技术的理解,熟悉传感器的功能,对常用传感器及其应用场合、工作原理有更加深入的认识。	索中引入科学方法;在项目设计优化中注入创新精神培养;在研讨分析思考中培养批判性思维。	用方式、信号形式、供电形式、信号处理方法、电路连接形式、后续的分析与变换方法、显示及记录方法等方面,进行一个典型传感器的具体应用进行深入研究。提供对实际中某一个传感器从前端信号开始,直至形成最终结果,对中间所涉及的内容进行全面而系统的阐述。 成果形式:传感器综述论文。	完成	法、案例教学法	课程目标1
2	综合训练项目二:传感器与检测系统应用设计 目的和要求:加强对传感器技术的应用能力和系统设计能力。同时对已经学习的模拟电子、电路、数字电子等专业基础课进行综合应用训练。	在项目研究探索中引入科学方法;在项目设计优化中注入创新精神培养;在研讨分析思考中培养批判性思维。	要求进行一个具体应用实例的设计,题目可由教师指定或提供,也可自行拟定。选择一种传感器(如应变片传感器、压电传感器等),同时考虑传感器的供电形式、信号输出形式、滤波电路设计、放大电路设计、数据采集与转换电路设计等方面内容,实现一个完整的传感器系统的硬件电路设	课外完成	小组讨论法、案例教学法	思政目标 课程目标2

			计。 成果形式：设计方案 与报告。			

(三) 实验环节教学内容及要求

序号	实验内容	思政要点	教学要求	学时	教学方法和手段	课程目标
1	设计性：电子秤实验 (1) 单臂、半桥、全桥电路设计及测试。 (2) ★▲电子秤设计实验。	在实验进程中进行工程伦理教育； 在实验要求与考核中落实工匠精神。	(1) 能够熟练掌握传感器实验仪的结构及操作方法。 (2) 能够设计出三种桥式电路并能进行性能测试。 (3) 能够完成电子秤系统设计并进行性能测试。 (4) 能够对测量数据进行误差处理。	3	实验预习、线上仿真、线下实验	思政目标 课程目标 3
2	设计性：电容式传感器特性实验 (1) ★▲电容式传感器测距系统电路设计及测试。 (2) ★电容式传感器应用电路实验数据处理。	在实验进程中进行工程伦理教育； 在实验要求与考核中落实工匠精神。	(1) 能够熟练掌握差动变面积式电容传感器的工作原理，测取差动变面积式电容传感器的输出特性。 (2) 能够设计电容式传感器测距电路并能进行性能测试。 (3) 能够对测量数据进行误差处理。	2	实验预习、线上仿真、线下实验	思政目标 课程目标 3
3	设计性：热电偶测温实验 (1) ★▲热电偶测	在实验进程中进行工程伦理教育；	(1) 掌握热电偶的结构及测量温度原理，能够设计热电偶	3	实验预习、线上仿真、线下实验	思政目标 课程目标 3

	温实验电路设计。 (2) ★ 热电偶测温实验数据处理。	在实验要求与考核中落实工匠精神。	测温电路, 并完成电路性能测试; (2) 能够对测量数据进行误差处理。			
4	综合性: 数据采集系统综合实验 (1) ★▲ 传感器静态数据采集; (2) ★▲ 传感器动态数据采集。	在实验进程中进行工程伦理教育; 在实验要求与考核中落实工匠精神。	(1) 能够利用数据采集卡对传感器静态数据进行采集, 通过计算机对实验数据进行分析处理。 (2) 熟悉数据采集系统及虚拟示波器在动态检测实验中的应用。	4	实验预习、线上仿真、线下实验	思政目标 课程目标 3
合计				12		

五、课程考核与成绩评定

(一) 课程考核方式

课程目标和毕业要求达成考核评价

课程目标	支撑的毕业要求指标点	课外作业 (10%)	测验 (10%)	综合训练 (20%)	实验 (15%)	期末考试 (45%)
目标 1	指标点 1-4	5	5	10		27
目标 2	指标点 2-3	5	5	10		18
目标 3	指标点 4-2				15	
合计		10	10	20	15	45
		100%				

课程考核方式、考核内容对课程目标的支撑

考核方式		考核内容	比例	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
形成性评价	作业	作业 1：考核各种传感器的检测原理；温度补偿方法、线性化方法；各种传感器的等效电路。考核传感器的电特性，针对应用中的具体问题考虑传感器的特性的影响情况；掌握特性公式中各个参数的含义及影响。	10%	5%		
		作业 2：考核针对每种传感器都有的典型测量电路，分析电路的工作原理的能力。分析与掌握温度、压力、液位等实际工程参数在应用中的检测方法。			5%	
	测验	测验 1：考核各种传感器的检测原理，物理化学效应。考核各种传感器的等效电路。传感器的电特性，能够针对应用中的具体问题考虑传感器的特性的影响情况。	10%	5%		
		测验 2：针对每种传感器都有的典型测量电路，分析电路的工作原理。针对实际案例，设计合理的应用电路，并能够进行分析，解释设计思路。温度、压力、液位等实际工程参数在应用中的检测方法。			5%	
	综合训练	传感器的应用方式分析	20%	10%		
		传感器与检测系统应用设计			10%	
	实验	实验 1：考核传感器实验仪的结构及操作方法，应变片在电桥中的接法，电子秤系统设计及性能测试。	15%			3.75%
		实验 2：考核差动变面积式电容传感器的输出特性，电容式传感器特性测试。				2.5%
		实验 3：考核热电偶的结构及测量温度原理，热电偶测量温度的方法。				3.75%
		实验 4：考核数据采集系统综合实验。				5%

终结性评价	期末考试	考察检测系统基本概念、误差基本理论的掌握程度；考察传感器的原理及特性分析掌握程度。	45%	27%		
		考察传感器与检测系统测量电路的分析能力。考察各知识点的综合运用能力，能够对复杂传感器与检测系统进行综合分析设计能力。			18%	
	合计		100%			

(三) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
考核各种传感器的检测原理；考核传感器的电特性，针对应用中的具体问题考虑传感器的特性的影响情况。	作业1	熟练掌握传感器、检测技术的基本概念；能利用误差理论进行仪表的选择以及确定仪表的等级，计算正确，能合理判断传感器的测量方法。熟练掌握传感器的基本原理、传感器的特性，能正确分析各类传感器的应用特点，计算正确、作图规范、分析合理。作业严格要求并及时完成，正	比较熟练掌握传感器、检测技术的基本概念；能利用误差理论进行仪表的选择以及确定仪表的等级，计算过程有少许错误，确定传感器的测量方法基本合理。比较熟练掌握传感器的基本原理、传感器的特性，能正确分析各类传感器的应用特点，计算过程有少许错误，作图规范、分析基本合	基本掌握传感器、检测技术的基本概念；利用误差理论进行仪表选择及确定仪表等级计算中小部分错误，确定传感器的测量方法部分错误。基本掌握传感器的基本原理、传感器的特性，能分析分析各类传感器的应用特点，部分分析有错误，部分计算有错误，能完成传感器的特性曲线作	基本掌握传感器的概念；利用误差理论进行仪表选择及确定仪表等级计算中有一定的错误，确定传感器的测量方法有一定的错误。基本掌握传感器的基本原理、传感器的特性，能分析分析各类传感器的应用特点，分析有错误，计算有错误，能完成传感器的特性曲线作图。作业	传感器、检测技术的基本概念不清楚，没有掌握应用误差理论进行仪表选择以及确定仪表等级的计算及分析判断方法，作业有较多错误。没有掌握传感器的基本原理、传感器的特性，不能给出分析过程或分析过程错误，计算过程错误，作业有抄袭现象或没有按时完成。

		确率 90%以上。	理。作业按要 求及时完成和 上交，正确率 80%至 90%。	图。作业按要 求及时完成和 上交，正确率 70%至 79%。	按要求及时完 成和上交，正 确率 60% 至 69%。	
考核各种 传感器的检 测原理，各 种传感器的 等效电路， 考核能够针 对应用中的 具体问题考 虑传感器的 特性的影响 情况。	测验 1	能够准确解释 各类传感器 的工作原理， 知识运用恰 当；能够合 理分析、解 决各类传感 器的特性及 应用特点； 电路设计正 确。测验正 确率 90%以 上。	能够较为准确 解释各类传感 器的工作原理， 知识运用正 确；能够较 为合理地分 析、解决各 类传感器特 性及应用特 点；电路初 步设计较为 正确。测验 正确率 80%-89%。	运用相关知识 对传感器工作 原理分析基本 正确；分析、 解决工程实 际问题方法基 本可行；电 路初步设计基 本正确。测 验正确率 70%-79%。	运用相关知识 对传感器工作 原理分析有部 分错误；分析、 解决工程实 际问题方法基 本可行；电 路初步设计有 部分错误。测 验正确率 60%-69%。	运用知识错 误；无法解 决工程实际 问题；不具 有电路初步 设计能力。 测验正确率 低于 60%。
考核传感器 的应用方式 分析	综合训练 项目 1	能针对特定参 数的检测系统 进行合理分 析，概念清晰， 分析得当；能 正确给出采用 的传感器的测 量原理，并能 正确分析灵敏 度及测量误差， 同时分析中 能综合考虑 经济、环境等 因素。	能针对特定参 数的检测系统 进行分析，分 析概念基本清 晰，分析基本 得当，但部分 内容分析不完 善。能分析系 统采用传感器 的测量原理以 及灵敏度、测 量误差等，主 要分析内容正 确。分析中能 分析经济或环 境等某个因素	基本上能针对 特定参数的检 测系统进行分析， 主要概念清 晰，但部分分 析有明显的知 识漏洞；基本 上能对传感器 测量原理、灵 敏度、测量误 差进行一定的 分析，但分析 部分不合理。 分析中不能综 合考虑经济、 环境等因	能针对特定参 数的检测系统 进行分析，分 析有错误；基 本上能对传感 器测量原理、 灵敏度、测量 误差进行一定 的分析，但分 析有错误。分 析中不能综合 考虑经济、环 境等因素。	不能针对特定 参数的检测系 统进行分析， 或分析中基本 概念不清晰， 分析中有明显 的错误，对传 感器测量原 理、灵敏度、 测量误差等没 有分析或分析 错误。

			的影响。	素。		
考察检测系统基本概念、误差基本理论的掌握程度；考察传感器的原理及特性分析掌握程度。	期 末 考试	熟练掌握传感器误差处理方法、准确掌握传感器静态特性的描述及数据处理方法；能合理判断传感器的测量方法。熟练掌握各类传感器的工作原理、结构组成及应用特点。能够合理分析各类传感器系统的基本构成、各部分组成单元的作用和实现的功能。考试中计算正确、分析合理。	较为熟练地掌握传感器误差处理方法，较为准确掌握传感器静态特性的描述及数据处理方法；较为合理判断传感器的测量方法。较为熟练掌握各类传感器的工作原理、结构组成及应用特点。能够分析各类传感器系统的基本构成、各部分组成单元的作用和实现的功能，但有少许错误。考试中计算较为正确、分析较为合理，有少部分错误。	基本掌握传感器误差处理方法，基本掌握传感器静态特性的描述及数据处理方法；对传感器的测量方法判断基本合理。基本掌握各类传感器的工作原理、结构组成及应用特点。能够对各类传感器系统的基本构成、各部分组成单元的作用和实现的功能进行基本的分析，但有部分错误。计算基本正确、分析基本合理，有部分错误。	对传感器误差处理方法、静态特性的描述及数据处理方法掌握较差；对传感器的测量方法判断基本合理。基本掌握各类传感器的工作原理、结构组成及应用特点，部分有错误。能够对各类传感器系统的基本构成、各部分组成单元的作用和实现的功能进行基本的分析，有一定的错误。计算基本正确、分析基本合理，有较多处错误。	不能掌握传感器误差处理方法，不能掌握传感器静态特性的描述及数据处理方法；对传感器测量方法判断不合理。不能掌握各类传感器的工作原理、结构组成及应用特点。不能对各类传感器系统的基本构成、各部分组成单元的作用和实现的功能进行分析，或分析错误。计算错误、分析不合理。
课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
考核针对每种传感器都有的	作业 2	对传感器应用案例及对应的测量电路分析	对传感器应用案例及对应的测量电路分析	对传感器应用案例及对应的测量电路分析	对传感器应用案例及对应的测量电路分析	不能按照作业要求及时完成，或在老师

典型测量电路，分析电路的工作原理的能力。		作业中，原理正确、分析合理、计算准确，陈述或论述清楚。所提方案能够解决问题，设计思路清晰，计算正确，能超额达到系统的技术指标。能按照工程规范进行设计。作业严格要求并及时完成，正确率 90%以上。	作业中，原理较为正确、分析较为合理、计算较为准确、陈述或论述较为清楚。所提方案能满足要求，软硬件设计未能综合考虑各方面因素，计算过程正确，能达到系统要求，未进行误差分析。作业按要求及时完成和上交，正确率 80%至 90%。	作业中，原理基本正确、分析基本合理、计算基本准确、陈述或论述基本清楚。完成效果一般。所提方案的主要思路、设计过程和计算过程基本正确，基本能完成系统的技术指标。作业按要求及时完成和上交，正确率 70% 至 79%。	作业中，原理基本正确、主要概念清晰，但部分分析有错误；计算有部分错误、陈述或论述基本清楚。完成效果一般或部分有错误。能按时完成作业，所提方案的主要思路、设计过程和计算过程基本正确，基本能完成系统的技术指标。作业按要求及时完成和上交，正确率 60%至 69%。	的帮助下能改正和完成，但正确率 60%以下。分析中基本原理、分析错误。作业有抄袭现象或没有按时完成。不能按时完成作业，基本概念不清晰，分析中有明显的知识漏洞；方案部分可行或者不能指定系统方案，达不到系统要求的技术指标。
考核针对实际案例，设计合理的应用电路，并能够进行分析、解释设计思路的能力。	测验 2	能够准确分析传感器测量电路工作原理，电路参数计算正确，传感器选择合理，能对传感器应用案例各项参数进行正确分析。	能够较为准确分析传感器测量电路工作原理，较为正确进行电路参数计算，能对传感器应用案例各项参数进行分析，有少许错误。	分析传感器测量电路工作原理基本准确，进行电路参数计算基本正确，对传感器应用案例各项参数分析基本合理，但有小部分错误。	分析传感器测量电路工作原理基本准确，有部分错误；进行电路参数计算有部分错误，对传感器应用案例各项参数分析基本合理，但有部分错误。	分析传感器测量电路工作原理，进行电路参数计算，对传感器应用案例各项参数分析中有较多错误。
考核传感器与检测	综合训练	熟练查阅相关资料、运用相	能做到相关资料查阅，应用	基本能完成查阅资料、应用	能完成查阅资料、应用相关	不能做到相关资料的查阅，

系统应用设计	项目 2	关知识，较好地 完成检测系统设计， 系统调试成功，各 项性能指标达到设计 要求，完成小组讨论， 提交的报告电子文档格 式规范，内容正确。	相关知识，完 成检测系统设计，并全 部或部分进行了系统仿 真，仿真调试成功，完 成小组讨论，完成并提 交报告电子文档，电子 文档内容和格式达到要 求。	相关知识完成 系统设计，在指导教师 的指导下，系统设计基 本正确；完成系统仿 真，参加小组讨论，完 成并提交报告电子文 档，电子文档内容和格 式基本要求，部分有错 误。	知识基本完成 系统设计，在指导教师 的指导下，系统设计基 本正确，有部分错误； 系统仿真不成功，或 者不仿真无制作，参 加小组讨论，完成并 提交报告电子文档，电 子文档内容和格式基 本满足要求，有一些 错误。	相关知识的应用，系 统设计不合理，参加 小组讨论次数不够， 文档不齐全。
考察传感器与检测系统测量电路的分析能力。考察各知识点的综合运用能力，能够对复杂传感器与检测系统进行综合分析设计能力。	期 末 考试	对传感器应用案例能进行准确分析，能正确给出采用对应传感器的测量原理，包括敏感元件和变换元件的分析及计算，能给出灵敏度的分析过程。对同一测量参数，能够合理给出几种基于不同测量原理或方法的传感器，并分析异同点；能合理给	对传感器应用案例能进行较为准确分析，能较为正确给出采用对应传感器的测量原理，包括敏感元件和变换元件的分析及计算，但有少许错误；能给出灵敏度的分析过程，但有少许错误。对同一测量参数，能够较为合理给出几种基于不同测量原理	对传感器应用案例能进行分析，有部分错误；能给出采用对应传感器的测量原理，包括敏感元件和变换元件的分析及计算，但有部分错误；能给出灵敏度的分析过程，但有部分错误。对同一测量参数，能够基本合理给出 2 种基于不同测量原理或	对传感器应用案例基本能进行分析，有较多错误；能给出采用对应传感器的测量原理，包括敏感元件和变换元件的分析及计算，但有部分错误；能给出灵敏度的分析过程，但有部分错误。对同一测量参数，基本能够选择合适的传感器，但论述较	不能对传感器应用案例能进行分析或分析错误；不能给出采用对应传感器的测量原理，包括敏感元件和变换元件的分析及计算或分析计算错误；不能给出灵敏度的分析过程，或分析错误。对同一测量参数，不能给出基于不同测量原理或方法的传感

		出检测系统设计的方案、软硬件设计思路。	或方法的传感器，但分析异同点时有少部分错误；能较为合理给出检测系统设计的方案、软硬件设计思路，但少部分错误或少部分没有按照要求设计。	方法的传感器，分析异同点时有部分错误；能基本合理给出检测系统设计的方案、软硬件设计思路，但部分错误。	为简单；能基本合理给出检测系统设计的方案、软硬件设计思路，但部分没有按照要求设计。	器，不能分析或分析异同点时错误；不能给出检测系统设计的方案、软硬件设计思路，或方案错误。

课程目标 3

考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
考核学生根据实验任务确定实验方案、设计实际线路和选择参数，拟定数据记录表格和选择仪器设备，通过各种实验设备完成实验数据的测量及处理的能力。	实验	预习充分，实验方案设计合理；实验知识系统全面，实验技能娴熟，实验过程严谨规范；仪器设备使用熟练并理解其局限性；能独立分析和解决问题；实验结果正确；实验数据结果分析、处理深入透彻；实验报告撰写完整规范，结论正确，反思总结深刻。	预习较为充分，实验方案设计较为合理；实验知识较为全面，实验过程较熟练、操作较为规范；仪器设备使用较为熟练并理解其局限性；基本上能够独立分析与解决问题；实验数据结果分析、处理正确；实验报告撰写规范，结论正确，反思总结较规范。	预习较为充分，实验方案设计基本合理；实验知识基本全面，实验操作无误；能够使用仪器设备和理解局限性；基本独立分析与解决问题，结果正确；实验数据结果分析处理一般；实验报告较为完整，结论正确，反思基本深刻。	预习一般，实验方案设计基本合理；实验知识有一定欠缺，实验操作基本无误；能够使用仪器设备和理解局限性；在老师指导下能够分析与解决问题，结果基本正确；实验数据结果分析处理一般；实验报告较为完整，结论基本正确，反思总结不深刻。	预习不充分，实验原理理解有误，实验方案设计有误；实验知识欠缺，实验技能差，仪器设备使用出现错误或使用不当。实验数据结果分析处理不够，设计报告潦草不完整或结论不正确；或者不做实验、不交实验报告、或报告内容少，缺少反思总结。

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	自动检测技术及应用	梁森	机械工业出版社	2021.08
主要参考书目	传感器与检测技术项目教程	梁森	机械工业出版社	2021.08
	传感器与检测技术项目式教程	陈晓军	电子工业出版社	2021.10

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化资源网址	传感与检测技术	刘红丽	武汉理工大学	https://www.icourse163.org/course/WHUT-1001863004?tid=1470895459

（三）教学文档

类别	文档名称
教学文档	

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，在润物细无声地融入思政目标基础上，针对每一个知识和能力目标进行达成情况评价，形成课程目标达成度评价报告，有针对性分析相关问题和薄弱环节，以此提出持续改进措施，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

1. 使用教学活动成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来课程目标进行达成情况的定量评价；
2. 为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；

3. 根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；
4. 对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；
5. 使用所有学生的平均成绩计算；
6. 课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\substack{\text{支撑该课程目标} \\ \text{的评价项目}}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：刘忠富

时间：2024 年 2 月 25 日

审核人：[Signature]

时间：2024 年 3 月 1 日

批准人：李厚本

时间：2024 年 3 月 5 日

《通信原理》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Principles of Communications					
课程编码	K2005a		课程类型	专业核心课		
课程属性	必修 ☒ 选修 ☐		考核方式	考试 ☒ 考查 ☐		
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
3.5	56	56	0	0	4	6
先修课程	信号与系统、通信电子线路、数字信号处理					
后续课程	新一代信息技术工程实践、毕业设计					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院		适用专业	电子信息工程		
课程负责人	肖瑛		课程团队成员	郑蕊蕊、李春杰、宁海春、王萌		

二、课程简介

通信原理是电子信息类相关专业的一门重要的专业核心必修课程。它从理论上建立了完整的通信系统架构以及对通信信号和系统性能的分析方法和系统模型，从基带传输和带通传输分析通信系统的基本原理、过程以及信号在时域和频域的特性，同时对通信系统中的编码、调制、信道、接收等功能模块给出分析和设计方案。《通信原理》是理论性和工程性都很强的学科技术基础课，该课程注重“信息传输”的理论与工程应用的紧密结合，使学生可以系统的掌握通信系统涵盖的各种技术的工作原理、分析方法和工程实现，培养学生对与模拟和数字通信系统的应用、分析以及初步设计的能力。为深入学习研究各类现代通信技术打下坚实的理论基础。在课程教学中，引导学生去体会学习过程中的有关道德规范、价值观念、行为准则和家国情怀，有效培养学生的创新精神、工匠精神、爱国和担当精神和铸牢中华民族共同体意识。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标：

通过课程学习通信原理的基本理论和技术,对模拟和数字通信系统相关知识有一个全面了解。通过对通信系统应用案例和有关理论及系统建立过程的讲解,了解前辈们在通信系统技术发展过程中如何思考,如何克服所遇到的障碍,帮助学生建立科学的工程思维方法以及工作中勇于面对挑战、精益求精的工匠精神。从电子信息学科对我国创新驱动发展作用的角度出发,以杰出贡献者研究为载体,把铸牢中华民族共同体意识教育和工程伦理教育融入课程教学内容和教学全过程各环节,突出价值引领、知识传授和能力培养,帮助学生准确把握基本国情、掌握科学的世界观、方法论,促进树立正确的人生观和价值观。

知识、能力目标：

课程目标 1：

具备利用自然科学知识,分析通信系统信源、信道与传输环境的数学与物理特性,掌握通信信号的时频域的特征,具有建立通信系统模型的基础能力;掌握利用自然科学理论分析通信系统信息传输的基本原理、过程及信号变化的规律的方法,并能将工程上典型通信系统的传输方案进行比较和综合。

课程目标 2：

能利用工程理论对给定的通信系统通信过程和环节进行分析,能根据给定条件对通信系统涉及到的关键技术环节利用数学物理理论进行性能分析和参数设计。能从整体性角度剖析各部分功能,能够对通信系统复杂工程问题进行分析。

课程目标 3：

具备对模拟通信系统及数字通信系统的综合设计与分析能力,尤其是复杂工程问题的综合设计与解析;能够清晰掌握通信过程、环节及其信号模型,具有根据通信系统的设计指标进行需求分析设计通信系统,并结合虚拟仿真等手段给出解决方案的能力。

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	1.工程知识	1-4: 能够综合专业知识和数学模型方法,针对电子信息工程领域中智能硬件设计、信号与信息处理等复杂工程问题的解决方案进行比较和综合。	

课程目标 2	2.问题分析	2-2：能够应用电路与电子线路、信号与信息处理、计算机科学的基础原理和数学模型方法，正确表达各类智能硬件设计、信号与信息处理等电子信息领域复杂工程问题。	
课程目标 3	4.研究	4-1：能够基于专业理论，针对电子信息领域中各类智能硬件设计、信号与信息处理复杂工程问题的特征和需求进行分析，通过文献研究，调研和分析电子信息复杂工程问题的解决方案。	

四、教学内容及要求

（一）理论环节教学内容及要求

序号	教学内容	思政要点	教学要求	学时	教学方法和手段	课程目标
1	绪论 理论课： （1）通信的基本概念； （2）通信系统模型；（3）通信系统分类与通信方式；（4）★信息及其度量；（5）通信系统主要性能指标	中国通信事业从无到有、从弱到强的崛起之路历程及原因。	（1）能够明确通信的基本内涵，并对通信系统进行建模和分类；（2）能够利用有效性和可靠性等性能指标对常用的通信系统性能进行分析	4	讲授法 文献查阅	思政目标； 目标 1 目标 2

	习题课：信息量的计算及通信系统性能指标计算。					
2	随机信号分析 理论课： （1）随机过程的基本概念；（2）★平稳随机过程、高斯随机过程及平稳随机过程通过线性系统；（3）▲窄带随机过程及正弦波加窄带高斯噪声；（4）*高斯白噪声和带限白噪声。	从我国领先世界的“5G”技术引入，深入认识我国改革发展的伟大成就，提升民族自豪感、社会责任感、使命担当意识。	（1）能够明确随机过程的基本概念和数字特征；（2）能够分析平稳随机过程、高斯随机过程和窄带随机过程的特点及性质；（3）能够对高斯白噪声和带限白噪声的并利用相关指标进行分析计算。	4	讲授法 讨论法 练习法 案例法	思政目标； 目标1 目标2
3	信道 理论课： （1）无线信道与有线信道的组成； （2）★信道的数学模型	华人科学家高锟对光纤通信技术发展的里程碑式贡献的案例。	（1）能够明确信道的定义、建立分类及其数学模型；（2）能够分析恒参信道特性及其对信号传输的影响、随参信道特性及其对信号传输的影响、信道的加性噪声；（3）能够明确信道容量的概念并利用相	4	讲授法 讨论法 练习法 案例法	思政目标； 目标1 目标2

	及信道特性对信号传输的影响；(3) ★信道噪声分类、信道容量的含义及▲计算方法。 习题课：信道容量的计算。		关数据完成分析计算。			
4	模拟调制系统 理论课： (1) ★幅度调制解调原理及性能分析；(2) 角度调制解调原理及性能分析；(3) 各种模拟调制系统的性能比较； 习题课：幅度调制的抗噪声性能、▲非线性调制（角度调制）的抗噪声性能和频	我国在卫星、空间通信等领域的领先优势以及科学家团队协作，甘于奉献的科学精神。	(1) 能够分析幅度调制与非线性调制的原理及抗噪声性能；(2) 能够明确各种模拟调制系统并进行分析比较，了解频分复用(FDM)和多级调制的概念；(3) 能够进行模拟调制与解调设计并利用相关数据完成工程问题分析与解决。	4	讲授法 讨论法 练习法 案例法 实验法	思政目标： 目标 1 目标 2 目标 3

	分复用相关习题。					
5	数字基带传输系统 理论课： (1) 数字基带信号及其频谱特性； (2) ★基带传输的常用码型 (3) ▲数字基带信号传输和无码间串扰的传输条件； (4) ▲基带传输系统的抗噪声性能及眼图。 习题课：基带传输的常用码型，消除码间串扰的基本方法和眼图相关习题。	基础研究突破对相关领域的发展很多时候具有决定性。	(1) 能够分析数字基带信号及其频谱特性、判断基带传输的常用码型；(2) 能够建立数字基带信号传输的基本模型； (3) 能够应用消除码间串扰的基本方法并分析基带传输系统的抗噪声性能，能够明确眼图的含义并进行判断。	8	讲授法 讨论法 练习法 案例法 实验法	思政目标； 目标 1 目标 2 目标 3
6	数字带通传输系统 理论课： (1) ★二进制数字调制	人才的培养过程与国家的政策推动使得我国在调制技	(1) 能够分析二进制数字调制原理及抗噪声性能，完成二进制数字调制系统的性能比较；(2) 能够分析多进制数字调制原理和抗噪声性能。(3)	8	讲授法 讨论法 练习法 案例法 实验法	思政目标； 目标 1

	原理、系统抗噪声性能分析及性能比较；（2）▲多进制数字调制原理及系统抗噪声性能分析。 习题课：二（多）进制数字调制系统的信号波形，▲数字调制系统的原理及抗噪声性能分析相关习题。	术领域呈现“百花齐放”的格局。增强学生的民族自豪感。	能够利用数字通信系统知识分析和解决工程问题。			目标 2 目标 3
7	数字信号最佳接收理论课： （1）数字信号的统计特性和最佳接收；（2）确知、随相数字信号和起伏数字信号的最佳接收；（3）▲	在讲述“数字信号最佳接收”中，给学生引申介绍第五代移动通信的核心技术，举例说明华为公司在 5G 中的贡献。	（1）能够分析接收信号的统计特性和最佳接收准则；（2）分析二进制确知信号的最佳接收原理，抗噪声性能并判断最佳信号形式；（3）分析匹配滤波器的传输函数和输出信号，并能够判断最佳抽判时刻和最大输出信噪比。	6	讲授法 讨论法 练习法 案例法	思政目标； 目标 1 目标 2 目标 3

	数字信号的 匹配滤波接 收法；（4） ▲最佳基带 传输系统					
8	信源编码 理论课： （1）模拟信 号的抽样原 理；（2）★ 抽样信号的 量化原理及 性质；（3） ★脉冲编码 调制的基本 原理及抗噪 声分析；（4） ▲差分脉冲 编码调制和 增量调制原 理；（5）*时 分复用原理 及 相 关 计 算。 习题课：抽 样定理、▲ 脉冲编码调 制（PCM） 原理和 PCM 系统编码以 及时分复用	模 拟 信 号 数 字 化 等 相 关 领 域 的 芯 片 需 求 与 当 前 “芯 片 之 殇” 之 间 的 矛 盾。	（1）能够分析模拟信号的抽 样定理、明确模拟脉冲调制； （2）分析脉冲编码（PCM） 的原理及方法，差分脉冲编码 调制(DPCM)原理；（3）能够 分析增量调制（ ΔM ）和时分 复用的原理。	8	讲授法 讨论法 练习法 案例法 实验法	思政 目 标： 目标 1 目标 2 目标 3

	相关习题。					
9	差错控制编码 理论课： （1）纠错编码的基本原理和性能； （2）★线性分组码的编码方法及设计原理；（3）▲循环码的原理及编译码方法；（4）卷积码的原理、代数表述及*解码方法。 习题课：线性分组码、循环码、▲卷积码的编码与解码方法相关习题。	扎实细致的知识功底对后期的成果涌现尤为重要。科学的思维逻辑方法对提升自身的科技水平有非常积极的促进作用。	（1）能够明确纠错编码的基本原理并分析其性能、能够判断常用的实用编码类型；（2）能够判断并分析线性分组码、循环码、卷积码，并明确相关编码与解码方法。	6	讲授法 讨论法 练习法 案例法	思政目标； 目标1 目标2 目标3
10	同步原理 理论课： （1）同步原理概述；（2）▲载波同步	民族类院校电信学子的历史使命感。	（1）能够明确同步的基本概念；（2）分析载波同步和码元同步的基本原理。	4	讲授法 讨论法 案例法	思政目标； 目标1

	和码元同步的基本概念和原理；					目标 2 目标 3
合计				56	--	

注：*表示自学内容，★表示重点内容，▲表示难点内容

五、课程考核与成绩评定

（一）课程考核方式

课程目标和毕业要求达成考核评价

课程目标	支撑的毕业要求指标点	课后作业 (10%)	阶段测验 (10%)	期中测试 (20%)	系统仿真 (10%)	期末考试 (50%)
目标 1	指标点 1-4	10%	10%	0%	0%	0%
目标 2	指标点 2-2	0%	0%	20%	0%	25%
目标 3	指标点 4-1	0%	0%	0%	10%	25%
合计		10%	10%	20%	10%	50%
			100%			

课程考核方式、考核内容对课程目标的支撑

考核方式		考核内容	比例	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
形成性评价	课后作业	作业 1: 信息量、信息源的熵的计算；通信系统的性能指标计算。	10%	10%	0%	0%
		作业 2: 模拟通信系统的性能分析、运用和参数计算，模拟通信系统的分析与设				

		计。				
		作业 3: 数字基带通信系统的性能分析、运用和参数计算, 数字基带系统的分析与设计。				
		作业 4: 数字带通通信系统的性能分析、运用和参数计算, 数字带通系统的分析与设计。				
		作业 5: 信源编码的基本原理、分析与设计参数计算。				
	阶段测验	测验 1: 通信系统的基本构成与性能指标、信息量的计算、信道的基本构成及分类。	10%	10%	0%	0%
		测验 2: 模拟通信系统的基本原理、分析与设计参数计算				
		测验 3: 数字基带通信系统的基本原理、分析与设计参数计算				
		测验 4: 数字带通通信系统的基本原理、分析与设计参数计算				
		测验 5: 信源编码的基本原理、分析与设计及参数计算。				
	系统仿真	利用软件进行综合通信系统仿真设计并提交设计报告	10%	0%	0%	10%

	期中测试	考察基本知识及原理和模拟通信系统分析与参数计算	20%	0%	20%	0%
终结性评价	期末测试	考察基本知识和基本原理理解及应用；通信系统分析及参数计算；知识综合应用以及系统分析；编码算法及分析设计	50%	0%	25%	25%
合计			100%	20%	45%	35%

(二) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
信息量、信息源的熵的计算；通信系统的性能指标计算。	课后作业 1	完全掌握信息量、信息源的熵的计算；通信系统的性能指标计算；书写工整、思路清晰、结果准确	比较准确掌握信息量、信息源的熵的计算；通信系统的性能指标计算；书写比较工整、思路清晰、结果准确	一般掌握信息量、信息源的熵的计算；通信系统的性能指标计算；书写一般工整、思路一般清晰、结果基本准确	基本掌握信息量、信息源的熵的计算；通信系统的性能指标计算；书写基本工整、思路基本清晰、结果部分准确	不交作业
模拟通信系统的性能分析、运用和参数计算，模拟通信系统的分	课后作业 2	完全掌握模拟通信系统的性能分析、运用和参数计算；书写工整、思路清晰、	比较准确掌握模拟通信系统的性能分析、运用和参数计算；书写比较工整、思	一般掌握模拟通信系统的性能分析、运用和参数计算；书写一般工整、思路一	基本掌握模拟通信系统的性能分析、运用和参数计算；书写基本工整、思路基	不交作业

析 与 设 计。		结果准确	路清晰、结 果准确	般清晰、结 果基本准确	本清晰、结 果部分准确	
数字基带 通信系统 的性能分 析、运用 和参数计 算，数字 基带系统 的分析与 设计。	课后作业 3	完全掌握数 字基带通信 系统的性能 分析、运用 和 参 数 计 算；书写工 整、思路清 晰、结果准 确	比较准确掌 握数字基带 通信系统的 性能分析、 运用和参数 计算；书写 比较工整、 思路清晰、 结果准确	一般掌握数 字基带通信 系统的性能 分析、运用 和 参 数 计 算；书写一 般工整、思 路 一 般 清 晰、结果基 本准确	基本掌握数 字基带通信 系统的性能 分析、运用 和 参 数 计 算；书写基 本工整、思 路 基 本 清 晰、结果部 分准确	不交作业
数字带通 通信系统 的性能分 析、运用 和参数计 算，数字 带通系统 的分析与 设计。	课后作业 4	完全掌握数 字带通通信 系统的性能 分析、运用 和 参 数 计 算；书写工 整、思路清 晰、结果准 确	比较准确掌 握数字带通 通信系统的 性能分析、 运用和参数 计算；书写 比较工整、 思路清晰、 结果准确	一般掌握数 字带通通信 系统的性能 分析、运用 和 参 数 计 算；书写一 般工整、思 路 一 般 清 晰、结果基 本准确	基本掌握数 字带通通信 系统的性能 分析、运用 和 参 数 计 算；书写基 本工整、思 路 基 本 清 晰、结果部 分准确	不交作业
信源编码 的基本原 理、分析 与设计参 数计算。	课后作业 5	完全掌握信 源编码的基 本原理、分 析与设计参 数计算；书 写工整、思 路清晰、结 果准确	比较准确掌 握信源编码 的 基 本 原 理、分析与 设计参数计 算；书写比 较工整、思 路清晰、结 果准确	一般掌握信 源编码的基 本原理、分 析与设计参 数计算；书 写 一 般 工 整、思路一 般清晰、结 果基本准确	基本掌握信 源编码的基 本原理、分 析与设计参 数计算；书 写 基 本 工 整、思路基 本清晰、结 果部分准确	不交作业

通信系统的基本构成与性能指标、信息量的计算、信道的基本构成及分类。	阶段测验 1	独立解答思辨题，正确率达到 90%-100%	独立解答思辨题，正确率达到 80%-89%	独立解答思辨题，正确率达到 70%-79%	独立解答思辨题，正确率达到 60%-69%	独立解答思辨题，正确率达到 0%-59%，未交测验
模拟通信系统的基本原理、分析与设计参数计算	阶段测验 2	独立解答思辨题，正确率达到 90%-100%	独立解答思辨题，正确率达到 80%-89%	独立解答思辨题，正确率达到 70%-79%	独立解答思辨题，正确率达到 60%-69%	独立解答思辨题，正确率达到 0%-59%，未交测验
数字基带通信系统的基本原理、分析与设计参数计算	阶段测验 3	独立解答思辨题，正确率达到 90%-100%	独立解答思辨题，正确率达到 80%-89%	独立解答思辨题，正确率达到 70%-79%	独立解答思辨题，正确率达到 60%-69%	独立解答思辨题，正确率达到 0%-59%，未交测验
数字带通通信系统的基本原理、分析与设计参数计算	阶段测验 4	独立解答思辨题，正确率达到 90%-100%	独立解答思辨题，正确率达到 80%-89%	独立解答思辨题，正确率达到 70%-79%	独立解答思辨题，正确率达到 60%-69%	独立解答思辨题，正确率达到 0%-59%，未交测验
信源编码的基本原理、分析与设计及	阶段测验 5	独立解答思辨题，正确率达到 90%-100%	独立解答思辨题，正确率达到 80%-89%	独立解答思辨题，正确率达到 70%-79%	独立解答思辨题，正确率达到 60%-69%	独立解答思辨题，正确率达到 0%-59%，未交测验

参 数 计 算。						未交测验
课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
考察基本 知识及原 理和模拟 通信系统 分析与参 数计算	期中测试	独立解答思 辨或应用 题，正确率 达 到 90%-100%	独立解答思 辨或应用 题，正确率 达 到 80%-89%	独立解答思 辨或应用 题，正确率 达 到 70%-79%	独立解答思 辨或应用 题，正确率 达 到 60%-69%	独 立 解 答 思 辨 或 应 用 题，正确 率 达 到 0%-59% ， 未交试卷
通信系统 分析及参 数计算； 知识综合 应用以及 系 统 分 析；编码 算法及分 析设计	期末测试	独立解答考 试题，正确 率 达 到 90%-100%	独立解答考 试题，正确 率 达 到 80%-89%	独立解答考 试题，正确 率 达 到 70%-79%	独立解答考 试题，正确 率 达 到 60%-69%	独 立 解 答 考 试 题，正 确 率 达 到 0%-59% ， 未交试卷
课程目标 3						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
综合通信 系统仿真 设计	系统仿真	仿真工程规 范、结果正 确，仿真报 告原理陈述 正确、过程 记录清晰、 结果分析充 分。	仿真工程比 较规范、结 果正确，仿 真报告原理 陈述比较正 确、过程记 录 比 较 清 晰、结果分	仿真工程欠 规范、结果 基本正确， 仿真报告原 理陈述欠正 确、过程记 录欠清晰、 结果分析欠	仿真工程基 本规范、结 果正确，仿 真报告原理 陈述基本正 确、过程记 录 基 本 清 晰、结果分	未 完 成 仿 真 工 作 或 为 提 交 报 告。

			析 比 较 充 分。	充分。	析 基 本 充 分。	
通信系统 分析及参 数计算； 知识综合 应用以及 系 统 分 析；编码 算法及分 析设计	期末测试	独立解答考 试题，正确 率 达 到 90%-100%	独立解答考 试题，正确 率 达 到 80%-89%	独立解答考 试题，正确 率 达 到 70%-79%	独立解答考 试题，正确 率 达 到 60%-69%	独 立 解 答 考试题，正 确率 达 到 0%-59%， 未交试卷

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	《通信原理》（第七版）	樊昌信，曹丽娜	国防工业出版社	2012 年
主要参考 书目	《通信系统原理》	冯玉珉，郭宇春	清华大学出版社	2010 年
	《通信原理教程》	李卫东，李殷	人民邮电出版社	2011 年
	《数字通信（第 5 版）》	John G. Proakis	电子工业出版社	2011 年

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化 资源网址	通信原理	马东堂	国防科技大学	https://www.icourse163.org/
	通信原理	曹丽娜	西安电子科技大学	https://www.icourse163.org/

（三）教学文档

类别	文档名称

教学文档	

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，在润物细无声地融入思政目标基础上，针对每一个知识和能力目标进行达成情况评价，形成课程目标达成度评价报告，有针对性分析相关问题和薄弱环节，以此提出持续改进措施，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

1. 使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；

2. 为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；

3. 根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；

4. 对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；

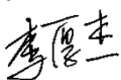
5. 使用所有学生的平均成绩计算；

6. 课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\text{支撑该课程目标的评价项目}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：  时间：2024 年 2 月 25 日

审核人：刘忠富 时间：2024 年 3 月 01 日

批准人：  时间：2024 年 3 月 05 日

《通信原理实验》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Experiments on Principles of Communications					
课程编码	K2006	课程类型	专业核心课			
课程属性	必修 ☒ 选修 ☐	考核方式	考试 ☐ 考查 ☒			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
0.5	12	0	12	0	2	6
先修课程	信号与系统、通信电子线路、数字信号处理					
后续课程	新一代信息技术工程实践、毕业设计					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程			
课程负责人	肖瑛	课程团队成员	郑蕊蕊、李春杰、宁海春、王萌			

二、课程简介

《通信原理实验》是电子信息工程专业一门重要的专业核心必修课程，是《通信原理》课程理论教学的深化和补充，具有较强的实践性。通过本课程的学习，旨在让学生通过实验，进一步理解和掌握通信系统，特别是数字通信系统中的数字调制与解调、信源编码和信道编码等通信技术基本原理和实现方法。通过实验，使学生掌握相关实验技能，并通过设计性实验掌握通信系统的完整的概念，培养初步的通信系统设计能力，为今后从事通信系统工程项目的开发和研究打下基础。同时，在课程教学中，对学生进行社会主义核心价值观教育、诚信教育、理想信念教育，建立科学的工程思维方法以及工作中勇于面对挑战、精益求精的工匠精神。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标：

通过实验培养学生仪器设备的使用能力、通信系统功能模块的分析和初步设计能力、知识的综合运用能力实验结果的分析能力。同时，了解前辈们在通信技术发展过程中如何克服所遇到的障碍，帮助学生建立科学的工程思维方法以及工作中勇于面对挑战、精益求精的工匠精神。

知识和能力目标：

课程目标 1：

通过实验进一步巩固和加深对通信原理理论知识的理解和掌握。熟练掌握示波器等测量仪器的使用方法和操作技能；运用通信系统的基础知识、原理以及分析方法，能够对实验中涉及到的通信系统的复杂工程问题进行分析。能够基于实验原理，设计合理的实验方案并实施。能够利用仿真平台模拟通信系统的基本功能模块，进行仿真实验的设计和仿真，能够独立撰写设计说明。

课程目标 2：

能够正确观察实验现象，记录实验结果和数据，正确绘制实验图表，准确分析实验结果，独立完成实验报告。能够查阅相关手册和资料，深入研究实验中出现的各种问题，提高独立分析问题、解决问题的能力。通过通信系统相关功能电路的实验训练，培养实践能力。

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	4.研究	4-3：能够选用或构建实验系统，采用科学的实验方法，安全的开展实验，正确采集、整理实验数	
课程目标 2	4.研究	4-3：能够选用或构建实验系统，采用科学的实验方法，安全的开展实验，正确采集、整理实验数	

四、教学内容及要求

（二）实践（实验）/上机教学内容及要求

序号	项目名称	教学内容	思政要点	学时	项目类型	项目要求	每组人数	课程目标
1	数字基带信号编码实验	（1）观察 NRZ 码、RZ 码、AMI 码的波形。（2）观察 HDB3 码和 AMI 码的正负极性波形。（3）运用示波器对 HDB3 码的码型进行观察、测量和记录，并与理论值相比较。	基础研究突破对相关领域的发展很多时候具有决定性。工程思维、工匠精神	2	验证	必做	2	思政目标 目标 1 目标 2

2	数字调制与解调实验	(1) 利用虚拟仿真软件设计一个 ASK、FSK、DPSK(三选一)调制与解调系统；(2) 利用通信原理实验箱验证设计结果；(3) 利用示波器进行观察、测量和记录，并与理论值相比较。	科学的思维逻辑方法对提升自身的科技水平有非常积极的促进作用。 工程思维、工匠精神	3	验证、设计	必做	2	思政目标 目标 1 目标 2
3	信源编码实验	(1) 利用虚拟仿真软件实现脉冲编码 PCM 的调制和解调；(2) 利用通信原理实验箱验证设计结果；(3) 利用数字示波器观察 PCM 数字码流，测量和记录实验结果。	模拟信号数字化等相关领域的芯片需求与当前“芯片之殇”之间的矛盾。工程思维、工匠精神	3	验证、设计	必做	2	思政目标 目标 1 目标 2
4	信道编码实验	(1) 利用通信原理实验箱实现汉明码、循环码（或者 BCH 码）的编码和译码过程，并验证设计结果；(2) 利用示波器进行观察、测量和记录，并与理论值相比较。	工程伦理	4	设计	必做	2	思政目标 目标 1 目标 2
合计				12	--			

五、课程考核与成绩评定

（一）课程考核方式

课程目标和毕业要求达成考核评价

课程目标	支撑的毕业要求指标点	预习报告 (20%)	结果验收 (40%)	实验报告 (40%)
目标 1	指标点 4-3	20%	0%	40%
目标 2	指标点 4-3	0%	40%	0%
合计		20%	40%	40%
		100%		

课程考核方式

考核方式		考核内容	比例	课程目标 1	课程目标 2
形成性评价	预习报告	1. 考核内容： 实验原理、实验内容、实验步骤、系统框架、仿真参数 2. 成果形式： 平时成绩记录表	20%	20%	
	结果验收	1. 考核内容： （1）正确安全使用仪器，按要求安全操作，实验操作中技术原理、分析方法、设计方法运用情况等； （2）实验数据记录、整理情况，数据准确性，实验现象分析和推理情况，实验问题分析和解决情况等。 2. 成果形式： 平时成绩记录表	40%		40%
	实验报告	1. 考核内容： （1）实验报告撰写质量：内容完整充实性、撰写规范性、实验图表的绘制质量； （2）实验数据处理和总结：数据整理分析合理性、实验结果分析和处理的准确性，实验结论的有效性，思考	40%	40%	

		题的准确性等			
		2. 成果形式: 实验报告			
合计			100%	60%	40%

(二) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
实验原理、 实验内容、 实验步骤、 系统框架、 仿真参数	预习报告	实验原理、 内容、步骤 书写完整工 整；回答问 题正确；设 计性实验系 统框架准确 清晰、系统 参数正确恰 当。	实验原理、 内容、步骤 书写完整； 回答问题正 确；设计性 实验系统框 架准确、系 统参数正确 可行。	实验原理、 内容、步骤 书写完整； 回答问题基 本正确；设 计性实验系 统框架准 确、系统主 要参数正 确。	实验原理、 内容、步骤 书写基本 完整；回答 问题基本 正确；设计 性实验系 统框架基 本准确、系 统主要参 数正确。	实验原理、 内容、步骤 书写不完 整；回答问 题错误；设 计性系统实 验框架不准 确、系统参 数错误。
数据记录与 分析、思考 题、实验总 结	实验报告	实验报告内 容完整充 实、工整规 范；实验数 据记录详 实、结果分 析准确；思 考题回答准 确无误、总 结透彻。	实验报告内 容完整充 实；实验数 据记录真 实、结果分 析准确；思 考题回答准 确无误、总 结全面。	实验报告内 容完整；实 验数据记录 存在修改、 结果分析准 确；思考题 回答基本正 确、总结合 理。	实验报告 内容基本 完整；实验 数据记录 存在修改、 结果分析 基本准确； 思考题回 答基本正 确、总结合 理。	实验报告内 容不完整； 实验数据记 录不完整、 结果分析不 准确；思考 题回答错 误。

课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
实验操作、 问题处理、 实验结果	结果验收	实验平台及示波器等工具使用规范，系统参数调试恰当，实验数据准确；仿真软件使用娴熟；能够独立分析问题和独立解决问题。	实验平台及示波器等工具使用正确，系统参数调试恰当，实验数据准确；仿真软件使用熟练；能够独立分析问题和解决问题。	实验平台及示波器等工具使用正确，系统参数调试可行，主要实验数据准确；仿真软件使用正确；能够在同学帮助下分析问题和解决问题。	实验平台及示波器等工具使用基本正确，系统参数调试可行，主要实验数据准确；仿真软件使用基本正确；能够在教师指导下分析问题和解决问题。	实验平台及示波器等工具使用有误，系统参数调试不可行，主要实验数据错误；仿真软件使用不正确；放弃分析问题和解决问题。

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	通信原理实验指导书	实验器材配套		
主要参考书目	《通信系统原理》	冯玉珉，郭宇春	清华大学出版社	2010 年
	《通信原理教程》	李卫东，李殷	人民邮电出版社	2011 年
	《数字通信（第 5 版）》	John G. Proakis	电子工业出版社	2011 年

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址

数字化 资源网址	无			

（三）教学文档

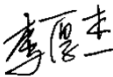
类别	文档名称
教学文档	无

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，在润物细无声地融入思政目标基础上，针对每一个知识和能力目标进行达成情况评价，形成课程目标达成度评价报告，有针对性分析相关问题和薄弱环节，以此提出持续改进措施，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

1. 使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；
2. 为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；
3. 根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；
4. 对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；
5. 使用所有学生的平均成绩计算；
6. 课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\substack{\text{支撑该课程目标} \\ \text{的评价项目}}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：  时间：2024 年 2 月 25 日
 审核人：刘忠富 时间：2024 年 3 月 01 日
 批准人：  时间：2024 年 3 月 05 日

专业课（必修）

《嵌入式系统设计》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Designing of Embedded Systems					
课程编码	K1052	课程类型	专业必修课			
课程属性	必修 ☒ 选修 ☐	考核方式	考试 ☒ 考查 ☐			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
2	36	24	12	0	2	6
先修课程	微控制器原理及应用、传感器与检测技术					
后续课程	新一代信息技术工程实践、毕业设计					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程专业			
课程负责人	吴宝春	课程团队成员	陈兴文、刘忠富、李厚杰、施展、冯冲、宋修锐、杨亚宁			

二、课程简介

嵌入式系统设计是电子信息工程专业的专业必修课程。课程主要任务是学习基于 STM32 和 $\mu\text{COS-II}$ 的嵌入式系统相关理论与设计方法。课程内容包括嵌入式微处理器的体系结构、工作原理、寻址方式及指令集系统；STM32 系列微控制器基本外设工作原理及其应用设计；嵌入式实时操作系统 $\mu\text{COS-II}$ 的基本原理、移植及任务管理等相关知识。通过该课程的理论学习及实验训练，使学生掌握嵌入式系统的基本概念、硬件组成、软件架构、基本模块功能及典型应用方法，能够运用基本理论进行嵌入式系统硬件电路设计、分析、软件程序编写、系统功能调试，最终提高学生智能硬件设计中方案分析能力、软硬件系统设计能力、实验研究能力及总结归纳能力。同时，在课程教学中，注重培养学生科学精神、工匠精神、爱国情怀、社会责任感和使命感。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标：

通过对嵌入式系统的发展历程、嵌入式技术的有关理论及技术建立过程以及杰出贡献者的研究案例，使学生具有严谨细致的科学态度；追求精益求精、勇于创新的工匠精神；同时，增强爱国情怀、树立社会责任感和历史使命感。

知识和能力目标：

课程目标 1：能够运用嵌入式系统中基本理论与专业知识，对嵌入式系统硬件基本组成、工作原理及底层开发进行分析，并能对嵌入式系统硬件设计中工程问题的解决方案进行比较和综合。

课程目标 2：能够运用嵌入式微控制器基本外设的工作原理、软件编程方法，对嵌入式系统硬件设计的方案进行选择，设计嵌入式系统硬件电路，利用合适的开发工具和编程语言，完成程序代码编写，并对实验结果进行整理、分析和归纳，得到合理有效的结论，为复杂工程问题中智能硬件设计提供有效解决方案。

课程目标 3：能够运用嵌入式微控制器基本外设、 $\mu\text{COS-II}$ 操作系统相关知识，结合嵌入式系统硬件及软件开发流程，针对嵌入式系统智能硬件设计的需求，确定系统设计方案，并完成嵌入式系统硬件功能模块设计、软件程序编写及系统功能调试，最终能够设计开发从简单到复杂的嵌入式系统。

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	1.工程知识	1-4：能够综合专业知识和数学模型方法，针对电子信息工程领域中智能硬件设计、信号与信息处理等复杂工程问题的解决方案进行比较和综合。	
课程目标 2	2.问题分析	2-3：针对电子信息领域的复杂工程问题，经过文献检索、整理、分析和归纳，能认识到解决复杂工程问题有多种方案可选择，并具有寻求替代解决方案的能力。	
课程目标 3	3.设计/开发解决方案	3-2：能够针对各类智能硬件、信号与信息系统的特定需求，完成单元子系统（单元电路）、软硬件模块的设计。	

四、教学内容及要求

本课程由课堂理论教学和实验教学两部分组成，其中课堂理论教学 24 学时，实验教学 12 学时。

（一）理论环节教学内容及要求

序号	教学内容	思政要点	教学要求	学时	教学方法和手段	课程目标
1	嵌入式系统概论： （1）嵌入式系统的发展历程； （2）★嵌入式系统定义； （3）嵌入式操作系统简介 （4）★嵌入式系统的组成及开发流程； （5）*嵌入式在工程领域中的应用；	嵌入式在国内的发展历史，培养学生的爱国情怀和使命感。	（1）能够结合需求和 ARM 不同内核版本的特点，选择合适的 arm 内核； （2）掌握嵌入式系统的定义； （3）掌握嵌入式系统组成及开发的流程；	2	1.课堂讲授 2.提问研讨	思政目标 目标 1
2	ARM 体系结构： （1）嵌入式微处理器的内核体系结构； （2）★嵌入式微处理器的工作模式，内部寄存器等； （3）★ARM 存储方式及存储器管理； （4）★▲流水线技术分析； （5）STM32 系列芯片介绍。	ARM 公司模式的启示，培养学生严谨的科学态度，探索的学习能力。	（1）建立 ARM 微处理器体系架构和原理的知识体系； （2）能够分析 ARM 微处理器存储空间的管理机制，进行存储器体系分析； （3）分析流水线技术	4	1.课堂讲授 2.提问研讨 3.实例分析 4.课后作业	思政目标 目标 1

3	ARM 指令集: (1) 指令分类、条件和指令格式; (2) ★▲ARM 寻址方式, ARM 指令集; (3) ★汇编语言程序设计; (4) *keil 开发环境的使用;	汇编发展历程, 培养学生严谨、求实的科学精神。	(1) 能够运用 ARM 指令寻址方式及相关指令理解如何进行底层开发; (2) 能够运用所学理论进行简单的汇编程序编写。 (3) 能够使用 keil 开发环境完成工程项目建立与调试。	2	1.课堂讲授 2.提问研讨 3.实例分析 4.课后作业	思政目标 目标 1
4	STM32 微控制器基本外设: (1)通用输入/输出: ① 系统时钟 ② ★GPIO 的功能描述以及寄存器详解; ③ ★▲GPIO 典型应用实例讲解。 (2) 外部中断: ① 中断基本概念; ② ★中断的优先级以及中断的嵌套等; ③ ★▲中断应用设计实例 (3) 通用定时器: ① ★定时器结构、工作模式以及相关寄存器配置等。 ② ★▲TIM 应用设计实例	通过引导加强实践引入创新驱动发展, 培养学生精益求精的工匠精神。	(1) 能够运用 GPIO 口、外部中断、定时器、USART 的相关库函数 (或直接操作寄存器) 使用方法及应用步骤, 完成嵌入式系统的硬件电路中个功能模块的设计以及软件程序的编写。 (2) 能够熟练运用基本外设理论知识, 完成功能模块设计, 提高嵌入式系统硬件设计能力。	8	1.课内讲授 2.提问研讨 3.实例分析 4.阶段测验 5.课后作业	思政目标 目标 1 目标 2 目标 3

	(4) 串行通信: ① 串行通信的接口与通信标准; ② ★串口通信中相关寄存器的配置以及固件库函数的使用方法。 ③ ★▲USART 应用设计实例。					
5	嵌入式操作系统基本概念及基础理论: (1) 嵌入式操作系统相关基本概念等; (2) ★嵌入式操作系统的基础理论。	通过操作系统的重要性引入热点问题, 培养学生的荣誉感和使命感。	(1) 能够分析嵌入式操作系统的特点和主要功能; (2) 能够运用嵌入式操作系统的基本理论帮助理解嵌入式系统开发流程。	2	1.课堂讲授 2.提问研讨	思政目标 目标 1
6	操作系统原理及程序设计: (1) ★操作系统的移植过程中需要的代码以及代码的修改方法; (2)★操作系统基本任务的功能, 以及在操作系统运行中起的作用; (3)★▲任务控制块的理解, 任务调度、任务切换以及用户任务管理等。	通过鸿蒙系统强调创新重要, 增强爱国情怀。	(1) 能够分析嵌入式操作系统移植的基本方法和步骤, 判断移植的重点难点; (2) 能够分析操作系统中用户任务的结构、功能; (3) 进行嵌入式操作系统程序设计, 并能解决嵌入式系统设计工程问题。	6	1.课堂讲授 2.提问研讨 3.实例分析 4.课后作业	思政目标 目标 3
合计				24	--	

注：*表示自学内容，★表示重点内容，▲表示难点内容

(二) 实践（实验）/上机教学内容及要求

序号	项目名称	教学内容	思政要点	学时	项目类型	项目要求	每组	课程目标
1	GPIO 口应用设计实验	(1) 搭建嵌入式开发环境，掌握工程参数的设置方法； (2) ★设计 GPIO 口应用电路，掌握中断处理程序的设计方法； (3) ★▲编写程序，控制 GPIO 接口。	通过大国工匠事迹介绍，培养学生追求精益求精、勇于创新的工匠精神	4	设计型	能够设计接口电路，能够完成程序编写调试。	1	思政目标 2
2	串行通信实验	(1) ★掌握串口应用电路设计方法； (2) 掌握串口功能寄存器的详细功能； (3) ★▲编写串口通信驱动程序和工程主函数；	通过分析芯片进口限制激发学生爱国情怀	4	设计型	能够设计串口电路，并根据工程中 USART 程序设计步骤完成串口程序编写。	1	思政目标 2
3	操作系统实验	(1) 掌握移植的方法和主要步骤，并进行操作系统移植； (2) 在操作系统下创建用户任务，实现嵌入式操作系统程序设计，多任务管理实验。	通过分析操作系统的重要性激发学生创新激情	4	设计型	能够运用嵌入式微控制器基本外设及 $\mu\text{COS-II}$ 操作系统相关知识，实现操作系统移植设计嵌入式操作系统程序，实现多任务管	1	思政目标 3

						理。		
合计				12	--			

五、课程考核与成绩评定

（一）课程考核方式

课程目标和毕业要求达成考核评价

课程目标	支撑的毕业要求指标点	课外作业 (10%)	阶段测验 (10%)	实验(30%)	期末考试 (50%)
目标 1	指标点 1-4	4%	5%		15%
目标 2	指标点 2-3	4%	5%	20%	10%
目标 3	指标点 3-2	2%		10%	25%
合计		10%	10%	30%	50%
		100%			

课程考核方式、考核内容对课程目标的支撑

考核方式		考核内容	比例	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
形成性评价	课程作业	作业 1: 运用体系结构基础知识对嵌入式系统工作原理进行分析等。	10%	2%	0	0
		作业 2: 运用嵌入式系统中寻址方式、相关指令及简单程序设计方法进行嵌入式系统简单应用设计与分析。		2%	0	0
		作业 3: 运用嵌入式系统基本外		0	2%	0

		设中 GPIO 接口、中断相关知识，对硬件设计方案进行选择与分析。				
		作业 4: 运用嵌入式系统基本外设中定时器、串口相关知识对硬件设计方案进行选择与分析。		0	2%	0
		作业 5: 运用操作系统理论、任务管理等专业知识。确定系统设计方案。		0	0	2%
	阶段性学习测验	测验 1: 运用 Cortex-M3 体系结构相关基础知识、微控制器基础知识等，对嵌入式系统硬件组成、工作原理进行分析。	10%	5%	0	0
		测验 2.运用嵌入式系统基本外设中 GPIO 口、串行通信、定时器及中断等知识，对嵌入式系统硬件设计的方案进行分析。		0	5%	0
	实验	1.GPIO 口应用设计实验。	30%	0	10%	0
		2.串行通信实验。		0	10%	0
		3.操作系统实验。		0	0	10%
	终结性评价	期末考试	1.嵌入式系统基本概念、基本理论及应用分析。	50%	15%	0
2.运用微控制器基本外设相关理论进行应用分析与计算。			0		10%	0
3.嵌入式系统综合应用、系统分析以及工程问题的分析能力。			0		0	25%
合计			100%	24%	39%	37%

(二) 课程目标评价标准

课程目标 1

考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
作业 1: 运用体系结构基础知识对嵌入式系统工作原理进行分析等。	课程作业	对嵌入式系统体系结构等相关基础知识理解准确; 熟练掌握 ARM 指令、寻址方式及指令集系统, 问题分析准确。	对嵌入式系统体系结构等相关基础知识理解较为准确; 较好掌握 ARM 指令、寻址方式及指令集系统, 问题分析较为准确。	对嵌入式系统体系结构等相关基础知识个别理解不准确; 对 ARM 指令、寻址方式及指令集系统个别理解不清晰, 问题分析个别不准确。	对嵌入式系统体系结构等相关基础知识理解基本准确; 基本理解 ARM 指令、寻址方式及指令集系统, 问题分析有些不正确。	有抄袭现象; 不理解嵌入式系统体系结构等相关基础知识, 不清楚 ARM 指令、寻址方式及指令集系统。对问题分析不正确; 未交作业, 本次成绩视为零分。
作业 2: 运用嵌入式系统中寻址方式、相关指令及简单程序设计方法进行嵌入式系统简单应用设计与分析。						
阶段性学习测验 1: 运用 Cortex-M3 体系结构相关知识、微控制器基础知识等, 对嵌入式系统硬件组	阶段性学习测验 1	对 ARM 处理器内核的体系结构、寻址方式、指令集以及微控制器基础知识等理解准确, 概念清晰, 问题分析准确。	对 ARM 处理器内核的体系结构、寻址方式、指令集以及微控制器基础知识等理解较为准确, 概念较为清晰, 问题分析较为	对 ARM 处理器内核的体系结构、寻址方式、指令集以及微控制器基础知识等理解个别不准确, 个别概念不清晰, 个别问题分	对 ARM 处理器内核的体系结构、寻址方式、指令集以及微控制器基础知识等理解基本准确, 概念基本清晰, 问题分析有些	有抄袭现象; 概念不清晰, 对体系结构、寻址方式及指令集等掌握不准确, 没能理解嵌入式系统的概念。未进行测验本

成、工作原理进行分析。			准确。	析不准确。	不准确。	次成绩视为零分。
期末考试：嵌入式系统基本概念、基本理论及应用分析；	期末考试	准确掌握嵌入式系统基本概念、基本理论知识，能够熟练应用基础知识进行分析，并且分析正确。	较好掌握嵌入式系统基本概念、基本理论知识，能够较为熟练应用基础知识进行分析，并且分析全面，稍有错误。	对嵌入式系统基本概念、基本理论知识个别掌握不准确，能够应用基础知识进行分析，个别地方分析不够准确，存在错误。	对嵌入式系统基本概念、基本理论知识基本掌握，基本能够应用基础知识进行分析，有些问题分析不够准确，存在错误。	对嵌入式系统体系结构等相关基本理论知识掌握不够，不能应用基础知识进行分析，分析错误多，不全面。
课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
作业 3：运用嵌入式系统基本外设中 GPIO 接口、中断相关知识，对硬件设计方案进行选择与分析。	课程作业	准确掌握微控制器基本外设工作原理，硬件电路设计方案选择合理准确，清晰理解编程规范，对程序设计分析及流程分析准确。	较好掌握微控制器基本外设工作原理，硬件电路设计方案选择较为合理，较好理解编程规范，对程序设计分析及流程分析较为合理。	对微控制器基本外设工作原理个别知识点掌握不够准确，硬件电路设计方案选择较为合理，对编程规范个别理解不准确，对程序设计及流程分析较为	基本掌握微控制器基本外设工作原理，硬件电路设计方案选择基本合理，基本理解编程规范，对程序设计及流程分析基本合理，有些地方存在分析	有抄袭现象；对嵌入式系统典型外设等不了解，编程规范不清晰，对程序设计流程分析不正确。未交作业本次成绩视为零分。
作业 4：运用嵌入式						

系统基本 外设中定 时器、串口 相关知识 对硬件设 计方案进 行选择与 分析。				合理，个别 地方存在不 准确。	够全面，分 析错误。	
阶段性学 习测验 2： 运用嵌入 式系统基 本外设中 GPIO 口、 串行通信、 定时器及 中断等知 识，对嵌入 式系统硬 件设计的 方案进行 分析。	阶段性学 习测验 2	对嵌入式系 统基本外设 工作原理及 应用掌握准 确，程序设 计及分析准 确。	对嵌入式系 统基本外设 工作原理及 应用掌握较 为准确，程 序设计及分 析较为准 确。	对嵌入式系 统基本外设 工作原理及 应用个别理 解不准确， 程序设计及 流程分析个 别不准确。	对嵌入式系 统基本外设 工作原理及 应用基本掌 握，程序设 计及分析有 些地方不准 确。	有抄袭现 象；对嵌入 式系统基本 外设工作原 理不清晰， 不能进行程 序设计及分 析。未进行 测验本次成 绩视为零 分。
实验 1： GPIO 口应 用设计实 验	实验 1、2	预习充分； 实验方案设 计合理；实 验过程中操 作规范；仪 器设备使用 熟练；能独 立分析和解 决问题；实	预习较为充 分；实验方 案设计较为 合理；实验 过程中操作 较为规范； 仪器设备使 用熟练；基 本独立分析	预习较为充 分；实验方 案设计较为 合理，但个 别地方存在 不足；实验 过程中操作 较为规范； 仪器设备使	能够预习实 验，但预习 不充分、全 面；对实验 方案进行了 基本设计； 实验过程中 操作基本规 范；能够使	没有预习； 实验原理理 解有误；实 验方案设计 有误；仪器 设备使用出 现错误或使 用不当，实 验程序调试
实验 2：串 行通信实 验						

		验现象正确；能够合理准确解释实验现象和结果；设计报告撰写完整规范。	与解决问题；实验现象正确；能够较为准确解释实验现象和结果；设计报告撰写较为规范。	用较为熟练；基本独立分析与解决问题；个别实验现象和结论解释不全面，设计报告撰写个别地方描述不全面。	用仪器设备；基本能独立分析与解决问题；实验结果基本正确，有些实验结论结实不全；设计报告撰写有些地方描述不全面，分析讨论不全。	不通或实验现象不正确；设计报告潦草不完整或结论不正确；不做实验或者不交实验报告或实验报告无教师签字。
期末考试：运用微控制器基本外设相关理论进行应用分析与计算。	期末考试	运用基本理论，对相关应用分析、计算准确。	运用基本理论，对相关应用分析计算较为准确。	运用基本理论，对相关应用个别地方存在分析不准确。	运用基本理论，对相关应用分析基本准确。有些地方存在分析不够全面，分析错误。	不能对相关应用展开分析，分析错误多，不全面。
课程目标 3						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
作业 5：运用操作系统理论、任务管理等专业知识。确定系统设计方案。	课程作业	准确掌握操作系统中用户任务的结构、功能；对程序设计分析准确。	较好掌握操作系统中用户任务的结构、功能；对程序设计分析较为准确。	操作系统中用户任务的结构、功能个别理解掌握不准确；对程序设计分析个别地方	基本掌握操作系统中用户任务的结构、功能；对程序设计分析不全；有些地	有抄袭现象；对操作系统中用户任务的结构、功能不理解，不清晰，对程序

				不准确。	方不正确。	设计分析错误。未交作业本次成绩视为零分。
实验 3：操作系统实验	实验 3	预习充分；实验方案设计合理；实验过程中操作规范；仪器设备使用熟练；能独立分析和解决问题；实验现象正确；能够合理准确解释实验现象和结果；设计报告撰写完整规范。	预习较为充分；实验方案设计较为合理；实验过程中操作较为规范；仪器设备使用熟练；基本独立分析与解决问题；实验现象正确；能够较为准确解释实验现象和结果；设计报告撰写较为规范。	预习较为充分；实验方案设计较为合理，但个别地方存在不足；实验过程中操作较为规范；仪器设备使用较为熟练；基本独立分析与解决问题；个别实验现象和结论解释不全面，设计报告撰写个别地方描述不全面。	能够预习实验，但预习不充分、全面；对实验方案进行了基本设计；实验过程中操作基本规范；能够使用仪器设备；基本能独立分析与解决问题；实验结果基本正确，有些实验结论结实不全；设计报告撰写有些地方描述不全面，分析讨论不全。	没有预习；实验原理理解有误；实验方案设计有误；仪器设备使用出现错误或使用不当，实验程序调试不通或实验现象不正确；设计报告潦草不完整或结论不正确；不做实验或者不交实验报告或实验报告无教师签字。
期末考试：嵌入式系统综合应用、系统分析以及工	期末考试	针对嵌入式系统综合应用类题目，能够熟练应用所学知识	针对嵌入式系统综合应用类题目，能够较好的应用所学知识	针对嵌入式系统综合应用类题目，能够较好的应用所学知识	对嵌入式系统综合应用类题目，能够运用所学知识进行基	对嵌入式系统综合应用类题目，分析不够准确和全面，且

程问题的 分析能力		识，进行准 确分析，结 合软硬件开 发流程，熟 练完成程序 设计。	识较为准确 的进行分析 和计算，结 合软硬件开 发流程，能 较好完成程 序设计。	识进行分 析，有个别 地方分析不 准确；结合 软硬件开发 流程，能较 好完成程序 设计，程序 中有个别错 误。	本的分析与 计算，但分 析计算中可 能存在错 误，对嵌入 式系统典型 应用能够进 行基本的程 序设计，有 些程序存在 错误。	出现较多的 错误，对嵌 入式系统典 型应用理解 不透彻，无 法完成程序 设计，且错 误较多。

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	基于 ARM 的微机原理与接口技术 -STM32 嵌入式系统架构、编程与应 用	陈桂友	清华大学出版社	2020-6
	嵌入式实时操作系统 $\mu\text{C}/\text{OS-II}$ 教程 (第二版)	程文娟	西安电子科技大 学出版社	2017-4
主要参考 书目	嵌入式单片机 STM32 原理及应用	张淑清、 胡永涛、 张立国	机械工业出版社	2023-6
	基于 ARM Cortex-M3 的 STM32 嵌入 式系统原理及应用	刘闯	清华大学出版社	2022-6
	STM32 单片机原理与应用	向培素、 游志宇、 杜诚	清华大学出版社	2022-8
	$\mu\text{C}/\text{OS-III}$ 内核分析与应用开发	吴国伟、 林驰、任	清华大学出版社	2018-11

		健康、李 照鑫		
	μC/OS-III 内核实现与应用开发实战 指南-基于 STM32	刘火良 杨森	机械工业出版社	2019-7

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化 资源网址	无			

（三）教学文档

类别	文档名称
教学文档	无

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，在润物细无声地融入思政目标基础上，针对每一个知识和能力目标进行达成情况评价，形成课程目标达成度评价报告，有针对性分析相关问题和薄弱环节，以此提出持续改进措施，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

1. 使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；
2. 为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；
3. 根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；
4. 对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；
5. 使用所有学生的平均成绩计算；
6. 课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\text{支撑该课程目标的评价项目}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：吴宝春 时间：2024年2月25日

审核人：刘忠富 时间：2024年3月01日

批准人：李厚本 时间：2024年3月05日

《数字图像处理》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Digital Image Processing					
课程编码	K2015b	课程类型	专业课			
课程属性	必修 ☒ 选修 ☐	考核方式	考试 ☒ 考查 ☐			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
2	32	24	8	0	2	6
先修课程	信号与系统、数字信号处理					
后续课程	毕业设计					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程			
课程负责人	薄纯娟	课程团队成员	崔艳秋			

二、课程简介

数字图像处理是电子信息工程专业的信息处理知识领域课程。课程内容主要为数字图像处理的概念、原理、视觉系统的成像机理、图像的正交变换、图像增强、图像复原、图像编码等相关知识。通过该课程的理论学习和实验训练,让学生能够掌握和运用图像处理的基本方法计算、分析和设计图像处理领域的相关工程问题,培养学生的工程实践能力、综合分析和设计能力、解决复杂工程问题的能力,为从事相关的研究、设计和开发工作打下基础。同时,在课程教学中,注重培养学生的科学精神、工匠精神、爱国情怀、社会责任感和使命感。

三、课程目标与毕业要求

(一) 课程目标

思政目标:

通过学习数字图像处理技术的发展以及基本方法在实际工程中的应用案例,让学生具有严谨、求实的科学精神和自主钻研、探索的学习能力,增强爱国情怀、社会责任感和使命感。

知识和能力目标:

课程目标 1: 能够了解数字图像处理技术的相关应用领域,通过学习数字图像处理的基本概念和方法以及视觉系统和成像的基本原理,对图像处理中工程问题的解决方案进行比较和综合。

课程目标 2: 能够运用图像变换、图像增强、图像复原、图像编码等基本方法的基础原理和数学模型,对数字图像处理中的工程问题进行分析和表达。

课程目标 3: 能够针对图像处理领域的特定工程实践需求设计实验方案并实现具体功能模块仿真,利用仿真软件科学采集实验数据并计算、分析实验结果,归纳实验中的问题。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	1. 工程知识	1-4 能够综合专业知识和数学模型方法,针对电子信息工程领域中智能硬件设计、信号与信息处理等复杂工程问题的解决方案进行比较和综合。	
课程目标 2	2. 问题分析	2-2 能够应用电路与电子线路、信号与信息处理、计算机科学的基础原理和数学模型方法,正确表达各类智能硬件设计、信号与信息处理等电子信息领域复杂工程问题。	
课程目标 3	5. 使用现代工具	5-2 针对解决智能硬件设计、信号与信息处理等电子信息领域复杂工程问题,能够合理选择与使用恰当的仪器、信息资源和专业仿真软件,对复杂工程问题进行分析、计算与设计。	

四、教学内容及要求

本课程由课堂理论教学和实验教学两部分组成,理论教学 24 学时,实验教学 8 学时。

(一) 理论环节教学内容及要求

序号	教学内容	思政要点	教学要求	学时	教学方法和手段	课程目标
1	绪论:	通过了解国	(1) 能够概述数字	2	1. 课堂讲授	思政

	(1) 数字图像处理的研究意义和发展概况; (2) 图像处理技术的分类; (3) ★数字图像处理的主要方法; (4) ★数字图像处理的主要内容; (5) 数字图像处理的应用。	内外数字图像处理技术的前沿和发展动态, 培养学生的爱国情怀和使命感。	图像处理的研究意义和发展概况; (2) 能够明确图像处理技术的分类、数字图像处理的主要方法、主要内容及应用。		2. 案例分析 3. 课堂测验 4. 引导启发	目标 目标 1
2	图像与视觉系统: (1) 图像的相关概念; (2) ★视觉系统的机理和特性。	通过了解视觉系统的成像机理, 培养学生科学的系统观、方法论。	能够通过学习视觉系统的机理和特性以及图像的相关概念对图像处理中工程问题的解决方案进行比较和综合。	2	1. 课堂讲授 2. 文献查阅 3. 课堂测验 4. 提问研讨	思政 目标 目标 1
3	图像处理中的正交变换: (1) ★傅里叶变换; (2) ★离散余弦变换; (3) ★▲沃尔什变换。	通过对图像处理中的几种基本正交变换的计算分析, 培养学生严谨、求实的科学精神。	(1) 能够明确图像的傅里叶变换、离散余弦变换和沃尔什变换的特点; (2) 能够对图像的傅里叶变换、离散余弦变换和沃尔什变换进行计算和分析。	6	1. 课堂讲授 2. 案例分析 3. 课堂测验 4. 课外作业	思政 目标 目标 2
4	图像增强: (1) ★用直方图修改技术进行图像增强; (2) ★▲图像平滑化处理; (3) ★▲图像尖锐化处理。	通过了解图像增强基本方法在实际工程中的应用案例, 培养学生自主钻研、探索	(1) 能够明确直方图修改技术、图像平滑化处理、图像尖锐化处理等图像增强方法的特点; (2) 能够对直方图均衡化、图像平滑	6	1. 课堂讲授 2. 案例分析 3. 课堂测验 4. 提问研讨 5. 设计实验	思政 目标 目标 2 目标 3

		的学习能力。	化、图像尖锐化等图像增强方法进行分析 and 表达； (3) 对特定工程实践需求设计实验方案并仿真实现。			
5	图像复原： (1) 退化模型； (2) ★估计退化函数； (3) ★逆滤波； (4) ★▲最小二乘方滤波； (5) ★▲约束去卷积。	通过图像复原在老照片等珍贵资料恢复中的应用，培养学生的荣誉感和使命感。	(1) 能够通过图像的退化模型对退化函数进行估计； (2) 能够明确常用图像复原方法的适用条件和原理，并对其进行分析 and 表达； (3) 对特定工程实践需求设计实验方案并仿真实现。	4	1. 课堂讲授 2. 案例分析 3. 课堂测验 4. 文献查阅 5. 设计实验	思政 目标 目标 2 目标 3
6	图像编码： (1) 图像编码的分类； (2) ★图像编码中的保真度准则； (3) ★▲统计编码； (4) 图像编码的国际标准。	通过了解图像编码的主观和客观评价准则，培养学生精益求精的工匠精神。	(1) 能够明确图像编码的目的、分类和国际标准； (2) 能够对统计编码的原理和方法进行计算，对相关的工程问题进行分析 and 表达。	4	1. 课堂讲授 2. 案例分析 3. 提问研讨 4. 课外作业	思政 目标 目标 2
合计				24	--	

(二) 实践 (实验) / 上机教学内容及要求

序号	项目名称	教学内容	思政要点	学时	项目类型	项目要求	每组人数	课程目标
1	实验一：用 MATLAB	(1) ★选择一幅直方图不均匀的灰度图像，对该图	通过对不同图像增	4	设计	必做	1	目标 3

	实现图像增强	像做直方图均衡化处理，观察并分析直方图均衡化前、后图像以及它们的灰度直方图的变化。 (2)▲设计合理的方法对不同噪声污染的灰度图像进行图像增强，如邻域平均法、中值滤波法等，对比分析不同图像增强方法的性能、适合处理噪声的类型，以及各参数对处理结果的影响。	强方法的分析和设计，培养学生科学的系统观、方法论。					
2	实验二：用MATLAB实现图像复原	(1)★选择一幅清晰的灰度图像，对该图像进行模糊化处理并加入不同种类的噪声，如椒盐噪声、高斯噪声等，观察并分析不同处理后图像的效果。 (2)▲设计合理的方法对不同原因退化且不同噪声污染的灰度图像进行图像复原，如逆滤波、维纳滤波和约束最小二乘方滤波法等，对比分析不同图像复原方法的性能、适合处理噪声的类型，以及各参数对处理结果的影响。	通过对多种图像复原方法的设计和应用，培养学生自主解决复杂工程问题的能力。	4	设计	必做	1	目标3
合计				8	--			

注：★表示重点内容，▲表示难点内容

五、课程考核与成绩评定

（一）课程考核方式

课程目标和毕业要求达成考核评价

课程目标	支撑的毕业要求指标点	课堂测验（10%）	课外作业（10%）	实验（20%）	期末考试（60%）
目标 1	指标点 1-4	10%			24%
目标 2	指标点 2-2		10%		36%
目标 3	指标点 5-2			20%	
合计		10%	10%	20%	60%
		100%			

课程考核方式、考核内容对课程目标的支撑

考核方式		考核内容	比例	课程 目标 1	课程 目标 2	课程 目标 3
形成性 评价	课堂测验	测验 1：数字图像处理的概念	10%	2%	0%	0%
		测验 2：视觉过程与视觉特性		2%		
		测验 3：图像的正交变换计算		2%		
		测验 4：图像增强方法分析		2%		
		测验 5：图像复原方法分析		2%		
	课外作业	作业 1：图像的沃尔什变换	10%	0%	5%	0%
		作业 2：图像的霍夫曼编码			5%	
	实验	实验 1：用 MATLAB 实现图像增强	20%	0%	0%	10%
		实验 2：用 MATLAB 实现图像复原				10%
终结性 评价	期末考试	1. 数字图像处理的概念、视觉系统和成像原理等基础知识	60%	24%	0%	0%
		2. 图像处理基本方法的计算、分析、设计及应用		0%	36%	
合计			100%	34%	46%	20%

(二) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
测验 1	课堂测验	根据阶段测验内容完成情况，按测验评分标准评定成绩。				
测验 2						
测验 3						
测验 4						
测验 5						
数字图像处理的概念、视觉系统和成像原理等基础知识	期末考试	根据期末试题评分标准评定成绩。				
课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
作业 1	课外作业	图像处理基本方法计算正确、运用图像处理基本方法对工程问题分析合理，表达准确。	图像处理基本方法计算较正确、运用图像处理基本方法对工程问题分析较合理，表达较准确。	图像处理基本方法计算个别不正确、运用图像处理基本方法对工程问题分析个别不合理，表达个别不准确。	图像处理基本方法计算有些不正确、运用图像处理基本方法对工程问题分析有些不合理，表达有些不准确。	图像处理基本方法计算错误、运用图像处理基本方法对工程问题分析不合理，表达不准确；未交作业。
作业 2						
图像处理基本方法	期末考试	根据期末试题评分标准评定成绩。				

的计算、 分析、设计及应用						
课程目标 3						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
实验 1	实验	(1) 遵守实验室守则和纪律，预习充分，实验方案设计合理，实验过程中操作规范，能独立分析和解决问题，结果正确；	(1)遵守实验室守则和纪律，预习较为充分，实验方案设计较为合理，实验过程中操作较规范，基本独立分析与解决问题，结果正确；	(1)基本遵守实验室守则和纪律，能够预习实验，实验方案设计有个别错误，实验过程中操作有个别不规范，基本独立分析与解决问题，结果有错误；	(1)不遵守实验室守则和纪律，不预习实验内容，实验原理解有误差，实验方案设计有误差，实验过程中操作不规范，不能得出结果或结果错误；	不做实验或者不交实验报告。
实验 2		(2)实验数据结果分析、处理深入透彻,能够合理准确解释实验现象和结果，实验报告内容完整，结论正确，格式规范。	(2)实验数据结果分析、处理正确，能够正确解释实验现象和结果，实验报告内容较完整，结论正确，格式较规范。	(2)实验数据结果分析、处理、和解释个别不正确，实验报告内容有些不完整，结论基本正确。	(2)实验数据结果分析处理不够，实验报告内容不完整或结论不正确。	

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	《数字图像处理学》（第4版）	阮秋琦	电子工业出版社	2022-05
主要参考书目	《数字图像处理》（第四版）	拉斐尔·C.冈萨雷斯 (Rafael C.Gonzalez) 等主编，阮秋琦等译	电子工业出版社	2020-05
	《数字图像处理》（MATLAB版）（第二版）	拉斐尔·C.冈萨雷斯 (Rafael C.Gonzalez) 等主编，阮秋琦等译	电子工业出版社	2020-06

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化资源网址	数字图像处理	安高云	北京交通大学	https://www.icourse163.org/course/NJTU-1207236805?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcscsjg_
	数字图像处理	黄朝兵	武汉理工大学	https://www.icourse163.org/course/WHUT-1003535158?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcscsjg_
	数字图像处理	贾永红	武汉大学	https://www.icourse163.org/course/WHU-1002332010?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcscsjg_

（三）教学文档

类别	文档名称
教学文档	无

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，在融入思政目标基础上，针对每一个知识和能力目标进行达成情况评价，形成课程目标达成度评价报告，有针对性分析相关问题和薄弱环节，以此提出持续改进措施，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法

如下：

- 1.使用教学活动（课堂测验、课外作业、实验）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；
- 2.为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；
- 3.根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；
- 4.对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；
- 5.使用所有学生的平均成绩计算；
- 6.课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\substack{\text{支撑该课程目标} \\ \text{的评价项目}}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：薛纯峰 时间：2024 年 2 月 25 日

审核人：刘忠富 时间：2024 年 3 月 01 日

批准人：李厚本 时间：2024 年 3 月 05 日

专业课（选修）

《电子线路计算机辅助设计》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Computer Aided Design in Electronic Circuitry					
课程编码	K1055	课程类型	专业选修课			
课程属性	必修 ☐ 选修 ☒	考核方式	考试 ☐ 考查 ☒			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
0.5	12			12	2	3
先修课程	程序设计基础、电路原理					
后续课程	数字电子技术、电子技术课程设计、智能硬件系统综合课程设计					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程			
课程负责人	冯冲	课程团队成员	智能硬件课组			

二、课程简介

电子线路计算机辅助设计是电子信息工程专业和通信工程专业的一门的专业选修课程。该课程知识完整、技术操作逻辑性强，具有实践应用工程背景，旨在让学生以 Altium Designer 软件为目标工具，掌握计算机软件辅助下的印刷电路板设计技术，涵盖电子系统的原理图设计、PCB 设计、元件库设计、基本设计流程、工程文件管理规范等内容，通过上机实践锻炼学生的现代工程工具应用能力。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标：

通过层次化项目任务驱动、科技先驱生平事迹讲述、行业背景知识拓展、劳动教育和艺术美学教育等方式，把工程意识、家国情怀、使命担当融入课程教学内容，突出价值引领、知识传授和能力培养，使学生厚植爱国情怀和扎实、严谨的工作作风。

知识和能力目标：

课程目标 1：熟练掌握 PCB 设计工具 Altium Designer 的使用方法，能够熟练完成原理图库文件的建立、原理图绘制、PCB 封装库文件的建立、PCB 布局布线、设计规则检查等设计流程。

课程目标 2：理解单层、双层电路板的特点，能够针对具体任务，在 PCB 的设计的各个阶段，利用 Altium Designer 工具软件完成设计与仿真。

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	5. 使用现代工具	5-1：掌握各类智能硬件、信号与信息系统常用的现代仪器、信息技术工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性。	
课程目标 2	5. 使用现代工具	5-2：针对解决智能硬件设计、信号与信息处理等电子信息领域复杂工程问题，能够合理选择与使用恰当的仪器、信息资源和专业仿真软件，对复杂工程问题进行分析、计算与设计。	

四、教学内容及要求

本课程由上机实训组成，上机实训 12 学时，作业和测验在课外完成。

实践（实验）/上机教学内容及要求

序号	项目名称	教学内容	思政要点	学时	项目类型	项目要求	每组人数	课程目标
1	上机-软件流程和文件管理规范	(1) *印刷电路板功能和总类； (2) ★印刷电路板设计流程；(3)	设计工具应用和文件管理规范是产品品质的保证，体现	2	演示	必做	1	思政目标 目标 1 目标 2

		★工程文件管理规范；	工匠精神					
2	上机-原理图设计技术	(1) ★Altium Designer 软件的原理图设计方法和工程管理方法；(2) ★▲原理图设计的元件查找和摆放；(3) *原理图设计的元件引脚间互连线的绘制。	一个电子系统原理图设计需要多个步骤，每一步骤都要认真细致，体现出设计者扎实的工作作风	4	演示	必做	1	思政目标 目标 1 目标 2
3	上机-PCB 设计技术	(1) ★▲电路板元件导入；(2) *编辑区的缩放操作；(3) ★PCB 元件摆放；(4) *电路板外形定义；(5) ▲印刷电路板绘制	一个电子系统 PCB 设计需要多个步骤，每一步骤都要认真细致，体现出设计者扎实的工作作风	4	演示	必做	1	思政目标 目标 1 目标 2
4	上机-元件库的构建、管理和应用	(1) ★▲元件库的构建；(2) ★元件库的管理；(3) *元件库的应用	国产软件替代国外软件是国内企业努力的解脱，体现出企业和员工的爱国精神	2	演示	必做	1	思政目标 目标 1 目标 2
合计				12	—			

注：*表示自学内容，★表示重点内容，▲表示难点内容

五、课程考核与成绩评定

(一) 课程考核方式

课程目标和毕业要求达成考核评价

课程 目标	支撑的毕业要求指标点	课外 作业 (30%)	随堂 测验 (70%)
目标 1	指标点 5-1	40%	
目标 2	指标点 5-2		60%
合计		40%	60%
		100%	

课程考核方式、考核内容对课程目标的支撑

考核方式		考核内容	比例	课程 目标 1	课程 目标 2
形成性 评价	作业 1	原理图设计	10%	10%	0
	作业 2	PCB 设计	10%	10%	0
	作业 3	复杂 PCB 设计	20%	20%	0
	测验 1	小型电子系统设计 1	30%	0	30%
	测验 2	小型电子系统设计 2	30%	0	30%
终结性 评价			0	0	0
合计			100%	40%	60%

(二) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%

作业 1	课后作业	(1) 工程管理规范、原理图文件管理规范；(2) 元件选择规范、原理图绘制规范。	(1) 工程管理较规范、原理图文件管理规范；(2) 元件选择较规范、原理图绘制较规范。	(1) 工程管理个别不规范、原理图文件管理个别不规范；(2) 元件选择个别不规范、原理图绘制个别不规范。	(1) 工程管理有些规范、原理图文件管理有些规范；(2) 元件选择有些规范、原理图绘制有些规范。	工程管理不规范；原理图绘制不规范；未交作业本次成绩视为零分
作业 2		(1) 工程管理规范、PCB 文件管理规范；(2) 元件选择规范、PCB 绘制规范。	(1) 工程管理较规范、PCB 文件管理规范；(2) 元件选择较规范、PCB 绘制较规范。	(1) 工程管理个别不规范、PCB 文件管理个别不规范；(2) 元件选择个别不规范、PCB 绘制个别不规范。	(1) 工程管理有些规范、PCB 文件管理有些规范；(2) 元件选择有些规范、PCB 绘制有些规范。	工程管理不规范；PCB 绘制不规范；未交作业本次成绩视为零分
作业 3	课后作业	(1) 工程管理规范、元件库规范；(2) 所绘制元件正确、应用到原理图和 PCB 设计中功能正确	1) 工程管理较规范、元件库较规范；(2) 所绘制元件较正确、应用到原理图和 PCB 设计中功能较正确	1) 工程管理个别不规范、元件库个别不规范；(2) 所绘制元件个别不正确、应用到原理图和 PCB 设计中功能个别不正确	1) 工程管理有些规范、元件库有些规范；(2) 所绘制元件有些正确、应用到原理图和 PCB 设计中功能有些正确	1) 工程管理不规范、元件库不规范；(2) 所绘制元件不正确、应用到原理图和 PCB 设计中功能不正确；未交作业本次成绩视为零分

课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
测验 1	课后测验	(1) 工程管理规范、原理图和 PCB 文件管理规范；(2) 元件选择规范、原理图和 PCB 绘制规范。	(1) 工程管理较规范、原理图和 PCB 文件管理规范；(2) 元件选择较规范、原理图和 PCB 绘制较规范。	(1) 工程管理个别不规范、原理图和 PCB 文件管理个别不规范；(2) 元件选择个别不规范、原理图和 PCB 绘制个别不规范。	(1) 工程管理有些规范、原理图和 PCB 文件管理有些规范；(2) 元件选择有些规范、原理图和 PCB 绘制有些规范。	工程管理不规范；原理图和 PCB 绘制不规范；未交测验本次成绩视为零分
测验 2	课后测验	(1) 工程管理规范、元件库规范；(2) 所绘制元件正确、应用到原理图和 PCB 设计中功能正确	(1) 工程管理较规范、元件库较规范；(2) 所绘制元件较正确、应用到原理图和 PCB 设计中功能较正确	(1) 工程管理个别不规范、元件库个别不规范；(2) 所绘制元件个别不正确、应用到原理图和 PCB 设计中功能个别不正确	(1) 工程管理有些规范、元件库有些规范；(2) 所绘制元件有些正确、应用到原理图和 PCB 设计中功能有些正确	(1) 工程管理不规范、元件库不规范；(2) 所绘制元件不正确、应用到原理图和 PCB 设计中功能不正确；未交测验本次成绩视为零分

六、课程教学资源

(一) 教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间

教材	Altium Designer PCB 设计官方指南	Altium 中国 技术中心	清华大学出版 社	2021.2
主要参考 书目	Altium Designer 20 PCB 设计实战（视 频微课版）	Altium 中国 技术中心	清华大学出版 社	2020.7
	Altium Designer 19 PCB 设计官方指 南（高级实战）	Altium 中国 技术中心	清华大学出版 社	2020.7

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化 资源网址	无			

（三）教学文档

类别	文档名称
教学文档	无

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，在润物细无声地融入思政目标基础上，针对每一个知识和能力目标进行达成情况评价，形成课程目标达成度评价报告，有针对性分析相关问题和薄弱环节，以此提出持续改进措施，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

1. 使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；
2. 为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；
3. 根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；
4. 对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；
5. 使用所有学生的平均成绩计算；

6. 课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\substack{\text{支撑该课程目标} \\ \text{的评价项目}}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：冯冲

时间：2024 年 2 月 25 日

审核人：刘忠富

时间：2024 年 3 月 1 日

批准人：李厚本

时间：2024 年 3 月 5 日

《科学计算与工程应用》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Scientific Computing and Engineering Application					
课程编码	K1067	课程类型	专业课（选修）			
课程属性	必修 ☐ 选修 ☒	考核方式	考试 ☐ 考查 ☒			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
1.5	28	16	0	12	2	3
先修课程	高等数学、线性代数					
后续课程	信号与系统、数字信号处理、通信原理、信号分析与处理综合实验					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程专业、通信工程专业			
课程负责人	肖瑛	课程团队成员	郑蕊蕊、刘丹凤			

二、课程简介

科学计算与工程应用是电子信息工程专业和通信工程专业的一门理论与实践相结合的专业课程。课程基于 Matlab 语言，内容主要为数值计算、符号运算、程序设计、文件 I/O 操作、数值分析、可视化及图形用户界面设计的相关知识。通过该课程的理论学习和实践训练，让学生掌握科学计算的基础知识，同时具备对电子信息相关领域复杂工程问题进行运算和仿真的能力，以及具有科学精神、工匠精神和社会责任感。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标：

通过科学计算有关理论以及与工程应用过程中杰出贡献者的研究案例，培养学生树立科技报

国的使命担当，精益求精的工匠精神以及社会的责任感和使命感。

知识和能力目标：

课程目标 1：能够运用 MATLAB 语言进行科学计算与综合分析，具备较强的 Matlab 语言基本编程和实践操作能力；

课程目标 2：能够综合利用 MATLAB 语言强大的科学计算功能，对信号与信息处理领域的简单的工程问题进行编程、仿真和分析；

课程目标 3：能够对图像信号处理和语音信号处理等复杂工程问题进行分析、计算与设计，并对程序编写规范、数值计算的稳定性和计算、存储复杂度等问题具有一定的考量。

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	5.使用现代工具	5-1：掌握各类智能硬件、信号与信息系统常用的现代仪器、信息技术工具和模拟软件的使用原理和方法，并理解其局限性。	
课程目标 2	5.使用现代工具	5-2 针对解决智能硬件设计、信号与信息处理等电子信息领域复杂工程问题，能够合理选择与使用恰当的仪器、信息资源和专业仿真软件，对复杂工程问题进行分析、计算与设计。	
课程目标 3	5.使用现代工具	5-2 针对解决智能硬件设计、信号与信息处理等电子信息领域复杂工程问题，能够合理选择与使用恰当的仪器、信息资源和专业仿真软件，对复杂工程问题进行分析、计算与设计。	

四、教学内容及要求

本课程由课堂理论教学和上机实验教学两部分组成，其中理论教学 16 学时，上机教学 12 学时。

（一）理论环节教学内容及要求

序号	教学内容	思政要点	教学要求	学时	教学方法和手段	课程目标
1	MATLAB 语言简介： (1) 工作环境	从 Matlab 发展历程佐证了党的二十大报告中指出的，要建	(1)能够安装和配置 MATLAB 语言编程环境，熟悉各	1	4. 课堂讲授 5. 案例分析 6. 随堂测验	思政目标 目标 1

	★；（2）获取帮助信息；（3）文件管理功能；（4）Matlab 的通用命令▲。	设制造强国，必然要注重工匠精神，注重科技创新；必须坚持科技是第一生产力、人才是第一资源、创新是第一动力。	个窗口和菜单的功能；（2）知道如何获取帮助信息；（3）了解 MATLAB 语言的用户文件格式并能够运用文件管理命令。			
2	数值计算： （1）变量及其赋值；（2）基本管理命令；（3）常用数学函数★； （4）矩阵与数组运算★；（5）多项式与字符运算▲。	（1）矩阵与其元素的关系，就如集体与个人的关系，团结力量大，正如矩阵运算大大提高了单个数解决问题的能力； （2）矩阵体现了科学美也体现了艺术美，可以从内容形式等方面感受矩阵的独特美，如简洁美，对称美、和谐美、形式美、严谨美等。	（1）能够为变量命名和赋值，并读写变量；（2）能够运用常用的数学函数的功能和调用格式；（3）能够对矩阵、数组、多项式和字符进行各种运算和操作。	4	6. 课前预习 7. 课堂讲授 8. 问题驱动 9. 课堂测验 10. 课后作业	思政目标 目标 1
3	可视化： （1）绘制二维图形★；（2）绘制三维图形；（3）绘制符号函数图形▲。	掌握 Matlab 绘图方法可以将复杂的数据转变为直观的可视化的图像，加深对事物本质的领悟和理解，通过抽象思维与形象思维的结合，提高学习的兴趣和积极性，有利于逻辑思维、辩证思维和创新思维能力的培养。	（1）能够运用二维图形的基本绘制命令和修饰、控制命令；（2）能够运用三维图形的基本绘制命令和修饰、控制命令；（3）能够运用符号图形的基本绘制命令和修饰、控制命令；（4）可以综合利用	2	6. 课前预习 7. 课堂讲授 8. 案例分析 9. 课堂测验 10. 课后作业	思政目标 目标 1

			Matlab 的可视化功能对工程问题中的数据或实验结果进行可视化显示和分析。			
4	程序设计： (1) M 文件编辑器★；(2) 命令文件★；(3) 函数文件★；(4) 全局变量与局部变量；(5) 程序流程控制★★。	从程序设计的基本素养来讲述,进而引申到做人做事上,引导学生实际生活和工作中也要识大局,注重细节,注重良好习惯的养成,做到懂规矩,守纪律,努力学习,不断提高自己的能力。	(1) 能够利用 M 文件编辑器创建、编辑、保存和调用 M 文件；(2) 能够创建和使用脚本文件和函数文件的； (3) 能够对全局变量和局部变量进行定义和使用；(4) 能够使用 for、while、switch 等流程控制语句和命令进行编程。	4	6. 课前预习 7. 课堂讲授 8. 案例分析 9. 课堂测验 10. 课后作业	思政目标 目标 1 目标 2
5	符号运算： (1) 符号对象的创建★；(2) 数值变量、符号变量及字符变量间的相互转换；(3) 符号表达式的操作和转换★；(4) 常用符号运算命令与函数★；(5) 符号方程的求解。	(1) 积分运算展示以直代曲的数学思想,让学生们体会到学习是不断积累的过程,更深刻地理解荀子“不积跬步无以至千里”的道理,感受我国古代思想的博大精深； (2) 傅里叶级数(分析)不仅是一种数学工具,更是一种可以彻底颠覆一个人以	(1) 能够创建符号对象,并对符号表达式进行操作和转换；(2) 能够在数值变量、符号变量及字符变量间进行相互转换；(3) 能够运用常用符号运算命令与函数；(4) 能够运用符号方程求解的相关命令与函数。	2	6. 课前预习 7. 课堂讲授 8. 问题驱动 9. 课堂测验	思政目标 目标 1

		前世界观的思维模式，学习傅里叶分析，可以透过事物现象看本质。				
6	文件 I/O 操作： (1) 常用可读写文件格式；(2) 高级文件 I/O★； (3) 低级文件 I/O。	(1) 通过读取思想性、艺术性俱佳的经典歌曲《我的祖国》，既领略了身后的文化内涵，又可感受炙热的爱国主义情感； (2) 通过读取视频文件《雷锋》，引导青年学生争做雷锋精神的弘扬者、传承者和践行者。	(1) 能够熟练对 MAT 文件、文本文件进行输入和输出操作。(2) 能够对电子表格数据、图像数据、音频数据、视频数据进行读取和写入操作。	1	7. 课前预习 8. 课堂讲授 9. 案例分析 10. 课堂测验	思政目标 目标 2 目标 3
7	数值分析与应用： (1) 数据拟合▲；(2) 数值插值；(3) 线性方程组★；(4) 数值微积分★；(5) 微分方程组。	(1) 通过一个实际问题对不同插值方法进行对比分析，不仅使学生深刻理解各种插值方法，而且能培养学生的科研能力和创新能力； (2) 通过微分方程对生态系统建模仿真实例，树立尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念。	(1) 能够运用数据拟合、数值插值方法，能够求解线性方程组和微分方程(组)；(2) 能够利用常用数值分析方法对数据进行分析。	2	1. 课堂讲授 2. 案例分析 3. 课堂测验 4. 课后作业	思政目标 目标 2 目标 3
8	图形用户界面设计*： (1) 句柄图形对	通过利用图形用户界面对实际工程问题进行建模仿真，注	(1) 能够利用句柄对图形对象属性进行获取和设置的基	自学	6. 实践项目 7. 文献调研 8. 自学编程	思政目标 目标 2 目标 3

象；（2）设计 GUI/APP 的用户交互布局；（3）APP/GUI 基本控件使用；（4）APP/GUI 编程实例。	重对实际问题的解决，强实践、重应用，可以培养学生的学习能力、实践能力和知识的应用能力。	本命令；（2）能够利用 GUIDE 设计交互界面的基本流程；（3）能够根据实际工程问题需要设计简单的交互界面，并实现其功能。		9. 分析报告	
合计			16	--	

注：*表示自学内容，★表示重点内容，▲表示难点内容

（二）上机教学内容及要求

序号	项目名称	教学内容	思政要点	学时	项目类型	项目要求	每组人数	课程目标
1	数值计算	（1）练习如何安装和配置 MATLAB 语言编程环境，熟悉各个窗口和菜单的功能；（2）练习如何获取帮助信息；（3）练习文件管理命令；（4）练习变量的生成、赋值和读写命令；（5）练习常用数学函数的使用；（6）练习矩阵、数组、多项式和字符的各种运算符和操作函数的使用。	通过 MATLAB 软件环境与基本数值计算，并结合实验现场验证，让学生领悟严谨认真、精益求精、追求完美、勇于创新的科学精神和工匠精神的内涵及意义。	2	验证性	必做	1	思政目标 目标 1

2	可视化编程	(1) 针对一个方程(组)求解或者微积分运算问题, 编写程序利用数值计算或者符号运算方式对其进行求解; (2) 绘制所得结果的二维或者三维图形, 并对图形进行	通过绘图及可视化编程上机实验, 培养学生一丝不苟、实事求是、精益求精的工匠精神。通过正确安全开展实验, 培训学生遵循工程伦理。	2	验证性	必做	1	思政目标 目标 1
3	程序设计	(1) 针对工程数学、高等数学课程中的数值计算问题, 设计求解方案; (2) 根据求解方案, 结合数值计算和流程控制语句与命令, 编写求解该问题的命令文件或函数文件; (3) 调试所编写的文件得到计算结果, 根据结果分析求解方案以及所编写文件的优缺点并进行改进。	通过可控精度运算部分的理论和上机实验分析, 让学生体验变量的微小误差可能造成整体系统的奔溃, 培养学生严谨认真的科学精神。	4	设计性	必做	1	思政目标 目标 1 目标 2
4	专业综合仿真	(1) 针对本专业领域的一个实际工程问题, 结合自己在本课程学习的相关知识, 利用工程数学和高等数学相关知识, 对其建立数学模型或者设计解决方案; (2) 利用	通过综合设计实验, 使学生懂得自主创新的重要意义, 激励学生居安思危, 发愤图强, 提振民族信心, 爱国敬业, 坚定社会主义核心价值观理念。	4	综合性	必做	1	思政目标 目标 3

		MATLAB 语言编写程序对问题进行求解；（3）对求解结果进行分析；（4）对整体的建模求解过程进行分析，考量是否存在计算不稳定、复杂度高等问题，并尝试对其进行优化。						
合计				12	--			

五、课程考核与成绩评定

（一）课程考核方式

课程目标和毕业要求达成考核评价

课程目标	支撑的毕业要求指标点	课外作业 (10%)	随堂测验 (10%)	上机仿真 (80%)
目标 1	指标点 5-1	10%	10%	20%
目标 2	指标点 5-2			20%
目标 2	指标点 5-2			40%
合计		10%	10%	80%
		100%		

课程考核方式、考核内容对课程目标的支撑

考核方式		考核内容	比例	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
形成性评价	课外作业	作业 1: 可视化编程（二维绘图、三维绘图、统计学绘图）	10%	5%	0	0
		作业 2: 程序设计（脚本文件、函数文件、顺序		5%		

		结构、循环结构和分支结构)				
	课堂 测验	测验: 随堂客观题测验（数值计算、符号运算、程序设计、可视化及数值分析等）	10%	10%	0	0
	上机 仿真	上机 1: 数值运算	40%	10%	0	0
		上机 2: 可视化编程		10%		
		上机 3: 程序设计		0	20%	
		上机 4 综合仿真: 专业课程相关的综合设计项目及报告	40%	0	0	40%
合计			100%	40%	20%	40%

(四) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
作业 1	课外作业	基本概念正确; 完成全部任务, 代码编写规范, 运行正常。	基本概念正确; 任务基本完成, 代码编写较为规范, 运行正常。	基本概念基本正确; 任务部分未完成, 代码编写不够准确, 运行基本正常。	基本概念存在错误, 或任务半数未完成, 代码欠规范, 运行基本正常。	有抄袭现象; 或者基本概念不清楚; 任务大部分缺失, 代码不规范, 运行不正常。
作业 2						
测验 1	课堂测验	题目全部完成, 结果极少错误。	题目全部完成, 结果略有错误。	题目部分完成, 结果部分错误。	题目部分完成, 结果较多错误。	题目未完成较多, 结果大部分错误。
测验 4						

上机 1	上机仿真	能在规定时间内完成全部测试题目；运用知识恰当；任务全部完成，代码编写规范，结果正确。	能在规定时间内完成全部测试题目；运用知识较为恰当；任务存在较小缺失，代码编写规范，结果基本正确。	能在规定时间内完成大部分测试题目；运用知识较为恰当；任务存在较小缺失，代码编写规范，结果基本正确。	能在规定时间内完成大部分测试题目；运用知识欠合理，或任务存在半数缺失或代码欠规范，部分结果正确。	规定时间内完成题目少于一半，或存在抄袭现象；或者知识运用不合理；任务大部分缺失，代码不规范，没有运行结果或者结果不正确。
上机 2						

课程目标 2

考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
上机 3	上机仿真	能在规定时间内完成全部测试题目；运用知识恰当；任务全部完成，代码编写规范，结果正确。	能在规定时间内完成全部测试题目；运用知识较为恰当；任务存在较小缺失，代码编写规范，结果基本正确。	能在规定时间内完成大部分测试题目；运用知识较为恰当；任务存在较小缺失，代码编写规范，结果基本正确。	能在规定时间内完成大部分测试题目；运用知识欠合理，或任务存在半数缺失或代码欠规范，部分结果正确。	规定时间内完成题目少于一半，或存在抄袭现象；或者知识运用不合理；任务大部分缺失，代码不规范，没有运行结果或者结果不正确。

课程目标 3

考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀	良好	中等	及格	不及格

		90%-100%	80%-89%	70%-79%	60%-69%	0%-59%
上机 4 报告	综合仿真	报告结构合理，内容完整，条理清晰，格式规范；分析合理，体现出对计算性能的考量。	报告结构较为合理，内容较为完整，条理较为清晰，格式规范；分析较为合理，体现出对计算性能的思考。	报告结构、内容、逻辑性、规范性个别地方不够好；分析基本合理，体现出对计算性能的部分思考。	报告结构基本合理，内容基本完整，条理基本清晰，格式基本规范；代码编写基本规范，结果有出错的部分；没有分析，无法体现对计算性能的思考。	报告内容不完整，结构不合理，格式缺乏规范性；没有分析，无法体现对计算性能的思考。
上机 4 仿真设计		能在规定时间内完成设计项目；实现全部功能；运用知识恰当；代码编写规范，结果正确；界面设计美观。	能在规定时间内完成设计项目；实现等级成绩对应的功能；运用知识较为恰当；代码编写较为规范，结果正确；界面设计合理。	能在规定时间内完成设计项目；实现等级成绩对应的功能；运用知识基本恰当；代码编写基本规范，结果基本正确。	能在规定时间内完成设计项目；实现等级成绩对应的功能；运用知识有欠合理的地方。	不能在规定时间内完成设计项目或根本没有提交设计项目；不能全部实现最低档次的功能；运用知识不合理且错误较多；代码编写不规范，结果运行错误。

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

6. 课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\substack{\text{支撑该课程目标} \\ \text{的评价项目}}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：刘世凤 时间：2024 年 2 月 25 日

审核人：刘忠富 时间：2024 年 3 月 01 日

批准人：李厚本 时间：2024 年 3 月 05 日

《软件开发技术与实践》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Software Development Technology and Practice					
课程编码	K3037	课程类型	专业课			
课程属性	必修 ☐ 选修 ☒	考核方式	考试 ☐ 考查 ☒			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
2.5	44	32		12	3	3
先修课程	程序设计基础（C 语言）、程序设计实践					
后续课程	Python 语言及开发应用、APP 应用程序开发、新一代信息技术工程实践					
课程形态	☐ 线上课程 ☐ 线下课程 ☒ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	https://stu.itymb.com/learning/98e1a660c2144edd9f485393beaedffc/directory					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程			
课程负责人	刘文鹏	课程团队成员	王法胜、兰艳、崔仙姬、刘海涛、王梦荫			

二、课程简介

软件开发技术与实践是电子信息工程专业的程序设计类课程，课程内容主要有 Java 基本语法、类与对象、继承与多态、抽象类与接口、常用 Java API、泛型与集合框架（包含表、栈、队列、数、散列等数据结构的实现与应用）、Java 文件输入输出相关知识。通过该课程的理论学习，培养学生应用面向对象程序设计思想解决实际问题的思维方法与基本能力，并通过该课程的上机实践，培养学生程序编写与调试能力。同时，在课程教学中注重培养学生科学精神、工匠精神、职业素养、社会责任感和使命感以及爱国情怀。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标：通过面向对象程序设计相关理论与方法学习过程中引入的相关的科学故事、典型案例，培养学生的科学精神、职业素养、社会责任感和使命感，增强爱国情怀。

知识和能力目标:

课程目标 1: 能够运用面向对象程序设计思想对具体工程问题进行分析、抽象与建模, 具备初步的 Java 程序设计能力, 能够将合理的 Java 类库、数据结构应用于相关软件的开发。

课程目标 2: 能够熟练使用集成开发工具编写程序, 合理解释程序运行结果, 能够利用程序调试方法识别并解决常见的程序异常。

课程目标 3: 具备综合利用面向对象程序设计技术开发应用程序的能力, 并在设计和开发过程中锻炼沟通表达能力, 培养创新意识。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	1.工程知识	1-2: 具备电子信息工程领域需要的数据分析能力, 能够针对智能硬件设计、信号与信息处理等工程问题进行建模并利用计算机求解。	
课程目标 2	2.使用现代工具	2-3: 针对电子信息领域的复杂工程问题, 经过文献检索、整理、分析和归纳, 能认识到解决复杂工程问题有多种方案可选择, 并具有寻求替代解决方案的能力。	
课程目标 3	3.设计/开发解决方案	3-2: 能够针对各类智能硬件、信号与信息系统的特定需求, 完成单元子系统(单元电路)、软硬件模块的设计。	

四、教学内容及要求

(一) 理论环节教学内容及要求

序号	教学内容	思政要点	教学要求	学时	教学方法和手段	课程目标
1	Java 开发入门: 1.Java 语言特点与运行原理 2.Java 程序开发环境搭建	通过引入 Java 之父高斯林的故事和国家成就, 启发学生树立追求科学价值和科技报国的信念。	(1) 能独立搭建 Java 开发环境, 编写 Java 程序。	2	1.课堂讲授 2.随堂测验 3.视频学习 4.代码演练	思政、目标 1
2	Java 编程基础: 1.Java 语言基础 2.流程控制 3.方法重载 4.数组	结合“鱼和熊掌不可兼得”, 引导学生要慎重抉择, 培养学生正确人生观价值观; 引入一些人物如最美外交官张京、青蒿素发明人屠呦呦等, 培养学生坚持不懈、持之	(1) 能够熟练使用变量、基本数据类型、运算符和表达式编写 Java 程序; (2) 能够合理流程控制语句、方法与数组编写代码, 具备初步的 Java 程序设计能力。	4	1.课堂讲授 2.随堂测验 3.问题驱动 4.课后作业 5.代码演练	思政、目标 1

		以恒的精神。				
3	类与对象： 1.面向对象程序设计思想 2.类的声明，对象的创建与引用 3.封装 4.构造方法 5.访问控制 6.this 关键字	通过分析类的特性，强调共同体的重要性，引导学生团结精神，弘扬民族精神。	（1）能够根据具体应用合理设计类，并利用类实例化对象； （2）能够根据对象初始化需求设计构造方法； （3）能够运用对象的抽象、实例化以及类成员的访问方法设计程序，具备初步面向对象的程序设计能力。	6	1.课堂讲授 2.随堂测验 3.案例分析 4.课后作业 5.代码演练	思政、目标 1
4	类的重用： 1.继承的概念，方法覆盖 2.super 关键字 3.final 关键字 4.抽象类与接口 5.多态 6.内部类*	以“青出于蓝而胜于蓝”为案例传递创新发展思想。关键核心技术要不来、买不来、讨不来，要在前辈成果的基础上继续改革创新，锐意进取。“条条大路通罗马”，对于同一个问题，解决方法也会有很多种。	（1）理解继承的概念，能够在子类中重写父类方法； （2）能够在类中使用 super 关键字访问父类成员并调用父类构造方法； （3）能够使用 final 关键字修饰类、方法和变量； （4）理解多态的原理与作用，能够分析多态程序的运行流程，解决结成中的多态问题； （5）能够熟练定义与使用抽象类，分析解释程序中接口的作用，并利用接口扩展类。	6	1.课堂讲授 2.随堂测验 3.视频学习 4.问题驱动 5.课后作业 6.代码演练	思政、目标 1
5	常用 Java API： 1.字符串类 2.常用基础类库 3.Object 类 4.日期类* 5.正则表达式*	通过创新传统节日文化的传播方式，强化对中华优秀传统文化的认同，构建人与自然协调发展、共生共荣的和谐关系。	（1）能够熟练使用 String 类和 StringBuffer 类定义字符串并对字符串进行操作； （2）熟练运用常用 Java 基础类库解决程序中的运算、时间操作、数据格式化、字符串校验等问题。	2	1.课堂讲授 2.随堂测验 3.视频学习 4.课后作业 5.代码演练	思政、目标 1
6	泛型和集合框架： 1. 泛型 2.表、栈和队列	通过引入 Set 集合的思维方式，引导学生避免重复犯错，解决问题时避	（1）能够定义使用泛型方法和泛型类，并利用泛型合理扩展代码； （2）能够合理使用数	6	1.课堂讲授 2.视频学习 3.案例分析 4.课后作业	思政、目标 1

	及其实现和应用 3.二叉树及其实现和应用 4.散列的实现与应用 5.Lambda 表达式*	免先入为主，可以从不同角度和方法找到解决问题的最佳方案。	据结构并能应用对应的集合框架； (3) 能够使用工具类完成集合操作； (4) 能够使用 Lambda 表达式替代匿名内部类操作。		5.代码演练	
7	异常： 1.异常的概念 2.异常的产生于处理 3.自定义异常	通过软件错误的典型案例，如“千年虫”、宰赫兰导弹事件等，阐述软件安全的重要性，激励学生居安思危意识。	(1) 理解 Java 异常处理机制，能够自定义异常 并使用 try-catch-finally 语句处理异常； (2) 能够使用 throws 关键字抛出异常； (3) 能够使用 throw 关键字抛出异常。	2	1.课堂讲授 2.案例分析 3.代码演练	思政、目标 1
8	Java 输入输出： 1.文件类 2.输入输出流 3.转换流* 4.序列化与反序列化*	从文件访问时的访问模式，考虑文件的安全性问题，从而培养学生职业素养，重视信息安全，尊重知识产权。	(1) 能够使用 File 类的常用方法实现目录遍及目录与文件的删除； (2) 能够运用 Java 输入输出流类完成文件的读写操作； (3) 能够运用转换流完成字节流和字符流的相互转换操作。	2	1.课堂讲授 2.视频学习 3.案例分析 4.课后作业 5.代码演练	思政、目标 1
9	Java 图形用户界面： 1.Swing 组件层次、布局管理、事件处理 2.Swing 常用组件和使用方法*	通过现实生活中例子（如狗看门）来帮助学生理解事件处理，培养学生广泛联系、热爱生活、勇于创新的精神。	(1) 能够使用 Swing 组件设计桌面级应用程序的界面； (2) 能够合理使用事件处理完成图形用户界面程序的交互设计。	2	1.课堂讲授 2.视频学习 3.案例分析 4.课后作业 5.代码演练	思政、目标 1
合计				32		

注：*表示视频自学内容

(二) 实践（实验）/上机教学内容及要求

序号	项目名称	教学内容	思政要点	学时	项目类型	项目要求	每组人数	课程目标

1	简单 Java 程序设计	(1) Java 开发环境的配置与集成开发工具的使用; (2) 利用流程控制语句设计简单应用程序,并验证 Java 的标准输入输出功能。	代码反复调试中,培养学生良好的编程习惯,锻炼学生耐心和细心,要有“工匠精神”,让学生逐步领悟一丝不苟、精益求精的程序员职业素养的重要意义。	2	设计	必做	1	2
2	类与对象	(1) 类的声明,包括数据成员、方法成员; (2) 构造方法的声明、使用和重载; (3) 对象实例化及访问属性与方法。		2	设计	必做	1	2
3	类的重用	(1) 继承类的定义与使用; (2) 抽象类与接口的定义与使用; (3) 多态。		2	设计	必做	1	2
4	Java API	(1) 字符串的常用操作; (2) 常用类库的使用		2	设计	必做	1	2
5	综合项目设计	(1) 以面向对象程序设计思想完成系统分析、抽象和建模,解决现实生活中的实际问题; (2) 利用本课程涉及的面向对象程序设计技术实现简单应用程序的开发。	培养学生的职业素养,重视信息安全、尊重知识产权;制止制假造假、冒牌侵权行为。	4	综合	必做	1	3
合计				12	--			

五、课程考核与成绩评定

(一) 课程考核方式

考核方式		考核内容	比例	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
形成性评价	课程作业	单元 1: Java 语言基础	20%	2%	0%	0%
		单元 2: 类与对象		4%		
		单元 3: 类的继承		4%		

		单元 4: 抽象类与接口		2%		
		单元 5: 常用 Java 基础类库		4%		
		单元 6: 集合框架		2%		
		单元 7: Java 输入输出		2%		
	上机	上机 1: 简单 Java 程序设计	20%	0%	4%	0%
		上机 2: 类与对象的使用			4%	
		上机 3: 类的继承与多态			4%	
		上机 4: 基础类库的应用			4%	
		上机 5: 集合框架的应用			4%	
	阶段性测验	测验: 单元 1-5	30%	30%	0%	0%
终结性评价	大作业	综合项目设计	30%	0%	0%	30%
合计			100%	50%	20%	30%

(二) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
单元 1-7	课程作业	运用知识点准确, 编程题平台程序运行结果完全正确, 程序逻辑正确, 解决方案合理可行。	运用知识点较为准确, 编程题平台程序运行结果稍有错误, 程序逻辑较为正确, 解决方案合理, 有个别细节问题。	运用知识点基本准确, 编程题平台程序运行结果部分出现错误, 程序逻辑基本正确, 解决方案基本合理。	运用知识点不全面, 编程题平台程序运行结果部分出现错误, 程序逻辑部分有误, 解决方案部分有误。	有抄袭现象; 或运用知识点不正确, 编程题平台程序运行结果错误, 解决方案不可行; 未交作业本次成绩视为零分。
单元 1-5	阶段性测验	对面向对象程序设计方法的理解与运用准确, 程序设计思路正确, 程序编写规范, 编程题平台程序运	对面向对象程序设计方法的理解与运用较为准确, 程序设计思路较为正确, 程序编写较为规范, 编程题	对面向对象程序设计方法的理解与运用基本准确, 程序设计思路基本正确, 程序编写基本规范, 编程题	对面向对象程序设计方法的理解与运用不全面, 程序设计思路部分错误, 程序编写基本规范, 编程题	对面向对象程序设计方法的理解与运用不准确, 程序设计思路不够正确, 程序编写混乱, 编程题平台

		行结果完全正确。	平台程序运行结果基本正确，有细节错误。	平台程序运行结果出现个别错误。	平台程序运行结果出现部分错误。	程序运行结果错误。
课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
上机 1-5	上机	预习充分，思路清晰，程序设计方案合理，代码编写规范，平台程序运行结果正确，程序调试能力强。	预习比较充分，思路较为清晰，程序设计方案较为合理，代码较为规范，平台程序运行基本正确，有细节错误，程序调试能力较强。	预习基本充分，思路基本清晰，程序设计方案基本合理，代码编写基本规范，平台程序运行结果出现个别错误，程序调试能力一般。	预习不够充分，思路不清晰，程序设计方案部分有误，代码编写不规范，平台程序运行结果部分错误，程序调试能力较弱。	预习不充分，程序设计方案不合理，代码编写混乱，平台程序运行结果错误，不会进行程序调试；未在规定时间内提交上机程序。
课程目标 3						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
综合项目设计	大作业	项目设计方案合理，功能完整，代码编写规范，程序运行结果正确，设计中体现创新能力与独立解决问题的能力；答辩时能够就提问的工程问题与老师进行有效交流，回答问题思路清晰，回答正确。	项目设计方案较为合理，功能较为完整，代码编写较为规范，程序运行结果存在个别细节问题，设计中体现创新能力与独立解决问题的能力较强；答辩时能够就提问的工程问题与老师进行交流，回答问题思路较为	项目设计方案合理，完成基本功能，代码编写规范，程序运行结果基本正确，设计中体现创新能力与独立解决问题的能力一般；答辩时能够就提问的工程问题与老师进行交流，回答问题合理，部分问题回答不够全面	项目设计方案基本合理，完成基础功能，代码编写基本规范，设计中未能体现创新能力与独立解决问题的能力；答辩时能够就提问的工程问题与老师进行交流，回答问题基本合理，部分问题回答错误。	有抄袭现象；或项目设计方案不合理，功能不全，代码编写混乱，程序运行结果错误较多；答辩时未能表达自己观点，回答问题思路不够清晰，未能回答问题；未在规定时间内提交验收程序或参加答辩成绩视为零

			清晰，回答 基本正确。	或正确。		分。

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	Java 基础入门(第 3 版)	黑马程序员	清华大学出版社	2022-01
主要参考 书目	Java 面向对象编程(第 2 版)	孙卫琴	电子工业出版社	2017-01
	Java 官方入门教程(第 9 版)	Herbert Schildt 著， 殷海英 译	清华大学出版社	2023-08
	数据结构与算法分析：Java 语言描述	马克·艾伦·维斯 著， 陈越 译	机械工业出版社	2016-03
	Java 核心技术(第 12 版)	Cay S.Horstmann 著， 林琪，苏钰涵 译	机械工业出版社	2022-06

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化 资源网址	Java 基础入门 (第 3 版)	黑 马 程 序 员	传智教育	https://stu.ityxb.com/learning/98e1a660c2144edd9f485393beaedffc/directory

（三）教学文档

类别	文档名称
教学文档	无

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，在润物细无声地融入思政目标地基础上，针对每一个课程目标进行达成情况评价，形成课程目标达成评价报告，具体分析相关问题和薄弱环节，提出持续改进措施，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

- 1.使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；
- 2.为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；
- 3.根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；
- 4.对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；
- 5.使用所有学生的平均成绩计算；
- 6.课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\substack{\text{支撑该课程目标} \\ \text{的评价项目}}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：刘 文 鹏 时间：2024 年 2 月 25 日

审核人：刘忠富 时间：2024 年 3 月 01 日

批准人：李 厚 杰 时间：2024 年 3 月 05 日

《数据通信与网络技术》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Data Communication & Network Technology					
课程编码	K2007b	课程类型	专业课程			
课程属性	必修 ☐ 选修 ☒	考核方式	考试 ☒ 考查 ☐			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
2.5	44	32	12	0	2	5
先修课程	程序设计基础（C 语言）					
后续课程	新一代信息技术工程实践、毕业设计					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程			
课程负责人	石立新	课程团队成员	丁纪峰、刘海涛、孙炎辉、尚赢杰			

二、课程简介

数据通信与网络技术是电子信息类相关专业的信息网络知识领域课程。它是连接电子信息与计算机网络专业领域的桥梁，能够有效扩充电子信息类专业学生的知识领域。本课程介绍数据通信与网络技术的基本概念和基本原理，阐述计算机网络的发展、组成、功能、分类，数据通信基础，物理层、数据链路层、网络层、传输层、应用层等 OSI 体系结构的各种协议和标准；internet 网际层等 TCP/IP 体系结构的各种协议和标准；IEEE 局域网的各种协议和标准以及网络安全，培养学生解决复杂网络工程问题的能力。在课程教学中，注重培养学生具备电子工程师的职业素养和道德品质，注重培养学生的爱国情怀、社会责任感和使命感。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标:

从 5G 领域领先等对我国创新驱动发展作用的角度出发,以杰出贡献者工作、优秀企业奋斗历程等事件为载体,把社会主义核心价值观教育融入课程教学内容和教学全过程各环节,突出价值引领、知识传授和能力培养,帮助学生正确认识历史规律、准确把握基本国情、掌握科学的世界观、方法论,促进树立正确的世界观和价值观。

知识和能力目标:

课程目标 1: 能够将 OSI 体系结构、TCP/IP 体系结构以及局域网体系结构的各种标准、技术和规范等基础知识应用于网络通信系统的理解、分析与计算。

课程目标 2: 能够通过文献检索、整理、分析和归纳,自学并运用网络体系结构知识、协议分析方法,完成网络工程问题的分析、设计与实现。

课程目标 3: 使用专业仿真软件和设备,完成物理层、数据链路层、网络层的实验训练,能够设计实验方案、完成实验过程、记录和分析实验数据。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	1. 工程知识	1-3 能够针对智能硬件设计、信息与信号处理中信息获取、信息传输、信息处理以及信息网络等电子信息领域复杂工程问题进行推理和分析。	
课程目标 2	2. 问题分析	2-3 针对电子信息领域的复杂工程问题,经过文献检索、整理、分析和归纳,能认识到解决复杂工程问题有多种方案可选择,并具有寻求替代解决方案的能力。	
课程目标 3	5. 使用现代工具	5-2 针对解决智能硬件设计、信号与信息处理等电子信息领域复杂工程问题,能够合理选择与使用恰当的仪器、信息资源和专业仿真软件,对复杂工程问题进行分析、计算与设计。	

四、教学内容及要求

本课程由课堂理论教学和实验教学两部分组成,理论教学 32 学时,实验教学 12 学时。

(一) 理论环节教学内容及要求

序号	教学内容	思政要点	教学要求	学时	教学方法和手段	课程目标
1	计算机网络概论:	观看互联网发	能运用网络拓扑	3	课堂讲授	思政目标

	(1)计算机网络的发展历史；(2)计算机网络的组成、功能、分类；(3)★计算机网络的拓扑结构；(4)★计算机网络的体系结构；(5)计算机网络协议相关的标准化组织。	展相关纪录片，感受网络时代带来的巨大变化，了解我们面临的机遇和挑战，培养学生不畏艰险、勇于担当的使命感。	结构、OSI 体系结构、TCP/IP 体系结构等知识，对计算机网络工程问题进行辨识、判断、分析，并能够应用于网络设计。		视频学习	目标 1
2	数据通信基础： (1)数据通信的基本概念和基本方式；(2)★数据编码技术；(3)数据交换技术；(4)多路复用技术；(5)★差错校验和控制。	介绍国内网络通信优秀企业在 5G 领域取得的优异成绩，增强学生的民族自豪感。	能够运用数据通信的基本方式、数据编码技术、数据交换技术、多路复用技术，差错控制方式以及常用的检错纠错码等知识，在通信系统数据传输中进行辨识、分析、计算。	3	课堂讲授	思政目标 目标 1
3	物理层： (1)物理传输介质； (2)★RS-232、RS-485 等物理层协议；(3)*ADSL 技术。		能够运用 RS-232C、RS-485 以及 ADSL 等接口知识及技术性能，完成通信系统物理层的规划、设计。	2	课堂讲授 课后自学	目标 1 目标 2
4	数据链路层： (1)数据链路层概述；(2)★停止等待	以华为和思科两个公司的交换机，在介绍设备基本功能的同时分析两	能够运用停止等待协议、连续 ARQ 协议；	4	课堂讲授 课后自学	思政目标 目标 1

	协议、连续 ARQ 协议；（3）★▲面向比特的链路控制规程 HDLC；（4）*internet 的链路层协议。	个品牌的特点，使学生对交换机的了解更加深入，激发学生自主创新，提高学生的民族自信心。	HDLC 和 PPP 协议分析和表达数据链路层的相关通信过程。			
5	局域网体系结构： （1）局域网概述；（2）传统以太网；（3）★▲快速以太网、千兆以太网；（4）*万兆以太网；（5）★▲无线局域网。	介绍国内网络通信产业技术受到美国等西方国家技术卡脖子案例，指明科学家是有国界的，培养学生的爱国情怀。	能够应用传统以太网、快速以太网、千兆以太网、无线局域网技术，分析并确定网络拓扑结构、选择通信线缆和交换设备，完成局域网设计。	6	课堂讲授 课后自学 案例分析	思政目标 目标 1 目标 2
6	网络层： （1）网络层提供的服务；（2）★路由选择机制；（3）★▲距离矢量路由算法和链路状态路由算法；（4）*网络拥塞控制。	以伊朗路由器遭到攻击，而造成全国断网为引，凸显网络安全的重要性，引导学生要遵守网络公德，同时捍卫国家网络安全的好卫士。	能够应用距离矢量路由算法和链路状态路由算法计算路由，并根据拥塞控制基本原理，指导网络拥塞预防。	2	课堂讲授 课后自学	思政目标 目标 1
7	Internet 网际层： （1）★▲IP 地址；（2）IP 数据报协议、地址解析协议；（3）*网络地址转换协议；（4）★internet 路由选择协议；（5）*IPv6。	让学生查找中国有多少互联网用户，又获得多少 IPv4 地址？使学生明白落后就是受人欺负，激发	（1）综合运用 IP 地址分配、子网划分、网络地址转换等技术，完成计算机网络设计。（2）能够应用路由器组建	6	课堂讲授 课后自学 案例分析	思政目标 目标 1 目标 2

		学生发愤图强、自主创新、爱国敬业。	广域网，并配置静态路由协议、路由信息协议。			
8	传输层： (1)传输层提供的服务；(2)★▲传输控制协议 TCP、用户数据报协议 UDP 协议。	以传输层特点为抓手，引导学生在今后的工作中也能化繁为简，层次分明，分工明确，就如层次结构一样，从而提高工作效率。	(1)能够依据 TCP、UDP 协议特点，指导传输层的协议选择。 (2)能够结合数据报结构，分析 TCP 协议的连接管理和数据传输过程。	2	课堂讲授 课后自学	思政目标 目标 1 目标 2
9	应用层： (1)应用层概述；(2)★▲域名及域名系统；(3)★文件传输协议 FTP、简单邮件传输协议 SMTP、万维网 WWW；(4)*动态主机配置协议 DHCP；(5)简单网络管理协议 SNMP。	应用层所有协议都是国外制定，专利费用昂贵且分配不公平，使学生明白要掌握核心技术，激发学生发愤图强、自主创新、爱国敬业。	(1)能够依据域名、IP 地址、MAC 地址的区别与联系，完成主机的网络参数配置。(2)能够运用 FTP 协议、SMTP 协议以及 WWW 服务，实现文件传输、收发邮件、网络浏览等应用。	2	课堂讲授 课后自学 案例分析	思政目标 目标 1 目标 2
10	网络安全： (1)网络安全概述；(2)★▲数据加密技术；(3)★防火墙技术；(4)入侵检测技术。	介绍我国某些大学受国外黑客攻击，窃取机密，指明科学是有国界的，培养学生的	(1)能够依据安全隐患的主要体现形式，指导用户加强网络安全。(2)能够运用数据加密技	2	课堂讲授	思政目标 目标 1

		的爱国情怀。	术、防火墙技术以及入侵检测技术，增强数据存储、传输的安全性。			
合计				32	--	

(二) 实践（实验）/上机教学内容及要求

序号	项目名称	教学内容	思政要点	学时	项目类型	项目要求	每组人数	课程目标
1	对等网的构建	(1) ★制作一条直通线及一条交叉线；(2) 连接计算机和网络设备，组成对等网；(3) ★连接 Windows 网络，共享资源。	实验过程中，制作网线比较辛苦，培养学生吃苦耐劳、精益求精的工匠精神。	3	验证性	必做	2	思政目标 目标 3
2	交换的配置	(1) ★▲规划交换机端口参数；(2) 连接交换机和计算机，构建实验网络；(3) 配置交换机基本参数；(4) ★配置 VLAN。		3	验证性	必做	2	目标 3
3	路由的配置	(1) ★▲规划计算机、路由器的网络参数；(2) 连接路由器和计算机，构建实验网络；(3) 配置计算机和路由器参数；(4) ★配置静态路由和 RIP 路由协议。	介绍网络设备操作系统及协议仍由国外掌握，使学生明白要掌握核心技术，激发学生发愤图强、自主创新、爱岗敬业。	3	设计性	必做	2	思政目标 目标 3
4	IP 访	(1) ★设计实验网络	通过网络规划、	3	虚拟	必做	1	思政目标

问 列 表 的 配置	拓扑结构；(2)★▲ 规划并配置计算机和 路由器参数；(3) 连 接路由器和计算机， 构建实验网络；(4) 配置 RIP 路由协议； (5)★配置访问控制 列表。	参数设置对网络 连通性的影响， 让学生领悟求 是、严谨的工程 师职业素养		仿真			目标 3
合计			12	--			

注：*表示自学内容，★表示重点内容，▲表示难点内容

五、课程考核与成绩评定

(一) 课程考核方式

考核方式		考核内容	比例	课程 目标 1	课程 目标 2	课程 目标 3
形成性 评价	课程作业	作业 1：数据通信基础 知识	10%	5%	0	0
		作业 2：网络层技术知 识		0	5%	0
	阶段性测验	测验 1：体系结构、数 据通信基础、物理层、	10%	5%	0	0
		测验 2：IP 地址、子网 掩码、路由协议		0	5%	0
	研究性学习	数据通信与网络技术的 技术前沿和先进应用 研究性学习报告	10%	0	10%	0
	实验	实验 1：对等网的构建	20%	0	0	5%
		实验 2：交换机 VLAN 配置				5%
		实验 3：路由配置				5%

		实验 4: IP 访问列表配置				5%
终结性评价	期末考试	综合运用知识分析、设计并解决网络问题	50%	30%	20%	0
合计			100%	40%	40%	20%

(二) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
作业 1	课程作业	数据通信、计算机网络基本概念理解清晰；网络各层标准、技术和规范掌握准确；通信系统分析正确、性能指标计算正确。	数据通信、计算机网络基本概念理解较为清晰；网络各层标准、技术和规范掌握比较准确；通信系统分析正确、绝大多数性能指标计算正确。	数据通信、计算机网络基本概念理解一般；网络各层标准、技术和规范掌握一般；通信系统分析一般、绝大多数性能指标计算正确。	数据通信、计算机网络基本概念理解基本清晰；网络各层标准、技术和规范掌握基本准确；通信系统分析基本正确、多数性能指标计算正确。	有抄袭现象；或数据通信、计算机网络基本概念理解混乱；或网络各层标准、技术和规范掌握不准确；或通信系统分析错误、大部分性能指标计算错误。
测验 1	阶段性测验					
网络通信系统的理解、分析与计算	期末考试					

课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
作业 2	课程作业	局域网、广域网技术选择最佳；网络设备、通信介质选型合理，数量准确；网络参数准确。	局域网、广域网技术选择恰当；网络设备、通信介质选型合理，数量基本准确；绝大多数网络参数准确。	局域网、广域网技术选择可行；网络设备、通信介质选型可行，数量基本准确；绝大多数网络参数准确。	局域网、广域网技术选择基本可行；网络设备、通信介质选型基本可行，数量基本准确；多数网络参数准确。	有抄袭现象；或局域网、广域网技术选择不可行；或网络设备、通信介质选型不当，数量错误；或大部分网络参数错误。
测验 2	阶段性测验					
研究性学习报告	研究性学习	文献调研广泛正确，自学网络标准、技术和规范准确；所学技术背景、工作原理、实现方式以及应用领域完整；仿真网络正确；自学报告格式规范；PPT 简洁明了。	文献调研较为广泛较正确，所学网络标准、技术和规范准确；所学技术背景、工作原理、实现方式以及应用领域较为完整；仿真网络主要部分正确；自学报告格式较为规范；PPT 清晰。	文献调研一般，所学网络标准、技术和规范较准确；所学技术背景、工作原理、实现方式以及应用领域完整性一般；仿真网络主要部分较正确；自学报告格式一般；PPT 清晰。	文献调研一般，所学网络标准、技术和规范基本准确；所学技术背景、工作原理、实现方式以及应用领域基本完整；仿真网络基本正确；自学报告格式基本规范；PPT 基本清晰。	没有进行文献调研或调研数量少，有抄袭现象；或所学网络标准、技术和规范错误；或所学技术背景、工作原理、实现方式以及应用领域残缺不全；或仿真网络错误；或自学报告格式混乱；

						或 PPT 模糊。
网络工程问题的分析、设计与实现	期末考试	综合技术、经济、安全等因素选择最佳的网络技术；规划、设计网络方案完整正确；网络参数准确。	综合技术、经济、安全等因素选择恰当的网络技术；规划、设计网络方案较为完整正确；绝大多数网络参数准确。	综合技术、经济、安全等因素选择可行的网络技术；规划、设计网络方案基本完整正确；绝大多数网络参数准确。	综合技术、经济、安全等因素选择基本可行的网络技术；规划、设计网络方案基本完整正确；多数网络参数准确。	选择网络技术错误；或规划、设计网络方案不可行；或大部分网络参数错误。
课程目标 3						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
实验 1	实验	预习充分，设计性实验参数恰当，	预习充分，设计性实验参数恰当，	预习一般，设计性实验参数恰当，	预习基本充分，设计性实验参数恰当，	预习不充分，设计性实验参数不当，
实验 2		综合性实验方案合理；	综合性实验方案合理；	综合性实验方案较合理；	综合性实验方案可行；	综合性实验方案有误；
实验 3		仿真软件及实验操作规范，结果正确；	仿真软件及实验操作较规范，结果正确；	仿真软件及实验操作一般，结果正确；	仿真软件及实验操作无误，结果正确；	仿真软件或实验操作，或者结果错误；
实验 4		独立解决问题；实验总结分析深入透彻；报告完整规范。	基本独立解决问题；实验总结分析详实；报告完整规范。	基本独立解决问题；实验总结分析一般；报告完整。	基本独立解决问题；实验总结分析一般；报告完整。	或者报告潦草不完整。

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	数据通信与网络技术	季福坤	中国水利水电出版社	2020.04
主要参考书目	数据通信与网络技术	罗学刚	哈尔滨工程大学出版社	2020.02
	计算机网络（第8版）	谢希仁	电子工业出版社	2021.06
	计算机网络教程	谢钧、谢希仁	人民邮电出版社	2021.12

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化资源网址	无			

（三）教学文档

类别	文档名称
教学文档	教学 PPT

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，在润物细无声地融入思政目标基础上，针对每一个知识和能力目标进行达成情况评价，形成课程目标达成度评价报告，有针对性分析相关问题和薄弱环节，以此提出持续改进措施，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

1.使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；

2.为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；

3.根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；

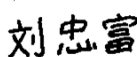
4.对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；

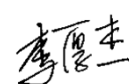
5.使用所有学生的平均成绩计算；

6.课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\substack{\text{支撑该课程目标} \\ \text{的评价项目}}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：  时间：2024年2月25日

审核人：  时间：2024年3月01日

批准人：  时间：2024年3月05日

《EDA 技术及应用》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	EDA Technology and Application					
课程编码	K1056	课程类型	专业课程			
课程属性	必修 ☐ 选修 ☒	考核方式	考试 ☒ 考查 ☐			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
2	36	24	12	0	2	5
先修课程	数字电子技术					
后续课程	数字信号处理、新一代信息技术工程实践					
课程形态	☐ 线上课程 ☐ 线下课程 ☒ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	https://mooc1.chaoxing.com/course/95335020.html http://i.mooc.chaoxing.com/space/index.shtml （校内克隆）					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程			
课程负责人	丁纪峰	课程团队成员	施展、李春杰、崔新树			

二、课程简介

本课程是电子信息工程专业的一门专业选修课程。该课程是将计算机技术运用于电子设计过程的新技术专业课，具有实践应用工程背景，旨在让学生能较好地掌握全新的现代电子系统设计方法。主要内容为以大规模可编程集成电路为物理载体的嵌入式数字系统的自动设计理论和设计方法，包括 EDA 技术的基本概念、EDA 工具软件的使用方法、开发 FPGA 的基本流程、阐述硬件描述语言（HDL）基本结构和语法规则及数字逻辑系统的仿真和测试技术。同时，在课程教学中，开展课程思政教学，实现知识传授、能力培养与价值引领的有机统一，引导学生树立正确的世界观、人生观、价值观，注重培养学生科学精神、工匠精神、爱国情怀、社会责任感和使命感。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标:

在课程教学中,通过课程内容相关的科学故事、中国成就案例以及实践活动等,有效培养学生的科学精神、工匠精神、爱国情怀、社会责任感和使命感。

知识和能力目标:

课程目标 1: 能够运用硬件描述语言(HDL)基本结构、语法规则及状态机设计方法等专业知识分析、解决工程问题。

课程目标 2: 综合运用硬件描述语言和 EDA 技术开发方法,设计或开发电子系统。

课程目标 3: 通过相关软硬件实验训练,能够运用 EDA 工具对数字电子系统设计进行仿真与模拟,并理解其局限性。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	3.设计/开发解决方案	3-1 掌握电子信息工程领域中各类智能硬件、信号与信息系统工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术,了解影响工程设计目标和技术方案的各种因素。	
课程目标 2		3-3 能够设计满足特定需求的复杂系统,并用硬件、软件、软硬结合、算法仿真等形式进行设计/开发,并在设计实践中体现创新意识。	
课程目标 3	5. 使用现代工具	5-1 掌握各类智能硬件、信号与信息系统常用的现代仪器、信息技术工具和模拟软件的使用原理和方法,并理解其局限性。	

四、教学内容及要求

本课程由课堂理论教学和实验教学两部分组成,理论教学 24 学时,实验教学 12 学时。

(一) 理论环节教学内容及要求

序号	教学内容	思政要点	教学要求	学时	教学方法和手段	课程目标
1	EDA 技术概述: (1)EDA 技术及其发展; (2) 硬件描述语言及其综合;	介绍国内电子信息类产业技术受到美国等西方国家技术卡脖子案例,阐述 EDA 及	了解 EDA 技术概念、设计方法、硬件描述语言、综合概念、常用 EDA 工具、IP	2	1.线上学习 2.课堂讲授 3.案例分析	思政目标 目标 1 目标 2

	(3) EDA 设计流程; (4) 常用 EDA 工具; (5) IP 核。	芯片自主创新的重要意义, 激励学生居安思危, 发愤图强, 自主创新。	核; 掌握 EDA 技术设计思路、设计流程。			
2	组合电路的 Verilog 设计: (1) 多路选择器 Verilog 描述及语法; (2) 半加器 Verilog 描述及语法; (3) 全加器 Verilog 描述及语法。	通过 Verilog 语法介绍和易混淆的用法解析, 让学生领悟一丝不苟、精益求精、严谨治学的工匠精神。	能够运用 VerilogHDL 的程序结构、数据类型、变量、always、assign、CASE、块、例化等语句等相关语法知识和设计方法, 分析、设计并实现组合电路。	6	1.线上学习 2.课堂讲授 3.问题驱动 4.案例分析 5.课后作业	思政目标 目标 1 目标 2
3	时序电路的 Verilog 设计: (1) 基本时序元件 Verilog 描述; (2) 计数器 Verilog 描述; (3) 移位寄存器 Verilog 描述; (4) 同步与异步。	通过项目案例有很多实现方法, 使学生明白一个问题有多种解决方案, 培养学生的探索精神和钻研精神。	能够运用 VerilogHDL 的边沿检测表达及函数等语法知识、D 触发器等基本时序元件时钟描述、异步(同步)复位、使能等表述规律, 分析、设计并实现时序电路。	6	1.线上学习 2.课堂讲授 3.问题驱动 4.案例分析 5.课后作业	思政目标 目标 1 目标 2
4	EDA 软件的使用: (1) QuartusII 工具软件基本使用方法;	目前工程技术工具软件大多是国外产品, 使用费昂贵且经常遭到	利用 QuartusII 软件平台的工程管理、设计输入、编译、综合、适	1	1.线上学习 2.课堂讲授 3.问题驱动 4.案例分析	思政目标 目标 1 目标 2

	(2) QuartusII 的 Verilog 文本输入设计流程; (3) 仿真及测试方法。	禁用, 使学生明白要掌握核心技术, 激发学生发愤图强、自主创新、爱国敬业。	配、仿真及下载等工具分析、设计并实现数字电路系统。			
5	Verilog 设计深入: (1) 阻塞赋值; (2) 非阻塞赋值; (3) 过程语句; (4) if 语句归纳。	通过阻塞赋值和非阻塞赋值语句的对比分析、案例解析, 让学生领悟科学严谨、一丝不苟、实事求是的工匠精神。	能够运用 VerilogHDL 的阻塞赋值、非阻塞赋值、过程语句、if 语句等语法知识、不完整条件句等表述规律, 分析、设计并实现复杂电路模块。	3	1.线上学习 2.课堂讲授 3.问题驱动 4.案例分析	思政目标 目标 1 目标 2
6	有限状态机设计: (1) 状态机的概念与结构形式; (2) Moore 型有限状态机的设计; (3) Mealy 型有限状态机的设计; (4) 状态编码; (5) 安全状态机设计。	阐述有限状态机在我国导弹发射和防御系统中的应用, 增强学生民族自尊心、自信心和自豪感, 激发爱国情怀, 树立社会责任感和历史使命感。	使用有限状态机的设计方法, 分析、设计并实现数字电子系统。	6	1.线上学习 2.课堂讲授 3.问题驱动 4.案例分析 5.课后作业	思政目标 目标 1 目标 2
合计				24	--	

(二) 实践(实验)/上机教学内容及要求

序号	项目名称	教学内容	思政要点	学时	项目类型	项目要求	每组人数	课程目标
1	组合电	(1) QUARTUSII 软	学生第一次看到	3	设计	必做	1	思政目标

	路设计	件的使用方法； (2) 设计 VerilogHDL 语言程序并实现一个多路数据选择器、编码器或译码器（三选一）； (3) VerilogHDL 程序仿真验证； (4) 连接电路，硬件测试。	课程所用大规模 FPGA 芯片，介绍高性能 FPGA 芯片由国外掌握，使学生明白要掌握核心技术，激发学生发愤图强、自主创新、爱国敬业。		性			目标 3
2	时序电路设计	(1) QUARTUSII 软件的使用方法； (2) 设计 VerilogHDL 语言程序并实现一个 D 触发器、计数器、移位寄存器（三选一）； (3) VerilogHDL 程序仿真验证； (4) 连接电路，硬件测试。	引入高端控制器芯片基本组成的介绍，培养学生脚踏实地、循序渐进的工匠精神。	3	设计性	必做	1	思政目标 目标 3
3	有限状态机设计	(1) 用 VerilogHDL 语言设计有限状态机； (2) VerilogHDL 程序仿真验证； (3) 连接电路，硬件测试。	通过有限状态机代码模块的拆解，培养学生化繁为简、从已知探索未知的科学思维。	3	设计性	必做	1	思政目标 目标 3
4	综合实验	(1) 采用 FPGA 设计数字电压表或数字钟（二选一）； (2) 设计多位数码管	通过复杂实验训练，让学生领悟到科学严谨、一丝不苟、实事求是	3	综合性	必做	1	思政目标 目标 3

	驱动电路等外围电路 控制器； (3) VerilogHDL 程序 仿真验证； (4) 连接电路，硬件 测试。	是的工匠精神。					
合计			12	--			

五、课程考核与成绩评定

(一) 课程考核方式

考核方式		考核内容	比例	课程 目标 1	课程 目标 2	课程 目标 3
形成性 评价	课程作业	作业 1: 组合电路设计	15%	5%	0	0
		作业 2: 时序电路设计		5%	0	
		作业 3: 有限状态机设计		0	5%	
	阶段性测验	测验 1: 基本概念及组合电路设计语法	10%	5%	0	0
		测验 2: 时序电路设计语法		5%		
	线上学习表现	线上观看视频及学习资料等情况	5%	5%		
	实验	实验 1: 组合电路设计	20%	0	0	5%
		实验 2: 时序电路设计				5%
		实验 3: 有限状态机设计				5%
		实验 4: 综合实验				5%
终结性 评价	期末考试	运用基本知识分析并解决电子系统工程问题	50%	20%	0	0

		综合运用知识设计并解决电子系统工程问题		0	30%	0
合计			100%	45%	35%	20%

(二) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
作业 1	课程作业	硬件描述语言基本概念和语法理解	硬件描述语言基本概念和语法理解	硬件描述语言基本概念和语法理解	硬件描述语言基本概念和语法理解	有抄袭现象；硬件描述语言基本
作业 2						
测验 1	阶段性测验	清楚；数字电路程序代码分析及设计正确。	较清楚；数字电路程序代码分析及设计较正确。	一般；数字电路程序代码分析及设计基本正确。	一般；数字电路程序代码分析及设计有少量错误。	概念和语法理解混乱；数字电路程序代码分析及设计完全
测验 2						
线上观看视频及学习资料等情况	线上学习表现	网络资料学习情况好。	网络资料学习情况好。	网络资料学习情况一般。	网络资料学习情况一般。	错误。没有进行线上学习。
运用基本知识分析并解决电子系统工程问题	期末考试					
课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
作业 3	课程作业	综合运用 HDL 语法知识和设计方法，设计数字电子系统，方案及	综合运用 HDL 语法知识和设计方法，设计数字电子系统，方案及	综合运用 HDL 语法知识和设计方法，设计数字电子系统，方案及	综合运用 HDL 语法知识和设计方法，设计数字电子系统，方案或	有抄袭现象；综合运用 HDL 语法知识和设计方法，设计数字电子系
综合运用知识设计并解决电子系统工程问题	期末考试					

		程序正确。	程序较为正确。	程序基本正确。	程序有错误。	统，方案及程序完全错误。
课程目标 3						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
实验 1	实验	预习充分，实验方案合理；程序代码正确；仿真软件及实验操作规范，结果正确；独立解决问题；实验总结分析深入透彻；报告完整规范。	预习充分，实验方案合理；程序代码正确；仿真软件及实验操作较规范，结果正确；基本独立解决问题；实验总结分析详实；报告完整规范。	预习一般，实验方案较合理；程序代码正确；仿真软件及实验操作一般，结果正确；基本独立解决问题；实验总结分析一般；报告完整。	预习一般，实验方案可行；程序代码基本正确；仿真软件及实验操作无误，结果正确；基本独立解决问题；实验总结分析一般；报告完整。	预习不充分，实验方案有误；仿真软件或实验操作，或者结果错误；或者报告潦草不完整。
实验 2						
实验 3						
实验 4						

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	EDA 技术实用教程——Verilog HDL 版（第六版）	黄继	科学出版社	2018.08
主要参考书目	EDA 技术与应用(第一版)	周振超	清华大学出版社	2023.08
	EDA 技术与 FPGA 应用设计(第 3 版)	张博	电子工业出版社	2023.10
	Verilog HDL 数字系统设计与应用	叶俊明	西安电子科技大学出版社	2023.08

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化资源网址	EDA技术	黄继业	杭州电子科技大学	https://mooc1.chaoxing.com/course/95335020.html http://i.mooc.chaoxing.com/space/index.shtml (校内克隆)

(三) 教学文档

类别	文档名称
教学文档	教学 PPT

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，在润物细无声地融入思政目标基础上，针对每一个知识和能力目标进行达成情况评价，形成课程目标达成度评价报告，有针对性分析相关问题和薄弱环节，以此提出持续改进措施，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

1. 使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；

2. 为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；

3. 根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；

4. 对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；

5. 使用所有学生的平均成绩计算；

6. 课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\text{支撑该课程目标的评价项目}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：丁红峰 时间：2024 年 2 月 25 日

审核人：刘忠富 时间：2024 年 3 月 01 日

批准人：李厚杰 时间：2024 年 3 月 05 日

《专业英语》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Professional English					
课程编码	K1024	课程类型	专业选修课			
课程属性	必修 ☐ 选修 ☒	考核方式	考试 ☐ 考查 ☒			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
2	32	32	0	0	2	5
先修课程	英语读写、英语视听说、电路原理、数字电子技术、模拟电子技术、信号与系统、微控制器原理及应用					
后续课程	毕业设计					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程			
课程负责人	郑蕊蕊	课程团队成员	郑蕊蕊			

二、课程简介

《专业英语》是电子信息工程专业学生的一门专业选修课，建立在大学公共英语课程体系和电子信息工程专业知识的基础之上。课程内容涵盖了电子信息领域的专业基础课程、专业课程、工程实践等相关专业英语内容，通过该课程的学习使学生掌握电子信息工程领域的基本专业英语词汇；熟悉科技英语的翻译技巧；掌握电子信息领域与专业相关的科技英语词汇，掌握电子器件手册等的阅读方法；了解撰写英文简历和英文摘要的写作规范，能够借助词典阅读和翻译电子信息工程专业的科技文献，能够就专业问题与同行进行交流，具备可持续自主学习专业知识的意识和潜力。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标：

在专业英语翻译和阅读的过程中，通过杰出贡献者的事迹和我国不断增强的科研实力让学生

具有科学精神和工匠精神，增强爱国情怀、社会责任感和使命感，培养学生科技报国的使命感，培养学生自主学习、终身学习的意识。

知识和能力目标:

课程目标 1: 通过电子信息领域与专业相关的科技英语词汇、专业英语的语法特点和英文科技论文题目和摘要等基础知识，以及科技英语的翻译技巧等方法，能够借助词典阅读和翻译电子器件手册以及电子信息工程专业的科技文献。

课程目标 2: 通过阅读英文科技文献，能够初步具备就专业问题与同行进行交流的能力。

课程目标 3: 通过翻译和阅读专业文献的积累过程，体现出具有可持续自主学习专业知识的意识和潜力。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	10 沟通	10-3 具有跨文化交流的语言和书面表达能力，能够就电子信息领域复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流。	例如: 0.35 (H)
课程目标 2	10 沟通	10-3 具有跨文化交流的语言和书面表达能力，能够就电子信息领域复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流。	
课程目标 3	12 终生学习	12-1 对于自主学习和终身学习的必要性有正确认识，具有自主学习和终身学习的意识。	

四、教学内容及要求

(一) 理论环节教学内容及要求

序号	教学内容	思政要点	教学要求	学时	教学方法和手段	课程目标
1	第一部分: 专业英语基础知识: (1) 科技英语的基础知识(2) 科技英语词汇特点; (3) 词	引入行业杰出贡献者故事和国家成就, 树立科技报国理念。	(1) 能够明确专业英语的语法特点; (2) 能够翻译已学电子信息专业相关的科技英语词汇; (3) 运用部分科技英语的	12	1 课堂讲授 2 课堂翻译 3 课程作业 4 单元测试	课程目标 1、2

	汇的处理；(4) 常用数字符号和公式的表达；(5) 数量的相关表达。		翻译技巧。			
2	第二部分：电子及通信工程专业英语：(1) 长句的翻译；(2) 被动句的翻译；(3) 词性转换；(4) 句子成分转换；(5) 增词译法和减词译法；(6) 几种主要否定形式。	通过翻译中易产生错误的情况分析，培养学生严谨治学、一丝不苟的工匠精神。	(1) 能够借助辞典等工具翻译电子信息领域与专业相关的科技英语词汇；(2) 运用相关科技英语的翻译技巧完成复杂长句的理解；(3) 能够借助词典阅读和翻译电子信息工程专业的科技文献。	14	1 课堂讲授 2 课堂翻译 3 课程作业 4 单元测试	课程目标 1、2
3	第三部分：应用与实践英语：(1) 如何撰写英文求职简历；(2) 科技论文的标题和摘要；(3) 科技英语常见语法错误。	通过我国科研实力的不断增强树立民族自豪感，培养学生科技报国的使命感，培养学生自主学习、终身学习的意识。	(1) 能够明确撰写英文简历和英文摘要的写作规范；(2) 能够借助词典阅读和翻译电子信息工程专业的科技文献；(3) 具备可持续自主学习专业知识的意识和潜力。	6	1 课堂讲授 2 课堂翻译 3 大作业 4 单元测试	课程目标 1、2、3
合计				32	—	

五、课程考核与成绩评定

(一) 课程考核方式

考核方式		考核内容	比例	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
形成性评价	课程作业	作业 1：第一部分课文所涉及的专业词汇。	10%	10%	0	0

		作业 2: 第二部分课文所涉及的专业词汇。				
	单元测试	测验 1: 第一部分课文所涉及的段落。	30%	30%	0	0
		测验 2: 第二部分课文所涉及的段落。				
		测验 3: 第三部分课文所涉及的段落。				
	课堂翻译	提问 1: 翻译第一部分课文指定语句。	10%	0	10%	0
		提问 2: 翻译第二部分课文指定语句。				
终结性评价	大作业	翻译教材中选讲内容的部分段落。	50%	30%	0	20%
合计			100%	70%	10%	20%

(二) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
作业 1 作业 2	课程作业	能在规定时间内提交作业, 专业词汇翻译完全正确, 无错别字。	能在规定时间内提交作业, 专业词汇翻译较为正确, 无错别字。	能在规定时间内提交作业, 专业词汇翻译基本正确, 有个别错别字。	经提醒能提交作业, 专业词汇翻译基本正确, 有错别字。	专业词汇翻译基本错误; 或未提交作业。
单元测试 1	单元测试	能在规定时间内提交测试, 专业词汇翻译完全正确, 翻译内容准确完整, 语句流畅通顺, 能够灵活运用科技英语的翻译技巧。	能在规定时间内提交测试, 专业词汇翻译较为正确, 翻译内容较为准确完整, 语句流畅较为通顺, 能够运用科技英语的翻译技巧。	能在规定时间内提交测试, 专业词汇翻译基本正确, 翻译内容基本准确完整, 语句基本通顺, 能够运用科技英语的翻译技巧。	能在规定时间内提交测试, 专业词汇翻译有明显错误, 翻译内容基本准确但不完整, 语句基本通顺, 不能够运用科技英语的翻译技巧。	没有参加测试; 或专业词汇翻译错误较多, 翻译内容不完整且缺失超过 40% 以上, 语句基本不通顺, 不能够运用科技英语的翻译技巧。
单元测试 2						
单元测试 3						
大作业材料	大作业	能在规定时间内提交作	能在规定时间内提交作	能在规定时间内提交作	能在规定时间内提交作	未能在规定时间内提交

		业，专用词汇翻译完全正确，翻译内容准确完整，语句流畅通顺，文中难翻译的词汇或语句仍能正确翻译，能够灵活运用科技英语的翻译技巧；一些难翻译的词汇或语句仍能正确翻译。	业，专用词汇翻译较为正确，翻译内容较为准确完整，语句流畅通顺，部分难翻译的词汇或语句能较为正确翻译，能够运用科技英语的翻译技巧。	业，专用词汇翻译基本正确，翻译内容基本准确完整，语句通顺，部分难翻译的词汇或语句能基本正确翻译，能够运用科技英语的翻译技巧。	业，专用词汇翻译有明显错误，翻译内容基本准确和基本完整，语句基本通顺，难翻译的词汇或语句偶尔能正确翻译，不能运用科技英语的翻译技巧。	作业；或专用词汇翻译有明显错误，翻译内容不完整且缺失在 40% 以上，语句基本通顺，不能运用科技英语的翻译技巧。

课程目标 2

考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
翻译 1	课堂翻译	能立刻回答问题，态度积极，翻译内容准确完整，语句流畅通顺，能够产生良好的沟通。	能立刻回答问题，态度积极，翻译内容较为准确完整，语句较为流畅通顺，能够有效沟通。	经过思考能回答问题，翻译内容基本准确完整，语句基本通顺，能够实现较有效沟通。	经过再三提示才能回答问题，翻译内容基本完整，语句基本通顺，但有个别错误翻译，能基本沟通。	不能回答问题或答非所问；或专业词汇翻译错误较多，翻译内容不完整且缺失较多，语句不通顺，不能沟通。
翻译 2						

课程目标 3

考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
大作业材	大作业	对教材选读	对教材选读	对教材选读	对教材选读	对教材选读

料		部分翻译达到优秀水平，体现出较强的自主学习意识和潜力	部分翻译达到良好水平，体现出一定的自主学习意识和潜力	部分翻译达到中等水平，体现出基本自主学习意识	部分翻译达到及格水平，体现出基本自主学习意识	部分翻译未达到及格水平，无法体现基本自主学习意识。

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	电子与通信工程专业英语	李敏，郭丽萍，张维维，李婷	人民邮电出版社	2016
主要参考书目	电子信息专业英语（第3版）	高立新	电子工业出版社	2022
	电子信息专业英语（第2版）	杨泽清	机械工业出版社	2022
	电子与通信工程专业英语	李瑞欣，张锐	西安电子科技大学出版社	2018

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化资源网址	电子信息专业英语	卢静	重庆电子工程职业学院	https://www.icourse163.org/learn/cqcet-1205804811?tid=1206624205#/learn/announce

（三）教学文档

类别	文档名称
教学文档	大作业模板
	无
	无

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，在融入思政目标的基础上，针对每一个课程目标进行达成情况评价，形成课程目标达成度评价报告，具体分析相关问题和薄弱环节，提出持续改进建议，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

1. 使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；

2. 为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；

3. 根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；

4. 对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；

5. 使用所有学生的平均成绩计算；

6. 课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\substack{\text{支撑该课程目标} \\ \text{的评价项目}}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：郑蕊蕊

时间：2024 年 2 月 25 日

审核人：刘忠富

时间：2024 年 3 月 01 日

批准人：李厚本

时间：2024 年 3 月 05 日

《模拟集成电路设计》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Analog Integrated Circuit Design					
课程编码	K1057	课程类型	专业选修课			
课程属性	必修 ☐ 选修 ☒	考核方式	考试 ☒ 考查 ☐			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
2	36	24	0	12	2	5
先修课程	电路原理、模拟电子技术					
后续课程	新一代信息技术工程实践、毕业设计					
课程形态	☐ 线上课程 ☐ 线下课程 ☒ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	http://nation.chaoxing.com/courseinfo?courseid=4052					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程			
课程负责人	施展	课程团队成员	冯冲、蔡士东			

二、课程简介

模拟集成电路设计是电子信息工程专业的集成电路知识领域课程。课程内容主要为 MOS 管的工作原理及器件模型、单级和差分放大器、基准电路、电路的非理想特性、反馈、运放和反馈系统中的稳定性等相关知识。通过该课程的理论学习和实践训练，让学生能够掌握和运用模拟集成电路中各功能模块电路的工作原理、分析方法和工程计算方法，并通过案例教学分析和设计，培养学生集成电路知识的应用能力、综合分析能力以及初步设计能力。同时，在课程教学中，注重培养学生科学精神、工匠精神、爱国情怀、社会责任感和使命感。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标:

通过集成电路有关理论及技术建立过程以及杰出贡献者的研究案例,让学生具有科学精神和工匠精神,增强爱国情怀、社会责任感和使命感。

知识和能力目标:

课程目标 1: 能够运用集成电路中 MOS 器件的参数模型、工作原理,分析集成电路中的单元电路性能指标;

课程目标 2: 能够根据性能指标,完成集成电路中的单元电路设计;

课程目标 3: 能够针对特定集成电路,选择仿真工具,模拟集成电路中的增益、带宽、噪声等复杂性能参数及其非理想特性,并分析其局限性。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	3. 设计/开发解决方案	3-2: 能够针对各类智能硬件、信号与信息系统的特定需求,完成单元子系统(单元电路)、软硬件	
课程目标 2	3. 设计/开发解决方案	3-2: 能够针对各类智能硬件、信号与信息系统的特定需求,完成单元子系统(单元电路)、软硬件模块的设计。	
课程目标 3	5. 使用现代工	5-3: 能够针对智能硬件、信号与信息系统具体对象,开发或选用满足特定需求的现代工具,模拟和预测电子信息领域中智能硬件设计、信号与信息处理等复杂工程问题,能够分析其局限性。	

四、教学内容及要求

本课程由课堂理论教学和上机两部分组成,理论教学 24 学时,上机 12 学时。

(一) 理论环节教学内容及要求

序号	教学内容	思政要点	教学要求	学时	教学方法和手段	课程目标
1	MOS 器件基础知识: (1) MOS 器件的基本物理原理; (2) 器件工作原理; (3)	引入集成电路行业杰出贡献者故事,树立科技报国理念,培养勇于	(1)能够 MOS 器件结构。(2)能够分析器件的 I/V 特性和器件模型。(3)能够使用工具对 MOS	2	7. 课堂讲授 8. 案例分析	思政目标 目标 1

	器件模型。	探索、精益求精的科学精神和科学素养。	器件进行仿真。			
2	单级和差分放大器： （1）共源极放大器基本原理、分析及设计；（2）共源共栅放大器基本原理、分析及设计；（3）CMOS 差分放大器基本原理、分析及设计。	通过对单级和差分放大器分析及设计，培养学生严谨治学、一丝不苟的工匠精神。	（1）能够运用 MOS 器件的特性以及工作原理辨识、分析和解释单级放大器的增益等参数，并能够设计单级放大器； （2）（1）能够运用 MOS 器件的特性以及工作原理辨识、分析和解释差分放大器的增益等参数，并能够设计差分放大器。	6	11. 课前预习 12. 课堂讲授 13. 问题驱动 14. 课后作业	思政目标 目标 1 目标 2
3	基准电路： （1）电流基准电路的实现电路、工作原理、分析方法和参数计算；（2）电压基准电路的实现电路、工作原理、分析方法和参数计算。	通过基准电路提高工作效率原理分析，培养学生电子产品开发及应用中绿色、环保、节能的理念，把推进绿色、环保、高效、节能、低碳的技术作为己任，增强民族责任感。	（3）能够运用高频小信号放大器和高频功率放大器实现电路、工作原理、分析方法，建立放大电路模型； （4）能够进行高频放大器的电路分析、问题推理、工程参数计算以及实际线路的设计。	4	11. 课前预习 12. 课堂讲授 13. 案例分析 14. 课后作业	思政目标 目标 1 目标 2
4	电路的非理想性： （1）CMOS 放大器	通过电路中元件参数计算对	（1）能够利用零极点去分析、解释放大	4	11. 课前预习 12. 课堂讲授	思政目标 目标 1

	的频率响应及分析方法；（2）CMOS放大器的噪声及分析方法。	电路以及系统的影响分析，让学生领悟一丝不苟、精益求精、严谨治学的工匠精神。	器的频率响应，建立放大器频率响应电路模型；（2）能够利用器件噪声去分析、解释放大器的噪声，建立放大器噪声电路模型。		13. 案例分析	目标 2
5	运算放大器： （1）CMOS 运算放大器工作原理、性能参数；（2）CMOS 运算放大器反馈结构及其影响；（3）CMOS 运算放大器稳定性及频率补偿。	通过单级放大器、两级放大器体系之间的内在联系、层层递进的深入分析，培养学生类比推理、循序渐进的科学研究素养。	（3）能够分析 CMOS 运算放大器的原理和特性。 （4）能够运用频率补偿实现反馈系统中运放的稳定。	6	10. 课前预习 11. 课堂讲授 12. 问题驱动 13. 类比推理 14. 课后作业	思政目标 目标 1 目标 2
合计				24	--	

（二）上机教学内容及要求

序号	项目名称	教学内容	思政要点	学时	项目类型	项目要求	每组人数	课程目标
1	共源极放大器验证	1) 绘制共源极放大器原理图、符号图和版图； 2) 对共源极放大器进行 DC、AC 和瞬态仿真，验证其静态功耗、直流增益、单位增益带宽、相位裕度及瞬态响应。	通过仿真软件的正确安全使用，培养学生一丝不苟、实事求是、精益求精的工匠精神。	4	验证	必做	1	目标 3

2	差动放大器设计	1) 设计差动放大器; 2) 对此差动放大器进行 DC、AC 和瞬态仿真, 验证其静态功耗、直流增益、单位增益带宽、相位裕度及瞬态响应。	通过电路仿真方案设计 和电路设计, 培养学生科学实验方法、科学研究素养以及科学精神。	4	设计	必做	1	目标 3
3	两级运算放大器设计	1) 设计两级运算放大器; 2) 对此运放进行 DC、AC 和瞬态仿真, 得到直流增益、单位增益带宽、相位裕度、功耗。	以运放设计, 引申我国集成电路设计行业的成就和杰出贡献者案例, 增强学生民族自信心和社会责任感。	4	综合	必做	1	目标 3
合计				12	--			

五、课程考核与成绩评定

(一) 课程考核方式

课程目标	支撑的毕业要求指标点	线上线下学习表现(10%)	课外作业(10%)	随堂测验(10%)	实验(30%)	期末考试(40%)
目标 1	指标点 3-2	5%	6%	5%		20%
目标 2	指标点 3-2	5%	4%	5%		20%
目标 3	指标点 5-3				30%	

合计	10%	10%	10%	30%	40%
	100%				

课程考核方式、考核内容对课程目标的支撑

考核方式		考核内容	比例	课程 目标 1	课程 目标 2	课程 目标 3
形成性 评价	线上线学习表现	1.线上学习情况及互动情况；	10%	2.5%	2.5%	0
		2.线下出勤情况及互动情况。		2.5%	2.5%	0
	课外作业	作业 1: 单级及差分放大器性能分析和设计	10%	3%	0	0
		作业 2: 电流和电压基准源电路性能分析和设计		3%	0	
		作业 3: 两级运算放大器性能分析和设计		0	4%	
	课堂测验	测验 1: 无线通信系统功能电路单元分析	10%	5%	0	0
		测验 2: 谐振回路原理、分析、参数计算及设计		0	5%	
	上机	上机 1: 共源极放大器验证 预习 (20%)、上机操作与验收 (40%)、报告 (40%)	30%	0	0	10%
		上机 2: 差动放大器设计 预习 (20%)、上机操作与验收 (40%)、报告 (40%)		0	0	10%
		上机 3: 两级运算放大器设计 评价对象: 预习 (20%)、上机操作与验收 (40%)、报告 (40%)		0	0	10%
终结性 评价	期末考试	5. 基本知识和基本原理理解、分析、计算及应用	40%	20%	0	0

		6. 集成电路设计		0	20%	0
合计			100%	36%	34%	30%

(二) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
线上学习	线上线下学习表现	完成所有线上视频学习；针对线上视频，提出了重点问题或精准地回答了其他同学的疑问；完成了扩展知识的学习。	完成所有80%以上视频学习；针对线上视频，提出了有难度的问题或回答了其他同学的重点疑问；完成了大部分扩展知识的学习。	完成70%以上线上视频学习；针对线上视频，提出了多个问题或回答了其他同学多条疑问；完成了部分扩展知识的学习。	完成60%以上视频学习；针对线上视频，出了问题或回答了其他同学的疑问。	未完成线上视频学习或学习量小于60%。
线下学习		出勤所有课程；没有迟到早退现象；针对老师提问，多次主动回答问题。	出勤所有课程；迟到早退少于2次；针对老师提问，能够主动回答问题。	出勤率80%以上；迟到早退少于4次；能够正确回答老师提问。	出勤率70%以上；迟到早退少于6次；能够回答老师提问。	出勤率少于70%；迟到早退多于6次；未回答老师提问。
作业 1	课外作业	各功能电路应用中原理解理解准确；	各功能电路应用中原理解理解较为准确；	各功能电路应用中原理解理解个别不准确；	各功能电路应用中原理解理解基本准确；	有抄袭现象；或者电路原理、分析不清楚；
作业 2		电路特性分析和相关问题	电路特性分析和相关问题	电路特性分析和相关问题	电路特性分析和相关问题	或者元件参

		题 分 析 合 理；电路参 数 计 算 正 确；各性能 参数计算正 确。	关问题分析 较为合理； 电路参数计 算 较 为 正 确；各性能 参数计算较 为正确。	相关问题分 析个别不合 理；电路参 数计算个别 不正确；各 性能参数计 算个别不正 确。	关问题分析 基本合理； 电路参数计 算有些地方 不正确；各 性能参数计 算有些地方 不正确。	数计算、性 能分析以及 性能参数计 算不正确； 未交作本次 成绩视为零 分。
测验 1	课堂测验	电路单元分 析 准 确 合 理；单级放 大器、差分 放大器及基 准源电路等 原理应用理 解、电路分 析以及参数 计算准确。	电路单元分 析较为准确 合理；单级 放大器、差 分放大器及 基准源电路 等原理应用 理解、电路 分析以及参 数计算较为 准确。	电路单元分 析个别地方 不够准确合 理；单级放 大器、差分 放大器及基 准源电路等 原理应用理 解、电路分 析以及参数 计算个别地 方 不 够 准 确。	电路单元分 析基本准确 合理；单级 放大器、差 分放大器及 基准源电路 等原理应用 理解有些地 方 出 现 错 误，电路分 析以及参数 计算有些地 方不准确。	有 抄 袭 现 象；或者系 统功能电路 单元分析不 清 楚 或 错 误；或者电 路应用没能 理解，电路 参数计算不 正确；未进 行测验本次 成绩视为零 分。
基本知识和基本原理理解、分析、计算及应用	期末考试	运用电路工 作原理和分 析方法合理 准确地分析 电路性能， 能够对电路 元器件参数 进行求解， 且 计 算 正 确。	运用电路工 作原理和分 析方法较为 合理准确地 分析电路性 能，能够对 电路元器件 参数进行求 解，计算稍 有错误。	运用电路工 作原理和分 析方法分析 电路性能个 别地方不够 合理准确， 能够对电路 元器件参数 进行求解， 计算个别地	运用电路工 作原理和分 析方法基本 能够合理准 确地分析电 路性能，基 本能够对电 路元器件参 数 进 行 求 解，但有些	电路工作原 理 掌 握 不 够，对给定 电路的性能 分析思路不 够清晰，结 果 不 够 准 确，对电路 参数计算方 法掌握不牢

				方存在错误。	参数计算不够准确；	固，计算错误较多。
课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
线上学习	线上线下学习表现	完成所有线上视频学习；针对线上视频，提出了重点问题或精准地回答了其他同学的疑问；完成了扩展知识的学习。	完成所有80%以上视频学习；针对线上视频，提出了有难度的问题或回答了其他同学的重点疑问；完成了大部分扩展知识的学习。	完成70%以上线上视频学习；针对线上视频，提出了多个问题或回答了其他同学多条疑问；完成了部分扩展知识的学习。	完成60%以上视频学习；针对线上视频，出了问题或回答了其他同学的疑问。	未完成线上视频学习或学习量小于60%。
线下学习		出勤所有课程；没有迟到早退现象；针对老师提问，多次主动回答问题。	出勤所有课程；迟到早退少于2次；针对老师提问，能够主动回答问题。	出勤率80%以上；迟到早退少于4次；能够正确回答老师提问。	出勤率70%以上；迟到早退少于6次；能够回答老师提问。	出勤率少于70%；迟到早退多于6次；未回答老师提问。
作业 3	课外作业	各功能电路应用中原理解准确；电路特性分析和相关问题分析合	各功能电路应用中原理解较为准确；电路特性分析和相关问题分析	各功能电路应用中原理解个别不准确；电路特性分析和相关问题分	各功能电路应用中原理解基本准确；电路特性分析和相关问题分析	有抄袭现象；或者电路原理、分析不清楚；或者元件参数计算、性

		理；电路参数计算正确；各性能参数计算正确。	较为合理；电路参数计算较为正确；各性能参数计算较为正确。	析个别不合理；电路参数计算个别不正确；各性能参数计算个别不正确。	基本合理；电路参数计算有些地方不正确；各性能参数计算有些地方不正确。	能分析以及性能参数计算不正确；未交作本次成绩视为零分。
测验 2	课堂测验	电路单元分析准确合理；单级放大器、差分放大器及基准源电路等原理应用理解、电路分析以及参数计算准确。	电路单元分析较为准确合理；单级放大器、差分放大器及基准源电路等原理应用理解、电路分析以及参数计算较为准确。	电路单元分析个别地方不够准确合理；单级放大器、差分放大器及基准源电路等原理应用理解、电路分析以及参数计算个别地方不够准确。	电路单元分析基本准确合理；单级放大器、差分放大器及基准源电路等原理应用理解有些地方出现错误，电路分析以及参数计算有些地方不准确。	有抄袭现象；或者系统功能电路单元分析不清楚或错误；或者电路应用没能理解，电路参数计算不正确；未进行测验本次成绩视为零分。
集成电路设计	期末考试	根据要求，运用电路工作原理和分析方法合理地设计电路，能够对电路元器件参数进行设计，且计算正确。	根据要求，运用电路工作原理和分析方法较为合理地分析电路性能，能够对电路元器件参数进行设计，且计算正确。	根据要求，运用电路工作原理和分析方法分析电路性能个别地方不够合理准确，能够对电路元器件参数进行设计，计算个别地	根据要求，运用电路工作原理和分析方法基本能够合理地分析电路性能，基本能够对电路元器件参数进行设计，但有些	电路工作原理掌握不够，对给定电路的参数，设计思路不够清晰，结果不够准确，对电路参数计算方法掌握不牢固，计

				方存在错误。	参数计算不够准确；	算错误较多。
课程目标 3						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
上机 1	预习	(1) 预习报告质量优秀；(2) 预习提问回答熟练准确。	(1) 预习报告质量较好；(2) 预习提问回答较为准确。	(1) 预习报告质量一般；(2) 预习提问回答个别地方不准确。	(1) 基本完成了预习报告；(2) 预习提问回答有些地方不准确。	(1) 没有完成预习报告；(2) 预习提问回答不熟练错误较多。
上机 2						
上机 3						
上机 1	实验操作与验收	(1) 能够正确安全熟练使用仿真工具；(2) 对操作内容理解透彻，操作熟练顺畅；(3) 电路原理理解准确，能够按要求正确完成方案和电路设计，能够对操作中出现的现象进行准确分析和解	(1) 仿真工具使用较为正确熟练；(2) 对操作内容理解较为透彻，操作较为熟练；(3) 电路原理理解较为准确，能够按要求正确完成方案和电路设计，对操作中出现的实验现象分析推理较为准	(1) 仿真工具使用能力一般；(2) 对操作内容理解个别地方不准确，操作熟练度一般；(3) 电路原理理解个别地方不准确，能够按要求完成方案和电路设计，但个别地方不够完善，对操作中出现	(1) 基本能够使用仿真工具；(2) 操作内容理解基本准确，操作熟练度一般；(3) 基本能够理解所用电路原理，基本能够按要求完成方案和电路设计，但有些地方不够完善，有些实验现象分析	(1) 很难正确使用仿真工具；(2) 操作内容理解和实际操作较为困难；(3) 对所用电路原理理解不够，很难完成方案和电路设计，对出现的实验现象、实验问题分析解释不清楚；(4) 实验数
上机 2						
上机 3						

		释；(4)能够独立完成实验，实验数据记录整理规范有序，实验数据准确合理；(5)能够准确分析和解决实验中出现的问 题。	确；(4)能够独立完成实验，实验数据记录整理较为规范，实验数据较为准确合理；(5)能够较为准确地分析和解决实验中出现的问 题。	的实验现象分析和解释不够透彻；(4)实验数据记录整理个别地方不规范，实验数据基本准确合理；(5)对实验中出现的个别问题分析不到位，个别问题解决需要帮助。	和解释不够透彻；(4)基本能记录和整理实验数据，但规范性和准确性有待提高；(5)基本能够分析实验问题，有些问题解决需要帮助。	据记录和整理不规范不准确。
上机 1	实验报告	(1)按时提交实验报告，实验报告内容完整充实，工整规范，实验原理图准确无误；实验图表绘制美观、正确；	(1)按时提交实验报告，实验报告内容较为完整和规范，实验原理图较为准确；实验图表绘制较为美观和正确；	(1)按时提交实验报告，实验报告内容个别地方不够完整和规范，实验原理图个别地方不准确；实验图表绘制一般；	(1)基本能够按时提交实验报告，实验报告内容有些地方不够完整和规范，实验原理图有些地方不准确；实验图表绘制一般；	(1)有时候不能够按时提交实验报告，实验报告内容不够完整和规范，实验原理图不准确；实验图表绘制粗糙；
上机 2		(2)实验数据准确合理，分析到位，能够合理准确地分析实验结	(2)实验数据较为准确合理，实验结果分析较为合理准	(2)实验数据基本准确合理，实验结果分析个别地方不够	(2)实验数据基本准确合理，实验结果分析有	(2)实验数据准确度不够，实验结果分析不够，结论有
上机 3						

		果，并得出有效结论；（3）思考题回答准确合理。	确，能够得出有效结论；（3）思考题回答较为准确合理。	合理准确，结论基本有效；（3）思考题回答准确度一般。	些地方不够合理准确，结论基本有效；（3）思考题回答基本准确。	些地方不准确；（3）思考题回答不准确。

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	CMOS 模拟集成电路	王永生	清华大学出版社	2020.03
主要参考书目	CMOS 模拟集成电路设计（第三版）	菲利普·E. 艾伦	电子工业出版社	2023.03
	模拟 CMOS 集成电路设计	毕查德·拉扎维	西安交通大学出版社	2003.02
	模拟集成电路的分析与设计	Paul R.Gray	高等教育出版社	2005.06
	深入浅出学习 CMOS 模拟集成电路	邹志革	机械工业出版社	2018.06

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化资源网址	模拟集成电路	吴晓波	浙江大学	http://nation.chaoxing.com/courseinfo?courseid=4052

（三）教学文档

类别	文档名称
教学文档	无

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，针对每一个课程目标（含课程思政目标）进行达成情况评价，形成文字或图表形式的报告，具体分析相关问题和薄弱环节，提出持续改进建议，并由教研室主任或专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

1.使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；

2.为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；

3.根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；

4.对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；

5.使用所有学生的平均成绩计算；

6.课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\substack{\text{支撑该课程目标} \\ \text{的评价项目}}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：施展 时间：2024 年 2 月 25 日

审核人：刘忠富 时间：2024 年 3 月 01 日

批准人：李强 时间：2024 年 3 月 05 日

《SOPC 技术实践》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	SOPC Technology Practice					
课程编码	K1027	课程类型	专业选修课			
课程属性	必修 ☐ 选修 ☒	考核方式	考试 ☐ 考查 ☒			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
2	32	16	16	0	2	6
先修课程	数字电子技术、EDA 技术					
后续课程	智能硬件系统综合课程设计、毕业设计					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程			
课程负责人	冯冲	课程团队成员	智能硬件课组			

二、课程简介

SOPC 技术是基于 FPGA 解决方案的 SOC 片上系统设计技术，是现代计算机应用技术发展的一个重要成果，也是现代处理器应用的一个重要的发展方向。本课程是电子信息工程专业一门专业选修课程，在第 6 学期授课。本课程通过对一片 FPGA 内集成处理器、I/O 口、存储器以及需要的功能模块而构成一个可编程片上系统的技术和工程方法，提升基于 FPGA 的单芯片综合电子系统软硬件设计能力。

三、课程目标与毕业要求

思政目标：

通过课程学习 SOPC 技术和新一代电子信息技术学科对我国创新驱动发展的例程，以杰出贡

献者的创新科研事迹为载体,使学生厚植爱国情怀,树立求实、创新的科学精神,逐步养成扎实、严谨的工作作风。

知识和能力目标:

课程目标 1: 能运用数字电子技术理论模型和 Verilog HDL 电路语言模型,对电子信息系统中的工程问题进行抽象和建模。

课程目标 2: 能运用同步时序电路设计理念、Verilog HDL 电路语言模型、现代数字系统设计工具和现代 FPGA 数字系统实现平台,针对电子信息系统的工程要求提出体现创新意识的设计或开发方案。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	1. 工程知识	1-3: 能够针对智能硬件设计、信息与信号处理中信息获取、信息传输、信息处理以及信息网络等电子信息领域复杂工程问题进行推理和分析。	
课程目标 2	3. 设计/开发解决方案	3-3 能够设计满足特定需求的复杂系统,并用硬件、软件、软硬结合、算法仿真等形式进行设计/开发,并在设计实践中体现创新意识。	

四、教学内容及要求

本课程由课堂理论教学和实验训练两部分组成,理论教学 16 学时,实验训练 16 学时。

(一) 理论环节教学内容及要求

序号	教学内容	思政要点	教学要求	学时	教学方法和手段	课程目标
1	(1) ★SOPC 发展;(2)xilinx FPGA 芯片结构及性能; (3)*实验板系统资源	引入电子信息行业杰出贡献者故事,树立培养勇于探索理念,培养精益求精的工作精神	(1) 运用 SOPC 技术内涵和发展特点理解现代产业技术进步;(2) 运用现代 FPGA 数字系统设计平台的电路原理开展功能电路测试。	2	1.课前预习 2.课堂讲授 3.课堂讨论 4.文献查阅	思政目标 目标 1 目标 2
2	(1) ★掌握 Vivado 软件	现代软件操作的规范性	(1)运用 RTL 抽象层次思维对工程问题进行抽	2	1.课前预习 2.课堂讲授	思政目标 目标 1

	操作流程； (2) *Robei 软件操作流程；(3) ★RTL 级电路设计示例	体现工程技术人员扎实、严谨的工作作风	象和分析；(2) 运用查找表基本模型和现代工具实施电子系统的建模、实施和验证。		3.案例分析 4.课堂讨论 5.课后作业	目标 2
3	(1) ★七段 LED 译码器示例及分析； (2) ★加法器示例及分析；(3) ★桶型移位器示例及分析； (4) 带同步使能的 D★触发器；(5) ▲通用二进制计数器； (6)*分时复用电路；(7) * FIFO 缓冲器	复杂问题可以转化成多个简单问题	(1)运用 RTL 抽象层次思维对工程问题进行抽象和分析；(2) 运用组合逻辑和时序逻辑模型和现代工具实施电子系统的建模、实施和验证。	6	1.课前预习 2.课堂讲授 3.案例分析 4.课堂讨论 5.课后作业	思政目标 目标 1 目标 2
4	(1)*基于双传感器的车辆进出停车位检测模型； (2) ★无符号二进制数除法；	多种电路都符合有限状态机框架，事物的本质具有不变性	(1)运用 RTL 抽象层次思维对工程问题进行抽象和分析；(2) 运用组合逻辑和时序逻辑模型、有限状态机电路架构和现代工具实施电子系统的构建、实施和验证	4	1.课前预习 2.课堂讲授 3.案例分析 4.引导启发 5.课堂讨论 6.课后作业	思政目标 目标 1 目标 2

5	(1) ★▲电路 IP 封装和面向 Block Designer 的 IP 管理; (2) *Microblaze 软核 CPU 的 IP 应用	相同的电路功能存在不同的 IP, 性能各异, 体现了物质存在多样性	运用 IP 封装、管理和应用技术和现代工具实施电子系统的抽象建模	2	1.课前预习 2.课堂讲授 3.案例分析 4.引导启发 5.课堂讨论 6.答辩汇报	思政目标 目标 1 目标 2
合计				16	--	

注: *表示自学内容, ★表示重点内容, ▲表示难点内容

(二) 实践(实验)/上机教学内容及要求

序号	项目名称	教学内容	思政要点	学时	项目类型	项目要求	每组人数	课程目标
1	实验 1-数字系统 I/O 接口实验	(1) Vivado 2017.4 软件开发流程; (2) 引脚约束定义方法; (3) I/O 接口控制; (4) Verilog 编程转换流水灯样式。	软件使用过的规范性和电路连接的确定性体现工程技术人员扎实、严谨的工作作风	2	验证	必做	1	思政目标 目标 2
2	实验 2-特定功能数字系统设计实验	(1) 停车场车位占用计数系统工作原理分析及数字系统划分; (2) 有限状态机的算法状态机图设计; (3) 有限状态机 verilog 代码设计及测试; (4) 实验板系统测试。	复杂系统设计的逻辑严谨性和性能优化中的创新性体现工程技术人员求实、创新的科学精神	4	设计	必做	1	思政目标 目标 2

3	实验 3-电路 IP 封装和应用实验	数码管分时复用电路 IP 封装、管理和应用实验	IP 封装的功能验证、应用中细致性体现工程技术人员人员的扎实、严谨的工作作风	4	验证	必做	1	思政目标 目标 2
4	实验 4-软硬件协同设计实验	(1) 掌握数字系统的 vivado 软件中的 block design 工具；(2) 掌握基于 microblaze 软核 CPU 软硬件协同设计流程。	软核 CPU 应用过程中的工作细致和严谨体现工程技术人员人员的扎实、严谨的工作作风	6	综合	必做	1	思政目标 目标 2
合计				16	--			

五、课程考核与成绩评定

(一) 课程考核方式

课程目标和毕业要求达成考核评价

课程目标	支撑的毕业要求指标点	课后作业 (20%)	课内实验 (30%)	综合实践 (50%)
目标 1	指标点 1-3	20%	0	0
目标 2	指标点 3-3	0	30%	50%
合计		20%	30%	50%
		100%		

课程考核方式、考核内容对课程目标的支撑

考核方式	考核内容	比例	课程	课程

				目标 1	目标 2
形成性 评价	课后作业	作业 1: 有符号数加法 电路电路的功能原理模 型分析、Robei 仿真验证 和生成 Verilog 代码	5%	5%	0
		作业 2: 桶形移位器电 路的功能原理模型分 析、Robei 仿真验证和生 成 Verilog 代码	5%	5%	0
		作业 3: 数码管分时显 示控制电路的功能原理 模型分析、Robei 仿真验 证和生成 Verilog 代码	5%	5%	0
		作业 4: FIFO 电路的功 能原理模型分析、Robei 仿真验证和生成 Verilog 代码	5%	5%	0
	课内实验	实验 1: 基础技术实践	7.5%	0	7.5%
		实验 2: 数字集成电路 开发技术实践	7.5%	0	7.5%
		实验 3: IP 封装技术实 践	7.5%	0	7.5%
		实验 4: IP 管理和应用 技术实践	7.5%	0	7.5%
	综合实践	软核 cpu 应用系统设计 报告	50%	0	50%
终结性 评价					
合计			100%	20%	80%

(二) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
作业 1	课后作业	(1) 电路建模 方 案 正 确、软件工 具使用流程 规范；(2)	(1) 电路建 模方案较正 确、软件工 具使用流程 较规范；(2)	(1) 电路建 模方案个别 不正确、软 件工具使用 流程个别不 规范；(2)	(1) 电路建 模方案有些 正确、软件 工具使用流 程 有 些 规 范；(2) 电	电路建模方 案不正确、软 件工具使用 流程不规范； 或电路各单 元功能验证
作业 2		功 能 验 证 正 确 、 生 成	功 能 验 证 较 正 确 、 生 成	电 路 各 单 元 功 能 验 证 个	路 各 单 元 功 能 验 证 有 些	不 正 确 、 生 成
作业 3		Verilog 代码 文件完整	Verilog 代码 文件较完整	别 不 正 确 、 生 成 Verilog	正 确 、 生 成	Verilog 代码 文件不完整。
作业 4				代 码 文 件 个 别 不 完 整	Verilog 代码 文件有些完 整	未 交 作 本 次 成 绩 视 为 零 分。
课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
实验 1	课内实验	(1) 预习充 分、实验过 程清晰、实 验 结 果 正 确；(2) 实	(1) 预习较 充分、实验 过 程 较 清 晰、实验结 果 较 正 确；	(1) 预习个 别不充分、 实验过程个 别不清晰、 实验结果个 别 不 正 确；	(1) 预习有 些充分、实 验过程有些 清晰、实验 结果有些正 确；(2) 实	预习不充分、 或实验过程 不清晰、或实 验结果不正 确；或实验数
实验 2		验数据记录 分析详尽、 理论联系紧 密。	(2) 实验数 据记录分析 较详尽、理 论联系较紧 密	(2) 实验数 据记录分析 个 别 不 详 尽、理论联	验数据记录 分析有些详 尽、理论联 系有些紧密	据记录分析 不详尽、理论 联系不紧密。 未参加实验 本次成绩视
实验 3						
实验 4						

				系个别不紧密		为零分。
软硬件协同应用系统设计报告	综合训练	(1) 行业信息调研实时性好；(2) 系统功能阐述明确、系统功能单元划分清晰、功能单元实现原理正确；(3) 电路实现完整、验证结果正确；	(1) 行业信息调研实时性较好；(2) 系统功能阐述较明确、系统功能单元划分较清晰、功能单元实现原理较正确；(3) 电路实现较完整、验证结果较正确；	(1) 行业信息调研实时性个别不好；(2) 系统功能阐述个别不明确、系统功能单元划分个别不清晰、功能单元实现原理个别不正确；(3) 电路实现个别不完整、验证结果个别不正确；	(1) 行业信息调研实时性有些好；(2) 系统功能阐述有些明确、系统功能单元划分有些清晰、功能单元实现原理有些正确；(3) 电路实现有些完整、验证结果有些正确；	行业信息调研实时性差；或系统功能阐述不明确、系统功能单元划分不清晰、功能单元实现原理不正确；或电路实现不完整、验证结果不正确；未参加综合训练本次成绩视为零分。

六、课程教学资源

(一) 教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	FPGA 现代数字系统设计教程	孟宪元	清华大学出版社	2020.01
主要参考书目	用 Verilog 设计 FPGA 样机实例解析	曲邦平 (PONG P.CHU)	机械工业出版社	2016.04
	数字集成电路设计	吴国盛	高等教育出版社	2020.06
	Vivado 入门与 FPGA 设计实例	廉玉新、侯博雅等	电子工业出版社	2021.05

(二) 课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化资源网址	在线视频课程-青岛大学芯片设计研究所	吴国盛	青岛大学	http://www.robei.com/read.php?id=133

(三) 教学文档

类别	文档名称
教学文档	软硬件协同应用系统设计报告模板
	软硬件协同应用系统设计报告撰写内容要求和采分点
	作业撰写框架和采分点
	实验报告模板

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，在润物细无声地融入思政目标基础上，针对每一个知识和能力目标进行达成情况评价，形成课程目标达成度评价报告，有针对性分析相关问题和薄弱环节，以此提出持续改进措施，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

- 1.使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；
- 2.为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；
- 3.根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；
- 4.对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；
- 5.使用所有学生的平均成绩计算；
- 6.课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\substack{\text{支撑该课程目标} \\ \text{的评价项目}}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：冯冲

时间：2024 年 2 月 25 日

审核人：刘忠富

时间：2024 年 3 月 1 日

批准人：李厚本

时间：2024 年 3 月 5 日

《计算机测控技术》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Computer Measurement and Control Technology					
课程编码	K1026	课程类型	专业选修课			
课程属性	必修 ☐ 选修 ☒	考核方式	考试 ☐ 考查 ☒			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
2	32	32			2	6
先修课程	微控制器原理及应用、传感器与检测技术					
后续课程	智能仪器设计、毕业设计					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程专业			
课程负责人	陈兴文	课程团队成员				

二、课程简介

《计算机测控技术》课程是将前序多个电子信息类课程的内容进行了应用层面的整合，是一门综合性非常强的课程。该课程从控制系统控制策略，硬件设计，软件设计和通信设计出发，系统学习如何利用计算机控制技术设计出满足控制系统设计目标和性能指标所要求的计算机控制系统，为从事与计算机测控有关的工作奠定一定基础。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

课程坚持立德树人，培养学生正确的人文素养，科学素养和工程素养。通过本课程的学习，培养学生掌握计算机控制的基本概念，基本工作原理、基本控制策略等相关应用技术，运用计算机控制系统的基本分析方法和设计方法，能有效地分析和设计计算机控制系统。同时，通过工程案例教学，使学生受到较好的工程思维训练，使学生初步具备复杂工程问题的问题识别与表达、建模分析与研究、方案论证与设计等能力，为学生后续的学习和工作打下坚实基础。

思政目标: 依托课程教学内容所涉及的控制技术领域名人名事和本领域的发展史等思政元素, 培养学生辩证唯物主义观、科学素养和工程素养; 理解诚守工程职业规范与职业道德的重要性。

知识和能力目标:

课程目标 1: 能针对计算机测控技术领域复杂工程问题, 运用计算机测控系统的软硬件设计原则与建模方法, 进行功能需求分析、方案论证比较与初步设计。

课程目标 2: 运用计算机控制领域相关原理与技术, 针对特定设计需求的复杂系统, 能够是初步开展计算机控制领域复杂控制问题的功能设计、指标解析、软硬件功能设计、控制算法仿真。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	1. 工程知识	1-4: 能够综合专业知识和数学模型方法, 针对电子信息工程领域中智能硬件设计、信号与信息处理等复杂工程问题的解决方案进行比较和综合。	
课程目标 2	3. 设计/开发解决方案	3-3: 能够设计满足特定需求的复杂系统, 并用硬件、软件、软硬结合、算法仿真等形式进行设计/开发, 并在设计实践中体现创新意识。	

四、教学内容及要求

(一) 理论环节教学内容及要求

序号	教学内容	思政要点	教学要求	学时	教学方法和手段	课程目标
1	计算机测控系统概述: (1) ★计算机测控系统的概念; (2) 计算机测控系统的组成 (3) ★计算机测控系统的典型形式	家国情怀 科学精神	知晓计算机测控技术发展简史及发展趋势, 明晰智能控制技术在工程应用中的作用	4	课堂讲授 提问研讨	思政目标 目标 1
2	输入输出接口及输入输出通道: (1) ★ 输入输出接口设计; (2) 传感	工程思维 系统思维	根据设计需求, 能合理选择传感器类型和运用 I/O 通道设计方	8	课前导学 课堂讲授 案例剖析	思政目标 目标 1

	器及调理电路；(3) 数字量和模拟量输入输出通道的基本组成；(4) ▲基于实际系统的输入输出接口与通道的设计		法实现对实际系统的输入输出接口与通道的设计		课堂研讨 课后作业	
3	人机交互接口设计：(1) 计算机测控系统的人机交互通道；(2) 键盘及接口技术、报警器及接口技术	工程思维 系统思维	根据需求，能设计显示器、键盘、报警器等人机交互接口设计	2	课前导学 课堂讲授 案例剖析 课后仿真 阶段测验	思政目标 目标 1
4	数字控制器的模拟化设计技术：(1) ★ 数字控制器的模拟化设计步骤；(2) ▲数字 PID 控制器的设计；(3) 数字 PID 控制器；(4) ▲数字 PID 控制器的参数	工匠精神 工程约束	能运用数字 PID 控制器设计原理，依据设计需求实现系统建模分析与参数整定	6	课堂讲授 课堂研讨 仿真演示 课后作业 课后仿真	思政目标 目标 1 目标 2
5	智能控制技术：(1) ★ 智能控制技术原理 (2) ★模糊控制技术 (3) ▲神经网络控制	工程思维 工程创新	基于智能控制技术实现 PID 控制参数自整定	4	课堂讲授 课后仿真	思政目标 目标 2
6	计算机测控系统应用软件设计：(1) ★报警程序；(2) ★▲数字滤波程序；(3) ★线性化处理程序；(4) ★标度变换程序；(5) ★▲PID 算法程序	系统思维 工程创新	能够完成常用控制程序设计	4	课堂讲授 课后自学	思政目标 目标 2
7	计算机测控系统的可靠性设计：(1) 噪声的种类与抗干扰三要素；(2)	工程伦理 专业情怀	能将测控系统可靠性设计思想用于实际系统设计	4	课前导学 课堂讲授 课后作业	思政目标 目标 2

	系统硬件可靠性设计； (3) 系统软件可靠性设计； (4) 设计实例				阶段测验	
合计				32	—	

注：*表示自学内容，★表示重点内容，▲表示难点内容

五、课程考核与成绩评定

(一) 课程考核方式

考核方式		考核内容	比例	课程 目标 1	课程 目标 2
形成性 评价	学习表现	通过课堂讨论、回答问题考察 对基本概念、基本理论、基本 方法的掌握	10%	10%	
	课后作业	作业 1： I/O 接口设计	20%	5%	
		作业 2： 数字 PID 应用		5%	
		作业 3： 计算机测控应用系统 设计			10%
	阶段测验	测验 1： 计算机测控系统硬件 接口设计	50%	25%	
		测验 2： 控制算法设计			25%
	课后仿真	仿真 1： 速度或温湿度测控系 统设计与仿真	20%	10%	
		仿真 2： 典型测控系统设计与 仿真			10%
合计			100%	55%	45%

(二) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%

基本概 念、基本 理论、基 本方法的 掌握	学习表现	充分理解信 号检测与估 值在相关领 域的作用； 积极主动参 与讨论，并 对论题深入 理解，能条 理性表达自 己的观点； 认真倾听他 人观点，能 够深入思考 后积极合理 回应；回答 课堂问题能 达到 100%正 确率。	理理解解信 号检测与估 值在相关领 域的作用在 相关领域的 作用；较主 动参与讨 论，并展示 对论题较为 深入理解和 清楚的表达 自己观点； 较认真倾听 他人观点， 能够深思考 后合理回 应；回答课 堂问题能达 到 90%正确 率。	基本理理解 解信号检测 与估值在相 关领域的作 用在相关领 域的作用； 参与讨论， 并表达自己 观点；能倾 听他人观点 并在讨论中 部分回应； 回答课堂问 题能达到 80%正确率。	部分理理解 解信号检测 与估值在相 关领域的作 用在相关领 域的作用被 动参与讨 论，表达自 己观点不充 分；被动倾 听他人观 点，能够深 部分回应； 回答课堂问 题能达到 70%正确率。	不能或错误 理理解解信 号检测与估 值在相关领 域的作用； 不参参与讨 论，不能清 楚的表达自 己观点；不 倾听他人观 点，不能合 回应；回答 课堂问题正 确在 60%以 下。
作业 3	平时作业	按时完成并 上交作业， 所有题目答 题正确。	未按时上交 作业，所有 题目答题正 确；按时完 成并上交作 业，75%以上 题目答题正 确。	未按时上交 作业， 75% 以上题目答 题正确；按 时完成并上 交作业，50% 以上题目答 题正确。	未按时上交 作业， 75% 以下题目答 题正确；按 时完成并上 交作业，50% 以下题目答 题正确。	未上交作业
作业 2						
测验 1	阶段测验	根据阶段测验内容完成情况，按测验评分标准评定成绩				
仿真 1		仿真建模正 确；仿真工	仿真建模较 正确；仿真	仿真建模基 本较正确；	仿真建模基 本正确；仿	仿真建模不 正确；仿真

	课后仿真	具选择非常熟练；仿真结果与设计需求高度一致。	工具选择和 使用熟练； 仿真结果与 设计需求一 致性较高。	仿真工具选 择和使用较 熟练；仿真 结果与设计 需求基本一 致。	真工具选择 和使用不熟 练；仿真结 果与设计需 求一致性存 在偏差。	工具选择和 使用生疏； 仿真结果与 设计需求一 致性偏差较 大。
课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
作业 3	平时作业	按时完成并 上交作业， 所有题目答 题正确。	未按时上交 作业，所有 题目答题正 确；按时完 成并上交作 业，75%以 上题目答题 正确。	未按时上交 作业，75% 以上题目答 题正确；按 时完成并上 交作业，50% 以上题目答 题正确。	未按时上交 作业，75% 以下题目答 题正确；按 时完成并上 交作业，50% 以下题目答 题正确。	未上交作业
测验 2	阶段测验	根据阶段测验内容完成情况，按考核标准给出成绩。				
仿真 2	课后仿真	仿真建模正 确；仿真工 具选择非常 熟练；仿真 结果与设计 需求高度一 致。	仿真建模较 正确；仿真 工具选择和 使用熟练； 仿真结果与 设计需求一 致性较高。	仿真建模基 本较正确； 仿真工具选 择和使用较 熟练；仿真 结果与设计 需求基本一 致。	仿真建模基 本正确；仿 真工具选择 和使用不熟 练；仿真结 果与设计需 求一致性存 在偏差。	仿真建模不 正确；仿真 工具选择和 使用生疏； 仿真结果与 设计需求一 致性偏差较 大。

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	计算机测试与控制技术	李行善、于劲松	北航出版社	2019

主要参考书目	计算机控制系统教程	王锦标	清华大学出版社	2023
	计算机控制技术（第3版）	姜学军等	清华大学出版社	2020
	微型计算机测控技术（第2版）	高国琴	机工出版社	2023

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化资源网址	无			

（三）教学文档

类别	文档名称
教学文档	阶段测验

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，在润物细无声地融入思政目标基础上，针对每一个知识和能力目标进行达成情况评价，形成课程目标达成度评价报告，有针对性分析相关问题和薄弱环节，以此提出持续改进措施，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

1. 使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；
2. 为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；
3. 根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；
4. 对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为1；
5. 使用所有学生的平均成绩计算；
6. 课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\substack{\text{支撑该课程目标} \\ \text{的评价项目}}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：陈兴文 时间：2024年2月25日

审核人：刘忠富 时间：2024年3月01日

批准人：李厚杰 时间：2024年3月05日

《虚拟仪器技术与应用》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Virtual Instrument Technology and Application					
课程编码	K2012c	课程类型	专业课			
课程属性	必修 ☐ 选修 ☒	考核方式	考试 ☐ 考查 ☒			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
2	32	16	16	0	2	6
先修课程	信号与系统					
后续课程	毕业设计					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程			
课程负责人	刘燕	课程团队成员	崔艳秋			

二、课程简介

虚拟仪器技术与应用是通信工程、电子信息工程专业的信息处理知识领域专业选修课程。课程主要讲授虚拟仪器的相关概念、LabVIEW 的特点、LabVIEW 开发环境的使用方法和 LabVIEW 语言的编程方法，使学生具备虚拟仪器设计的基本能力，培养学生利用 LabVIEW 开发环境和编程语言对通信工程、电子信息工程领域相关系统进行仿真、模拟、分析、设计的能力。同时，在课程教学中，提高学生的社会使命感，培养学生的工匠精神、科学精神和科学素养。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标：

通过学习虚拟仪器技术的发展历史和应用实例，让学生具有勇攀高峰、敢为人先的创新精神，严谨治学的求实精神，潜心研究的科学素养，增强学生的社会责任感和使命感。

知识和能力目标:

课程目标 1: 培养学生能运用专业知识和虚拟仪器技术,对电子信息工程领域中智能硬件设计、信号与信息处理等复杂工程问题的解决方案进行比较和综合。

课程目标 2: 掌握 LabVIEW 开发环境的使用方法和 LabVIEW 语言的编程方法,设计满足特定需要的虚拟仪器。

课程目标 3: 能够针对智能硬件、信号与信息系统具体对象,设计正确的虚拟仪器,模拟和预测电子信息领域中智能硬件设计、信号与信息处理等复杂工程问题,能够分析其局限性。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	1. 工程知识	1-4 能够综合专业知识和数学模型方法,针对电子信息工程领域中智能硬件设计、信号与信息处理等复杂工程问题的解决方案进行比较和综合。	
课程目标 2	5 使用现代工具	5-3 能够针对智能硬件、信号与信息系统具体对象,开发或选用满足特定需求的现代工具,模拟和预测电子信息领域中智能硬件设计、信号与信息处理等复杂工程问题,能够分析其局限性。	
课程目标 3	5 使用现代工具	5-3 能够针对智能硬件、信号与信息系统具体对象,开发或选用满足特定需求的现代工具,模拟和预测电子信息领域中智能硬件设计、信号与信息处理等复杂工程问题,能够分析其局限性。	

四、教学内容及要求

本课程由课堂理论教学和实验教学两部分组成,理论教学 16 学时,实验教学 16 学时。

(一) 理论环节教学内容及要求

序号	教学内容	思政要点	教学要求	学时	教学方法和手段	课程目标
1	虚拟仪器及 LabVIEW 基础: (1) 虚拟仪器; (2) LabVIEW 程	通过讲授虚拟仪器的发展历史和应用,引入一些相关实例,让学	(1) 了解虚拟仪器的相关概念和 LabVIEW 特点;(2) 能够使用 LabVIEW	6	课堂讲授 案例分析 课堂练习 课堂测试	思政目标 目标 1 目标 2 目标 3

	序的基本构成； (3) LabVIEW 的开发环境； (4) VI 和子 VI 的创建； (5) 简单数据类型。	生领略科技的力量，激发学生对专业知识的热爱，提高学生的社会使命感。	开发环境；(3) 能够创建 VI 和子 VI。			
2	程序结构： (1) 循环结构；(2) 条件结构；(3) 顺序结构。	通过对“程序结构”的讲授和相关范例的展示，培养学生严谨的治学态度和精益求精的工匠精神。	(1) 能够创建并使用 For 循环、While 循环；(2) 能够使用移位寄存器和自动索引功能；(3) 能够创建并使用条件结构；(4) 能够创建并使用顺序结构。	4	课堂讲授 案例分析 仿真演示 课堂练习	思政目标 目标 2 目标 3
3	数组、簇： (1) 数组；(2) 簇。	通过对“数组、簇”三种数据类型的讲授和相关范例的展示，培养学生严谨的治学态度和精益求精的工匠精神。	(1) 能够创建数组控件和数组常量并且能够使用数组的操作函数；(2) 能够创建簇控件和簇常量并且能够使用簇的操作函数。	2	课堂讲授 案例分析 仿真演示 课堂练习	思政目标 目标 2 目标 3
4	图形控件和图形数据显示： (1) 波形图；(2) 波形图表。	通过对图形控件的讲授和相关范例的展示，培养学生严谨的治学态度和精益求精的工匠精神。	能够使用图形控件 Waveform Graph、XY Graph 和 Waveform Chart 显示数据。	2	课堂讲授 案例分析 仿真演示 课堂练习 课堂测试	思政目标 目标 2 目标 3
5	字符串和文件 I/O： (1) 字符串；(2)	通过对字符串和文件 I/O 相关知	(1) 能够创建字符串控件并且能够使	2	课堂讲授 案例分析	思政目标 目标 2

	文件 I/O。	识的讲授和相关范例的展示，培养学生严谨的治学态度和精益求精的工匠精神。	用字符串函数；（2）能够使用文件 I/O 的操作函数进行文件读写。		仿真演示 课堂练习	目标 3
合计				16	--	

（二）实践（实验）/上机教学内容及要求

序号	项目名称	教学内容	思政要点	学时	项目类型	项目要求	每组人数	课程目标
1	实验一： LabVIEW 软件环境的熟悉	（1）参考给定的程序框图编写一个 VI 完成将输入的华氏温度转变为摄氏温度；（2）设计 VI 的图标并编辑连线板，将 VI 创建成子 VI；（3）参考给定的 VI 编写一个 VI 调用子 VI，并将其保存为“温度换算.vi”。	讲授实验的过程和注意事项，引导学生养成认真、专注、严谨的习惯，培养学生的工匠精神。	4	验证	必做	1	3
2	实验二： LabVIEW 的基本功能的使用	（1）参考给定的前面板和程序框图编写一个 VI，并将其命名为“多任务选择.vi”。其中，前面板上各开关的机械动作属性设置为“释放时触发”；（2）参考给定的前面板和程序框图编写一个 VI，并将其命名为“信息录入.vi”；（3）参考给定的前面板和程序框图编写一个 VI，并将其命名为“波形图表多次更新.vi”。其中，波形图表的刷新模式按照	讲授实验的过程和注意事项，引导学生养成认真、专注、严谨的习惯，培养学生的工匠精神。	4	验证	必做	1	3

		给定的显示效果设定。						
3	实验三： LabVIEW 技术综合 实验	按以下要求设计一个虚拟数字滤波器，要求该仪器具有下述功能： (1)利用 LabVIEW 的函数产生一个由两个正弦信号组成的有限长混频信号作为被测信号，其频率、幅值以及采样频率可以通过前面板设定，同时将该混频信号显示在前面板上并存储在一个文件中； (2)利用 LabVIEW 提供的函数(或内嵌 MATLAB)进行频谱分析,显示幅度谱、相位谱； (3)利用 LabVIEW 提供的函数(或内嵌 MATLAB)进行低通滤波和高通滤波,要求显示滤波后的幅度谱，其截止频率、以及其他参数可以通过前面板设定；(4) 可以从文件中读取被测信号，并显示；(5) 将整个系统分解成几个功能相互独立的模块，各功能模块设计成子 VI，通过顶层主 VI 调用各子 VI。	在辅导学生完成综合性实验的过程中，鼓励学生勇于创新。同时,培养学生不畏艰难、勇于探索、精益求精的科学精神和科学素养。	8	设计	必做	1	1
合计				16	--			

五、课程考核与成绩评定

(一) 课程考核方式

课程目标和毕业要求达成考核评价

课 程 目 标	支撑的 毕业要求指 标点	课堂测试 (10%)	阶段性上机 测验 (30%)	实验 (20%)	大作业 (40%)
目标 1	指标点 1-4			10%	40%
目标 2	指标点 5-3	10%	30%		
目标 3	指标点 5-3			10%	
合计		10%	30%	20%	40%
		100%			

课程考核方式、考核内容对课程目标的支撑

考核方式		考核内容	比例	课程 目标 1	课程 目标 2	课程 目标 3
形 成 性 评 价	课堂 测试	测验 1: 创建 VI 和子 VI, 调用子 VI	10%	0	5%	0
		测验 2: 图形数据显示			5%	
	阶段 性上 机测 验	1.考察基本概念、控件、函数的理解及应用; 2.考察编程方法及系统分析能力。	30%	0	30%	0
	实验	实验一: LabVIEW 软件环境的熟悉	20%	0	0	5%
		实验二: LabVIEW 的基本功能的使用				5%
		实验三: LabVIEW 技术综合实验		10%	0	0
终 结 性 评 价	大作 业	1.考察对 LabVIEW 开发环境的使用能力; 2.考察利用 LabVIEW 语言进行编程的能力; 3.考察结合专业知识解决工程问题的能力。	40%	40%	0	

合计	100%	50%	40%	10%

(二) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
实验三： LabVIEW 技术综合实验	实验	(1) 实验方案合理,程序和实验结果正确,界面友好;(2) 实验报告格式规范,分析深入透彻、逻辑清楚;(3) 按时提交实验报告。	(1) 实验方案合理,程序和实验结果正确,界面基本友好;(2) 实验报告格式规范,实验分析完整;(3) 按时提交实验报告。	(1)实验方案基本合理,程序和实验结果基本正确,界面基本友好;(2) 报告格式不存在明显问题,实验分析基本完整。(3) 按时提交实验报告。	(1)实验方案基本合理,程序和实验结果基本正确,界面不够友好;(2) 报告格式不存在明显问题,实验分析基本完整但是语言逻辑性太差。(3)按时提交实验报告。	(1) 不能完成实验或实验方案、实验结果错误;(2) 不能按时提交实验报告,或者实验分析存在明显问题;或者报告格式不规范。
1.考察对 LabVIEW 开发环境的使用能力; 2.考察利用 LabVIEW 语言进行编程	大作业	(1) 系统方案合理,程序和结果正确,界面友好;(2) 报告格式规范,系统分析全面、深入、逻辑清楚;(3)	(1) 系统方案合理,程序和结果正确,界面基本友好;(2) 报告格式规范,系统分析完整;	(1)系统方案基本合理,程序和实验结果基本正确,界面基本友好;(2) 报	(1)系统方案基本合理,程序和结果基本正确,界面不够友好;(2) 报告格式不	(1) 不能完成系统设计或者结果错误;(2) 不能按时提交报告,或者系统分析存

的能力； 3.考察结合专业知识解决工程问题的能力。		按时提交大作业报告。	（3）按时提交报告。	告格式不存在明显问题，系统分析基本完整。（3）按时提交报告。	存在明显问题，系统分析基本完整但是语言逻辑性太差。 （3）按时提交报告。	在明显问题；或者报告格式不规范。
课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
测验 1	课堂测试	界面友好，程序正确，按时提交	界面基本友好，程序正确，按时提交。	界面不友好，但程序正确，按时提交。		程序不正确或不能按时提交。
测验 2						
1.考察基本概念、控件、函数的理解及应用； 2.考察编程方法及系统分析能力。	阶段性上机测验	根据上机测试标准答案评定成绩。				
课程目标 3						
实验一： LabVIEW 软件环境的熟悉	实验	（1）程序和实验结果正确，界面友好；（2）实验报告格式规范，分析深入透彻、逻辑清楚； （3）按时提交	（1）程序和实验结果正确，界面友好；（2）实验报告格式规范，实验分析基本完整；	（1）程序和实验结果基本正确，界面不够友好；（2）报告格式不存在明显问题，实验分析基本完整但是语言逻辑性太差。（3）按时提交实验报告。		（1）不能完成实验或实验结果错误；（2）不能按时提交实验报告，或者实验分
实验二： LabVIEW 的基本功能的						

使用		实验报告。	(3) 按时提交实验报告。		析存在明显问题；或者报告格式不规范。

六、课程教学资源

(一) 教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	LabVIEW2013 中文版虚拟仪器从入门到精通	左昉	机械工业出版社	2014.4
主要参考书目	LabVIEW 大学实用教程 (第三版)	J. 特拉维斯	电子工业出版社	2016. 1
	LabVIEW 2022 中文版 虚拟仪器从入门到精通	宋哲	机械工业出版社	2023. 3

(二) 课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化资源网址	无			

(三) 教学文档

类别	文档名称
教学文档	无

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法,针对每一个课程目标(含课程思政目标)进行达成情况评价,形成文字或图表形式的报告,具体分析相关问题和薄弱环节,提出持续改进建议,并由教研室主任或专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下:

1. 使用教学活动(根据第五部分所列出内容填写)成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目,来对某个课程目标进行达成情况的定量评价;
2. 为保证考核的全面性和可靠性,要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种;
3. 根据施教情况,评价项目可以由教师自行扩展,权重比例可以由教师自行设计;
4. 对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1;

5. 使用所有学生的平均成绩计算；

6. 课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\text{支撑该课程目标的评价项目}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：刘 莹 时间：2024 年 2 月 25 日

审核人：刘忠富 时间：2024 年 3 月 01 日

批准人：李厚杰 时间：2024 年 3 月 05 日

《智能仪器设计》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Intelligent Instrument Design					
课程编码	K1029	课程类型	专业选修课			
课程属性	必修 ☐ 选修 ☒	考核方式	考试 ☐ 考查 ☒			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
2	32	24	8	0	2	5
先修课程	微控制器原理及应用、传感器与检测技术，嵌入式系统设计					
后续课程	毕业设计					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程专业			
课程负责人	刘忠富	课程团队成员				

二、课程简介

智能仪器设计是电子信息工程专业一门专业选修课程。该课程系统讲述以控制器为核心的智能电子仪器的结构体系及其硬件与软件的设计原理和实现方法。内容包括智能仪器的结构、设计要点、现状与发展，智能仪器模拟量输入/输出通道，人机接口电路，通信接口电路、智能仪器的典型处理功能，智能仪器的抗干扰技术与可靠性技术以及智能仪器的设计与展望等知识。通过本课程的学习使学生掌握智能仪器的基本工作原理与基本分析方法，学会运用所学的微控制器和电子技术等方面的基础知识，解决智能仪器设计过程中所遇到的实际问题，培养学生具备智能仪器的初步设计、分析及应用能力，逐步具备能够设计以微控制器为核心的电子系统的能力。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标：

具备科学精神和批判性思维、培养学生科学精神、工匠精神、爱国情怀、社会责任感和使命感。

知识和能力目标：

课程目标 1：了解智能仪器的结构组成、设计要点以及智能仪器的发展方向，对智能仪器各组成单元的基本工作原理、性能指标以及它们在整机中的作用形成明确的认识。

课程目标 2：掌握智能仪器的单元电路的分析、计算和设计方法，以及实验操作技能。具备智能仪器的初步设计能力，能够理论联系实际综合运用所学专业知识和技术手段完成智能仪器的设计开发和应用。

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	1. 工程知识	1-4：能够综合专业知识和数学模型方法，针对电子信息工程领域中智能硬件设计、信号与信息处理等复杂工程问题的解决方案进行比较和综合。	
课程目标 2	3.设计/开发解决方案	3-3：能够设计满足特定需求的复杂系统，并用硬件、软件、软硬结合、算法仿真等形式进行设计/开发，并在设计实践中体现创新意识。	

四、教学内容及要求

本课程由课堂理论教学和实验两部分组成，理论教学 24 学时，实验 8 学时。

（一）理论环节教学内容及要求

序号	教学内容	思政要点	教学要求	学时	教学方法和手段	课程目标
1	概论	科学精神、批判性思维、爱国情怀	（1）理解智能仪器的组成、功能等； （2）掌握智能仪器的设计要点。	2	学生自学、课堂讲授、课堂研讨	思政目标 课程目标 1

2	★▲智能仪器模拟量输入/输出通道	科学精神、批判性思维、创新精神	(1) 了解 A / D 转换器概述，积分式 A / D 转换器与微处理器接口； (2) 掌握逐次比较式 A / D 转换器与微处理器接口，高速模拟量输入通道、模拟量输出通道； (3) 熟悉智能仪器模拟量输入输出通道的设计。	4	学生自学、课堂讲授、课堂研讨	思政目标 课程目标 1、2
3	★▲智能仪器人机接口	科学精神、批判性思维、创新精神	(1) 了解键盘与接口，LED 显示及接口； (2) 理解键盘显示器接口设计以及打印记录技术； (3) 掌握 LCD 显示及接口以及触摸屏技术。	4	学生自学、课堂讲授、课堂研讨	思政目标 课程目标 1、2
4	▲智能仪器的通信接口	科学精神、批判性思维、创新精神	(1) 了解 GPIB 通用接口总线协议，串行通信总线协议； (2) 掌握 GPIB 接口电路的设计，串行通信接口电路的设计； (3) 了解数据通信的新技术。	4	学生自学、课堂讲授、课堂研讨	思政目标 课程目标 1、2
5	★▲智能仪器典型处理功能	科学精神、批判性思维、创新精神	(1) 了解硬件故障的自检和仪器测量	4	学生自学、课堂讲授、课堂研讨	思政目标 课程目标 1

			精度的提高措施； (2) 掌握理解测量数据的标度变换； (3) 熟悉自动测量功能的设计。			
6	智能仪器抗干扰技术与可靠性分析	科学精神、批判性思维、创新精神	(1) 了解智能仪器的干扰问题即分类； (2) 掌握抑制干扰的主要技术及措施； (3) 掌握智能仪器的可靠性设计方法。	2	学生自学、课堂讲授、课堂研讨	思政目标 课程目标 1
7	智能仪器设计及新发展	科学精神、批判性思维、创新精神	(1) 了解智能仪器的设计要求、原则及步骤； (2) 掌握智能仪器的设计方法 (3) 了解智能仪器未来的发展趋势。			思政目标 课程目标 2

注：*表示自学内容，★表示重点内容，▲表示难点内容

(二) 实验环节教学内容及要求

序号	实验内容	思政要点	教学要求	学时	教学方法和手段	课程目标
1	设计型： 放大器和滤波电路实验	工程思维、工匠精神	(1) 选择合适的运算放大器和阻容器件实现所设计的电路； (2) 掌握电路调试方法和主要技术指标的测试，比较理论计算和实际电路达到指标的差异，分析其原因，提高对信号的滤波处	2	实验预习、线上仿真、线下实验	课程目标 1

			理认识。 (3) 熟练应用仿真软件完成电路的仿真分析及元件参数确定。			
2	设计型： D/A 转换实验	工程思维、工匠精神	(1) 理解解 D/A 转换芯片与微控制器的接口及编程原理； (2) 了解 D/A 转换的原理； (3) 理解智能仪器的输出通道是如何将数字信号转换成模拟信号，如何正确输出理想的信号，实现负载的驱动。	2	实验预习、线上仿真、线下实验	课程目标 1
3	综合型： 智能频率计实验	工程思维、工匠精神	(1) 了解智能频率计的工作原理； (2) 掌握用微控制器进行频率测量的编程方法。 (3) 完成频率的测量和显示。	4	实验预习、线上仿真、线下实验	课程目标 2
合计				8		

五、课程考核与成绩评定

(一) 课程考核方式

课程目标和毕业要求达成考核评价

课程目标	支撑的毕业要求指标点	作业 (20%)	实验 (30%)	大作业 (50%)
目标 1	指标点 1-4	10	18	10

目标 2	指标点 3-3	10	12	40
合计		20	30	50
		100		

课程考核方式、考核内容对课程目标的支撑

考核方式		考核内容	比例	课程目标 1	课程目标 2
形成性评价	作业	作业 1： A/D 或 D/A 转换器方面的习题。	20%	5%	
		作业 2： 数据通信方面作业，设计接口电路及相应通信程序流程图。			5%
		作业 3： 数字滤波、测量误差、标度变换方面的习题		5%	
		作业 4： 数据采集系统设计方面的习题			5%
	实验	实验 1： 放大器和滤波电路实验	30%	9%	
		实验 2： D/A 转换实验		%9	
		实验 3： 智能频率计实验			12%
终结性评价	大作业	报告撰写规范性	50%	5%	
		学生对知识的综合应用能力、电路设计完整性、程序设计以及系统功能调试。			40%
		智能仪器的新发展以及新技术的应用		5%	
合计			100%		

(五) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%

接口、数据通信、滤波	作业	知识运用恰当；分析、解决工程实际问题方法合理；电路初步设计正确。	知识运用正确；分析、解决工程实际问题方法较为合理；电路初步设计较为正确。	运用知识基本正确；分析、解决工程实际问题方法基本可行；电路初步设计基本正确。	运用知识基本正确；分析、解决工程实际问题方法基本可行，但有部分错误；电路初步设计基本正确，但有部分错误。	运用知识错误；无法解决工程实际问题；不具有电路初步设计能力。
实验预习、实验完成情况、实验报告	实验	(1) 预习充分；实验方案设计合理；实验过程中操作规范；仪器设备使用熟练并理解其局限性；能独立分析和解决问题；结果正确；(2) 实验数据结果分析、处理深入透彻；设计报告撰写完整规范；结论正确	(1) 预习较为充分；实验方案设计较为合理；实验过程中操作较为规范；仪器设备使用熟练并理解其局限性；基本独立分析与解决问题；结果正确；(2) 实验数据结果分析、处理正确；设计报告撰写规范；结论正确	(1) 预习基本充分；实验方案设计基本合理；实验操作基本无误；能够使用仪器设备和理解局限性；基本独立分析与解决问题；结果基本正确；(2) 实验数据结果分析处理一般；报告完整；结论正确。	(1) 预习不充分；实验方案设计基本合理，但有错误；实验操作有错误；能够使用仪器设备和理解局限性；基本独立分析与解决问题；结果基本正确；(2) 实验数据结果分析处理有部分错误；报告完整；结论正确。	(1) 预习不充分；实验原理理解有误；实验方案设计有误；仪器设备使用出现错误或使用不当(2) 实验数据结果分析处理不够；设计报告潦草不完整或结论不正确；(3) 不做实验或者不交实验报告或实验报告无教师签字。
报告规范性	大作业	报告结构合理，内容完整，条理清晰	报告结构合理，内容比较完整，有	报告结构合理，内容基本完整，会	报告结构合理，内容有部分错误，	报告结构不合理，内容不完整，或

		晰，针对调试现象，分析到位。	条理，针对调试现象等分析不全面。	有小错误。	分析有不正确之处。	者未交报告。
课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
数据通信、数据采集	作业	知识运用恰当；分析、解决工程实际问题方法合理；电路初步设计正确。	知识运用正确；分析、解决工程实际问题方法较为合理；电路初步设计较为正确。	运用知识基本正确；分析、解决工程实际问题方法基本可行；电路初步设计基本正确。	运用知识基本正确；分析、解决工程实际问题方法基本可行，但有部分错误；电路初步设计基本正确，但有部分错误。	运用知识错误；无法解决工程实际问题；不具有电路初步设计能力。
实验预习、实验完成情况、实验报告	实验	(1) 预习充分；实验方案设计合理；实验过程中操作规范；仪器设备使用熟练并理解其局限性；能独立分析和解决问题；结果正确；(2) 实验数据结果分析、处理深入透彻；设计报	(1) 预习较为充分；实验方案设计较为合理；实验过程中操作较为规范；仪器设备使用熟练并理解其局限性；基本独立分析与解决问题；结果正确；(2) 实验数据结果分析、处理正	(1) 预习基本充分；实验方案设计基本合理；实验操作基本无误；能够使用仪器设备和理解局限性；基本独立分析与解决问题；结果基本正确；(2) 实验数据结果分析处理一般；报告	(1) 预习不充分；实验方案设计基本合理，但有错误；实验操作有错误；能够使用仪器设备和理解局限性；基本独立分析与解决问题；结果基本正确；(2) 实验数据结果分析处理有	(1) 预习不充分；实验原理理解有误；实验方案设计有误；仪器设备使用出现错误或使用不当(2) 实验数据结果分析处理不够；设计报告潦草不完整或结论不正确；(3) 不做实

		告撰写完整 规范；结论 正确	确；设计报 告撰写规 范；结论正 确	完整；结论 正确。	部分错误； 报告完整； 结论正确。	验或者不交 实验报告或 实验报无教 师签字。
系统设计	大作业	较好地完 成电路设计 和程序设计， 系统功能完 善；	完成了电路 设计和程序 设计，功能 基本完善。	基本完成系 统调试，部 分功能实现 不完善。	基本完成系 统调试，部 分功能实现 不完善或错 误。	实现了部分 功能，或者 未能完成设 计，未在仿 真软件或开 发板中验 证。

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	智能仪器设计基础	史健芳	电子工业出版社	2020 年
主要参考 书目	智能仪器原理及应用	赵茂泰	电子工业出版社	2015 年

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化 资源网址	无			

（三）教学文档

类别	文档名称
教学文档	

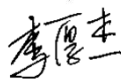
七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，在润物细无声地融入思政目标基础上，针对每一个知识和能力目标进行达成情况评价，形成课程目标达成度评价报告，有针对性分析相关问题和薄弱环节，以此提出持续改进措施，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的

定量评价算法如下：

1. 使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；
2. 为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；
3. 根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；
4. 对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；
5. 使用所有学生的平均成绩计算；
6. 课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\substack{\text{支撑该课程目标} \\ \text{的评价项目}}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：刘忠富 时间：2024 年 2 月 25 日
审核人：  时间：2024 年 3 月 1 日
批准人：  时间：2024 年 3 月 5 日

《操作系统应用与实践》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Application and Practice of Operating System					
课程编码	K1067	课程类型	专业选修课			
课程属性	必修 ☐ 选修 ☒	考核方式	考试 ☐ 考查 ☒			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
2	36	24	12		2	6
先修课程	微控制器原理与应用					
后续课程	APP 应用程序开发、智能仪器设计					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程			
课程负责人	尚赢杰	课程团队成员				

二、课程简介

操作系统应用与实践是电子信息类相关专业的操作系统知识领域课程，课程主要内容是虚拟机操作系统部署、linux 文件系统管理、linux 系统用户与组管理、服务与进程管理、软件安装方法、操作系统网络调试、shell 编程语言、以及 samba 服务器、FTP 服务器、web 服务器、mysql 服务器等各种服务器的搭建部署。通过该课程的理论学习和综合训练项目等案例教学，利用计算机操作系统中各功能模块的工作原理、分析方法和工程计算方法，使学生具备 linux 系统服务器维护管理能力，并进一步达到设计个性化服务器的能力。同时，让学生了解自己国家的计算机操作系统发展历程，从而激发学生的爱国热情和自豪感，引导学生树立正确的信息安全观念。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标：

通过对中国在 linux 操作系统开发领域的贡献和发展，让学生了解创新和努力的重要性，激发他们的爱国热情，并引导学生树立民族自豪感和国家认同感，培养学生的爱国主义精神。

知识和能力目标：

课程目标 1：能够对操作系统中的各种信息进行获取和分析，并利用有效的传输系统进行信息的传输和处理，以满足特定的工程需求；

课程目标 2：具备解决实际问题 and 应对挑战的能力，能够在复杂和动态的工程环境中进行分析推理和决策的能力；

课程目标 3：运用操作系统相关功能模块，能够对服务器功能需求的工程问题进行分析与方案设计，能够利用软件和硬件系统，对方案进行合理的仿真模拟，并能够提出优化改进方案。

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	1. 工程知识	1-3: 能够针对智能硬件设计、信息与信号处理中信息获取、信息传输、信息处理以及信息网络等电子信息领域复杂工程问题进行推理和分析。	
课程目标 2	1. 工程知识	1-3: 能够针对智能硬件设计、信息与信号处理中信息获取、信息传输、信息处理以及信息网络等电子信息领域复杂工程问题进行推理和分析。	
课程目标 3	3. 设计/开发解决方案	3-3: 能够设计满足特定需求的复杂系统，并用硬件、软件、软硬结合、算法仿真模拟等形式进行设计/开发，并在设计实践中体现创新意识。	

四、教学内容及要求

(一) 理论环节教学内容及要求

序号	教学内容	思政要点	教学要求	学时	教学方法和手段	课程目标
1	Linux 操作系统基础知识: (1)Linux 系统的起源、组成和安装过程;(2) Linux 系统的基本操作方法;(3) ★虚拟文本控制台、Shell、命令提示符、注销、关机和重启。	介绍 Linux 的起源和发展,强调我国在开源领域的贡献和影响,激发学生的爱国热情和自豪感。	(1)能够完成 linux 系统的安装和调试,搭建基础操作系统运行环境并处理简单 shell 命令;(2)能够对系统进行简单的维护管理,设备的基础启动关闭等。	4	14. 课前预习 15. 课堂讲授 16. 案例分析 17. 课堂讨论	思政目标 目标 1 目标 2
2	Linux 操作系统中目录及文件管理: (1)Linux 目录的作用;(2) ★▲文件的存储相关知识;(3) ★▲vim 文档编辑操作;(4) ★查看文件内容相关的命令;(5)输出重定向原理;	Linux 系统的开发和维护需要团队协作,强调团队意识和协作精神的重要性,引导学生树立正确的合作观念。	(1) 具备 linux 系统下文件和目录的管理能力; (2) 能够使用 linux 文档编辑工具对 linux 系统的文本进行编辑修改和保存等。	4	1. 课前预习 2. 课堂讲授 3. 案例分析	思政目标 目标 1 目标 2
3	Linux 用户与组管理: (1) ★用户与用户组管理和文件属性的读取与 ▲修改方法;(2) ★▲系统文件权限分配、用户管理以及用户组管理方法。	Linux 系统广泛应用于信息安全领域,介绍信息安全和用户权限的基本概念和技术,强调信息安全意识和用户权限分配的重要性,引导学生树立正确的信息安全观念。	(1) 能够运用 linux 的用户和组管理命令,对 linux 系统的登录账户和组进行添加、删除、维护和修改等操作;(2) 根据不同权限管理要求,能够设计不同的用户和用	4	1. 课前预习 2. 课堂讲授 3. 案例分析 4. 课堂测试	思政目标 目标 1 目标 2

			户组关联关系,满足不同场景下用户权限的分配管理。			
4	Linux 系统进程管理: (1) ★Linux 系统的启动顺序设置、服务管理的方法和进程调度命令 (2) ★系统运行级别的含义及切换方法; (3) ★进程的概念、▲调度方法、进程的查看和终止方法; (4) 安装软件的方。	Linux 的软件开发文化倡导团队协作和共享精神。在教学中介绍开源项目的协作模式,引导学生树立团队协作意识,培养学生的沟通、协调和合作能力。	(1) 能够对系统的开机启动过程进行合理的分析,解决启动故障类问题; (2) 能对不用的系统级别调用管理进行合理的总结,修改系统的启动默认加载项。 (3) 可以运用系统服务管理命令对系统的各种服务器进行维护和管理,运用进程管理原理对系统的运行进程进行合理的调度和资源分配。 (4) 能够对系统的常用软件进行安装、卸载和维护升级等操作。	4	1. 课前预习 2. 课堂讲授 3. 案例分析 4. 课堂讨论	思政目标 目标 1 目标 2
5	网络配置的方法: (1) 网络参数设定方法; (2) ★▲网络故障排查的顺序、方法以及解决手段	Linux 作为开源软件,其安全性和稳定性备受关注。在教学中强调网络安全的重要性,引	(1) 能够对系统的网络环境的进行调试和管理; (2) 具备网络搭建和基础网络故	4	1. 课前预习 2. 课堂讲授 3. 案例分析	思政目标 目标 1 目标 2

		导学生树立正确的网络安全意识，遵守网络安全法律法规，维护国家网络安全。	障排错的能力。			
6	Shell 脚本程序设计； (1) ★编辑生成脚本程序、修改脚本程序执行权限、执行脚本程序的方法；(2) ★Shell 脚本程序的常用语法，▲变量的定义、条件测试、流程控制、函数定义、调试方法等	Linux 作为一款创新的操作系统，支持自定义 SHELL 编程脚本语言来管理系统。在教学中强调创新意识的重要性，引导学生树立创新意识，勇于探索、尝试和创新。	(1) 能够对系统常见的功能脚本进行分析，并总结其脚本执行过程和执行结果；(2) 能够对系统管理过程中的自动化运维管理需求进行合理的分析和设计，完成 shell 编程中变量的分类、赋值运算方法，解决系统维护的可扩展性和易操作性。(3) 能够运用条件判断、函数设计和循环控制等原理，设计编写优化 SHELL 脚本。	4	1. 课前预习 2. 课堂讲授 3. 案例分析 4. 课堂测试	思政目标 目标 2 目标 3
合计				24	--	

注：*表示自学内容，★表示重点内容，▲表示难点内容

(二) 实践（实验）/上机教学内容及要求

序号	项目名称	教学内容	思政要点	学时	项目类型	项目要求	每组人数	课程目标

1	samba 服务器安装部署器	(1) YUM 源安装, 修改防火墙的配置, 启动并查看 Samba 服务器的状态; (2) smb.conf 配置文件修改, 其中涉及共享注释、共享路径、是否可见、访问权限等内容。	在为用户配置权限时, 要强调“权责对等”的原则。赋予用户适当的权限, 并确保每个用户了解其权限范围。避免出现权限滥用的情况, 保护数据的安全。	2	验证型	必做	1	思政目标 目标 3
2	mysql 服务器安装部署	(1) MySQL 数据库的安装启动, 数据库的创建和使用; (2) 用户密码修改和赋权等操作; (3) 对数据库进行数据的备份和恢复进行实际演示测试。	在数据库搭建过程中, 培养学生的道德责任感, 强调对数据的敬畏之心, 尊重数据, 遵守职业道德。	4	设计型	必做	1	思政目标 目标 3
3	web 服务器的安装与部署	(1) Apache 服务器的安装、配置文件的使用方法、Web 站点的创建和部署过程以及虚拟主机的设置、测试方法; (2) Nginx 服务器的安装与配置方法; (3) 虚拟主机概念及	强调在 web 网站搭建和使用过程中应遵循的法律法规, 培养学生的法治思维, 确保合规性。	4	设计型	必做	1	思政目标 目标 3

		实现方法。						
4	FTP 服务器的安装与部署	(1) FTP 服务器的安装、远程访问和服务器的配置；(2) FTP 用户多访客部署。	通过强调信息安全的重要性，引导学生树立正确的网络安全意识，自觉遵守网络安全法律法规，维护国家信息安全。	2	设计型	必做	1	思政目标 目标 3
合计				12	--			

五、课程考核与成绩评定

(一) 课程考核方式

课程目标和毕业要求达成考核评价

课程目标	支撑的毕业要求指标点	随堂测验 (10%)	实验考核 (30%)	期末大作业 (60%)
目标 1	指标点 1-3	5%	0	20%
目标 2	指标点 4-2	5%	0	20%
目标 3	指标点 4-2	0	30%	20%
合计		10%	30%	60%
		100%		

课程考核方式、考核内容对课程目标的支撑

考核方式		考核内容	比例	课程 目标 1	课程 目标 2	课程 目标 3
形成性 评价	随堂测验	测验 1: linux 文件权限与用户 和用户组关系分析;	10%	5%	0	0
		测验 2: shell 脚本程序设计分 析;		0	5%	
	实验考核	报告 1: 数据库服务器搭建实 验报告	10%	0	0	5%
		报告 2: web 服务器搭建实验 报告				5%
		综合设计性实验现场完成情 况, 基础环境搭建 (40%) 高级特性应用 (50%) 故障排错 (10%)	20%	0	0	20%
	期末 大作业	1、论文研究问题定义和分析 能力	60%	20%		
		2、论文研究方法和技术			20%	
		3、论文研究结果表述和分析				20%
合计			100%	25%	25%	50%

(二) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
测验 1	随堂测验	对知识点理解深入, 能够准确回答相关问题, 表现出较高的知识掌握	对知识点理解比较深入, 能够比较准确回答相关问题, 在规	对知识点理解一般, 能够回答相关问题, 个别问题有错, 能在	对知识点理解一般, 能回答相关问题, 答案有部分错误, 基本	学生解题思路较为模糊, 答案存在较多错误或遗漏, 态度不够认

		水平，且完整详细，在规定时间内完成所有题目，且答题质量较高	定时间内完成所有题目，且答题质量相对较高	规定时间内完成所有题目，且答题质量一般	上规定时间内完成大部分题目，答题质量一般	真，未能完成在规定时间内完成题目
论文研究问题定义和分析能力	期末大作业	研究问题的深入理解，能够清晰、准确地定义问题。	研究问题的较为深入理解，能够较为清晰、准确地定义问题。	正确地界定了研究问题，但在某些细节上可能存在模糊或不够明确的情况。	研究问题定义不是很清晰，有比较多的模糊情况	研究问题定义不清晰，导致难以理解研究的主要关注点。
课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
测验 2	随堂测验	对知识点理解深入，能够准确回答相关问题，表现出较高的知识掌握水平，且完整详细，在规定时间内完成所有题目，且答题质量较高	对知识点理解比较深入，能够比较准确回答相关问题，在规定时间内完成所有题目，且答题质量相对较高	对知识点理解一般，能够回答相关问题，个别问题有错，在规定时间内完成所有题目，且答题质量一般	对知识点理解一般，能回答相关问题，答案有部分错误，基本上规定时间内完成大部分题目，答题质量一般	学生解题思路较为模糊，答案存在较多错误或遗漏，态度不够认真，未能完成在规定时间内完成题目
论文研究方法和技术	期末大作业	研究方法和技术选择恰当，能够确保研究的科学性和可行	研究方法和技术选择较为恰当，能够确保研究的	研究方法和技术选择基本合适，基本能够保证研	研究过程基本规范，技术手段和方法基	研究方法和技术选择不当，可能影响研究的科学性和可行

		性。使用的技术手段和方法符合研究目的和要求，具有针对性。	科学性和可行性。使用的技术手段和方法较为符合研究目的和要求，具有针对性。	究的科学性和可行性。技术手段和方法基本符合研究目的和要求，但可能需要进一步完善。	究目的和要求，但存在一些细节上的不足。	性。技术手段和方法与研究目的和要求存在较大偏差。
课程目标 3						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
实验报告 1	实验报告	实验操作严格按照实验步骤进行，操作过程中应注意安全，数据记录和分析完整、准确，实验报告的格式规范、清晰。	实验操作按照实验步骤进行，能够数据记录和分析比较完整、准确，实验报告的格式比较规范、清晰。	实验操作基本按照实验步骤进行。数据记录和分析一般，实验报告的格式一般。	实验操作基本按照实验步骤进行。数据记录和分析描述有部分错误，实验报告的格式一般。	实验操作没有按照实验步骤进行。数据记录和分析描述错误，实验报告撰写不认证，格式和内容错误。
实验报告 2						
实验考核	实验考核	能够准确进行实验操作，实验基础环境搭建准确，实验结果准确，相关实验高级应用部署准确，能快速进行实验	能够较为准确进行实验操作，实验基础环境搭建较为准确，相关实验高级应用部署准确，能进	基本能够准确进行实验操作，实验基础环境搭建较为准确，相关实验高级应用部署基本准确，能进	基本能够准确进行实验操作，实验基础环境搭建较为准确，相关实验高级应用部署基本准确，但是	无法进行实验操作，实验结果有错误，实验态度比较差，未能遵守实验过程中纪律。实验过程中没有严格按照实验

		故障排错。实验过程中能够严格按照实验操作安全要求进行操作。	行实验故障排错。实验过程中能够严格按照实验操作安全要求进行操作。	行实验故障排错，有个别错误。实验过程中能够按照实验操作安全要求进行操作。	有部分错误，没有对故障进行排错。实验过程中基本能够按照实验操作安全要求进行操作。	操作安全要求进行操作。
论文研究结果表述和分析	期末大作业	论文完成度高，内容充实、深入，有独特的见解和创新的解决方案，结果表述无错误，满足课程要求。	论文完成较好，内容较为充实，能够较好地理解和应用课程知识，有个别小错误，但不影响整体理解和应用，基本满足课程要求。	论文完成一般，内容基本理解，但可能存在一些理解不深入或应用不当的地方，结果表述有个别错误，基本满足课程要求。	论文基本完成，内容基本理解，但可能存在一些理解困难或应用不当的地方，结果表述有错误，基本满足课程要求。	论文作业未完成或质量较差，内容理解有较大困难，无法正确应用课程知识，结果表述有较多错误，未满足课程要求。

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	Linux 系统管理与服务器配置	高志君	电子工业出版社	2020 年
主要参考书目	Linux 操作系统(微课版)（RHEL 8/CentOS 8）	杨云	清华大学出版社	2021 年
	Linux 基础与服务管理基于 CentOS7.6	黎现云	人民邮电出版社	2019 年

	Linux 服务器运维管理(第 2 版)	杨海艳	清华大学出版社	2020 年

(二) 课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化资源网址	无			

(三) 教学文档

类别	文档名称
教学文档	无
	无
	无

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，在润物细无声地融入思政目标基础上，针对每一个知识和能力目标进行达成情况评价，形成课程目标达成度评价报告，有针对性分析相关问题和薄弱环节，以此提出持续改进措施，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

1. 使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；

2. 为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；

3. 根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；

4. 对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；

5. 使用所有学生的平均成绩计算；

6. 课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\text{支撑该课程目标的评价项目}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：尚赢杰 时间：2024 年 2 月 25 日

审核人：刘忠富 时间：2024 年 3 月 01 日

批准人：李厚本 时间：2024 年 3 月 05 日

《APP 应用程序开发》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	APP Application Development					
课程编码	K1028	课程类型	专业选修课			
课程属性	必修 ☐ 选修 ☒	考核方式	考试 ☐ 考查 ☒			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
2	32	16	16		2	7
先修课程	嵌入式系统设计、计算机测控技术、操作系统应用与实践					
后续课程	毕业设计					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程			
课程负责人	刘振涛	课程团队成员	臧连君			

二、课程简介

《APP 应用程序开发》是电子信息工程的移动端编程知识领域课程。课程内容以电商平台作为业务背景，介绍了 android 开发环境、用户界面设计、生命周期、四大基本组件、存储技术、位置与服务等知识。通过该课程的理论学习和实践训练，让学生能够掌握和运用 android 相关知识进行移动端 APP 的界面设计、程序设计、数据存储设计，并且能够利用第三方库进行扩展开发，包括定位服务和地图功能服务等。同时，在课程教学中，注重培养学生工程实践中一丝不苟的工匠精神、精益求精的学习态度、增强跨文化交流与国际合作的能力和工程责任感。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标:

通过学习本课程,培养学生在工程领域一丝不苟的工匠精神、科学严谨的工程思维习惯、注重工程细节设计的职业态度和法律意识、跨文化交流与国际合作的能力和工程责任感。

知识和能力目标:

课程目标 1: 能够通过利用安卓基本概念和基本原理对 android 项目进行整体描述,能够对复杂的 android 工程项目进行层级划分和对应的系统建模描述。

课程目标 2: 能够熟练运用 android 开发工具进行程序的模块开发,能够利用模拟器进行单元模块的调试。

课程目标 3: 能够进行 UI 设计,能够利用生命周期进行程序设计,能够利用核心组件设计一些常用功能,能够解决设计移动端存储功能问题,能够利用工具集或第三方库进行应用程序功能的扩展设计。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	2. 问题分析	2-2: 能够应用电路与电子线路、信号与信息处理、计算机科学的基础原理和数学模型方法,正确表达各类智能硬件设计、信号与信息处理等电子信息领域复杂工程问题。	
课程目标 2	3. 设计/开发解决方案	3-2: 能够针对各类智能硬件、信号与信息系统的特定需求,完成单元子系统(单元电路)、软硬件模块的设计。	
课程目标 3	3. 设计/开发解决方案	3-2 能够针对各类智能硬件、信号与信息系统的特定需求,完成单元子系统(单元电路)、软硬件模块的设计。	

四、教学内容及要求

本课程由课堂理论教学和上机实验教学两部分组成，其中理论教学 24 学时，实验教学 24 学时，具体安排如下。

（一）理论环节教学内容及要求

序号	教学内容	思政要点	教学要求	学时	教学方法和手段	课程目标
1	Android 概述：（1）Android 发展历程；（2）Android 架构概述（3）Android 技术背景	通过对 Android 技术的初步学习，鼓励学生学习工程技术相关的历史、文化和社会知识，增强跨文化交流和国际合作的能力。	（1）能够分析和总结 Android 技术的起源以及发展历程。（2）能够利用 Android 的体系结构和体系特征进行移动端程序的初步规划和设计；	1	1.课前预习 2.课堂讲授 3.问题驱动 4.提问研讨	思政目标 目标 1
2	Android 开发环境：（1）Android Studio 安装与配置；（2）模拟器与真机调试；（3）代码编辑与调试；（4）布局编辑器；	通过对 Android 开发环境搭建的学习，引导学生将工程技术应用于解决社会需求问题。	（1）能够进行 Android 开发环境配置中环境变量的配置；（2）能够独立进行 Android studio 软件的安装（3）能够选择合适的 SDK 版本进行程序开发。 （4）能够利用模拟器进行程序的运行和测试。	1	1.课前预习 2.课堂讲授 3.设计讨论 4.提问研讨	思政目标 目标 1 目标 2
3	搭建第一个 Android 程序：（1）创建新项目；	通过对搭建第一个 Android 程序	（1）能够对系统工程进行规范命名。（2）能够通过各个工程文	2	1.课前预习 2.课堂讲授 3.设计讨论 4.提问研讨	思政目标 目标 1 目标 2

	(2)理解项目结构; (3)Activity 的生命周期; (4)布局文件	的学习培养 学生敬业、精益求精的职业精神。	件进行程序的进一步开发。 (3)掌握使用 Android studio 创建各类初始化工程。			
4	Android 生命周期: (1)Activity 生命周期详解; (2)Fragment 生命周期; (3)生命周期监听器和管理; (4)界面刷新与生命周期	通过对 Android 生命周期的学习,引导学生树立严谨务实、一丝不苟的学科精神。	(1)能通过 Android 程序的生命周期解读程序运行时出现的问题。(2)能够合理的使用生命周期函数完成特定功能(3)能够使用 Logcat 进行程序的调试和分析(4)能解读不同等级的系统日志	2	1.课前预习 2.课堂讲授 3.设计讨论 4.提问研讨	思政目标 目标 2 目标 3
5	Android 用户界面: (1)布局文件和控件; (2)界面设计原则; (3)UI 设计工具; (4)UI 状态管理	通过对 Android 用户界面的学习,引导学生将工程技术与社会科学、艺术等领域相结合。	(1)能够利用常用的控件和常用的布局进行 UI 设计 (2)能够完成系统菜单栏的搭建(3)能够设计事件完成用户与程序的交互	2	1.课前预习 2.课堂讲授 3.设计讨论 4.提问研讨	思政目标 目标 2 目标 3
6	组件通信与广播消息: (1)组件间通信概述; (2)★活动(Activity)通信和服务(Service)通信; (3)★广播接收器(BroadcastReceiver)通信和内容提供者	通过学习组件通信与广播消息,强调工程实践在人才培养中的重要性,提高学生的动手能力。	(1)能够使用 Intent 机制启动 Activity。 (2)能够使用 Intent 获取 Activity 的返回值; (3)能够使用 Intent 机制熟练的过滤数据。(4)能够使用 Intent 机制进行广	2	1.课前预习 2.课堂讲授 3.设计讨论 4.提问研讨	思政目标 目标 1 目标 2 目标 3

	(ContentProvider) 通信;		播消息。			
7	后台服务: (1)Service 原理和用途; (2)两种服务的启动方法; (3)▲远程服务的绑定和调用方法;	通过后台服务, 强调工程实践在人才培养中的重要性, 提高学生的动手能力。	(1)能够设计并实现一个能够在后台运行的 Service。(2)能够对 Service 进行启动、停止、绑定和解除(3)能够利用 service 进行信息通信(4)能够使用 Notification 来管理服务	2	1.课前预习 2.课堂讲授 3.设计讨论 4.提问研讨	思政目标 目标 3
8	数据存储访问: (1)SharedPreferences 的使用方法; (2)★各种文件存储的区别与适用情况; (3)★SQLite 数据库的特点和体系结构;	通过学习安卓的数据存储访问, 培养学生对工程安全重要性的认识, 提高风险防范和应急处理能力。	(1)能够实现对 Android 设备内部存储的数据进行增删改查操作。(2)能够配置和使用 Android 提供的文件访问权限, 确保应用可以安全地读写数据。(3)能够使用 ContentProvider 进行跨应用数据共享的机制, 并实现自定义 ContentProvider。	2	1.课前预习 2.课堂讲授 3.设计讨论 4.提问研讨 5.案例分析	思政目标 目标 3
9	位置服务与地图应用: (1)位置服务的使用方法; (2)*地图应用	通过对位置服务与地图应用的学习, 引导学生将工程技术应用于解决社会问题和满足人民生活中, 体现工程	(1)能够集成 Android 设备的位置服务 API, 实现对用户当前位置的获取。(2)能够实现位置追踪功能, 持续获取用户的位置信息。(3)能够自定义地图上的	2	1.课前预习 2.课堂讲授 3.设计讨论 4.提问研讨	思政目标 目标 2 目标 3

		师的社会价值和责任感。	标记和图层，包括添加自定义图标和覆盖物。			
合计				16	—	

注：*表示自学内容，★表示重点内容，▲表示难点内容

（二）实践（实验）/上机教学内容及要求

序号	项目名称	教学内容	思政要点	学时	项目类型	项目要求	每组	课程目标
1	Android 开发环境搭建	安置装 android studio 工具,熟悉操作界面和程序创建过程中的每一步,并创建第一个安卓程序	通过学习如何搭建 Android 开发环境,培养学生自主学习新技术的能力和遇到问题时的独立解决问题的能力,培养学生勇于探索和挑战的精神。	2	设计	必做	1	思政目标目标 1
2	Android 生命周期	通过程序验证生命周期,以及利用生命周期进行程序设计	通过 学 习 Android 生命周期的管理,让学生理解到开发者对应用程序稳定性和性能的责任,培养学生严谨、负责的工作态度,以及对用户体验的使命感。	2	设计	必做	1	思政目标目标 2
3	★Android 用户界面设计	android 页面布局、事件绑定、	通 过 学 习 Android 用户界	2	设计	必做	1	思政目标目标 1 目标 2

		基本控件的使用	面设计，培养学生始终以用户需求和体验为核心的设计理念，注重人性化设计，提高学生的同理心和用户关爱意识。					
4	★组件通信与广播消息	使用 Intent 完成程序设计的各项功能	通过学习组件间通信和广播机制，培养学生理解在复杂的应用程序中，各个组件需要有效地协作和交换信息，从而培养学生在团队开发中所需的协作精神和信息共享意识。	2	设计	必做	1	思政目标 目标 2 目标 3
5	★★数据存储于访问	数据持久化管理	通过学习 Android 平台上的数据存储与访问技术，教育学生了解和重视用户数据的隐私性和安全性，培养学生在开发中遵循数据保护规范，尊重用户隐私的职业道德。	2	设计	必做	1	思政目标 目标 3
6	▲位置服务	能在界面中进行	通过学习使用位	2	设计	必做	1	思政目标 目标 3

	与地图应用	行地图展示和定制化开发	置服务和地图应用，教育学生了解相关的法律法规和伦理道德要求，培养法律意识和职业道德。					
7	*android 项目设计与开发	使用 android 组件进行程序设计	通过 Android 项目的设计与开发，培养学生具备创新思维，能够设计出具有创意的应用程序，同时锻炼学生的工程实践能力，培养他们认真、细致、扎实的工作作风。	4	设计	必做	3	思政目标 目标 2 目标 3
合计				16	--			

注：*表示自学内容，★表示重点内容，▲表示难点内容

五、课程考核与成绩评定

（一）课程考核方式

课程目标和毕业要求达成考核评价

课程目标	支撑的毕业要求指标点	综合训练 (30%)	随堂检测 (20%)	课后作业 (20%)	实验考试 (30%)
目标 1	指标点 2-2		20%		
目标 2	指标点 3-2	10%		20%	

目标 3	指标点 3-2	20%			30%
合计		30%	20%	20%	30%
		100%			

课程考核方式、考核内容对课程目标的支撑

考核方式		考核内容	比例	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
形成性评价	综合训练	开发一个简单的天气查询应用，含以下功能模块： 城市输入界面 天气查询功能 天气结果显示界面 数据存储（可选）：保存用户常用的天气查询城市。	30%	0	10%	20%
		测试 1： android 生命周期中各个钩子函数的描述。	20%	10%	0	0
		测试 2： 项目的组件构成和层级划分描述。		10%		
		作业 1： 根据要求完成 UI 页面设计和测试	20%	0	10%	0
		作业 2： 根据要求完成程序设计和测试			10%	
终结性评价	实验考试	设计一个简单的电商系统： （1）用户注册、登录、商品浏览、购物车、订单管理等基本功能；（2）界面设计简洁易用，符合用户操作习惯；（3）能够实现数据的增删改查操作；（4）能够运用安卓开发技术实现网络请求，与后端服务器进行数据交互；	30%	0	0	30%

合计	100%	20%	30%	50%

(二) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
测试 1	随堂检测	能够准确地使用钩子函数来管理 Activity 的生命周期,包括实例状态的保存和恢复,以及在不同场景下的资源管理。	大体上能够正确地使用钩子函数来管理 Activity 的生命周期,包括实例状态的保存和恢复,以及在不同场景下的资源管理。	能够使用钩子函数来管理 Activity 的生命周期,包括实例状态的保存和恢复,以及在不同场景下的资源管理,但存在少量错误。	能够使用钩子函数来管理 Activity 的生命周期,包括实例状态的保存和恢复,以及在不同场景下的资源管理,但存在一些错误。	在使用钩子函数来管理 Activity 的生命周期时,有大量错误。
测试 2						
课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
开发一个简单的天气查询应用。	综合训练	代码结构清晰,可读性强,使用了适当的代码注释,且能够有效管理	应用不仅功能完整,还能够提供良好的用户体验,例如输入城市名称	在基础实现的基础上,还能够完成实验要求的所	按照指导书的要求,实现基本的天气查询功能,包	设计不符合要求,或存在大量程序错误。

		应用资源，如使用内存和处理异常。	时有即时反馈，界面布局合理，易于操作。	状况、更新天气信息、处理用户输入等。	称和获取天气信息。	
作业 1	课后作业	在完整性和功能性的基础上，进一步考虑了用户体验，界面设计美观，操作流畅。	不仅实现了基本要求，还包含了所有必要的功能，界面设计相对合理，用户体验尚可。	按照实验要求完成基本的 UI 设计和程序功能实现，但可能缺乏美观性和用户友好性。	按照实验要求完成基本的 UI 设计和程序功能实现，但存在一些设计瑕疵。	设计不符合要求，或存在大量程序错误。
作业 2						
课程目标 3						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
开发一个简单的天气查询应用。	综合训练	学生的代码结构清晰，可读性强，使用了适当的代码注释，且能够有效地管理应用资源，如使用内存和处理异常。	学生的应用不仅功能完整，还能够提供良好的用户体验，例如输入城市名称时有即时反馈，界面布局合理，易于操作。	学生在基础实现的基础上，还能够完成实验要求的所有功能，如显示天气状况、更新天气信息、处理用户输入等。	学生能够按照指导书的要求，实现基本的天气查询功能，包括用户输入城市名称和获取天气信息。	设计不符合要求，存在大量程序错误。
设计一个简单的电商系统。	实验考试	能够实现电商系统的基本功	能够实现电商系统的基本功	能够实现电商系统的基本功	能够实现电商系统的基本功	设计不符合要求，存在大量程

		能,且界面设计合理,操作流畅,提供了良好的用户体验。	能。	能,但存在一些设计瑕疵。	能,但存在较多设计瑕疵。	序错误。

六、课程教学资源

(一) 教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	《Android 应用程序开发》,王向辉等编,清华大学出版社,2016年。	王向辉等编	清华大学出版社	2016年
主要参考书目	《Android 编程权威指南(第3版)》,王明发译,人民邮电出版社,2017年。	王明发译	人民邮电出版社	2017年
	《第一行代码 2 Android(第二版)》,郭霖编,人民邮电出版社,2016年。	郭霖编	人民邮电出版社	2016年
	《Android 应用开发实践教学》,韩冬编,电子工业出版社,2016年。	韩冬编	电子工业出版社	2016年

(二) 课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化资源网址	实验指导视频		大连民族大学	

(三) 教学文档

类别	文档名称
教学文档	作业模版
	实验报告模版
	实验指导

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，针对每一个课程目标（含课程思政目标）进行达成情况评价，形成文字或图表形式的报告，具体分析相关问题和薄弱环节，提出持续改进建议，并由教研室主任或专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

1. 使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；

2. 为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；

3. 根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；

4. 对 app 应用程序开发课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；

5. 使用所有学生的平均成绩计算；

6. 课程目标达成度计算公式：

app 应用程序开发目标达成度

$$= \sum_{\text{app 应用程序开发目标的评价项目}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：刘振涛 时间：2024 年 2 月 25 日

审核人：刘忠富 时间：2024 年 3 月 1 日

批准人：李厚本 时间：2024 年 3 月 5 日

《可编程控制器原理与应用》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Principle and Application of Programmable Controller					
课程编码	K1025	课程类型	专业选修课			
课程属性	必修 ☐ 选修 ☒	考核方式	考试 ☐ 考查 ☒			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
2	32	24	8	0	2	5
先修课程	模拟电子技术、数字电子技术、微控制器原理及应用					
后续课程	新一代信息技术工程实践、毕业设计					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程专业			
课程负责人	刘忠富	课程团队成员	吴宝春			

二、课程简介

可编程控制器原理与应用课程是电子信息工程专业的专业选修课程，课程以可编程控制器为基础，综合了计算机技术、自动控制技术和网络通信技术，是一门实践性、实用性很强的专业课程。通过本课程的学习，要求学生掌握可编程控制器的基本概念、工作原理、指令系统、编程技术、系统配置、通信功能等内容，并通过分析多个可编程控制器在工程项目中的应用案例，培养学生掌握分析和设计实际工程系统的基本理论和基本方法。同时，积极探索课程单元中蕴含的思想政治教育元素，贯穿到日常教学，在提高学生技术技能的同时，将工匠精神、传统文化教育、职业素养、时代精神，社会责任等思政元素融入到课程中。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标：

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，将育人要素和可编程序控制器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，利用可编程序控制器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、学术和职业道德，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。

知识和能力目标：

课程目标 1：掌握可编程控制器的硬件电路设计方法、系统程序设计方法，能够根据具体要求，进行控制系统硬件、软件设计，并在设计实践中体现创新意识。

课程目标 2：掌握可编程控制系统设计开发流程，能在深入分析与理解系统控制目标要求的基础上提出自己的见解和想法，并结合已经掌握的知识给出比较合理的解决方案，具有较好的系统分析和设计思路以及熟练的工程动手能力。

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	3. 设计/开发解决方案	3-3：能够设计满足特定需求的复杂系统，并用硬件、软件、软硬结合、算法仿真等形式进行设计/开发，并在设计实践中体现创新意识。	
课程目标 2	4. 研究	4-2：能够根据智能硬件系统或信号与信息系统中研究对象特征，选择实验路线，设计可行的实验方案。	

四、教学内容及要求

本课程由课堂理论教学和实验两部分组成，理论教学 24 学时，实验 8 学时。

（一）理论环节教学内容及要求

序号	教学内容	思政要点	教学要求	学时	教学方法和手段	课程目标
1	可编程控制器概	对 PLC 发展历程	（1）能够了解可编	2	学生自学、课	

	论 (1)*PLC 基本概念、工作原理;(2) S7-1200 的程序结构及工作原理。	中的重要事件进行分析解读,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。	程控制器的发展历史; (2) 能够了解可编程控制器的概念、特点、分类及发展趋势。		堂讲授、课堂研讨	思政目标 课程目标 1
2	PLC 的硬件与硬件组态 (1) S7-1200 的硬件;(2) 硬件组态。	讲述 PLC 的硬件组成与工作原理,使学生了解当前国内外 PLC 设计开发的特点,激发学生的爱国情怀,定位自己的社会责任。	(1) 理解并掌握 PLC 硬件系统、软件系统的组成; (2) 理解并掌握 PLC 的硬件组成及功能、硬件安装与维护。	4	学生自学、课堂讲授、课堂研讨	思政目标 课程目标 1
3	程序设计基础 (1) S7-1200 的编程语言;(2) 用户程序结构及数据类型。(3) 软件下载与仿真。	重点讲解 PLC 的程序基础与基本指令,培养学生良好的程序开发规范,激发学生自主学习的能力。	(1) 掌握 PLC 软件系统及程序功能; (2) 掌握 PLC 程序设计方法及编程语言。	6	学生自学、课堂讲授、课堂研讨	思政目标 课程目标 1
4	PLC 的指令系统 (1) 位逻辑指令; (2) ★▲数据处理指令;(3) ★▲数学运算指令; (4) 高速脉冲输出及计数指令。	重点讲解 PLC 的功能指令,培养学生良好的程序开发规范,激发学生对所学知识的总结能力,树立其为国家建设做贡献的责任心。	(1) 熟练掌握 PLC 的基本指令; (2) 了解扩展指令和全局库指令。 (3) 能够利用 PLC 的基本指令进行简单程序设计。	4	学生自学、课堂讲授、课堂研讨	思政目标 课程目标 1
5	PLC 的程序设计 (1) 经验设计法;	重点讲解 PLC 的应用程序设计方	(1) 理解并掌握顺序控制的基本概念;	6	学生自学、课堂讲授、课堂	思政目标 课程目标

	(2) ★▲顺序控制设计法; (3) ★▲顺序功能图设计法。	法,培养学生良好的程序开发规范,激发学生对所学知识的总结能力,树立其为国家建设做贡献的责任心。	(2) 理解并掌握 PLC 顺序控制指令与程序编写; (3) 理解并掌握 PLC 的结构化编程。		研讨	1
6	▲PLC 的通信技术	重点讲解 PLC 的通信与网络,使学生了解国内外工业信息化发展现状,激发学生的爱国情怀,定位自己的社会责任。	(1) 理解并掌握 PLC 的 Profinet 通信; (2) 了解串口通信的概念和应用。	2	学生自学、课堂讲授、课堂研讨	思政目标 课程目标 1
合计				24		

注: *表示自学内容, ★表示重点内容, ▲表示难点内容

(二) 实验环节教学内容及要求

序号	实验内容	思政要点	教学要求	学时	教学方法和手段	课程目标
1	设计性实验: 电动机正/反转控制实验	在实验进程中进行工程伦理教育; 在实验要求与考核中落实工匠精神。	熟悉 PLC 指令的使用; 掌握电动机正反转控制设计方法。	2	实验预习、线下实验	课程目标 2
2	设计性实验: 交通灯的控制实验	在实验进程中进行工程伦理教育; 在实验要求与考核中落实工匠精神。	掌握 PLC 常用指令与软元件应用。	2	实验预习、线下实验	课程目标 2
3	综合性实验: 电梯控制实验	在实验进程中进行工程伦理教育;	掌握功能指令的应用。三层电梯控制系	4	实验预习、线下实验	课程目标 2

		在实验要求与考核中落实工匠精神。	统的设计与调试。			
合计				8		

五、课程考核与成绩评定

（一）课程考核方式

课程目标和毕业要求达成考核评价

课程目标	支撑的毕业要求指标点	课外作业 (10%)	实验 (20%)	大作业 (45%)
目标 1	指标点 3-3	30		20
目标 2	指标点 4-2		30	20
合计		30	30	40
		100		

课程考核方式、考核内容对课程目标的支撑

考核方式		考核内容	比例	课程 目标 1	课程 目标 2
形成性 评价	作业	作业 1： PLC 硬件结构	30%	10%	
		作业 2： PLC 软件编程		10%	
		作业 3： PLC 综合编程		10%	
	实验	实验 1： 电动机正/反转控制实验	30%		10%
		实验 2： 交通灯的控制实验			10%
		实验 3： 电梯控制实验			10%
终结性 评价	大作业	7. PLC 模块程序设计	40%	20%	
		8. PLC 系统综合设计			20%
合计			100%		

(六) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
PLC 硬件结构及软件编程	课外作业	知识运用恰当；分析、解决工程实际问题方法合理；能熟练应用可编程控制器程序设计思路独立进行复杂程序设计。	知识运用正确；分析、解决工程实际问题方法较为合理；能熟练应用可编程控制器程序设计思路独立进行简单程序设计。	运用知识基本正确；分析、解决工程实际问题方法基本可行；能应用可编程控制器程序设计思路进行简单程序设计。	运用知识基本正确；分析、解决工程实际问题方法基本可行，但有部分错误；能应用可编程控制器程序设计思路在老师或同学帮助下进行简单程序设计。	运用知识错误；无法解决工程实际问题；无法应用可编程控制器程序设计思路独立进行简单程序设计。
PLC 大作业方案设计	大作业	能够根据设计要求给出合理的设计方案，并利用合适的编程软件进行调试。	能够根据设计要求给出比较合理的设计方案，并利用合适的编程软件进行调试。	能够根据设计要求给出设计方案，并利用编程软件进行调试。	能够根据设计要求给出设计方案，利用编程软件，在老师或同学帮助下进行调试。	实现了部分功能，或者未能完成设计，未在编程软件中验证。
课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
实验预习、实验完成情况	实验	(1) 预习充分；实验方案设计合理	(1) 预习较为充分；实验方案设计	(1) 预习基本充分；实验方案设计	(1) 预习不充分；实验方案设计基	(1) 预习不充分；实验原理理解有

况、实验 报告		理；实验过程中操作规范；仪器设备使用熟练并理解其局限性；能独立分析和解决问题；结果正确； (2)实验数据结果分析、处理深入透彻；设计报告撰写完整规范；结论正确	较为合理；实验过程中操作较为规范；仪器设备使用熟练并理解其局限性；基本独立分析与解决问题；结果正确； (2)实验数据结果分析、处理正确；设计报告撰写规范；结论正确	基本合理；实验操作基本无误；能够使用仪器设备和理解局限性；基本独立分析与解决问题；结果基本正确 (2)实验数据结果分析处理一般；报告完整；结论正确。	本合理，但有错误；实验操作有错误；能够使用仪器设备和理解局限性；基本独立分析与解决问题；结果基本正确； (2)实验数据结果分析处理有部分错误；报告完整；结论正确。	误；实验方案设计有错误；仪器设备使用出现错误或使用不当。 (2)实验数据结果分析处理不够；设计报告潦草不完整或结论不正确； (3)不做实验或者不交实验报告或实验报无教师签字。
PLC 大作业系统设计	大作业	较好地完成电路设计和程序设计，系统功能完善；报告结构合理，内容完整，条理清晰，针对调试现象，分析到位。	完成了电路设计和程序设计，功能基本完善；报告结构合理，内容比较完整，有条理，针对调试现象等分析不全面。	基本完成系统调试，部分功能实现不完善。报告结构合理，内容基本完整，会有小错误。	基本完成系统调试，部分功能实现不完善。报告结构合理，内容有部分错误，分析有不正确之处。	实现了部分功能，或者未能完成设计，未在仿真软件或开发板中验证；报告结构不合理，内容不完整，或者未交报告。

六、课程教学资源

(一) 教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	S7-1200 PLC 编程及应用	廖常初	机械工业出版社	2021 年

主要参考书目	电气控制与 S7-1200 PLC 应用技术	王淑芳	机械工业出版社	2022 年
	S7-1200PLC 编程与应用	朱文杰	中国电力出版社	2020 年

(二) 课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化资源网址	电气与 PLC 技术	周瑜	江苏科技大学	https://www.icourse163.org/course/JUST-1468561171?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcscjg
	可编程控制器应用技术	侯宁	江苏开放大学	https://www.icourse163.org/course/JSOU-1449304161?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcscjg

(三) 教学文档

类别	文档名称
教学文档	

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，在润物细无声地融入思政目标基础上，针对每一个知识和能力目标进行达成情况评价，形成课程目标达成度评价报告，有针对性分析相关

问题和薄弱环节，以此提出持续改进措施，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

1. 使用作业、实验、大作业成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；

2. 为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；

3. 根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；

4. 对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；

5. 使用所有学生的平均成绩计算；

6. 课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\substack{\text{支撑该课程目标} \\ \text{的评价项目}}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：刘忠富

时间：2024 年 2 月 25 日

审核人：[Signature]

时间：2024 年 3 月 1 日

批准人：李厚杰

时间：2024 年 3 月 5 日

《工业机器视觉及应用案例分析》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Industrial Machine Vision and Application Case Analysis					
课程编码	K1058	课程类型	专业课（选修）			
课程属性	必修 ☐ 选修 ☒	考核方式	考试 ☐ 考查 ☒			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
2	32	8	24	0	2	6
先修课程	微控制器原理及应用、信号与系统、数字信号处理					
后续课程	新一代信息技术工程实践、毕业设计					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程专业			
课程负责人	杨亚宁	课程团队成员	吴宝春			

二、课程简介

工业机器视觉及应用案例分析是以电子信息工程为基础而延伸出来的专业选修课课程。课程内容包括机器视觉相关概念、图像处理基础、机器视觉系统组成、特征提取、深度学习及应用案例分析相关知识。通过该课程的理论学习和实验训练，能够让学生全面了解机器视觉的基本原理和应用方法，掌握相关技术和工具。通过应用案例分析掌握相关技术和方法，提高学生的实践能力和创新思维。同时，在课程教学中，注重培养学生的团队协作沟通能力、科学精神、爱国情怀，树立对工作的敬畏之心，培养对国家和社会的责任感和使命感。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标：

通过课程应用案例以及项目实践操作等，引导学生树立正确的世界观、人生观、价值观，培养学生科学精神、工匠精神、爱国情怀、社会责任感和使命感，为有潜力成为研究型人才的学生打下一定基础。

知识和能力目标：

课程目标 1：对机器视觉的基本理论、基本原理以及解决问题的基本思想方法有一个较为全面的了解和领会；学习机器视觉算法，了解各种智能图像处理与机器视觉技术的相关应用。

课程目标 2：通过学习工业机器视觉相关知识，能够从系统整体性角度了解机器视觉系统的各部分组成，运用机器视觉算法的相关理论和技术对实际问题进行分析，并能够理解和分析各种算法之间的联系，综合分析算法在实际应用中的可能性，能够在分析中考虑机器视觉及应用实践对社会、经济、环境和科技等因素的影响。

课程目标 3：通过学习机器视觉软件平台，能够利用 HALCON 工具进行算法编程仿真，并对结果进行分析和评价；并根据问题需求，设计一个机器视觉检测系统，满足实际工程的需要。掌握机器视觉在典型应用领域的思想和方法，具备解决智能化检测与识别、控制等应用问题的初步能力，为以后从事模式识别与智能控制、机器人技术、智能制造等领域的研究与开发工作打下扎实的基础。

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	1.工程知识	1-4：能够综合专业知识和数学模型方法，针对电子信息工程领域中智能硬件设计、信号与信息处理等复杂工程问题的解决方案进行比较和综合。	
课程目标 2	3.设计/开发解决方案	3-3：能够设计满足特定需求的复杂系统，并用硬件、软件、软硬结合、算法仿真等形式进行设计/开发，并在设计实践中体现创新意识。	
课程目标 3	3.设计/开发解决方案	3-3：能够设计满足特定需求的复杂系统，并用硬件、软件、软硬结合、算法仿真等形式进行设计/开发，并在设计实践中体现创新意识。	

四、教学内容及要求

本课程由课堂理论教学和实验教学两部分组成，其中，理论教学 8 学时，实验教学 24 学时。

(一) 理论教学内容及要求

序号	教学内容	思政要点	教学要求	学时	教学方法和手段	课程目标
1	机器视觉基本原理及应用： (1) ★机器视觉、计算机视觉和人工智能三者之间的区别和联系；(2) 机器视觉的发展；(3) 机器视觉的应用。	引入机器视觉行业杰出贡献者故事和国家成就，树立科技报国理念，培养勇于探索、精益求精的科学精神和科学素养。	(1) 能够分析机器视觉、计算机视觉与人工智能三者之间的区别和联系。(2) 能够明确机器视觉技术在相关行业的发展，提高学习兴趣，了解 HALCON 工具的基本使用方法。	2	9. 课堂讲授 10. 案例分析	思政目标 目标 1 目标 3
2	阈值分割： (1) ★图像二值化、阈值分割的基本概念和分类；(2) ★▲全局固定阈值分割、自动全局阈值分割、局部动态阈值分割、均值局部阈值分割、双重阈值分割、自动全局阈值分割、快速全局阈值分割的原理和相关算子及使用方法；	通过展示相关案例，让学生了解关于图像处理的相关不走，培养学生严谨治学、一丝不苟的工匠精神。	(1) 了解图像二值化、阈值分割的基本概念和分类；(2) 掌握全局固定阈值分割的原理和相关算子及使用方法；(3) 了解其他阈值分割方法。	2	15. 课前预习 16. 课堂讲授 17. 问题驱动	思政目标 目标 1 目标 2 目标 3
3	Blob 分析： (1) ★基于边缘的图像分割、基于阈值的图像分割、基于区域的图像分割等方法 and 提取连通域的	通过 Blob 分析案例学习如何将其应用于实际的工业生产中，培养学生的爱国情怀，	(1) 掌握图像分割的常用方法及其原理，利用编程软件对图像实现图像分割操作；(2) 掌握特征提取的相关理论	2	15. 课前预习 16. 课堂讲授 17. 案例分析	思政目标 目标 1 目标 2 目标 3

	基本原理；（2）★特征提取中区域特征、灰度值特征、轮廓特征等工作原理及其分析方法。（3）★▲膨胀、腐蚀、开运算、闭运算的原理及使用；（4）★▲灰度值变换、图像平滑、傅立叶变换的相关理论知识；（5）★仿射变换、投影变换、极坐标变换的原理及分析方法；	增强学生们的社会责任感和团队协作能力。	和常用方法，利用编程软件对图像实现特征提取操作。（3）了解图像预处理中形态学操作的基本原理；（4）掌握基本的形态学操作运算，包括图像的腐蚀与膨胀，开运算与闭运算的相关理论，具备相关图像设计能力以及工程问题分析能力；（5）了解几何变换中的四种常种方法，初步具有实际操作的能力；（6）掌握相关算子。			
4	深度学习在机器视觉领域内的应用： （1）深度学习概念及应用；（2）★数据集概念及拆分方法；（3）★分类问题模型及评价指标；	通过对深度学习的案例分析，让学生理解如何用科技改变生产和生活，领悟一丝不苟、精益求精、严谨治学的工匠精神。	（1）了解深度学习的相关算法概念及应用；（2）掌握数据集概念及拆分方法；（3）掌握分类问题模型及评价指标；	2	18. 课前预习 19. 课堂讲授 20. 案例分析	思政目标 目标 1 目标 2 目标 3
合计				8	--	

注：★表示重点内容，▲表示难点内容

（二）实践（实验）/上机教学内容及要求

序号	项目名称	教学内容	思政要点	学时	项目类型	项目要求	每组人数	课程目标
1	常用编程指令	(1) HALCON 软件的窗口介绍；(2) 快捷键的讲解和实操；(3) 打开窗口，生成图案的实操。	通过讲解软件工具的便利性激发学生创新激情	2	设计型	(1) 掌握 HALCON 各个窗口的打开方式；(2) 设计多个复杂几何图案。	1	思政目标 目标 1
2	距离测量与角度测量	(1) ROI 区域生成、保存及读取；(2) 测量距离、测量角度的实操。	通过讲解图像处理的发展，培养学生的爱国情怀。	2	设计型	能够设计实现多个目标的距离和角度测量。	1	思政目标 目标 2
3	阈值分割	全局固定、自动全局、局部动态、均值局部、双重、自动全局、快速全局阈值分割的原理和相关算子及实操展示。	培养学生追求精益求精、勇于创新的工匠精神。	2	设计型	能够设计完成图像的精准分割。	1	思政目标 目标 3
4	边缘检测	(1) 边缘定义，一维边缘提取、二维边缘提取的基本原理和实操；(2) 边缘轮廓的提取。	通过实际操作培养学生的团队协作能力。	2	设计型	能够提取出清晰的目标边缘轮廓。	1	思政目标 目标 3
5	Blob 分析在工业检测中的应用	(1) 包装缺陷检测的案例分析；(2) 膨胀、腐蚀等算子的详细讲解和实操展示。	通过讲解实际应用案例，培养学生的社会责任感。	4	设计型	能够实现商品表面缺陷的识别与测量。	1	思政目标 目标 1

6	车牌识别与OCR	(1) 字符分割、特征提取、字符分类等方法的基本理论讲解和算子的实操展示;(2) 目标形状的定位和几何形变的原理和实操展示。	通过讲解字符的识别和发展,展示中华文化。	4	设计型	能够实现复杂环境下车牌的定位与车牌内容的识别。	1	思政目标目标3
7	模板匹配在工业检测中的应用	(1) 模版匹配的相关原理讲解;(2) 基于灰度值的模版匹配、使用图像金字塔进行匹配,带旋转与缩放的模版匹配等匹配方法基本原理及操作流程。	通过实际操作,培养学生一丝不苟、精益求精的科学精神。	4	设计型	能够设计完成瓶盖的图案匹配,实现任意角度旋转后的识别。	1	思政目标目标3
8	深度学习在工业检测中的应用	(1) 数据集拆分原则和方法讲解;(2) 评价指标的讲解;(3) 深度学习中分类任务的实操展示。	通过独立完成任务,培养学生的独立性。	4	设计型	能够设计完成数据集的比例分配、分类任务和最终的评价结果。	1	思政目标目标3

五、课程考核与成绩评定

(一) 课程考核方式

课程目标和毕业要求达成考核评价

课程目标	支撑的毕业要求指标点	阶段性学习测验(20%)	翻转课堂(5%)	实验(40%)	大作业(35%)
目标1	指标点1-4	5%	0	10%	10%

目标 2	指标点 3-3	5%	5%	5%	20%
目标 3	指标点 3-3	10%	0	25%	5%
合计		20%	5%	40%	35%
		100%			

课程考核方式、考核内容对课程目标的支撑

考核方式		考核内容	比例	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
形成性评价	阶段性学习测验	测验 1: 机器视觉、阈值分割相关的基本概念，图像处理和形态学分析的基本应用。	20%	5%	5%	0
		测验 2: HALCON 工具的基本使用知识。		0	0	10%
	翻转课堂	膨胀、腐蚀的基本概念和应用	5%	0	5%	0
	实验	1.常用编程指令	40%	5%	0	0
		2.距离测量与角度测量		0	5%	0
		3.阈值分割		0	0	5%
		4.边缘检测		0	0	5%
		5.Blob 分析在工业检测中的应用		5%	0	0
		6.车牌识别与 OCR		0	0	5%
		7.模板匹配在工业检测中的应用		0	0	5%
		8.深度学习在工业检测中的应用		0	0	5%
终结性评价	大作业	1.机器视觉技术的发展和研究现状。	35%	10%	0	0
		2.根据需求设计系统，明确相关算法的应用原理和必要性。		0	20%	0

		3.实验的结构分析，报告格式规范内容完整。		0	0	5%
合计			100%	25%	35%	40%

(七) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
测验 1: 机器视觉、阈值分割相关的基本概念，图像处理和形态学分析的基本应用。	阶段性学习测验	(1) 机器视觉、阈值分割相关的基本概念解释准确；(2) 对形态学分析中的膨胀、腐蚀、开运算、闭运算原理解准确。	(1) 机器视觉、阈值分割相关的基本概念解释较为准确；(2) 对形态学分析中的膨胀、腐蚀、开运算、闭运算原理解较为准确。	(1) 机器视觉、阈值分割相关的基本概念解释个别不准确；(2) 对形态学分析中的膨胀、腐蚀、开运算、闭运算原理解个别不准确。	(1) 机器视觉、阈值分割相关的基本概念解释基本合理；(2) 对形态学分析中的膨胀、腐蚀、开运算、闭运算原理解基本合理。	(1) 有抄袭现象；(2) 或者机器视觉、阈值分割相关的基本概念解释不正确；(3) 对形态学分析中的膨胀、腐蚀、开运算、闭运算原理解不正确；(4) 未交作本次成绩视为零分。
实验 1: 常用编程指令	实验	(1) 实验报告书写清晰且完整；(2) 机器视觉相	(1) 实验报告书写较为清晰且完整；(2) 机	(1) 实验报告书写有个别不清晰；(2) 机器视	(1) 实验报告书写基本清晰且完整；(2) 机	(1) 实验报告书写不清晰且不完整；(2) 机

实验 5: Blob 分析在工业检测中的应用		关算法理论清楚，各性能参数计算正确，实验结果正确； (3) 针对提问能够利用机器视觉和图像处理相关知识进行解答。	器视觉相关算法理论较为清楚，各性能参数计算较为正确，实验结果在误差范围内； (3) 针对提问能够利用机器视觉和图像处理相关知识进行解答。	觉相关算法理论有个别不清楚，各性能参数计算有个别不正确，实验结果有个别不正确； (3) 针对提问基本能够利用机器视觉和图像处理相关知识进行解答。	器视觉相关算法理论基本清楚，各性能参数计算基本正确，实验结果基本正确； (3) 针对提问基本能够利用机器视觉和图像处理相关知识进行解答。	器视觉相关算法理论不清楚，各性能参数计算不正确，实验结果不正确； (3) 针对提问不能利用机器视觉和图像处理相关知识进行解答。
机器视觉技术的发展和研究现状。	大作业	(1) 能够根据应用案例，分析和详细阐述机器视觉检测系统组成，明确系统各部分的功能及硬件的选型； (2) 能够分析各种机器视觉算法应用于设计系统的合理性，并明确系统所选算	(1) 能够根据应用案例，分析和详细阐述机器视觉检测系统组成，明确系统各部分的功能及硬件的选型； 2) 能够较好地分析各种机器视觉算法应用于设计系统的合理性，基本明确系统所	(1) 能够根据应用案例，有个别问题不能分析和详细阐述机器视觉检测系统组成，基本明确系统各部分的功能及硬件的选型； (2) 对个别机器视觉算法应用于设计系统的合理性分析不	(1) 能够根据应用案例，分析和详细阐述机器视觉检测系统组成，基本明确系统各部分的功能及硬件的选型； (2) 对各种机器视觉算法应用于设计系统的合理性分析不够深入，不能很好的明	(1) 根据应用案例，对机器视觉检测系统组成分析和详细阐述错误，对系统各部分的功能及硬件的选型不明确； (2) 各算法模块之间的联系、影响以及技术实现中可能的冲突、制约以及综合性

		法的特点，综合分析各种算法之间的联系、影响以及技术实现中可能的冲突、制约以及综合性，并考虑机器视觉系统设计对社会、经济、环境等因素的影响。	选算法的特点，综合分析各种算法之间的联系、影响以及技术实现中可能的冲突、制约以及综合性，并考虑机器视觉系统设计对社会、经济、环境等因素的影响。	够深入，不能很好的明确系统所选算法的特点，不能综合分析各种算法之间的联系、影响以及技术实现中可能的冲突、制约以及综合性。	确系统所选算法的特点，不能综合分析各种算法之间的联系、影响以及技术实现中可能的冲突、制约以及综合性。	没有较好地理解；

课程目标 2

考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
测验 1: 机器视觉、阈值分割相关的基本概念，图像处理和形态学分析的基本应用。	阶段性学习测验	(1) 机器视觉、阈值分割相关的基本概念解释准确；(2) 对形态学分析中的膨胀、腐蚀、开运算、闭运算原理解准确。	(1) 机器视觉、阈值分割相关的基本概念解释较为准确；(2) 对形态学分析中的膨胀、腐蚀、开运算、闭运算原理解较为准确。	(1) 机器视觉、阈值分割相关的基本概念解释个别不准确；(2) 对形态学分析中的膨胀、腐蚀、开运算、闭运算原理解个别不准确。	(1) 机器视觉、阈值分割相关的基本概念解释基本合理；(2) 对形态学分析中的膨胀、腐蚀、开运算、闭运算原理解基本合理。	(1) 有抄袭现象；(2) 或者机器视觉、阈值分割相关的基本概念解释不正确；(3) 对形态学分析中的膨胀、腐蚀、开运算、闭运算原理解不正确；

						(4)未交作 本次成绩视 为零分。
膨胀、腐蚀 的基本概念 和应用	翻转课堂	能很好的完 成安排的任 务、能很好 的讲述原 理，很好的 回答提出的 问题。	能较好的完 成安排的任 务、能较好 的讲述原 理，较好的 回答提出的 问题。	能较合理的 完成安排的 任务、能较 合理的讲述 原理，较合 理的回答提 出的问题。	能基本完成 安排的任 务、能基本 讲清楚原 理，基本能 回答提出的 问题。	不能完成安 排的任务， 也不能讲清 原理。未参 加翻转课堂 讲解，本次 成绩视为零 分。
实验 2：距 离测量与角 度测量	实验	(1)实验报 告书写清晰 且完整；(2) 机器视觉相 关算法理论 清楚，各性 能参数计算 正确，实验 结果正确； (3)针对提 问能够利用 机器视觉和 图像处理相 关知识进行 解答。	(1)实验报 告书写较为 清晰且完 整；(2)机 器视觉相关 算法理论较 为清楚，各 性能参数计 算较为正 确，实验结 果在误差范 围内；(3) 针对提问能 够利用机器 视觉和图像 处理相关知 识进行解 答。	(1)实验报 告书写有个 别不清晰； (2)机器视 觉相关算法 理论有个别 不清楚，各 性能参数计 算有个别不 正确，实验 结果有个别 不正确；(3) 针对提问基 本能够利用 机器视觉和 图像处理相 关知识进行 解答。	(1)实验报 告书写基本 清晰且完 整；(2)机 器视觉相关 算法理论基 本清楚，各 性能参数计 算基本正 确，实验结 果基本正 确；(3)针 对提问基本 能够利用机 器视觉和图 像处理相关 知识进行解 答。	(1)实验报 告书写不清 晰且不完 整；(2)机 器视觉相关 算法理论不 清楚，各性 能参数计算 不正确，实 验结果不正 确；(3)针 对提问不能 利用机器视 觉和图像处 理相关知识 进行解答。
根据需求设 计系统，明	大作业	(1)能够根 据需求设计	(1)能够根 据需求设计	(1)能够根 据需求设计	(1)基本能 够根据需求	(1)有抄袭 现象；(2)

确相关算法的应用原理和必要性。		完整系统； (2)能够准确写出相关算法的应用原理和必要性。	较为完整系统；(2)能够较为准确写出相关算法的应用原理和必要性。	系统，有个别缺陷；(2)有个别算法应用原理描述错误。	设计完整系统；(2)基本能够准确写出相关算法的应用原理和必要性。	实际的系统与实际需求不符(3)描述的算法原理基本能错误(4)未交作本次成绩视为零分。
课程目标 3						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
测验 2: HALCON 工具的基本使用知识。	阶段性学习测验	(1) HALCON 各窗口及快捷按键相关知识完全正确(2)能够按照要求独立完成字符识别，且内容准确。	(1) HALCON 各窗口及快捷按键相关知识较为正确(2)能够按照要求独立完成字符识别，且内容较为准确。	(1) HALCON 各窗口及快捷按键相关知识出现个别错误(2)能够按照要求独立完成字符识别，且内容出现个别错误。	(1) HALCON 各窗口及快捷按键相关知识基本正确(2)能够按照要求独立完成字符识别，且内容基本准确。	(1) HALCON 各窗口及快捷按键相关知识大部分错误(2)未能按照要求独立完成字符识别。
实验 3: 阈值分割	实验	(1)实验报告书写清晰且完整；(2)机器视觉相关算法理论清楚，各性	(1)实验报告书写较为清晰且完整；(2)机器视觉相关算法理论较	(1)实验报告书写有个别不清晰；(2)机器视觉相关算法理论有个别	(1)实验报告书写基本清晰且完整；(2)机器视觉相关算法理论基	(1)实验报告书写不清晰且不完
实验 4: 边缘检测						整；(2)机器视觉相关算法理论不

实验 6: 车牌识别与 OCR		能参数计算正确, 实验结果正确; (3) 针对提问能够利用机器视觉和图像处理相关知识进行解答。	为清楚, 各性能参数计算较为正确, 实验结果在误差范围内; (3) 针对提问能够利用机器视觉和图像处理相关知识进行解答。	不清楚, 各性能参数计算有个别不正确, 实验结果有个别不正确; (3) 针对提问基本能够利用机器视觉和图像处理相关知识进行解答。	本清楚, 各性能参数计算基本正确, 实验结果基本正确; (3) 针对提问基本能够利用机器视觉和图像处理相关知识进行解答。	清楚, 各性能参数计算不正确, 实验结果不正确; (3) 针对提问不能利用机器视觉和图像处理相关知识进行解答。
实验 7: 模板匹配在工业检测中的应用						
实验 8: 深度学习在工业检测中的应用						
实验的结构分析, 报告格式规范内容完整	大作业	(1) 能够运用所学基本原理以及案例分析清晰阐述机器视觉系统的原理, 并能够清晰表达自己的观点以及有效结论; (2) 能够就提问的设计问题与老师进行有效交流, 回答问题思路	(1) 能够运用所学基本原理以及案例分析较好地阐述机器视觉系统原理, 并能够表达自己的观点, 给出有效结论; (2) 能够和老师就设计问题进行交流, 回答问题思路较为清晰, 回答	(1) 对机器视觉系统的原理基本能够解释, 就涉及到的设计问题基本表达自己观点, 部分观点和结论不够准确; (2) 基本能够就设计问题和老师进行交流, 回答问题基本合理, 部分问	(1) 对机器视觉系统的原理基本能够解释, 就涉及到的设计问题基本表达自己观点, 部分观点和结论不够准确; (2) 回答问题个别不合理, 部分问题准确; (3) 大作业撰写结构基本合	(1) 对案例中机器视觉系统原理理解不够, 表达自己观点较为困难, 答辩准备不够充分, 思路不够清晰, 不能够有效地回答问题; (2) 答辩积极性不高, 回答问题不够主动。若缺席

		清晰，回答正确；（3）大作业撰写结构合理，内容完整，条理清晰，格式规范。	较为准确；（3）大作业撰写结构较为合理，内容较为完整，条理较为清晰，格式较为规范。	题回答不够准确；（3）大作业撰写结构和内容上存在个别问题。格式较为规范。	理，内容基本完整，条理基本清晰，格式基本规范。	答辩，答辩环节成绩为零分；（3）大作业撰写结构不规范，内容不完整。

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	机器视觉原理与案例详解	工控帮教 研组	电子工业出版社	2020 年
主要参考 书目	神经网络与深度学习	邱锡鹏	机械工业出版社	2020 年
	计算机图形图像处理技术	刘珠文	清华大学出版社	2023 年

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化 资源网址	无			

（三）教学文档

类别	文档名称
教学文档	无

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人根据所提供课程目标达成情况拟定定量和定性评价方法，在融入思政目标基础上，针对每一个知识和目标进行达成情况评价，形成课程目标达成度评价报告，有针对性分析相关问题和薄弱环节，以此提出持续改进措施，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价方法如下：

1. 使用教学过程中的阶段性学习测验、翻转课堂、实验和大作业成绩得分作为评价项目，来

对课程目标进行达成情况的定量评价：

2. 为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；
3. 根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；
4. 对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；
5. 使用所有学生的平均成绩计算；
6. 课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\substack{\text{支撑该课程目标} \\ \text{的评价项目}}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：杨亚宁 时间：2024 年 2 月 25 日
审核人：刘忠富 时间：2024 年 3 月 02 日
批准人：李厚本 时间：2024 年 3 月 05 日

《Python 语言及开发应用》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Python Language and Development Applications					
课程编码	K1032	课程类型	专业选修课			
课程属性	必修 ☐ 选修 ☒	考核方式	考试 ☐ 考查 ☒			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
2	32	24	8	0	2	5
先修课程	无					
后续课程	信息技术应用创新实践、深度学习与应用、机器学习概论、数字图像处理、数字语音处理、信号检测与估值、通信原理					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程专业			
课程负责人	崔新树	课程团队成员				

二、课程简介

《Python 语言及开发应用》是面向电子信息工程专业开设的一门专业选修课。该课程理论严密、逻辑性强、语法精确简洁，且存在大量宝贵的第三方工具使它成为解决实际工程问题可靠的选择。本课程是通过对程序设计基本方法、Python 语言语法、基本算法、文件操作、数据分析处理等知识的学习，培养计算思维，训练学生的编程能力。通过这门课程的学习，使学生在全面了解的基础上，系统掌握 Python 基本概念、编程思想以及程序设计技术，具备熟练的 Python 编程技能，能够熟练地综合应用 Python 技术编写程序解决现实生活中的问题，可以使学生掌握一门可直接用于求解复杂专业问题的编程语言，提高学生利用计算机解决问题的能力。同时，在课程教学中，注重培养学生的创新意识、发现和解决实际问题的能力；引导学生理解并自觉遵守程序设计规范；培养学生精益求精的大国工匠精神，激发学生的求知欲、爱国情和报国志。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标：

通过 Python 程序设计等相关理论的学习，使同学了解相关软件行业的发展前景，引发学生对未来的职业愿景，激发学生对社会主义核心价值观的认同感。同时，通过了解目前我国在软件开发方面的现状，鼓励同学们为“中国梦”而认真学习，端正学习态度，树立远大理想，激发学生的民族自豪感和爱国热情。

知识和能力目标：

课程目标 1：通过本课程的学习，学生需要掌握 Python 语法规则、程序流程控制、数据类型、函数、文件与数据格式化、面向对象、异常处理，以及 Python 常用库等内容，熟练使用 Python 程序设计思维，利用程序解决现实世界的问题。熟悉使用常用的 Python 程序开发环境，如 PyCharm、Anaconda 平台及 Spider 等程序集成开发环境，学会调试程序，完成程序的 Debug 操作，并进行实践项目的开发。

课程目标 2：通过本课程的学习，培养学生熟练运用 Python 基本数据类型以及不同领域的 Python 扩展模块等特性来解决实际应用问题；能够识读和编写较为复杂的程序；具有计算思维能力、创新能力和发现问题、分析问题和解决问题的能力。

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	1. 工程知识	1-4：能够综合专业知识和数学模型方法，针对电子信息工程领域中智能硬件设计、信号与信息处理等复杂工程问题的解决方案进行比较和综合。	
课程目标 2	3. 设计/开发解决方案	3-3：能够设计满足特定需求的复杂系统，并用硬件、软件、软硬结合、算法仿真等形式进行设计/开发，并在设计实践中体现创新意识。	

四、教学内容及要求

本课程由课堂理论和上机实践教学两部分组成，其中理论教学 24 学时，上机实践教学 8 学时，具体安排如下。

（一）理论环节教学内容及要求

序	教学内容	思政要点	教学要求	学	教学	课程

号				时	方法和手段	目标
1	Python 程序设计简介: (1) Python 程序语言的发展历; (2) Python 编程语言的特性和优势; (3) Python 程序设计的应用领域; (4) ★Python 解释器的安装; (5) ★简单介绍并运行“Hello Word 程序”。	通过讲述 Python 发展的历史, 结合现在当今“人工智能”技术和“大数据”技术的发展情况, 引导学生们要保持与时俱进、终身学习的态度, 勇敢的接触新鲜事物, 并用新的方法来解决现实世界中的各种问题, 通过软件行业发展前景, 激发学生对社会主义核心价值观的认同感。	(1) 能够简述 Python 编程语言的发展历史和现状; (2) 能够简述 Python 程序设计的应用领域; (3) 完成开发平台的安装与调试。	2	1. 课堂讲授 2. 课堂练习 3. 课后复习	思政目标 目标 1
2	数据类型与基本数学运算: (1) ★变量命名规则与赋值; (2) ★数据类型及转化; (3) 基本数学运算; (4) ★▲数据输入与输出操作。	1. 通过介绍变量的命名规则, 告诫学生在日常学习和生活以及将来的工作中一定要遵守相应的制度与规定, 并用以约束和指导自己的行为, 今后才能成为合格的公民; 2. 通过介绍数制, 使学生了解春秋战国时期, 我国古人就已经熟练地使用十进位制的算筹记数	(1) 能够正确掌握 Python 中变量命名规则与赋值运算; (2) 能够对 3 种数据类型 integer、float、boolean 进行区别和转化; (3) 能够进行算术、关系和逻辑运算; (4) 能够使用 input() 函数和 print 命令, 进行数据 I/O 操作。	2	1. 课前预习 2. 课堂讲授 3. 问题驱动 4. 课后作业	思政目标 目标 1

		法，比古印度早约1000年，以此来提高学生的民族自豪感和自信心。				
3	字符串类型及其处理： (1) ★字符串类型与字符串；(2) ▲字符串的索引与切片；(3) ★▲字符串处理函数与方法。	通过介绍软件公司Python工程师的招聘条件，让学生了解Python程序开发规范的重要性，培养学生的职业素质和道德规范，从“大国战略、技术强国”的角度，引导学生作为软件技术专业的一员，更加应该明确专业人才培养目标，更加明确专业领域内工作岗位和工作内容的社会价值，自觉树立远大职业理想，将职业生涯、职业发展脉络与国家发展的历史进程融合起来。	(1)能够应用四种不同方法表示字符串；(2)能够对字符串进行检索、切片、逆置操作；(3)确定字符串的三种运算符的作用；(4)掌握4个内置函数len、str、chr、ord的作用和8个方法lower、upper、split、count、replace、center、strip、join。	2	1.课前预习 2.课堂讲授 3.问题驱动 4.课堂测验 5.课后作业	思政目标 目标1
4	程序流程控制： (1) ★▲If条件分支结构；(2) ★▲无限循环while语句与遍历循环for语句；(3) ▲break	1.通过介绍if条件分支结构，使学生明白在人生的道路上,存在择向、择业、择友、择偶等诸多选择，引导学生树	(1)掌握If条件判断、for循环与while循环的程序设计方法及编程语法，能够根据具体问题选择	4	1.课前预习 2.课堂讲授 3.问题驱动 4.课堂测验 5.课后作业	思政目标 目标1 目标2

	语句与 continue 语句; (4) ★▲ 嵌套循环与可变循环;	立正确的世界观、人生观、价值观,养成良好的职业道德。在面临个人利益与国家利益相冲突问题,勇于战胜自我,以国家利益为重,毅然做出正确的抉择。 2. 通过介绍循环语句,使学生明白两个道理:一是成功是日复一日的坚持,培养学生持之以恒,百折不挠的品质;二是循环的本质是一直重复,但并不是无条件的重复,从而体现“量变引起质变”的唯物主义哲学观。	合适的控制结构; (2)能够区别终止循环 break 语句与结束本次循环 continue 语句; (3)掌握嵌套循环与可变循环的基本概念、编程方法及性能特征。			
5	组合数据结构: (1) ★ 序列类型数据列表与元组的定义; (2) ★▲ 元组、列表数据类型的操作与运算; (3) ★▲ 映射类型数据字典的定义、操作与运算; (4) ▲ 集合的定义及其	通过介绍多元的数据类型,告诉同学们世界是多元化的,要具备良好的心理素质和包容的心态,接受这个多元的世界,并形成正确的人生观、价值观、世界观,引导同学们在多元的	(1)能够对列表的概念、创建、访问、分片、修改和排序进行操作; (2)能够区分元组与列表的区别; (3)能够对元组进行创建、访问、更新以及使用元组编程的技	4	1.课前预习 2.课堂讲授 3.问题驱动 4.类比推理 5.课堂测验 6.课后作业	思政目标 目标 1 目标 2

	应用。	世界里找到自己的 人生价值和个人定 位，并制定好自己 的人生规划，朝着 理想和目标不断的 艰苦奋斗，向老一 辈革命家学习，为 了人生目标和理 想，为了实现社会 主义，不断的努力 和奋斗，争做时代 的排头兵和未来的 领路人。	巧；(4)能够对字 典和集合的概念 有清晰的认识， 并进行创建、元 素获取和修改操 作以及编程技 巧。			
6	函数及其应用： (1) ★函数的定义 和调用；(2) ★函 数中参数的传递； (3) ★函数的返回 值；(4) ▲变量作 用域；(5) ▲特殊 形式的函数；(6) ★▲函数的嵌套。	1.通过介绍函数，树 立学生化繁为简， 分而治之的科学思 维习惯，使他们明 白一项大工程要完 成必须分而化之， 团队协作是走向成 功的关键。 2.通过多函数项目 练习，培养学生的 工程分析能力、组 织管理能力，同时 也可以增强团结、 合作意识和统筹意 识。	(1)明确 Python 中函数的作用和 概念；(2)能够对 函数进行创建和 调用；(3)掌握函 数中参数的传 递；(4)明确函数 的返回值的作 用；(5)能够区分 函数中的局部变 量和全局变量， 并掌握二者在编 写程序中的用 法。	4	1.课前预习 2.课堂讲授 3.引导启发 4.课堂测验 5.课后作业	思政目标 目标 1 目标 2
7	文件操作、异常处 理和程序调试： (1)文件概述；(2)	1.通过介绍文件的 概念和操作，引导 学生养成代码、数	(1)掌握文件打 开和关闭的方 法；(2)能够对	2	1.课前预习 2.课堂讲授 3.问题驱动	思政目标 目标 1 目标 2

	★文件的基础操作；(3) ★文件与目录管理；(4) ★异常概述；(5) ★异常处理；(6) ★▲程序调试。	据要及时整理保存和经常性维护的习惯； 2.引导学生积极储备知识，储备能力，养精蓄锐，才会有用武之地，才能在祖国建设大业中发光发热。	文本文件进行读、写；(3) 能够管理文件和目录；(4) 熟悉编程中的两种“异常”；(5) 能够使用 try-except 语句块，捕获并处理异常。		4.课后作业	
8	模块和对象： (1) ★Python 中模块的概念和优势； (2) ▲模块的创建和使用；(3)互联网中 Python 模块资源的使用；(4) Python 中对象的概念、特性和组成；(5)对象的创建和使用。	引导同学们了解融媒体系统平台的建设，离不开软件技术，尤其是 Python 技术中的面向对象技术，使学生被 Python 的技术魅力所吸引，建立起专业自豪感和专业认同感。	(1)了解 Python 中模块的概念和优势；(2)掌握模块的创建和使用；(3)了解互联网中 Python 模块资源的查找和使用；(4)了解 Python 中对象的概念、创建和使用。	4	1.课前预习 2.课堂讲授 3.问题驱动 4.课后复习	思政目标 目标 1 目标 2
合计				24	--	

(二) 实践（实验）/上机教学内容及要求

序号	项目名称	教学内容	思政要点	学时	项目类型	项目要求	每组人数	课程目标
1	数据类型与基本数学运算	(1) Python 版本选择与安装；(2) 不同类型变量的创建、命名、赋值、更改方法测试；(3)基于变量的基本数学运算；(4)字符串、	人工智能和大数据技术的发展，推动了 Python 语言的不断发展，同时也在不同的领域得到了深度应用，在电商平台、大数据平台起到至关重要的作用，Python 语	2	验证	必做	30	思政目标 目标 1

		整数及浮点数的表示、转换及数学运算；(5)基于input 函数的输入方法测试。	言在这些平台的开发过程中大有作为。引导学生提升专业认同感，稳定专业心态，矢志不渝的学好本专业的知识，掌握好本专业的技能。					
2	控制结构	(1) 基于if-elif-else 的条件判断；(2)基于for-in 循环的遍历循环测试；(3) 基于 for-in 循环的两层嵌套循环测试；(4) 基于while 循环的无限循环测试。	通过具有趣味性、实用性的案例，让学生体会到由山穷水尽到豁然开朗再到大获全胜的充实体验，并将这种体验内化为刻苦钻研的动力，点燃学生内心的科研精神的火焰。	2	设计	必做	30	思政目标 目标 1 目标 2
3	列表、元组、字典与集合的应用	(1)列表、元组、字典和与集合的特点以及处理方法测；(2)Python 中的常见数据结构及其使用差异测试。	通过组合数据类型测试，使学生体会个体与集体的关系明确只有每个人都努力发光、发热，集体才会发出大能量；个人必须做到与集体同进退、共荣辱，才能造就一个成功的集体。	2	验证	必做	30	思政目标 目标 1 目标 2
4	函数、模块与对象	(1)函数的创建与调用测试；(2)函数的参数传递测试；(3)函数中变量的作用域测试。	要求学生处理实验数据必须坚持实事求是、严谨的科学态度。给学生理解全局观的重要性，培养大局意	2	设计	必做	30	思政目标 目标 1 目标 2

		试；(4)函数的返回值测试；(5)Python 常用模块的测试；(6)面向对象的编程。	识，通过往届学生的毕业设计的案例引出大局观的重要性。同时，在学习过程中强调类的重要性，用类的思想引导学生用“普遍性”和“特殊性”的眼光看待问题。					
合计				8	--			

注：*表示自学内容，★表示重点内容，▲表示难点内容

五、课程考核与成绩评定

(一) 课程考核方式

考核方式		考核内容	比例	课程目标 1	课程目标 2
形成性评价	课后作业	作业 1: Python 语言输入、输出及运算数据	10%	2%	0
		作业 2: 字符串的基本操作		2%	
		作业 3: 运用不同的控制结构解决实际的问题		2%	
		作业 4: 列表、元组、字典与集合的应用		2%	
		作业 5: Python 函数应用实例		2%	
	课堂测验	随堂测验 1: 数据表示与数据结构	10%	2%	0
		随堂测验 2: 条件判断、遍历循环与无限循环		4%	
		随堂测验 3: 函数、模块与对象		4%	
	上机实践	上机实践 1: 数据类型与基本数学运算	30%	6%	0
		上机实践 2: 控制结构		8%	

		上机实践 3: 列表、元组、字典与集合的应用		8%	
		上机实践 4: 函数、模块与对象		8%	
终结性评价	期末大作业	Python 程序设计综合应用: 主要考核学生对于 Python 程序设计基础知识的理解和掌握程度。综合运用本学期所学 Python 语言编程及程序设计的基础知识, 包括数据输入与输出, 变量命名、转化及数学运算, 组合数据类型(列表、元组、字典), 控制结构(If 条件判断、for 循环与 while 循环、嵌套循环), 函数(Python 内建函数、自定义函数), 文件和数据格式化, 科学计算和可视化等第三方库, 完成一项 Python 程序设计案例分析问题。	50%	0	50%
合计			100%	50%	50%

(二) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
作业 1	课后作业	课后作业书写工整, 无抄袭情况;	课后作业书写工整, 无抄袭情况;	课后作业书写较工整, 无抄袭情况;	课后作业书写一般, 存在小部分抄袭情况;	课后作业书写较差, 经常有雷同或抄袭现象; 超过
作业 2		90% 以上的	80% 以上的	70% 以上的	60% 以上的	40% 以上的
作业 3		习题解答正确; 上课认真听讲, 积极参与课堂	习题解答正确; 上课认真听讲, 参与课堂提问	习题解答正确; 上课听讲比较认真, 课堂	习题解答正确; 课堂不积极参与互	习题解答不正确; 基本没有课堂互动。
作业 4		提问及讨论。	及讨论较积极。	有一定互动。		
作业 5						

测验 1	课堂测验	题目及知识点理解正确；涉及知识点原理正确；相关问题分析合理；Python 程序代码编写规范，实验结果正确。	题目及知识点理解较为正确；涉及知识点原理基本正确；相关问题分析比较合理；Python 程序代码编写较为规范，实验结果基本正确。	题目及知识点理解个别不准确；涉及知识点原理基本个别不正确；相关问题分析个别不合理；Python 程序代码编写基本规范，实验结果存在一定错误。	题目及知识点理解基本正确；涉及知识点原理基本正确；相关问题分析基本合理；Python 程序代码编写基本规范，实验结果存在较多错误。	有抄袭现象；或者基本原理、分析不清楚；Python 程序代码编写不规范，实验结果不正确。
测验 2						
测验 3						
实践 1	上机实践	(1)题目及知识点理解正确；涉及知识点原理正确；相关问题分析合理；各性能参数计算正确；	(1)题目及知识点理解较为正确；涉及知识点原理基本正确；相关问题分析比较合理；各性能参数计算基本正确；	(1)题目及知识点理解基本正确；涉及知识点原理基本正确；相关问题分析基本合理；各性能参数计算有些地方不	(1)题目及知识点理解大体正确；涉及知识点原理大体正确；相关问题分析基本合理；各性能参数计算较多不正	(1)有抄袭现象；或者基本原理、分析不清楚；性能参数计算基本不正确。设计报告撰写较差或者不交实验报告。
实践 2		(2)实验过程				(2)开发平台

实践 3		中 操 作 规 范； 开 发 平 台 使 用 熟 练； 能 独 立 分 析 和 解 决 问 题； 结 果 正 确； (3)实验数据 结果分析、 处理深入透 彻； 设计报 告撰写完整 规范； 结论 正确。	(2)实验过程 中操作较为 规范； 开发 平台使用较 为熟练； 基 本独立分析 与 解 决 问 题； 结 果 正 确； (3)实验数据 结果分析、 处理正确； 设计报告撰 写规范； 结 论正确。	正确。 (2)实验过程 中操作基本 规范； 开发 平台使用熟 练； 基本独 立分析与解 决问题； 结 果正确； (3)实验数据 结果分析、 处理基本正 确； 设计报 告撰写较为 规范； 结论 较为正确。	确。 (3)实验操作 基本无误； 能够使用开 发平台； 独 立分析与解 决问题较为 一般； 结果 基本正确； (3)实验数据 结果分析处 理一般； 报 告一般； 结 论 基 本 正 确。	使用出现错 误或使用不 当； (3)实验数据 结果分析处 理不够； 设 计报告潦草 不完整或结 论不正确； (4)不做实验 或者不交实 验报告。
		课程目标 2				
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
Python 程 序设计综 合应用	期末大作 业	(1)Python 编 程基础知识 运用准确、 恰当； (2)Python 程 序设计方案 合理，操作 步骤清晰明 确； (3)各操作步 骤的 Python 程序编写正	(1)Python 编 程基础知识 运用较为准 确、恰当； (2)Python 程 序设计方案 合理，操作 步骤较清晰 明确； (3)各操作步 骤的 Python 程序编写较	(1)Python 编 程基础知识 运用相对准 确、恰当； (2)Python 程 序设计方案 较为合理， 操作步骤较 清晰明确； (3)各操作步 骤的 Python 程序编写基	(1)Python 编 程基础知识 运用基本准 确、恰当； (2)Python 程 序设计方案 基本合理， 操作步骤基 本清晰明 确； (3)各操作步 骤的 Python	(1) Python 编 程基础知识 运用存在大 量错误； (2) Python 程 序设计方案 不合理； (3)各操作步 骤的 Python 程序编写混 乱，不能满足 各步骤的功

		确，能够满足各步骤的功能要求，有详细注释说明和分析； (4) Python 程序代码满足技术要求； (5) 报告撰写完整规范，内容完整，结论正确，无抄袭情况。	为正确，能够满足各步骤的功能要求，有较详细注释说明和分析； (4) Python 程序代码可以满足技术要求； (5) 报告撰写较为完整规范，内容完整，结论正确，无抄袭情况。	本正确，基本满足各步骤的功能要求，大部分层次存在注释说明和分析； (4) Python 程序代码满足技术要求4项以上； (5) 报告撰写基本符合要求，内容比较完整，无抄袭情况。	程序编写基本正确，基本能够满足各步骤的功能要求，存在部分注释说明和分析； (4) Python 程序代码满足技术要求3项以上； (5) 报告撰写一般，存在抄袭情况少于30%。	能要求，无注释说明和分析； (4) Python 程序代码满足技术要求3项以下； (5) 报告存在胡乱拼凑、缺项、抄袭、雷同现象，报告内容和程序代码雷同内容超过50%。

六、课程教学资源

(一) 教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	《Python 基础教程》	葛日波	清华大学出版社	2023-03
主要参考书目	《Python 语言程序设计》	嵩天	高等教育出版社	2020-11
	《Python 程序设计基础与应用》	董付国	清华大学出版社	2022-08

(二) 课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化资源网址	无			

(三) 教学文档

类别	文档名称
教学文档	无

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，针对每一个课程目标（含课程思政目标）进行达成情况评价，形成文字或图表形式的报告，具体分析相关问题和薄弱环节，提出持续改进建议，并由教研室主任或专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

1. 使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；

2. 为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；

3. 根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；

4. 对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；

5. 使用所有学生的平均成绩计算；

6. 课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\substack{\text{支撑该课程目标} \\ \text{的评价项目}}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：崔新树 时间：2024 年 2 月 25 日

审核人：刘忠富 时间：2024 年 3 月 01 日

批准人：李厚本 时间：2024 年 3 月 05 日

《机器学习概论》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Introduction to Machine Learning					
课程编码	K1059	课程类型	专业课			
课程属性	必修 ☐ 选修 ☒	考核方式	考试 ☐ 考查 ☒			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
2	32	32	0	0	2	6
先修课程	高等数学、线性代数、工程数学 1、工程数学 2、科学计算与工程应用					
后续课程	计算机视觉及应用、毕业设计					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程专业			
课程负责人	贺建军	课程团队成员	陈芳梅			

二、课程简介

随着大数据、人工智能时代的到来，机器学习已经成为一种重要的智能数据分析工具，在科学、工程、商业、医学等诸多领域都具有广泛应用，被各国政府、大型企业和科学研究者关注。

《机器学习概论》是电子信息工程专业的一门专业选修课程，内容涵盖模型评估与选择、有监督学习、无监督学习、机器学习现代方法等机器学习的基本概念、模型、算法及前沿进展，旨在让学生具备利用机器学习技术对电子信息领域的实际数据进行分析和处理的能力，对马克思主义矛盾论、认识论等马克思主义哲学原理有更加深入的认识，养成求真、严谨、积极探索、团结奋进的科学精神，具备辩证思维、创新思维能力，以及爱岗敬业、爱国奉献的高尚情操，为后续课程的学习以及将来从事数据科学、人工智能相关工作奠定基础。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标：对马克思主义矛盾论、认识论等马克思主义哲学原理有深入认识，养成求真、严

谨、积极探索、团结奋进的科学精神，具有辩证思维、创新思维能力，以及爱岗敬业、爱国奉献的高尚情操。

知识和能力目标:

课程目标 1: 对评估方法、性能度量、模型选择的重要性有深入认识，能够辨识不同机器学习框架、模型之间的区别与联系、优缺点；

课程目标 2: 具备应用机器学习技术分析、解决电子信息领域工程实践问题的基本能力，特别是从复杂数据中建模能力、模型评估能力和系统实现能力。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	2. 工程知识	1-4: 能够综合专业知识和数学模型方法，针对电子信息工程领域中智能硬件设计、信号与信息处理等复杂工程问题的解决方案进行比较和综合。	
课程目标 2	3.设计/开发解决方案	3-3: 能够设计满足特定需求的复杂系统，并用硬件、软件、软硬结合、算法仿真等形式进行设计/开发，并在设计实践中体现创新意识。	

四、教学内容及要求

本课程全部是课堂理论教学，共 32 学时，具体教学内容及要求如下：

(一) 理论环节教学内容及要求

序号	教学内容	思政要点	教学要求	学时	教学方法和手段	课程目标
1	机器学习基本概念： (1) ★▲常用术语； (2) ★机器学习技术分类；(3) 机器学习技术发展历程和应用现状；(4) ▲机器学习数学基础。	没有免费午餐定理表明在所有问题出现机会相等的条件下，所有学习算法的期望性能是一样的，换言之，没有一种学习算法能在所有问题上都优于其他学习算法，也没有一种学习算法在所有问题上劣于其他算法。因此通过没有免费午餐定理可以告诉学生解决实际问题要具体问题具体分析，避免教条主义。	(1) 能够对训练样本、标签、假设空间、归纳偏好的常用术语及基本原则进行准确表述； (2) 能够辨识各类机器学习框架和模型，准确分析它们之间的区别与联系 (3) 能够利用矩阵论、最优化方法等数学理论对机器学习模型进行表示和求解。	6	11. 课堂讲授 12. 问题驱动 13. 引导启发 14. 随堂测验	思政目标、目标 1

2	模型评估与选择： (1) ★经验误差与过拟合；(2) ★评估方法；(3) ★▲性能度量；(4) ★▲比较检验；(5) 偏差与方差。	“过拟合”问题类似于人类认知中的“经验主义”。通过过拟合的讲解让学生对经验主义的危害有深刻认识，树立正确的马克思主义认识论观点。	(1) 能够利用留出法、交叉验证法、自助法等对学习器进行评估和参数选择； (2) 能够利用错误率、AUC、F1 等指标对分类器的性能进行度量； (3) 能够利用 t 检验等假设检验方法对不同学习器的性能进行比较。	4	6. 课堂讲授 7. 问题驱动 8. 类比推理 9. 随堂测验 15. 课后作业	思政目标、目标 1
3	监督学习：(1) ★线性模型；(2) 决策树；(3) ★▲神经网络；(4) ★▲支持向量机 (5) ★集成学习。	集成学习理论表明将多个性能较差的分类器组合起来可以获得一个性能较好的分类器。因此，集成学习可以让学生明白团队、团结的重要性，培养学生的团结奋进精神。	(1) 能够准确表述分类、回归等监督学习框架的形式化结构；(2) 能够完整完成线性回归、对数几率回归、线性判别分析、决策树、神经网络、支持向量机模型的建模、求解、实现、评价等全过程；(3) 能够利用所学监督学习技术解决电子信息领域的实际数据分类、回归问题。	10	6. 课堂讲授 7. 问题驱动 8. 案例分析 9. 随堂测验 10. 专题研讨	思政目标、目标 1、目标 2
4	无监督学习：(1) ★▲聚类算法；(2) ★降维方法。	聚类体现“物以类聚，人以群分”的思想，引导学生要努力做到“近朱者赤”，尽可能不要去“近墨”。主成分分析通过降维将繁多维度降到非常少的维度，保留重要信息，忽略次要信息，做到化繁就简。少量重要信息体现在几个维度上，即为主成分，抓住这些主成分，即抓住了主要矛盾，让学生深刻理解抓主要矛盾是辩证唯物主义哲学原理。	(1) 能够准确表述聚类、降维等无监督学习框架的形式化结构；(2) 能够完整完成 K 均值聚类、DBSCAN 聚类、AGNES 层次聚类、PCA 等数据降维方法的建模、求解、实现、评价等全过程；(3) 能够利用所学无监督学习技术解决电子信息领域的实际数据聚类、降维问题。	6	5. 课堂讲授 6. 问题驱动 7. 引导启发 8. 类比推理 9. 随堂测验 10. 课后作业	思政目标、目标 1、目标 2

5	机器学习现代方法： (1)★半监督学习； (2)▲特征选择与稀疏学习；(3)*弱监督学习；(4)*深度学习。	通过在新型机器学习技术讲解过程中引入我国目前在软件、芯片方面的卡脖子问题，激发学生积极探索的科学精神，引导学生将个人成长与祖国前途命运紧密相连，培养学生的家国情怀和社会责任意识。	(1)能够准确表述半监督学习、特征选择、及偏标记学习、多示例学习等各种弱监督学习框架的形式化结构；(2)能够完整完成半监督学习和特征选择算法的建模、求解、实现、评价等全过程；(3)能够利用所学现代机器学习方法解决电子信息领域的实际数据分析问题。	6	4. 课堂讲授 5. 问题驱动 6. 引导启发 7. 随堂测验 8. 专题研讨	思政目标、目标1、目标2
合计				32	---	

注：*表示自学内容，★表示重点内容，▲表示难点内容

五、课程考核与成绩评定

(一) 课程考核方式

课程目标和毕业要求达成考核评价

课程目标	支撑的毕业要求指标点	随堂测验 (20%)	专题研讨 (10%)	课后作业 (10%)	期末大作业 (60%)
目标1	指标点1-1	20%	10%	10%	
目标2	指标点2-1	0	0	0	60%
合计		20%	10%	10%	60%
		100%			

课程考核方式、考核内容对课程目标的支撑

考核方式		考核内容	比例	课程目标1	课程目标2
形成性评价	随堂测验	测验1—没有免费的午餐定理、奥卡姆剃刀准则	20%	4%	0
		测验2—模型评估与性能度量方法		4%	
		测验3—监督学习框架的形式化描述		4%	

		测验 4—模型的算法流程图		4%	
		测试 5—不同机器学习框架对比		4%	
	专题研讨	研讨 1—多分类问题的性能度量指标如何构建	10%	5%	0
		研讨 2—如何将分类模型推广为半监督学习模型		5%	
	课后作业	作业 1—编程对比各种度量指标在不同评估方法下的计算结果	10%	5%	0
		作业 2—编程实现两种无监督学习算法并进行对比		5%	
终结性评价	期末大作业	利用所学机器学习技术解决电子信息领域的一个实际问题,完整的完成现状调研、数据采集与标注、模型构建与求解、算法实现与实验结果对比等环节,并撰写论文。	60%	0	60%
合计			100%	40%	60%

(八) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
没有免费的午餐定理、奥卡姆剃刀准则	随堂测验	专业术语用语准确、表述清晰、原理理解正确、分析合理	专业术语用语较准确、表述较清晰、原理解较正确、分析较合理	专业术语用语基本准确、表述基本清晰、原理解基本正确、分析基本合理	专业术语用语不准确、表述不清晰、原理理解不正确、分析不合理的情形占 30%以上	专业术语用语不准确、表述不清晰、原理理解不正确、分析不合理的情形占 40%以上
模型评估与性能度量方法						
监督学习框架的形式化描述						
模型的算法流程图						
不同机器学习框架对比	专题研讨	研讨表现积极、问题分析透彻、解决方案合理可行	研讨表现积极、问题分析较透彻、解决方案较合理可行	研讨表现积极、问题分析有自己见解、解决方案基本可行	研讨表现一般、问题分析有一定见解、给出一定的解决思路	研讨表现不积极、问题分析与解决思路不清楚
多分类问题的性能度量指标如何构建						
如何将分类模型推广为半监督学习模型						

编程对比各种度量指标在不同评估方法下的计算结果	课后作业	算法流程清晰、代码能完整实现算法逻辑清楚、对比分析充分	算法流程较清晰、代码能完整实现算法逻辑较清楚，对比分析较充分	算法流程基本清晰、代码能完整实现算法，并进行了对比分析	基本完整实现了算法并进行了一定的对比分析。	未完整实现算法、对比分析不完整
编程实现两种无监督学习算法并进行对比						
课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
利用所学机器学习技术解决电子信息领域的一个实际问题，完整的完成现状调研、数据采集与标注、模型构建与求解、算法实现与实验结果对比等环节，并撰写论文。	期末大作业	选题具有一定的难度、问题描述清晰、假设合理、模型表述准确、求解过程完整、结果分析合理、报告格式规范。	选题具有一定的难度、问题描述较清晰、假设较合理、模型表述较准确、求解过程较完整、结果分析较合理、报告格式较规范。	选题具有一定的难度、问题描述基本清晰、假设基本合理、模型表述基本准确、求解过程基本完整、结果分析基本合理、报告格式基本规范。	选题较简单但是问题描述基本清晰、假设基本合理、模型表述基本准确、求解过程基本完整、结果分析基本合理、报告格式基本规范。	有抄袭现象，或者问题描述不清晰、假设不合理、模型表述不准确、求解过程不完整、结果分析不合理、报告格式不规范。

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	机器学习	周志华	清华大学出版社	2016
主要参考书目	统计学习方法（第二版）	李航	清华大学出版社	2019
	机器学习基础、原理、算法与实践	袁梅宇	清华大学出版社	2018
	人工智能导论（第5版）	王万良	高等教育出版社	2020

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化	无			

资源网址				

(三) 教学文档

类别	文档名称
教学文档	1. 期末大作业要求及模版

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，在润物细无声地融入思政目标基础上，针对每一个知识和能力目标进行达成情况评价，形成课程目标达成度评价报告，有针对性分析相关问题和薄弱环节，以此提出持续改进措施，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

1. 使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；

2. 为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；

3. 根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；

4. 对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；

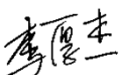
5. 使用所有学生的平均成绩计算；

6. 课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\text{支撑该课程目标的评价项目}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：  时间：2024 年 2 月 25 日

审核人：刘忠富 时间：2024 年 3 月 01 日

批准人：  时间：2024 年 3 月 05 日

《信息技术应用创新实践》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	The practice of the Information Technology Application Innovation Industry					
课程编码	K3037	课程类型	专业课			
课程属性	必修 ☐ 选修 ☒	考核方式	考试 ☐ 考查 ☒			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
2	36	24	12		2	6
先修课程	Python 语言及开发应用、信号分析与处理综合实验、数字信号处理					
后续课程	计算机视觉及应用、人工智能基础					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程			
课程负责人	刘振涛	课程团队成员	臧连君			

二、课程简介

《信息技术应用创新》是电子信息工程专业有关于国家信创产业的知识领域课程。课程内容为 OceanBase 架构、OBServer、存储引擎、索引结构、事务引擎、高可用、多租户的使用、安全管理等相关的知识。通过该课程的理论学习和实践训练,让学生能够掌握 OceanBase 数据库的存储原理、运用 OceanBase 数据库完成实际工程项目中的数据持久化存储需求、解决数据共享问题 and 安全问题、保证数据的一致性和完整性等。通过信创相关知识的学习,能够挖掘学生的创新能力,培养学生科学严谨的工程态度、终身学习和独立思考能力,培养学生对信创产业国内技术的自豪感和归属感。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标：

通过学习信创知识培养学生对于工程实践的开放心态和严谨作风，培养持续学习的工程能力以及独立思考、勇于创新的批判性精神和民族自豪感。

知识和能力目标：

课程目标 1：能够使用 OceanBase 基本知识对工程问题进行建模和分析。能够通过多种方案的设计对比来分析各个方案的优劣性，形成有效的工程实践理论。

课程目标 2：能够使用 OceanBase SQL 语句进行数据管理操作。能够利用 OceanBase 的数据保护策略进行数据的备份和恢复。

课程目标 3：能够使用数据库相关工具对 OceanBase 数据库进行性能优化和监控。

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	2. 问题分析	2-4: 能够通过文献研究，从可持续发展的角度分析电子信息及相关领域工程活动过程的影响因素，经过多种方案对比分析、综合判断、总结归纳，并从可持续发展的角度分析工程活动的影响因素，能够获得合理有效的分析结论。	
课程目标 2	5. 使用现代工具	5-3: 能够针对智能硬件、信号与信息系统具体对象，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测电子信息领域中智能硬件设计、信号与信息处理等复杂工程问题，能够分析其局限性。	

课程目标 3	5. 使用现代工具	5-3 能够针对智能硬件、信号与信息系统具体对象，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测电子信息领域中智能硬件设计、信号与信息处理等复杂工程问题，能够分析其局限性。	

四、教学内容及要求

本课程分为 24 学时理论环节和 12 小时上机实验。

（一）理论环节教学内容及要求

序号	教学内容	思政要点	教学要求	学时	教学方法和手段	课程目标
1	OceanBase 概述： (1) 起源与发展；(2) 核心特性； (3) 技术优势；	通过了解 OceanBase 数据库来树立学生的报国理念、培养勇于探究的职业精神和民族自豪感。	(1) 能够根据技术的发展和起源分析技术优缺点产生原因。(2) 能够利用 OceanBase 的特性进行系统的定制和分析。(3) 能够通过 OceanBase 的技术优势针对某些业务场景提出解决方案。	2	课堂讲授 问题驱动 案例分析	思政目标 目标 1
2	OceanBase 的架构： (1) 单集群模式；(2) 多集群模式； (3) 节点角色；(4) 数据模型；	通过对 OceanBase 架构的分析，培养学生终生探究和学习的能力。	(1) 能够根据需求进行单集多集模式的设计。(2) 能够合理分配系统不同角色节点。(3) 能够利用不同的数据模型进行存储设计。	2	课前预习 课堂讲授 问题驱动 类比推理 课后复习	思政目标 目标 1

3	OBServer: (1)副本集和租约 (2) Paxos 协议 (3)数据存储和分区	通过对 OBServer 的学习激发学生创新思维, 鼓励在学习中提出新观点、新方法。	(1) 能够使用 OBServer 进行数据库副本的维护。(2) 能够通过使用 Paxos 协议保证数据的同步和一致性。(3) 能够使用分区技术高效处理大量数据。	2	课前预习 课堂讲授 引导启发 设计研讨	思政目标 目标 2
4	存储引擎: (1)存储模型; (2) ★数据分片	通过对存储引擎的学习培养学生具有开放心态, 愿意接受新知识、新观念, 不断拓宽视野。	(1) 能够利用存储引擎将数据进行水平切分。(2) 能够通过分片键分析数据的分片情况	4	课前预习 课堂讲授 引导启发 设计研讨	思政目标 目标 2 目标 3
5	索引结构: (1) ★B+ 树索引; (2) ★二级索引; (3) 索引分区	通过对索引结构的学习激发学生的创新思维, 鼓励在学习中提出新观点、新方法。	(1) 能够通过索引进行数据库的优化查询。(2) 能够设计数据库的二级索引。(3) 能够根据数据库的运行情况, 监控和调整数据库的索引。	2	课前预习 课堂讲授 引导启发 设计研讨	思政目标 目标 2 目标 3
6	事务引擎: (1) MVCC (2) 事务 ID (3) 事务隔离级别	通过对事物引擎的学习激发学生创新思维, 推动个人技术不断进步。	(1) 能够设计和优化数据库事务处理能力, 确保数据库高可用和一致性。(2) 能够对并发访问的过程进行详细分析, 从而发现问题。	4	课前预习 课堂讲授 引导启发 设计研讨	思政目标 目标 1 目标 2
7	高可用: (1)▲多副本机制 (2) ▲自动故障转移 (3) ▲	通过对高可用系统设计的学习培养学生的自主学习能力, 养成终身	(1) 能够针对系统进行高可用的分析。(2) 能够定制初步的策略完成高可用系统设计。	4	课前预习 课堂讲授 引导启发 设计研讨	思政目标 1 目标 2

	数据通同步 (4)容错和恢复	学习的习惯。				
8	多租户的使用：(1)★ 租户隔离 (2)▲资源分配(3)独立管理(4)计费模型	通过对多租户使用的学习，让学生了解工程伦理，遵循工程规范，确保工程安全。	(1)能够对数据库进行租户的规划和管理。(2)针对当前资源进行存储空间和算力的分配。(3)能够使用按量付费和预付费的模式。	2	课前预习 课堂讲授 引导启发 设计研讨	思政目标 目标2 目标3
9	安全管理： (1)*访问控制(2)用户管理(3)*数据加密 (4)安全协议和数据脱敏	培养学生对数据安全的认识，理解数据保护的重要性和紧迫性以及工程严谨性。	(1)能够对账户进行管理和权限的分配。(2)能够进行数据加密或脱敏操作，以保证数据的私密性。	2	课前预习 课堂讲授 引导启发 设计研讨	思政目标 目标2 目标3
合计				24		

注：*表示自学内容，★表示重点内容，▲表示难点内容

(二) 实践（实验）/上机教学内容及要求

序号	项目名称	教学内容	思政要点	学时	项目类型	项目要求	每组人数	课程目标
1	OceanBase 开发环境 搭建实验	(1)操作系统准备;(2)下载和安装; (3)数据库配置 (4)服务启动	培养学生工程伦理意识，遵循工程规范，确保工程安全。	2	设计	必做	1	思政目标 目标1

2	OceanBase 存储引擎 实验	充分展示 sql 引擎的 执行过程	培养学生具备 解决问题的能力，将创新思 维应用于实际 学习和工作中。	2	设计	必做	1	思政目标 目标 1 目标 2
3	OceanBase 事务管理 实验	对批量 sql 进行事务管 理，展示 MVCC 技术	培养学生具备 解决问题的能力，将创新思 维应用于实际 学习和工作中。	2	设计	必做	1	思政目标 目标 2
4	OceanBase 租户资源 隔离实验	租户管理和 资源隔离	培养学生具备 解决问题的能力，将创新思 维应用于实际 学习和工作中。	3	设计	必做	1	思政目标 目标 2 目标 3
5	OceanBase 数据库安 全管理实 验	身份认证和 控制访问	培养学生的自 我反思能力， 通过总结经验 教训，不断提 升个人学习和 创新能力。	3	设计	必做	1	思政目标 目标 2 目标 3
合计				12	--			

五、课程考核与成绩评定

（一）课程考核方式

课程目标和毕业要求达成考核评价

课程 目标	支撑的毕业 要求指标点	综合训练 (20%)	课堂实验 (20%)	课后作业 (30%)	项目成果 (30%)

目标 1	指标点 2-4	20%	20%		
目标 2	指标点 5-3			30%	
目标 3	指标点 5-3				30%
合计		20%	20%	30%	30%
		100%			

课程考核方式、考核内容对课程目标的支撑

考核方式		考核内容	比例	课程 目标 1	课程 目标 2	课程 目标 3
形成性 评价	综合训练	完成 OceanBase 的综合知识应用问答。	20%	20%	0	0
	课堂实验	测验 1: 基础知识考察, 包括 OceanBase 的基本概念、架构和原理。	20%	10%	0	0
		测验 2: SQL 编写练习		10%		
	课后作业	作业 1: 数据库事务管理分析、索引设计和资源控制分析	30%	0	15%	0
		作业 2: SQL 设计			15%	
终结性 评价	项目成果	完成 OceanBase 项目: 1. 数据库的创建和管理: 学生能够正确创建、显示、选择和删除数据库。 2. 表的创建和管理: 学生能够正确创建、显示、修改和删除表。 3. 数据操作: 学生能够正确插入、查询、更新和删除表中的数据。	30%	0	0	30%

		4. 索引的使用：学生能够正确创建、显示和删除索引。 5. 视图的使用：学生能够正确创建、显示和删除视图。 6. 事务管理：学生能够正确开启、提交、回滚事务，并显示事务信息。 7. 备份与恢复：学生能够正确备份和恢复数据库。 8. 代码规范：学生编写的SQL 语句应符合规范，无语法错误。 9. 实验报告：学生需要撰写实验报告，包括实验目的、实验步骤、实验结果和实验				
合计			100%	40%	30%	30%

（二）课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
完成 OceanBase 的综合知识应用问答。	综合训练	回答全面且具有很强的逻辑性，层次分明，正确率很高	回答较为严谨、略有层次，正确率较高	能够回答出关键部分技术知识，正确率一般	回答存在一些逻辑错误或逻辑混乱，正确率偏低	回答存在多处严重错误或毫无逻辑，正确率非常低
测验 1	课堂实验	OceanBase 的基本概念、架构和原理解释准确到位，分析方法角度	OceanBase 的基本概念、架构和原理整体理解尚可，分析方法角度	OceanBase 的基本概念、架构和原理整体理解尚可，分析方法存在	OceanBase 的基本概念、架构和原理理解存在一些错误，分析方	OceanBase 的基本概念、架构和原理理解存在较多错误，分析方
测验 2						

		得当。	得当。	一些不足。	法存在较多不足。	法存在较多不足。
课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
作业 1	课后作业	数据库事务管理、索引设计、资源控制的设计合理且进行详细论述	数据库事务管理、索引设计、资源控制的设计合理	数据库事务管理、索引设计、资源控制的设计大体合理，但存在少量错误。	数据库事务管理、索引设计、资源控制的设计大体合理，但存在一些错误。	数据库事务管理、索引设计、资源控制的设计不合理，且存在较多错误。
作业 2						
课程目标 3						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
完成 OceanBase 项目，包括数据库设计、性能优化或故障排查设计等。	项目成果	能够针对项目需求进行合理的数据库设计、能够预估系统出现的问题和提出对应的排查手段和优化方案。	能够针对项目需求进行合理的数据库设计、能够预估系统出现的问题。	能够针对项目需求进行数据库设计，整体合理但存在部分错误。	能够针对项目需求进行数据库设计，整体合理但存在一些错误。	数据库设计不合理，存在较多错误。

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间

教材	《OceanBase 数据库源码解析》	彭煜玮、杨传辉、杨志丰	机械工业出版社	2023. 5
主要参考书目	OceanBase 分布式关系数据库架构与技术	杨传辉、杨志丰、成肖君	计算机研究与发展	2023. 12. 15
	基于 OceanBase 全链路智能运载 AGV 机器人的研发	李嘉辉、王二利	电子制作	2023. 12. 15
	《OceanBase 社区版入门到实战》	OceanBase 开源社区		2022. 3. 25

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化资源网址	无			
	无			
	无			

（三）教学文档

类别	文档名称
教学文档	无

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，针对每一个课程目标（含课程思政目标）进行达成情况评价，形成文字或图表形式的报告，具体分析相关问题和薄弱环节，提出持续改进建议，并由教研室主任或专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

1. 使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；

2. 为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；

3. 根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；

4. 对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；

5. 使用所有学生的平均成绩计算；

6. 课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\substack{\text{支撑该课程目标} \\ \text{的评价项目}}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：刘振清 时间：2024 年 2 月 25 日

审核人：刘忠富 时间：2024 年 3 月 01 日

批准人：李厚本 时间：2024 年 3 月 05 日

《计算机视觉及应用》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Computer Vision and Application					
课程编码	K1061	课程类型	专业课			
课程属性	必修 ☐ 选修 ☒	考核方式	考试 ☐ 考查 ☒			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
2	32	24	8	0	2	7
先修课程	深度学习与应用、机器学习概论、数字图像处理					
后续课程	毕业设计					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程			
课程负责人	孙静	课程团队成员	人工智能课组			

二、课程简介

计算机视觉及应用是电子信息工程专业在信息处理领域的一门专业选修课程。本课程以计算机视觉的基本概念和算法为基础，将理论知识、科学研究和工程实践有机结合起来。以具体的图像与视觉案例为引导，讲解计算机视觉问题的一般求解方法。通过学习，使学生能了解图像处理与计算机视觉在各个领域的相关应用，能运用图像处理与计算机视觉的基本原理和方法从事图像分类、目标检测、识别等工作，培养学生工程实践能力和技术创新能力。并通过对计算机视觉的发展历史、研究热点的介绍，培养学生的探索精神，赋予其攻克前沿学术问题的勇气。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标：

通过计算机视觉有关理论和技术建立过程以及杰出贡献者的研究案例，把社会主义核心价值观

观教育融入课程教学内容，突出价值引领、知识传授和能力培养，使学生厚植爱国情怀，树立求实、创新的科学精神和扎实、严谨的工作作风。

知识和能力目标：

课程目标 1：能够了解计算机视觉基础知识，熟练运用图像预处理方法、特征提取方法和图像分类算法，基于相关科学原理和数学模型方法表达和解决复杂工程问题，培养学生对工程问题的理解能力、归纳总结能力和自主学习的能力。

课程目标 2：能运用神经网络及深度学习的理论和方法，针对给定功能需求提出相关算法模型并设计网络架构，培养学生工程实践能力和技术创新能力。

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	1. 工程知识	1-4: 能够综合专业知识和数学模型方法，针对电子信息工程领域中智能硬件设计、信号与信息处理等复杂工程问题的解决方案进行比较和综合。	
课程目标 2	3. 设计/开发解决方案	3-3: 能够设计满足特定需求的复杂系统，并用硬件、软件、软硬结合、算法仿真等形式进行设计/开发，并在设计实践中体现创新意识。	

四、教学内容及要求

本课程由课堂理论教学和实验教学两部分组成，理论教学 24 学时，实验教学 8 学时。

（一）理论环节教学内容及要求

序号	教学内容	思政要点	教学要求	学时	教学方法和手段	课程目标
1	计算机视觉概述： (1) *计算机视觉定义及发展；(2) ★计算机视觉任务；(3) 计算机视觉与其它学科的联系。	通过了解计算机视觉与我国人工智能领域现代产业的关系，培养学生爱国情怀并加强学生责任感和使命感。	(1) 能够理解计算机视觉的定义； (2) 能够理解计算机视觉的主要研究内容。	2	1. 课堂讲授 2. 文献查阅 3. 提问研讨	思政目标 1

2	图像预处理： (1) 直方图修正； (2) ★▲空域滤波；(3) ★▲频域滤波。	通过对图像预处理中的几种基本变换的计算分析，培养学生严谨、求实的科学精神。	(1) 能够理解直方图均衡化和规范化原理； (2) 能够理解并分析空域滤波和频域滤波的经典算法。	4	1. 课前预习 2. 课堂讲授 3. 课堂测验 4. 设计实验	思政目标 目标 1
3	图像特征提取： (1)★HOG 特征； (2)★SIFT 特征； (3) ★▲哈希特征。	通过了解图像不同特征的原理及实现方法，培养学生类比推理、循序渐进的科学研究素养。	(1) 能够理解并分析 HOG 特征和 SIFT 特征的原理和实现方法； (2) 能够理解并分析不同类型的哈希特征的实现方法。	4	1. 课前预习 2. 课堂讲授 3. 提问研讨 4. 设计实验	思政目标 目标 1
4	图像分类： (1) ★KNN 分类器；(2) ★贝叶斯分类器；(3) ★▲SVM 分类器； (4) 分类器预测结果评估。	通过了解图像分类的主观和客观评价准则，培养学生精益求精的工匠精神。	(1) 能够理解并分析传统分类器的分类机理和实现方法； (2) 能够分析分类器的评价指标。	4	1. 课前预习 2. 课堂讲授 3. 课堂测验	思政目标 目标 1 目标 2
5	神经网络： (1) ★神经网络基础；(2) ▲卷积神经网络；(3) 其他深度学习网络。	通过了解神经网络在人智能领域中的应用以及中国在人工智能领域取得的成就，增强学生民族自尊心、自信心和自豪感，激发学生	(1) 能够理解神经网络的算法流程和作用机理； (2) 能够理解卷积神经网络各层的作用； (3) 能够理解典型网络的原理和训练方法。	4	1. 课前预习 2. 课堂讲授 3. 课堂测验 4. 设计实验	思政目标 目标 2

		的爱国情怀，树立社会责任感和历史使命感。				
6	目标检测： (1) ★候选区域提取；(2) ★▲目标定位和分类； (3) Two-stage 目标检测算法；(4) One-stage 目标检测算法。	通过了解目标检测算法在实际工程中的应用案例，鼓励学生勇于探索、勇于创新。	(1) 能够理解并分析解滑动窗口算法； (2) 能够理解 R-CNN 及其变种、YOLO、SSD 算法的原理。	4	1. 课前预习 2. 课堂讲授 3. 提问研讨	思政目标 目标 2
7	人脸表情识别研究： (1) ★人脸表情识别的主要方法； (2) ★▲人脸表情识别的实现过程；(3) 人脸表情识别的评价指标； (4) *人脸表情识别的挑战。	通过了解人脸表情识别算法在实际工程中的应用案例，培养学生自主钻研、探索的学习能力。	(1) 能够理解并分析人脸表情识别的算法原理和实现方法； (2) 能够理解人脸表情识别的评价指标。	2	1. 课前预习 2. 课堂讲授 3. 提问研讨	思政目标 目标 2
合计				24	--	

注：*表示自学内容，★表示重点内容，▲表示难点内容

(二) 实验教学内容及要求

序号	项目名称	教学内容	思政要点	学时	项目类型	项目要求	每组人数	课程目标
1	图像基础变换和预处理	使用 Open CV 实现图像的基础变换和滤波。	通过采用不同的图像预处理方法对图像进行变换和滤波的过程，培养学	2	验证型	必做	1	思政目标 目标 1

			生一丝不苟、实事求是、精益求精的工匠精神。					
2	图像特征提取	使用 Open CV 提取图像特征并可视化。	通过提取并可视化图像不同特征的过程,培养学生科学研究素养以及科学精神。	2	验证型	必做	1	思政目标 目标 1
3	图像分类	基于深度神经网络设计一个图像分类模型。	通过对不同图像分类模型的分析 and 设计,培养学生自主分析问题、解决复杂工程的能力。	4	设计型	必做	1	思政目标 目标 2
合计				8	—			

五、课程考核与成绩评定

(一) 课程考核方式

课程目标和毕业要求达成考核评价

课程目标	支撑的毕业要求指标点	课堂测验 (10%)	课外作业 (10%)	实验 (30%)	大作业 (50%)
目标 1	指标点 1-4	5%	5%	20%	30%
目标 2	指标点 3-3	5%	5%	10%	20%
合计		10%	10%	30%	50%
		100%			

课程考核方式、考核内容对课程目标的支撑

考核方式		考核内容	比例	课程目标 1	课程目标 2
形成性评价	课堂测验	测验 1: 直方图均衡化、空域滤波	10%	5%	0
		测验 2: CNN 卷积层参数		0	5%
	课外作业	作业 1: KNN 分类器、SVM 分类器	10%	5%	0
		作业 2: 神经网络反向传播		0	5%
	实验	实验 1: 图像基础变换和预处理	30%	10%	0
		实验 2: 图像特征提取与检测		10%	0
		实验 3: 图像分类		0	10%
终结性评价	大作业	计算机视觉算法在目标检测、人脸识别等领域中的实际应用。	50%	30%	20%
合计			100%	60%	40%

(二) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
测验 1	课堂测验	按时完成，内容完整。能够正确理解和掌握直方图均衡化	按时完成，内容较完整。能够基本正确理解和基本掌握	按时完成，内容欠完整。能够部分正确理解和部分掌握	延时完成，内容基本完整。能够部分正确理解和部分掌握	不能按时完成测验或多次未进行测验，完成测验情况差。

		及空域滤波知识，过程和结果全部正确。	直方图均衡化及空域滤波知识，过程和结果基本正确。	直方图均衡化及空域滤波知识，过程和结果大部分正确。	直方图均衡化及空域滤波知识，过程和结果部分正确。	能够部分正确理解和部分掌握直方图均衡化及空域滤波知识，过程和结果不完全正确甚至全部错误。
作业 1	课外作业	认真完成每次布置的作业题目，客观题目成绩优秀，主观题目完成质量较高，解答过程完整性和创新性强。	较好完成每次布置的作业题目，客观题目成绩良好，主观题目完成质量较好，解答比较完整，能够体现一定的创新性。	完成每次布置的作业题目，客观题目成绩一般，主观题目完成质量一般，解答一般完整，能够体现较少的创新性。	基本能够完成每次布置的作业题目，客观题目成绩合格，主观题目基本完成，解答基本完整。	有抄袭现象；未能完成每次布置的作业题目，客观题目成绩不合格，主观题目完成质量较差，解答不完整。未交作业本次成绩视为零分。
实验 1	实验	预习充分；实验方案设计合理；实验过程中操作规范；能够观察、分	预习充分；实验方案设计较为合理；实验过程中操作较为规范；能	预习较为充分；实验方案设计基本合理；实验操作基本无误；能够观	预习基本充分；实验方案设计有误；实验操作有误；不具备观察、	预习不充分；实验原理理解有误；实验方案设计有误；实验操

实验 2		析、计算和记录获取的实验数据及结果；按时提交实验材料。	够观察、分析、计算和记录获取的实验数据及结果；按时提交实验材料。	察、分析、计算和记录获取的实验数据及结果；按时提交实验材料。	分析、计算和记录获取的实验数据及结果的能力；未按时提交实验材料。	作有误；不具备观察、分析、计算和记录获取的实验数据及结果的能力；未交实验材料本次成绩视为零分。
计算机视觉算法在目标检测、人脸识别等领域中的实际应用。	大作业	(1) 能够准确分析计算机视觉算法应用于设计模型的合理性，明确模型所选算法的特点，综合分析算法优势及局限性，并综合考虑计算机视觉模型设计对社会、经济、环境等因素的影响；(2) 报告结构合理，内容完整，条理清晰，格式规范。	(1) 能够较好地分析计算机视觉算法应用于设计模型的合理性，明确模型所选算法的特点，较好分析算法优势及局限性，并考虑计算机视觉模型设计对社会、经济、环境等因素的影响；(2) 报告结构较为完整，条理较为清晰。	(1) 能够分析计算机视觉算法应用于设计模型的合理性，基本明确模型所选算法的特点，基本分析算法优势及局限性，并基本考虑计算机视觉模型设计对社会、经济、环境等因素的影响；(2) 报告结构基本合理，内容基本完整，条理基本清晰。	(1) 基本能够分析计算机视觉算法应用于设计模型的合理性，部分明确模型所选算法的特点，部分分析算法优势及局限性，并部分考虑计算机视觉模型设计对社会、经济、环境等因素的影响；(2) 报告结构、内容、逻辑性、规范性存在部分不足。	(1) 不能够准确分析计算机视觉算法应用于设计模型的合理性，未明确模型所选算法的特点，未分析算法优势及局限性，未考虑计算机视觉模型设计对社会、经济、环境等因素的影响；(2) 报告内容不完整，结构不合理，格式缺乏规范。

		范；（3）能正确回答问题。	晰，格式较为规范；（3）能较为正确回答问题。	晰，格式基本规范；（3）能基本正确回答问题。	足；（3）能正确回答部分问题。	性。未交作业成绩视为零分；（3）不能回答问题或回答完全错误。
课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
测验 2	课堂测验	按时完成，内容完整。能够正确理解和掌握 CNN 卷积层相关知识及参数，过程和结果全部正确。	按时完成，内容较完整。能够基本正确理解和基本掌握 CNN 卷积层相关知识及参数，过程和结果基本正确。	按时完成，内容欠完整。能够部分正确理解和部分掌握 CNN 卷积层相关知识及参数，过程和结果大部分正确。	延时完成，内容基本完整。能够部分正确理解和部分掌握 CNN 卷积层相关知识及参数，过程和结果部分正确。	不能按时完成测验或多次未进行测验，完成测验情况差。能够部分正确理解和部分掌握 CNN 卷积层相关知识及参数，过程和结果不完全正确甚至全部错误。
作业 2	课外作业	认真完成每次布置的作业题目，客观题目成绩优秀，主观题目完成质量较高，解	较好完成每次布置的作业题目，客观题目成绩良好，主观题目完成质量较好，解	完成每次布置的作业题目，客观题目成绩一般，主观题目完成质量一般，解答	基本能够完成每次布置的作业题目，客观题目成绩合格，主观题目基本完	有抄袭现象；未能完成每次布置的作业题目，客观题目成绩不合格，主观题

		答过程完整性和创新性较强。	答 比 较 完 整，能够体现一定的创新性。	一般完整，能够体现较少的创新性。	成，解答基本完整。	目完成质量较差，解答不完整。未交作业本次成绩视为零分。
实验 3	实验	预习充分；实验方案设计合理；实验过程中操作规范；能够观察、分析、计算和记录获取的实验数据及结果；按时提交实验材料。	预习充分；实验方案设计较为合理；实验过程中操作较为规范；能够观察、分析、计算和记录获取的实验数据及结果；按时提交实验材料。	预习较为充分；实验方案设计基本合理；实验操作基本无误；能够观察、分析、计算和记录获取的实验数据及结果；按时提交实验材料。	预习基本充分；实验方案设计有误；实验操作有误；不具备观察、分析、计算和记录获取的实验数据及结果的能力；延时提交实验材料。	预 习 不 充 分；实验原理理解有误；实验方案设计有误；实验操作有误；不具备观察、分析、计算和记录获取的实验数据及结果的能力；未交实验材料本次成绩视为零分。
计算机视觉算法在目标检测、人脸识别等领域中的实际应用。	大作业	(1) 能够准确分析计算机视觉算法应用于设计模型的合理性，明确模型所选算法的特点，综合分析算法	(1)能够较好地分析计算机视觉算法应用于设计模型的合理性，明确模型所选算法的特点，较好分析算	(1)能够分析计算机视觉算法应用于设计模型的合理性，基本明确模型所选算法的特点，基本分析算法	(1)基本能够分析计算机视觉算法应用于设计模型的合理性，部分明确模型所选算法的特点，部分分	(1) 不能够准确分析计算机视觉算法应用于设计模型的合理性，未明确模型所选算法的特点，未分析

		优势及局限性，并综合考虑计算机视觉模型设计对社会、经济、环境等因素的影响；（2）报告结构合理，内容完整，条理清晰，格式规范；（3）能正确回答问题。	法优势及局限性，并考虑计算机视觉模型设计对社会、经济、环境等因素的影响；（2）报告结构较为合理，内容较为完整，条理较为清晰，格式较为规范；（3）能较为正确回答问题。	优势及局限性，并基本考虑计算机视觉模型设计对社会、经济、环境等因素的影响；（2）报告结构基本合理，内容基本完整，条理基本清晰，格式基本规范；（3）能基本正确回答问题。	析算法优势及局限性，并部分考虑计算机视觉模型设计对社会、经济、环境等因素的影响；（2）报告结构、内容、逻辑性、规范性存在部分不足；（3）能正确回答部分问题。	算法优势及局限性，未考虑计算机视觉模型设计对社会、经济、环境等因素的影响；（2）报告内容不完整，结构不合理，格式缺乏规范性。未交作业成绩视为零分；（3）不能回答问题或回答完全错误。

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	计算机视觉	段先华、徐丹、陈建军	西安电子科技大学出版社	2023-02
主要参考书目	计算机视觉教程 微课版(第3版)	章毓晋	人民邮电出版社	2021-01
	计算机视觉与应用	方水平、宋玉娥	机械工业出版社	2023-11
	计算机视觉 Python+TensorFlow+Keras 深度学习实战(微课视频版)	袁雪	清华大学出版社	2021-09

(二) 课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化资源网址	计算机视觉	贾同、王昊、邓诗卓	东北大学	https://www.icourse163.org/course/NEU-1465996192?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcsgjg_

(三) 教学文档

类别	文档名称
教学文档	无

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，在润物细无声地融入思政目标基础上，针对每一个知识和能力目标进行达成情况评价，形成课程目标达成度评价报告，有针对性分析相关问题和薄弱环节，以此提出持续改进措施，并由教研室主任或专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

1.使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；

2.为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；

3.根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；

4.对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；

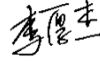
5.使用所有学生的平均成绩计算；

6.课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\text{支撑该课程目标的评价项目}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人:  时间: 2024 年 2 月 25 日

审核人: **刘忠富** 时间: 2024 年 3 月 01 日

批准人:  时间: 2024 年 3 月 05 日

《深度学习与应用》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Deep learning and application					
课程编码	K1060	课程类型	专业课			
课程属性	必修 ☐ 选修 ☒	考核方式	考试 ☐ 考查 ☒			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
2	32	24	8	0	2	6
先修课程	高等数学、线性代数、Python 语言及开发应用、科学计算与工程应用、机器学习概论、					
后续课程	人工智能基础					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程			
课程负责人	郑蕊蕊	课程团队成员	郑蕊蕊			

二、课程简介

深度学习与应用是电子信息工程专业的一门人工智能领域课程。课程内容包括深度学习预备知识、机器学习基础、数字图像处理基础、深度学习基础、深度学习计算、卷积神经网络、经典卷积神经网络模型及应用等。通过该课程的理论学习和实验训练，让学生能够掌握深度学习的基本理论和框架，了解经典深度模型及应用领域，培养学生将深度学习基础理论和专业知识用于解决实际工程问题的能力。同时，在课程教学中，注重培养学生科学精神、工匠精神和爱国情怀等素质。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标：

在深度学习相关理论及技术的学习过程中，通过杰出贡献者的研究案例，让学生具有科学精神和工匠精神，增强爱国情怀、社会责任感和使命感。

知识和能力目标：

课程目标 1：能够综合运用深度学习基础知识、经典模型和数字图像处理等专业知识，提出机器视觉领域中实际工程问题的解决方案。

课程目标 2：能够运用机器学习的知识评估模型的性能，对不同解决方案进行综合比较。

课程目标 3：能采用软件仿真的形式选择或设计满足特定需求的卷积神经网络模型。

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	1 工程知识	1-4 能够综合专业知识和数学模型方法，针对电子信息工程领域中智能硬件设计、信号与信息处理等复杂工程问题的解决方案进行比较和综合。	
课程目标 2	1 工程知识	1-4 能够综合专业知识和数学模型方法，针对电子信息工程领域中智能硬件设计、信号与信息处理等复杂工程问题的解决方案进行比较和综合。	
课程目标 3	3 设计/开发解决方案	3-3 能够设计满足特定需求的复杂系统，并用硬件、软件、软硬结合、算法仿真等形式进行设计/开发，并在设计实践中体现创新意识。	

四、教学内容及要求

（一）理论环节教学内容及要求

序号	教学内容	思政要点	教学要求	学时	教学方法和手段	课程目标
1	深度学习简介： (1) 人工智能与神经网络； (2) 深度学习； (3) 深度学习应用案例。	通过深度学习技术发展的历程，树立学生拼搏向上的学习精神；结合我国在人工智能时代的优势，树立民族自豪感。	能明确机器学习、深度学习、人工智能的概念和联系，简述深度学习的发展历程和应用，分析复杂工程问题解决方案。	1	1 课堂讲授 2 案例分析 3 提问研讨	目标 1 目标 2

2	深度学习预备知识： (1) 简明 Python 基础；(2) 深度学习开发框架；(3) 数字图像基础；(4) 特征工程基础；(5) 机器学习基础。	通过科学计算的严谨性，模型性能指标的多样性，引导学生对模型的性能分析时要全面考虑各方面因素。	能够应用 python 语言编程，选择并搭建和应用深度学习开发框架；能够分析相关问题应选择的数字图像处理基础知识；能够分析人工特征提取的优势与缺点；能够明确机器学习的基本概念、基本方法和评价指标，并分析解决工程问题应选择的方法和评价指标。	9	1 课堂讲授 2 案例分析 3 提问研讨 4 课程作业	目标 1 目标 2 目标 3
3	人工神经网络原理及应用：(1) 线性回归；(2) softmax 回归；(3) 神经网络模型；(4) 单隐藏层神经网络；(5) 多隐藏层神经网络；(6) BP 神经网络；(7) 损失函数与梯度下降法；(8) 神经网络的训练、测试与评价。	神经网络的设计和训练过程中，可以考虑人工智能的伦理问题，引导学生思考在人工智能的发展过程中，如何应对这些伦理问题，并树立正确的价值观和道德观。	能够明确神经元、激活函数、隐藏层、多层感知机等基本概念，能够表达正向传播、反向传播和梯度下降等神经网络重要概念的原理及过程，能够分析模型训练的性能并根据性能分析结果选择模型。	4	1 课堂讲授 2 案例分析 3 课堂测试 4 课程作业	目标 1 目标 2
4	卷积神经网络原理及应用：(1) 卷积神经网络的发展；(2) 卷积操作与感受域机制；(3) 卷积特征图及计算；(4) 多通道卷积；(5) 池化操作与激活函数；(6) Lenet5 卷积神经网络；(7) 卷积神经网络训	在卷积神经网络的设计和训练中，强调工程师的职业道德，和团队合作的重要性。	能够明确图像卷积、卷积层、感受域、池化层、特征图和激活函数的概念和作用，能够完成卷积神经网络的各个组成模块及基本卷积神经网络构建，并分析网络性能指标；能够应用正则化等专业知识提出提升网络性能的方案；能够分析经典卷积神经网络模型的特性。	6	1 课堂讲授 2 案例分析 3 提问研讨	目标 1 目标 2

	练、测试与评价；(8)提升卷积神经网络性能的方法。					
5	其他深度模型及应用简介：包括但不限于经典卷积神经网络 VGG16、VGG 19、AlexNet、ResNet 系列、InceptionNet 系列、GAN 系列、循环神经网络、Transformer 系列等深度学习模型的结构分析及应用案例简介。	历史唯物主义认为人类社会历史的发展是一个不断演进的过程，而神经网络的学习也是一个不断迭代的过程，引导学生具有终身学习的思维，不断更新自己的知识体系。	能够通过文献查阅等自学其他经典或新型深度模型的相关知识，并结合应用案例分析和表达模型的结构特点。	4	1 文献查阅 2 翻转课堂 3 案例分析 4 大作业	目标 1 目标 2
合计				24	—	

(二) 实践（实验）/上机教学内容及要求

序号	项目名称	教学内容	思政要点	学时	项目类型	项目要求	每组人数	课程目标
1	基于卷积神经网络的图像识别	能够根据实际情况选择合适的深度学习开发框架，应用 python 语言编程，通过仿真实验实现基本的卷积神经网络，用来解决经典图像识别问题，例如手写数字识别/鸢尾花品种识别/cifar10 数据集识别等，并分析模型性能。	团队合作的重要性；考虑问题要全面。	8	综合	必做	2	目标 3
合计				8	—			

五、课程考核与成绩评定

(一) 课程考核方式

考核方式		考核内容	比例	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
形成性评价	上机实验	应用深度学习开发框架结合 python 语言编程,通过仿真实验实现基本的卷积神经网络,用来解决经典图像识别问题。	30%	30%	0	0
	课程作业	数字图像处理、特征工程和机器学习基础知识。	10%	10%	0	0
	翻转课堂	通过文献查阅等自学其他新型深度模型的相关知识,并结合应用案例分析模型的结构特点和性能分析。	20%	0	20%	0
总结性评价	大作业	运用 python 语言和深度学习框架通过仿真实验实现经典或高阶卷积神经网络,并选择合适的性能优化手段提升模型性能,用来解决经典图像识别问题。	40%	0	0	40%
合计			100%	40%	20%	40%

(二) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
作业 1	课程作业	按时完成,	按时完成,	按时完成,	延时完成,	不能按时完
作业 2		内容完整。能够正确理解和掌握深度学习预备知识,过程和结果都正确。	内容较完整。能够基本正确理解和基本掌握深度学习预备知识,过程和结果基	内容欠完整。能够部分正确理解和部分掌握深度学习预备知识,过程和结果部	内容基本完整。能够部分正确理解和部分掌握深度学习预备知识,过程和结果部	成作业或缺作业较多,完成作业情况差。能够部分正确理解和部分掌握深度学习

			本正确。	分正确。	分正确。	预备知识，过程和结果不完全正确甚至全部错误。
程序运行、实验报告	上机实验	能够应用深度学习开发框架结合python语言编程实现基本的卷积神经网络，用来解决经典图像识别问题；程序运行结果正确；报告结构合理，内容完整，条理清晰，格式规范。	能够应用深度学习开发框架结合python语言编程实现基本的卷积神经网络，用来解决经典图像识别问题；程序运行结果基本正确；报告结构较为合理，内容较为完整，条理较为清晰，格式规范。	能够在一定程度上应用深度学习开发框架结合python语言编程实现基本的卷积神经网络，用来解决经典图像识别问题；程序运行结果基本正确；报告结构、内容、逻辑性、规范性个别地方不够好。	能够部分应用深度学习开发框架结合python语言编程实现基本的卷积神经网络，用来解决经典图像识别问题；程序运行结果部分正确；报告结构基本合理，内容基本完整，条理基本清晰，格式基本规范。	基本不会使用深度学习框架进行深度学习编程，不能实现基本的卷积神经网络；程序运行结果不正确；报告内容不完整，结构不合理，格式缺乏规范性。
课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
幻灯片、现场表达	翻转课堂	能够完整表达其他深度学习模型的结构特点及其在计算机视觉、自然语言处理等领域的应用	能够基本表达其他深度学习模型的结构特点及其在计算机视觉、自然语言处理等领域的应用	能够部分表达其他深度学习模型的结构特点及其在计算机视觉、自然语言处理等领域的应用	部分了解其他深度学习模型的结构特点及其在计算机视觉、自然语言处理等领域的应用	不了解深度学习在计算机视觉、自然语言处理等领域的应用，不能进行对比分析，或结论

		用，并能够进行比较分析，结论正确；幻灯片设计美观，结构合理，内容完整，阐述清晰。	用，并能够进行基本比较分析，结论正确。	用，并能够进行部分比较分析，结论基本正确。	虽然能够进行一些对比，但结论不完全正确。	大多不正确。
课程目标 3						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
大作业报告、程序演示、现场答辩	大作业	能够使用深度学习框架编程实现复杂经典卷积神经网络，并具备对深度学习模型性能进行优化的能力，能够针对实际工程问题，设计合适的深度学习模型；报告结构合理，内容完整，条理清晰，格式规范。程序运行流畅，结果正确。能正确回答问题。	基本能够使用深度学习框架编程实现经典卷积神经网络，并具备对深度学习模型性能进行初步优化的能力，能够针对实际工程问题，选择合适的深度学习模型；报告结构较为合理，内容较为完整，条理较为清晰，格式规范。程序运行结果正确。能较为正确回答	在一定程度上能够使用深度学习框架编程实现基础卷积神经网络，并具备对深度学习模型性能进行初步优化的能力；报告结构、内容、逻辑性、规范性个别地方不够好。程序运行结果基本正确。能基本正确回答问题。	在一定程度上能够使用深度学习框架编程实现基础卷积神经网络，并具备对深度学习模型性能进行初步优化的能力；报告结构、内容、逻辑性、规范性存在较多不够好的地方。程序运行结果部分正确。能正确回答部分问题。	基本不会使用深度学习框架进行深度学习编程，对深度学习模型的调优和改进几乎一无所知；报告内容不完整，结构不合理，格式缺乏规范性。程序运行结果不正确。不能回答问题或回答完全错误。

			问题。			

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	深度学习理论与应用	蒙祖强, 欧元汉	清华大学出版社	2023. 07
主要参考书目	动手学深度学习	阿斯顿·李等	人民邮电出版社	2022. 09
	神经网络与深度学习	邱锡鹏	机械工业出版社	2020. 05
	深度学习基础	刘远超	高等教育出版社	2023. 09

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化资源网址	深度学习及其应用	赵卫东, 董亮	复旦大学	https://www.icourse163.org/course/FUDAN-1205806833
	深度学习基础	刘远超, 赵铁军	哈尔滨工业大学	https://www.icourse163.org/course/HIT-1206320802?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcassjg_
	深度学习应用开发-TensorFlow 实践	吴明晖, 李卓蓉, 金苍宏	浙大城市学院	https://www.icourse163.org/course/ZUCC-1206146808?from=searchPage&outVendor=zw_mooc_pcassjg_

（三）教学文档

类别	文档名称
教学文档	大作业模板
	无
	无

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，针对每一个课程目标进行达成情况评价，形成课程目标达成度报告，具体分析相关问题和薄弱环节，提出持续改进措施，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

1. 使用上机、课下作业、翻转课堂、大作业得分率作为评价项目，来对课程目标进行达成情况的定量评价；
2. 为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；
3. 根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；
4. 对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；
5. 使用所有学生的平均成绩计算；

6. 课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\substack{\text{支撑该课程目标} \\ \text{的评价项目}}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：郑蕊蕊 时间：2024 年 2 月 25 日

审核人：刘忠富 时间：2024 年 3 月 01 日

批准人：李厚杰 时间：2024 年 3 月 05 日

《人工智能基础》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Fundamentals of Artificial Intelligence					
课程编码	K2032	课程类型	专业课			
课程属性	必修 ☐ 选修 ☒	考核方式	考试 ☐ 考查 ☒			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
2	32	32	0	0	2	7
先修课程	高等数学、线性代数、工程数学、Python 语言开发及应用					
后续课程	毕业设计					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程专业			
课程负责人	王梦荫	课程团队成员				

二、课程简介

人工智能技术目前已经成为了引领世界发展的新兴驱动力。《人工智能基础》是物联网工程专业的一门专业融合教育选修课程,目的是使学生在已有专业基础知识的基础上通过学习对人工智能技术有较清晰全面系统的认识,掌握人工智能的基本概念、基本原理和基本方法,了解人工智能研究与应用的最新进展和发展方向;开阔学生知识视野、提高解决问题的能力,培养大胆探索、敢于创造的精神;为将来使用人工智能的相关方法和理论解决实际问题奠定基础。

三、课程目标与毕业要求

(一) 课程目标

思政目标:

通过人工智能技术的发展史以及杰出贡献者的研究案例,引导学生树立爱国精神、工匠精神、

团队精神、制度自信等社会主义核心价值观。

知识和能力目标:

课程目标 1: 了解人工智能的发展状况与研究内容;掌握知识表示、确定性和不确定性推理、搜索技术、群智能算法、机器学习等人工智能的基本概念、基本思想方法和重要算法;了解深度学习、知识图谱等人工智能研究前沿内容;初步具备用经典的人工智能方法解决一些简单应用问题的能力。

课程目标 2: 通过人工智能基本理论在计算机视觉、自然语言处理和语音信号处理中的应用实例,培养学生积极思考、大胆探索、敢于创造的精神,以及提高学生应用人工智能技术解决工程问题的能力。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	1.工程知识	1-4: 能够综合专业知识和数学模型方法,针对电子信息工程领域中智能硬件设计、信号与信息处理等复杂工程问题的解决方案进行比较和综合。	
课程目标 2	5.使用现代工具	5-3: 能够针对智能硬件、信号与信息系统具体对象,开发或选用满足特定需求的现代工具,模拟和预测电子信息领域中智能硬件设计、信号与信息处理等复杂工程问题,能够分析其局限性。	

四、教学内容及要求

(一) 理论环节教学内容及要求

序号	教学内容	思政要点	教学要求	学时	教学方法和手段	课程目标
1	人工智能技术基础知识: (1)人工智能的起源和定义; (2) 人工智能的流派;	通过介绍第一个击败人类职业围棋选手的人工智能程序AlphaGo,引导学生理解如今越来越多行业已被机器人取	(1)能够明确人工智能的定义; (2)能够明确人工智能的起源、流派和发	2	1. 课堂讲授 2. 案例分析	思政目标 目标 1

	(3)人工智能的 进展与发展趋 势。	代,如果我们能够更 好的适应这样的变 革最做好准备,那么 就可以更好的为我 所用,推动社会发 展。	展概况。			
2	概念表示: (1)经典概念理 论; (2)数理逻辑; (3)集合论; (4)概念的现代 表示理论。	集合论是现代数学 的基础,它曾被认为 可以表示所有数学 命题,但罗素悖论的 提出引发了数学史 上的第三次危机,从 中不难看出科学的 不完备性;以此鼓励 学生不断探索世界 的奥秘、宇宙的奥 秘,培养学生终身学 习的精神。	(1)能够运用 数理逻辑完成 概念之间的组 合运算。 (2)能够运用 集合作为概念 的外延表示, 并用集合运算 来完成概念之 间的计算。	2	1. 课前预习 2. 课堂讲授 3. 案例分析 4. 课堂测验	思政目标 目标 1
3	知识表示与知识 图谱: (1)知识与知识 表示的基本概 念; (2)产生式、框 架和状态空间表 示法; (3)知识图谱与 本体知识表示; (4)万维网知识 表示; (5)语义网知识	图论起源于三个古 老的问题,这些问题 均来源于生活实践, 是从实际问题的求 解,延伸到对问题共 性的研究,进而发展 出来的一门科学。在 这个过程中,体现了 理论与实践的辩证 统一关系,由此引导 学生平时要多观察 生活,将所学的理论 知识应用到问题的	(1)能够应用 知识、知识表 示、知识图谱 的相关概念; (2)能够运用 产生式表示 法,完成确定 性知识的表示 和推理过程。 (3)能够运用 框架表示法, 表达结构性知 识。	4	1. 课前预习 2. 课堂讲授 3. 问题驱动	思政目标 目标 1

	描述语言； (6)知识图谱的生命周期。	解决中去，更好地服务于社会。	(4)能够运用状态空间表示法，用有向图描述问题。 (5)能够运用资源描述框架RDF，完成语义网内容的描述。 (6)能够明确知识图谱的生命周期。			
4	搜索技术： (1)图搜索策略； (2)盲目搜索； (3)启发式搜索； (4)博弈搜索。	二叉树的典型表现形式就是家谱的形式。中华民族历来重视家庭。中华民族传统家庭美德铭记在中国人的心中，融入中国人的血脉中，是支撑中华民族生生不息、薪火相传的重要精神力量。	(1)能够运用图搜索、盲目搜索的基本原理与概念，找到最优方案； (2)能够运用二叉树的深度优先搜索和广度优先搜索策略，完成求最优解的推理过程。	2	1. 课前预习 2. 课堂讲授 3. 问题驱动 4. 随堂测试	思政目标 目标 1
5	群智能算法： (1)群智能算法产生的背景； (2)遗传算法； (3)粒子群算法。	蚁群算法中蚂蚁简单的行为规则让其具有多样性和正反馈。在觅食时，多样性使蚂蚁不会走进死胡同而无限循环，是一种创新能力；正	(1)能够明确群智能算法的产生背景、种类； (2)能够运用遗传算法和粒子群算法，完	4	1. 课前预习 2. 课堂讲授 3. 类比推理 4. 随堂测试	思政目标 目标 1

		反馈使优良信息保存下来,是一种学习强化能力。两者的巧妙结合使智能行为涌现。因此,作为当代大学生既要勇于创新,又要稳扎稳打。	成对最优解的自适应搜索过程。			
6	机器学习与深度学习: (1)机器学习的发展、分类; (2)机器学习的发展; (3)监督学习; (4)无监督学习; (5)弱监督学习; (6)神经网络的发展史; (7)神经元与神经网络; (8)BP神经网络与其算法; (9)卷积神经网络; (10)生成对抗神经网络; (11)深度学习的应用。	通过对课程中深度神经网络了超参数调整方法的介绍,将“工匠精神”浸润至学生的心中,落实到学生的行动上,引导其将精益求精的做事态度作为自己的行为准绳。	(1)能够运用机器学习的常用模型、框架实现数据分类; (2)能够运用BP学习算法,设计并构建网络,实现手写数字分类; (3)能够明确卷积神经网络、生成对抗网络的工作原理。 (4)能够分析深度学习技术在医学图像识别、语言处理等领域的应用。	8	1. 课前预习 2. 课堂讲授 3. 案例分析 4. 随堂测试	思政目标 目标 1

7	专家系统： (1) 专家系统概述； (2) 推理方法； (3) 一个简单的专家系统； (4) 非确定性推理方法。	通过介绍专家系统的知识，引导学生在学习中实事求是、与时俱进，不能墨守成规，用老的经验知识指导新的实践，用老眼光看待新事物，用老办法解决新问题，要有创新的意识和思维，这是推动知识创新的关键。	(1) 能够建立一个简单的专家系统。 (2) 能够运用专家系统中的推理机，实现知识推理。 (3) 能够运用非确定性推理方法，完成专家系统的推理。	2	1. 课前预习 2. 课堂讲授 3. 案例分析 4. 课后复习	思政目标 目标 2
8	计算机视觉： (1) 计算机视觉概述； (2) 常用计算机视觉模型和关键技术； (3) 应用实例：人脸识别技术。	计算机视觉相关算法已广泛应用于无人驾驶汽车领域，通过介绍国防科技大学在无人车研究中的坚持与创新，让学生意识到智能科技的发展不仅仅是人类所面临的一个重要挑战，也是中国在未来国际竞争中占据有利位置的一个重要机遇。	(1) 能够明确基于浅层模型的视觉任务实现流程。 (2) 能够明确常用的基于深度模型的视觉方法，并将其应用于图像分类与识别、目标检测、图像分割等任务。 (3) 能够明确经典人脸识别系统的步骤与重点算法。	4	1. 课前预习 2. 课堂讲授 3. 问题引导 4. 案例分析 5. 小组学习	思政目标 目标 2
9	自然语言处理：	通过学生熟悉的唐	(1) 能够明确	2	1. 课前预习	思政目标

	(1) 自然语言处理概述; (2) 机器翻译; (3) 智能问答。	诗宋词, 引入诗词创作与自然语言处理模型的应用。让学生回顾见证了中国古典文化之美, 同时利用人工智能领域最新技术与传统文化内容结合, 引出文化创新的新形势, 拓展出 AI 与多领域融合创新, 引导鼓励学生创新意识与创新能力的发展。	自然语言处理的概念和相关技术; (2) 能够明确机器翻译和智能问答的基本原理及重要算法。		2. 课堂讲授 3. 案例分析 4. 课后作业	目标 2
10	语音处理: (1) 语音处理概述; (2) 语音识别; (3) 语音合成;	百度在中文社区的语音、图像、自然语言处理和用户画像、智能硬件等领域均在科技行业处于前沿水平, 其核心理念全面拥抱人工智能使得百度的科技创新不断进行, 为我国争得了人工智能领域的科技话语权。让学生通过实例, 感受中国的大国创新精神, 增强民族自豪感。	(1) 能够明确语音处理的概念和相关技术; (2) 能够明确语音识别与语音合成的基本原理及重要算法。	2	1. 课前预习 2. 课堂讲授 3. 问题引导 4. 案例分析 5. 课后作业	思政目标 目标 2
合计				32	—	

五、课程考核与成绩评定

（一）课程考核方式

考核方式		考核内容	比例	课程目标 1	课程目标 2
形成性评价	课程作业	作业 1: 自然语言处理技术	5%	0	5%
		作业 2: 语音识别技术	5%	0	5%
	随堂测试	测验 1: 数理逻辑	5%	5%	0
		测验 2: 盲目搜索	5%	5%	0
		测验 3: 群智能算法	5%	5%	0
		测验 4: 无监督学习	5%	5%	0
	小组学习	常用计算机视觉模型和关键技术 在图像分类与识别、目标检测、 图像分割等领域的应用。	20%	0	20%
终结性评价	期末大作业	以某项人工智能技术在某个领域的应用为题完成期末大作业一篇。	50%	20%	30%
合计			100%	40%	60%

（二）课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
测验 1	随堂测试	按时完成， 内容完整。	按时完成， 内容较完整；基本概	按时完成， 内容欠完整；少数基	延时完成， 内容基本完整；基本概	不能按时完 成作业或缺
测验 2		基本概念正 确；计算完	念正确；计	本概念存在	念存在错	作业较多，
测验 3		全正确；完	算基本正	错误；计算	误；计算存	完成作业情
测验 4		成全部任 务。	确；任务大 部分完成。	存在部分错 误；或任务 少数数未完	在大量错 误；或任务 半数未完	况差。有抄 袭现象；或 者基本概念 不清楚；任

				成。	成。	务大部分缺失。
以某项人工智能技术在某个领域的应用为题完成期末大作业一篇	期末大作业	大作业内容完整；概念、公式描述准确；格式规范。	大作业内容完整；概念、公式描述基本准确；格式规范；	大作业内容基本完整；概念、公式描述基本准确；格式基本规范。	大作业内容基本完整；概念、公式描述存在大量错误；格式存在大量不规范。	大作业有抄袭现象；内容大部分缺失；概念、公式描述不清楚、有严重错误。
课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
作业 1	课程作业	运用知识恰当；模型选择正确；流程图逻辑清晰正确；任务全部完成。	运用知识恰当；模型选择正确；流程图逻辑欠清晰；任务基本完成。	运用知识基本正确；模型选择基本正确；流程图逻辑大致清晰；任务大致完成。	运用知识基本正确；模型选择基本正确；流程图逻辑存在错误；任务半数未完成。	有抄袭现象；或者知识运用不合理；流程图缺失；任务大部分缺失。
作业 2						
常用计算机视觉模型和关键技术在图像分类与识别、目标检测、图像分割等领域的应用。	小组学习	能够根据选择的任务，设计合适的计算机视觉模型；正确分析模型的工作原理；报告的结构合理，内容完整，条理清晰，格式	能够根据选择的任务，设计较合适的计算机视觉模型；较正确分析模型的工作原理；报告的结构合理，内容完整，条理清晰，	能够根据选择的任务，设计较合适的计算机视觉模型；较正确分析模型的工作原理；报告的结构存在错误，内容基本完整，格	能够根据选择的任务，设计的计算机视觉模型大致正确；基本可以正确分析模型的工作原理；报告的结构存在错误，内容存	有抄袭现象；设计合适的计算机视觉模型不符合所选任务；报告的结构不合理，内容不完整，条理不清晰，格式不规范。

		规范。	格式规范。	式基本规范。	在部分确实，格式基本规范。	
以某项人工智能技术在某个领域的应用为题完成期末大作业一篇。	期末大作业	选题合理；动机明确；模型、算法能体现利用人工智能技术解决实际问题的优势、不足。代码编写规范，运行正常。	选题较合理；动机较明确；模型、算法基本能体现利用人工智能技术解决实际问题的优势、不足。代码编写规范，运行正常。	选题基本合理；动机基本明确；能完整的完成利用人工智能技术解决实际问题的全过程。代码编写基本规范，运行正常。	选题基本合理；动机不清晰；基本能完整的完成利用人工智能技术解决实际问题的全过程。代码编写基本规范，运行正常。	选题完全不合理、动机不明确、没有体现出利用人工智能技术解决实际问题的全过程。

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	人工智能导论	李德毅	中国科学技术出版社	2018
主要参考书目	人工智能导论（第5版）	王万良	高等教育出版社	2020
	人工智能导论：模型与算法	吴飞	高等教育出版社	2020
	人工智能概论	彭涛	清华大学出版社	2023

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化资源网址	人工智能导论	王万良	浙江工业大学	人工智能导论 浙江工业大学 中国大学 MOOC(慕课) (icourse163.org)

（三）教学文档

类别	文档名称
教学文档	无

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，针对每一个课程目标（含课程思政目标）进行达成情况评价，形成文字或图表形式的报告，具体分析相关问题和薄弱环节，提出持续改进建议，并由教研室主任或专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

1.使用教学活动（课程作业、随堂测试、小组学习、期末大作业）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对《人工智能基础》课程目标进行达成情况的定量评价；

2.为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；

3.根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；

4.对《人工智能基础》课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；

5.使用所有学生的平均成绩计算；

6.课程目标达成度计算公式：

$$\text{课程目标达成度} = \sum_{\substack{\text{支撑该课程目标} \\ \text{的评价项目}}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：王梦南 时间：2024 年 2 月 25 日

审核人：刘忠富 时间：2024 年 3 月 01 日

批准人：李厚杰 时间：2024 年 3 月 05 日

《数字语音处理》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Digital Speech Signal Processing					
课程编码	K2014a	课程类型	专业课			
课程属性	必修 ☐ 选修 ☒	考核方式	考试 ☐ 考查 ☒			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
2	32	24	8	0	2	6
先修课程	信号与系统、数字信号处理					
后续课程	毕业设计					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程			
课程负责人	王荣	课程团队成员	无			

二、课程简介

数字语音处理是电子信息工程领域的一门专业选修课程。课程主要内容为语音信号处理中语音信号的数字模型、时域分析、频域及倒谱分析、线性预测分析、矢量量化等语音处理相关基础知识。通过该课程的理论学习和实验项目等案例教学，使学生能够掌握语音信号处理应用中所需的基本理论，能理解和运用语音信号处理相关技术和方法进行综合分析，为进一步深入学习和研究奠定基础。同时，在课程教学中，注重培养学生科学精神、工匠精神、爱国情怀、社会责任感和使命感。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标:

通过数字语音处理有关理论及技术建立过程以及先进应用的研究案例,让学生具有科学精神和工匠精神,增强爱国情怀、社会责任感和使命感。

知识和能力目标:

课程目标 1: 能够利用数字信号处理的基础知识和专业知识,分析语音信号的数学模型和相关处理方法。

课程目标 2: 能够综合数字语音信号处理专业知识,针对语音信号处理领域的应用需求,通过文献研究和分析给出解决方案,并进行比较、综合和表达。

课程目标 3: 能够分析语音信号处理应用中的需求,并用算法仿真模拟等形式进行设计,并在设计实践中体现一定的创新意识。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	1. 工程知识	1-4 能够综合专业知识和数学模型方法,针对电子信息工程领域中智能硬件设计、信号与信息处理等复杂工程问题的解决方案进行比较和综合。	
课程目标 2	1. 工程知识	1-4 能够综合专业知识和数学模型方法,针对电子信息工程领域中智能硬件设计、信号与信息处理等复杂工程问题的解决方案进行比较和综合。	
课程目标 3	3. 设计/开发解决方案	3-3 能够设计满足特定需求的复杂系统,并用硬件、软件、软硬结合、算法仿真等形式进行设计/开发,并在设计实践中体现创新意识。	

四、教学内容及要求

本课程由理论教学和实验教学两部分组成,理论教学 24 学时,实验教学 8 学时。

(一) 理论环节教学内容及要求

序号	教学内容	思政要点	教学要求	学时	教学方法和手段	课程目标

1	绪论： (1)语音信号处理的发展；(2) 语音信号处理的应用；(3)语音信号处理的过程；(4) MATLAB 在数字语音信号处理中的应用。	引入语音行业杰出贡献者故事和国家成就，树立科技报国理念，培养勇于探索、精益求精的科学精神和科学素养。	(1) 能够了解语音信号处理的发展和应用；(2) 能够明确语音信号处理的过程。	2	1.课堂讲授 2.案例分析 3.课堂测验	思政目标 目标 1
2	语音信号的数字模型： (1)语音的发声机理；(2) ▲语音的听觉机理；(3) ★语音信号的数学模型。(4)*语音信号的非线性模型。	通过对语音的发声机理和听觉机理进行分析，使用数字信号处理方法对语音信号进行建模，培养学生将实际问题进行抽象分析，严谨治学、一丝不苟的工匠精神。	(1) 能够描述语音的发声机理和语音的听觉机理；(2) 能够明确语音信号的线性模型。	4	1.课前预习 2.课堂讲授 3.问题驱动 4.课堂测验 5.课后作业	思政目标 目标 1
3	语音信号的短时域分析： (1)语音信号的预处理(2)短时平均能量；(3) 短时平均幅度函数；(4) 短时平均过零率；(5)短时自相关分析；(6) ★基于能量和过零率的语音端点检测；(7)★▲	通过对语音信号进行短时域分析，培养学生将实际中的复杂问题进行划分，从而从细节分析得到整体特点的思想，培养学生精益求精、严谨治学的工匠精神。	(1) 能够明确语音信号的预处理方法；(2) 能够对语音信号的短时平均幅度函数、短时平均过零率、短时自相关的原理进行分析和实现；(3) 能够实现基于能量和过零率的语音端点检测；	6	1.课前预习 2.课堂讲授 3.问题驱动 4.课堂测验 5.课后作业	思政目标 目标 1

	基音周期估值。		(4) 能够实现语音信号基音周期估计。			
4	语音信号的短时频域及倒谱分析： (1)★傅里叶变换的解释；(2)滤波器的解释；(3)*短时综合的滤波器组相加法；(4)▲语音信号的复倒谱和倒谱分析及应用。	通过对语音信号进行短时频域和倒谱分析，培养学生从多种方式看待问题，寻找不同的途径解决问题，培养学生创新精神。	(1) 能够明确傅里叶变换和滤波器的解释；(2) 能够明确语音信号的复倒谱和倒谱基本原理和实现方式。	4	1.课前预习 2.课堂讲授 3.问题驱动 4.课堂测验 5.课后作业	思政目标 目标 1
5	语音信号线性预测分析： (1)★LPC 基本原理；(2)▲线性预测分析的解法；(3)线谱对 LSP 分析；(4)*LPC 的几种推演参数。	通过对语音信号的线性预测分析，培养学生在实际应用中以高效处理信号的技术为目标，把推进高效、节能、低碳的技术作为己任，增强民族责任感。	(1) 能够明确 LPC 基本原理；(2) 能够明确线性预测的解法；(3) 理解线谱对 LSP 分析。	4	1.课前预习 2.课堂讲授 3.问题驱动 4.课堂测验 5.课后复习	思政目标 目标 1
6	矢量量化： (1)★矢量量化基本原理；(2)▲最佳矢量量化器；(3)矢量量化器的设计算法及 MATLAB 实现。	通过对矢量量化原理和最佳矢量量化器的设计思想的分析，培养学生精益求精、严谨治学的工匠精神。	(1) 能够明确矢量量化基本原理；(2) 能够理解最佳矢量量化器的实现方法。	4	1.课前预习 2.课堂讲授 3.问题驱动 4.课堂测验 5.课后复习	思政目标 目标 1

合计	24	--

注：*表示自学内容，★表示重点内容，▲表示难点内容

(二) 实验教学内容及要求

序号	项目名称	教学内容	思政要点	学时	项目类型	项目要求	每组人数	课程目标
1	语音信号时域特性分析	(1) 录制并保存自己的一段语音，画出时域波形； (2) 计算短时平均能量、短时平均幅度、短时过零率。	通过对语音的录制采集并对其进行时域相关参数的分析的过程，培养学生一丝不苟、实事求是、精益求精的工匠精神。	2	验证性	必做	1	思政目标 目标 3
2	语音信号端点检测	(1) 使用基于能量和过零率方法实现语音端点检测；(2) 对添加不同信噪比高斯白噪声的语音信号进行端点检测。	通过对不同信噪比情况下的语音信号进行端点检测，培养学生科学实验方法、科学研究素养以及科学精神。	2	设计性	必做	1	思政目标 目标 3
3	语音信号基音周期估计	(1) 使用中心削波和三电平削波法实现语音基音周期检测；(2) 使用短时平均幅度差函数 AMDF 法实现语音基音周期检测；(3) 使用中值滤波和线性平滑方法对基音周期进行滤波处理。	通过使用不同的方法对语音信号进行基音周期估计，培养学生对为了解决实际问题进行多角度思考，增强学生的精益求精、严谨治学的工匠精神和社会责任感。	4	设计性	必做	1	思政目标 目标 3

合计	8	--

五、课程考核与成绩评定

（一）课程考核方式

课程目标和毕业要求达成考核评价

课程目标	支撑的毕业要求指标点	课外作业 (15%)	随堂测验 (15%)	实验 (30%)	课程作业 (40%)
目标 1	指标点 1-4	15%	15%		
目标 2	指标点 1-4				40%
目标 3	指标点 3-3			30%	
合计		15%	15%	30%	40%
		100%			

课程考核方式、考核内容对课程目标的支撑

考核方式		考核内容	比例	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
形成性评价	课外作业	作业 1: 语音信号的数字模型	15%	5%	0	0
		作业 2: 语音信号的时域分析		5%		
		作业 3: 语音信号的频域及倒谱分析		5%		
	课堂测验	测验 1: 数字语音处理的应用和过程	15%	2%	0	0
		测验 2: 语音信号的数字模型		3%		
		测验 3: 语音信号的时域分析		4%		
		测验 4: 语音信号的频域及倒谱分析		2%		
		测验 5: 语音信号线性预测分析		2%		
		测验 6: 矢量量化		2%		
	实验	实验 1: 语音信号时域特性分析	30%	0	0	10%
		实验 2: 语音信号端点检测				10%
		实验 3: 语音信号基音周期估计				10%
终结性评价	课程作业	数字语音信号处理技术原理及应用分析 评价对象: 课程报告 (50%)、答辩 (50%)	40%	0	40%	0

合计	100%	30%	40%	30%

(二) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
作业 1	课外作业	认真完成每次布置的作业题目，客观题目成绩优秀，主观	较好完成每次布置的作业题目，客观题目成绩良好，主观	完成每次布置的作业题目，客观题目成绩一般，主观	基本能够完成每次布置的作业题目，客观题目成绩合格，主观	有抄袭现象；未能完成每次布置的作业题目，客观
作业 2		题目完成质量较高，解答过程完整性和创新性	题目完成质量较好，解答比较完整，能够体现一定的创新性。	题目完成质量一般，解答一般完整，能够体现较少的创新性。	基本完整。解答基	本完整。解答基
作业 3		强。				较差，解答不完整。
测验 1	课堂测验	根据课堂测验内容完成情况，按测验评分标准评定成绩。				
测验 2						
测验 3						
测验 4						
测验 5						
测验 6						
课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%

课程报告	课程作业	(1)能够准确地描述数字语音信号处理技术主题相关的国内外发展现状、原理、优缺点、应用和未来发展趋势; (2)能够按照规定要求完成整个文档撰写;报告结构合理,内容完整,条理清晰,格式规范。	(1)能够较好地描述数字语音信号处理技术主题相关的国内外发展现状、原理、优缺点、应用和未来发展趋势; (2)报告结构较为合理,内容较为完整,条理较为清晰,格式规范。	(1)能够描述数字语音信号处理技术主题相关的国内外发展现状、原理、优缺点、应用和未来发展趋势; (2)报告结构、内容、逻辑性、规范性有存在不足。	(1)基本能够描述数字语音信号处理技术主题相关的国内外发展现状、原理、优缺点、应用和未来发展趋势; (2)报告结构基本合理,内容基本完整,条理基本清晰,格式基本规范。	(1)不能够准确描述数字语音信号处理技术主题相关的国内外发展现状、原理、优缺点、应用和未来发展趋势; (2)报告内容不完整,结构不合理,格式缺乏规范性。
答辩		(1)能够根据要求认真准备答辩和PPT, PPT设计美观,结构合理,内容完整,阐述清晰; (2)能够运用所学基本原理以及案例分析清晰	(1)能够提前准备答辩材料及PPT, PPT设计较为美观,结构较为合理,内容较为完整,阐述较为清晰; (2)能够运用所学基本原理	(1)准备答辩材料及PPT, PPT设计、内容、结构、阐述等方面一般; (2)在阐述数字语音信号处理技术原理、表达自己的观点时基本	(1)准备答辩材料及PPT,能够设计PPT,结构基本合理,阐述基本清晰; (2)对数字语音信号处理技术原理解释说明不够充分,表达自	(1)不认真准备答辩材料及PPT, PPT结构不合理,阐述不清晰; (2)对数字语音信号处理技术原理理解不够,表达自己观点较为困难,答

		阐述数字语音信号处理技术原理，并能够清晰表达自己的观点以及有效结论；（3）能够就提问的数字语音信号处理技术问题与老师进行有效交流，回答问题思路清晰，回答正确。	以及案例分析较好地阐述数字语音信号处理技术原理，并能够表达自己的观点，给出有效结论；（3）能够和老师就数字语音信号处理技术问题进行交流，回答问题思路较为清晰，回答较为准确。	准确；（3）能够和老师就数字语音信号处理技术问题进行交流，回答问题基本准确。	己观点时，部分观点和结论不够准确；（3）基本能够就数字语音信号处理技术问题和老师进行交流，回答问题基合理，部分问题回答不够准确。	辩准备不够充分，思路不够清晰，不能够有效地回答问题；（3）答辩积极性不高，回答问题不够主动。若缺席答辩，答辩环节成绩为零分。

课程目标 3

考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
实验报告	实验	（1）按照要求完成预习，完成程序设计及软件仿真，方案正确；功能完善，回答问题正确；（2）按时提交实验报告，实验	（1）按照要求完成预习，完成程序设计及软件仿真，方案设计基本正确；基本完成设计功能，回答问题基本正确。	（1）按照要求完成预习，完成程序设计及软件仿真，方案设计基本正确；能通过帮助完成基本功能要求，大部分问题回答基	（1）按照要求完成预习，完成程序设计及软件仿真，方案设计基本正确；能通过帮助完成基本功能要求，少部分问题回答基	（1）实验预习不完整；没有掌握实验原理，实验功能没有实现，态度不端正。 （2）提交实验报告，实验内容不完整，实验程

		报告内容完整充实，格式规范，实验程序、分析、结论和思考题等准确无误。	(2) 按时提交实验报告，实验内容比较完整规范，实验程序、分析、结论和思考题等基本正确。	本正确。 (2) 按时提交实验报告，实验内容基本完整，实验程序、分析、结论和思考题等不存在明显问题。	本正确。 (2) 按时提交实验报告，实验内容部分不完整，实验程序、分析、结论和思考题等部分存在问题。	序、分析、结论和思考题等存在明显问题；有抄袭现象；不能完成实验等。

六、课程教学资源

(一) 教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	数字语音处理及 MATLAB 仿真 (第 2 版)	张雪英	电子工业出版社	2016-04
	现代语音信号处理理论与技术	胡航	电子工业出版社	2023-05
主要参考书目	语音信号处理 (第 3 版)	韩纪庆	清华大学出版社	2019-05
	语音信号处理 (第 3 版)	赵力	机械工业出版社	2016-05
	语音信号处理实验教程	梁瑞宇	机械工业出版社	2016-03

(二) 课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化资源网址	无			

(三) 教学文档

类别	文档名称
教学文档	

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，针对每一个课程目标（含课程思政目标）进行达成情况评价，形成文字或图表形式的报告，具体分析相关问题和薄弱环节，提出持续改进建议，并由教研室主任或专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

1. 使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；

2. 为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；

3. 根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；

4. 对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；

5. 使用所有学生的平均成绩计算；

6. 课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\substack{\text{支撑该课程目标} \\ \text{的评价项目}}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：王荣 时间：2024 年 2 月 25 日

审核人：刘忠富 时间：2024 年 3 月 01 日

批准人：李厚杰 时间：2024 年 3 月 05 日

《信号检测与估值》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Signal Detection and Estimation					
课程编码	K1030	课程类型	专业选修课			
课程属性	必修 ☐ 选修 ☒	考核方式	考试 ☐ 考查 ☒			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
2	32	32				
先修课程	工程数学，信号与系统，数字信号处理					
后续课程						
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程专业			
课程负责人	陈兴文	课程团队成员	无			

二、课程简介

《信号检测与估值》课程是以信息传输系统为研究对象,运用数理统计的理论与方法,从噪声环境中对通信信号进行匹配滤波、信号检测及信号估计检测信号状态、估计信号参量、分析信号波形等,是现代信息理论的一个重要分支,广泛应用于电子信息系统、自动控制、模式识别等工程领域。

三、课程目标与毕业要求

(一) 课程目标

课程坚持立德树人,培养学生正确的科学素养和工程素养。通过本课程的学习,培养学生运用随机信号检测理论,对接收到的随机信号利用数学和算法来估计信号参数;并你能根据信号估值的目标和应用需求,选择合适的性能分析方法来评估估值算法的准确性和稳定性。

思政目标: 通过挖掘信号检测与估值技术在通信、智能交通、工业控制领域所涉及应

用案例所涉及的思政元素，培养学生辩证思维、科学素养和工程素养，理解诚守工程职业规范与职业道德的重要性。

课程目标 1: 运用检测与估计的基本概念、理论和方法，建立随机信号统计分析与管理模型，并应用于信号检测与估计复杂工程问题中的方案设计、比较和综合。

课程目标 2: 能对特定需求的复杂工程问题的采用仿真方法对数学模型验证、性能评价及优化改进。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	1.工程知识	1-4: 能够综合专业知识和数学模型方法，针对电子信息工程领域中智能硬件设计、信号与信息处理等复杂工程问题的解决方案进行比较和综合。	
课程目标 2	3. 设计/开发解决方案	3-3: 能够设计满足特定需求的复杂系统，并用硬件、软件、软硬结合、算法仿真等形式进行设计/开发，并在设计实践中体现创新意识。	

四、教学内容及要求

(一) 理论环节教学内容及要求

序号	教学内容	思政要点	教学要求	学时	教学方法和手段	课程目标
1	绪论: (1) ★信号检测与估值理论的研究对象; (2) 信号检测与估值理论的发展历程	家国情怀 职业道德	知晓信号检测与估值理论发展简史及发展趋势, 明晰其在工程应用中的价值	2	课堂讲授 文献查阅 课堂讨论	思政目标
2	随机信号及其统计描述: (1) ★随机过程及统计描述; (2) 平稳随机过程描述; (3) *随机	辩证思维 工程思维	能运用数理统计正确描述随机信号特征	4	课前导学 课堂讲授 课后作业 阶段测验	思政目标 目标 1

	过程的正交基数表示；（4）*实信号的复数表示法与希尔（5）★高斯噪声与白噪声					
3	经典检测理论：（1）▲检测理论的基本概念；（2）★最大后验概率准则；（3）▲最小风险贝叶斯准则；（4）最小错误概率准则；（5）极大极小准则；（6）M 元检测	工程思维 主线意识 矛盾论	能够运用经典判决准则对随机信号检测	6	课堂讲授 案例演示 课后作业	思政目标 目标 1
4	确知信号的检测： （1）▲高斯白噪声下二元确知信号的检测（2）★3 种常用系统性能评价； （3）★高斯白噪声下多元确知信号的检测；（4）▲匹配滤波器	辩证思维 抓住主要问题 工匠精神	能够在高斯白噪声背景下实现确知信号检测	4	课前导学 课堂讲授 课后作业 课后仿真	思政目标 目标 2
5	随机参量信号的检测：（1）★复合假设检验（2）随机相位信号的检测；（3）★随机相位和振幅信号的检测；（4）▲随机频率信号的检测	工程思维 求真务实	能够运用复合假设检验中的各准则对随机参量信号检测	4	课前导学 课堂讲授 课后仿真 阶段测验	思政目标 目标 2

6	经典估计理论：(1) ★贝叶斯估计；(2) 最大后验检测；(3) ★最大似然估计； (4)最小二乘法估计； (5)▲估计量的性质	科学精神 辩证思维	能利用经典估计准则分析估计量的无偏性、一致性和有效性等性质	4	课前导学 课堂讲授 课后作业	思政目标 目标 1
7	信号参量估计：(1) ★估计量计算；(2) ★估计量的性能分析； (3)▲振幅和相位估计	系统思维 工程伦理	利用单参量估计方法能对振幅和相位估计和性能分析	4	课前导学 课堂讲授 课后作业	思政目标 目标 2
8	维纳滤波和卡尔曼滤波：(1)★维纳滤波； (2)★卡尔曼滤波	工程思维 创新探索	能够运用维纳滤波和卡尔曼滤波模型，从噪声中分离出的有用信号	4	课堂讲授 课后作业 课后仿真 阶段测验	思政目标 目标 2
合计				32	—	

注：*表示自学内容，★表示重点内容，▲表示难点内容

五、课程考核与成绩评定

(一) 课程考核方式

考核方式		考核内容	比例	课程目标 1	课程目标 2
形成性评价	学习表现	通过课堂讨论、回答问题考察对基本概念、基本理论、基本方法的掌握	10%	10%	
	课后作业	作业 1：随机过程统计描述； 高斯噪声与白噪声统计特性	30%	5%	
		作业 2：经典检测理论常用准则应用		5%	
		作业 3：确知信号检测与性能			5%

		分析			
		作业 4: 经典估计准则应用		5%	
		作业 5: 信号振幅和相位参量的估计应用			5%
		作业 6: 维纳和卡尔曼滤波的应用			5%
	阶段测验	测验 1: 随机过程统计特性	30%	10%	
		测验 2: 信号检测判决准则			10%
		测验 3: 参量估计波形估计			10%
	课后仿真	仿真 1: 贝叶斯准则仿真	30%	10%	
		仿真 2: 相干相移键控系统检测接收机仿真			10%
		仿真 3: 卡尔曼滤波仿真			10%
合计			100%	45%	55%

(二) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
基本概念、基本理论、基本方法的掌握	学习表现	充分理解信号检测与估值在相关领域的作用；积极主动参与讨论，并对论题深入理解，能条	理解理解信号检测与估值在相关领域的作用在相关领域的作用；较主动参与讨论，并展示	基本理解理解信号检测与估值在相关领域的作用在相关领域的作用；参与讨论，并表达自己	部分理解理解信号检测与估值在相关领域的作用在相关领域的作用被主动参与讨论，表达自	不能或错误理解理解信号检测与估值在相关领域的作用；不 参 与 讨 论，不能清楚的表达自

		理性表达自己的观点；认真倾听他人观点，能够深入思考后积极合理回应；回答课堂问题能达到 100%正确率	对论题较为深入理解和清楚的表达自己观点；较认真倾听他人观点，能够深思后合理回应；回答课堂问题能达到 90%正确率	观点；能倾听他人观点并在讨论中部分回应；回答课堂问题能达到 80%正确率	己观点不充分；被动倾听他人观点，能够部分回应；回答课堂问题能达到 70%正确率	己观点；不倾听他人观点，不能合理回应；回答课堂问题正确率在 60%以下
作业 1	平时作业	按时完成并上交作业，所有题目答题正确。	未按时上交作业，所有题目答题正确；按时完成并上交作业，75%以上题目答题正确。	未按时上交作业，75%以上题目答题正确；按时完成并上交作业，50%以上题目答题正确。	未按时上交作业，75%以下题目答题正确；按时完成并上交作业，50%以下题目答题正确。	未上交作业
作业 2						
作业 4						
测验 1	阶段测验	根据阶段测验内容完成情况，按测验评分标准评定成绩				
仿真 1	课后仿真	仿真建模正确；仿真工具选择非常熟练；仿真结果与设计需求高度一致。	仿真建模较正确；仿真工具选择和使用熟练；仿真结果与设计需求一致性较高。	仿真建模基本较正确；仿真工具选择和使用较熟练；仿真结果与设计需求基本一致	仿真建模基本正确；仿真工具选择和使用不熟练；仿真结果与设计需求一致性存在偏差	仿真建模不正确；仿真工具选择和使用生疏；仿真结果与设计需求一致性偏差较大
课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				

		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
作业 3	平时作业	按时完成并 上交作业， 所有题目答 题正确。	未按时上交 作业，所有 题目答题正 确；按时完 成并上交作 业，75%以上 题目答题正 确。	未按时上交 作业， 75% 以上题目答 题正确；按 时完成并上 交作业，50% 以上题目答 题正确。	未按时上交 作业， 75% 以下题目答 题正确；按 时完成并上 交作业，50% 以下题目答 题正确。	未上交作业
作业 5						
作业 6						
测验 2	阶段测验	根据阶段测验内容完成情况，按考核标准给出成绩。				
测验 3						
仿真 2	课后仿真	仿真建模正 确；仿真工 具选择非常 熟练；仿真 结果与设计 需求高度一 致。	仿真建模较 正确；仿真 工具选择和 使用熟练； 仿真结果与 设计需求一 致性较高。	仿真建模基 本较正确； 仿真工具选 择和使用较 熟练；仿真 结果与设计 需求基本一 致	仿真建模基 本正确；仿 真工具选择 和使用不熟 练；仿真结 果与设计需 求一致性存 在偏差	仿真建模不 正确；仿真 工具选择和 使用生疏； 仿真结果与 设计需求一 致性偏差较 大
仿真 3						

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	信号检测与估计（第 3 版）	张立毅	清华大学出版社	2023
主要参考 书目	信号检测与估计（第 2 版）	周 强	电子工业出版社	2021
	随机信号处理（第 2 版）	陈芳炯	清华大学出版社	2022
	随机信号分析与处理	石 岩	清华大学出版社	2021

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化 资源网址	无			

（三）教学文档

类别	文档名称
教学文档	

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，在润物细无声地融入思政目标基础上，针对每一个知识和能力目标进行达成情况评价，形成课程目标达成度评价报告，有针对性分析相关问题和薄弱环节，以此提出持续改进措施，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

1. 使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；
2. 为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；
3. 根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；
4. 对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；
5. 使用所有学生的平均成绩计算；
6. 课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\substack{\text{支撑该课程目标} \\ \text{的评价项目}}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：陈兴文 时间：2024 年 2 月 25 日

审核人：刘忠富 时间：2024 年 3 月 01 日

批准人：李厚全 时间：2024 年 3 月 05 日

专业实践（必修）

《工程认知实习》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Engineering Cognitive Practice					
课程编码	K1016	课程类型	专业实践			
课程属性	必修√ 选修□	考核方式	考试□ 考查√			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
1	1 周		1 周			2
先修课程	无					
后续课程	电子信息工程的所有专业课					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程			
课程负责人	石立新	课程团队成员				

二、课程简介

工程认知实习是电子信息工程专业增强学生对电子行业、对本专业感性认识的一个集中实践性教学环节，是学生学习专业知识的重要入门课程。通过工程认知实习帮助学生系统了解专业研究方向、应用前景，为后续专业课程学习奠定良好基础。在实习中，注重培养学生具备电子工程师的职业素养和道德品质，培养学时环境保护和可持续发展意识，培养学生的爱国情怀、社会责任感和使命感，培养学生养成勇于克服困难的精神。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标：

了解实习项目发展历程，帮助学生正确认识历史规律、准确把握基本国情、掌握科学的世界

观。了解前辈们在电子信息领域发展过程中如何克服所遇到的障碍，帮助学生建立科学的工程思维方法以及工作中勇于面对挑战、精益求精的工匠精神。

知识和能力目标：

课程目标 1：针对实习项目功能要求，结合项目提供的模块、测试环境等条件，提出可行方案。

课程目标 2：了解电子信息产品（包括软件或硬件）的开发、生产流程，了解企业生产规范及规章制度。

课程目标 3：了解电子信息行业在环境保护和可持续发展方面的法律法规，树立环境保护和可持续发展的意识。

课程目标 4：了解电子工程师应遵循的职业道德和行为规范。

课程目标 5：能够理解实习项目完成流程，能够理解团队中每个角色的定位与责任，能够胜任个人承担的角色任务，具备团队协作精神和团队意识，能够与团队成员相互沟通协助。

课程目标 6：树立自主学习和终身学习的意识，了解知识的拓展途径和获取方法，具有初步的自学能力。

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	3. 设计/开发解决方案	3-4 能够在社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的约束条件下，通过技术经济评价对所提出的方案进行可行性分析、论证和优化。	
课程目标 2	6. 工程与社会	6-1 了解电子信息领域相关的技术标准、知识产权、产业政策、法律法规和企业管理体系，理解不同社会文化对工程活动的影响。	
课程目标 3	7. 环境和可持续发展	7-1 知晓和理解电子信息复杂工程问题的工程实践中环境保护和可持续发展的理念和内涵。	
课程目标 4	8. 职业规范	8-2 恪守工程伦理，能够在电子信息相关领域的工程实践中遵守工程师职业道德和行为规范，尊重相关国家和国际通行的法律法规。	
课程目标 5	9. 个人和团队	9-2 能够在多学科背景的团队中独立承担任务，合作开展工作，能够作为团队负责人的角色，组织、协调和指挥团队开展工作。	
课程目标 6	12. 终生学习	12-1 对于自主学习和终身学习的必要性有正确认识，具有自主学习和终身学习的意识。	

四、教学内容及要求

（二）实践（实验）/上机教学内容及要求

序号	项目名称	教学内容	思政要点	学时	项目类型	项目要求	每组人数	课程目标

1	企业参观	(1) 电子信息产品的开发、生产流程。 (2) 企业生产规范及规章制度。 (3) 电子信息行业在环境保护和可持续发展方面的法律法规。	爱国情怀、社会责任感	8		必做	1	目标2、3
2	校内讲座及网课	(1) 电子信息行业在环境保护和可持续发展方面的法律法规。 (2) 电子工程师有应遵循的职业道德和行为规范。	爱国情怀、社会责任感	16		必做	1	目标2、3、4
3	智能车项目(或相近项目)	(1) 智能车实施方案。 (2) 智能车系统软硬件系统构成。 (3) Scratch 编程工具。 (4) 智能车硬件装配、软件编程以及功能调试。	工程思维、工匠精神	16		必做	2-3	目标1、5、6
合计						40		

五、课程考核与成绩评定

(一) 课程考核方式

考核方式		考核内容	比例	课程目标1	课程目标2	课程目标3	课程目标4	课程目标5	课程目标6
形成性评价	实习表现	产品开发生产流程, 职业道德和行为规范	20%		10%		10%		
	项目验收	智能车系统方案选择、组装、功能, 团队协作	45%	10%				10%	25%
	实习报告	产品开发生产流程, 环境保护和可持续发展, 智能车系统编程、调试	20%		10%	5%			5%
	答辩	职业道德和行为规范, 环境保护和可持续发展	15%			10%	5%		

合计	100%	10%	20%	15%	15%	10%	30%

(二) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
方案选择	项目验收	能够正确运用网络和文献检索工具, 获取充分的相关理论及技术, 选择适合所提供模块及测试环境的方案。	能够正确运用网络和文献检索工具, 获取足够的相关理论及技术, 选择适合所提供模块及测试环境的方案。	能够运用网络和文献检索工具, 获取有效的相關理论及技术, 选择基本适合所提供模块及测试环境的方案。	能够运用网络和文献检索工具, 获取相关理论及技术, 选择基本适合所提供模块及测试环境的方案。	无法获取相关理论及技术, 选择不适合所提供模块及测试环境的方案。
课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
企业文化	实习表现	深入了解企业文化、产品生产实际、执行标准等; 积极有效参与师生互动。	充分了解企业文化、产品生产实际、执行标准等; 积极参与师生互动。	了解企业文化、产品生产实际、执行标准等; 能够参与师生互动。	基本了解企业文化、产品生产实际、执行标准等; 能够参与师生互动。	不了解企业文化、产品生产实际、执行标准等; 不参与师生互动。
开发生产流程、行业规范	实习报告	对企业产品的开发生产流程表述完整准确清晰; 对电子信息企业生产规范及规章制度检索全面正确。	对企业产品的开发生产流程表述完整准确; 对电子信息企业生产规范及规章制度检索正确。	对企业产品的开发生产流程表述基本完整准确; 对电子信息企业生产规范及规章制度检索基本正确。	对企业产品的开发生产流程表述基本准确; 对电子信息企业生产规范及规章制度检索基本正确。	对企业产品的开发生产流程表述杂乱; 对电子信息企业生产规范及规章制度检索错误。
课程目标 3						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀	良好	中等	及格	不及格

		90%-100%	80%-89%	70%-79%	60%-69%	0%-59%
可持续发展	实习报告	全面正确理解可持续发展的内涵；深刻准确理解公平原则和生态中心主义。	正确理解可持续发展的内涵；准确理解公平原则和生态中心主义。	基本正确理解可持续发展的内涵；基本准确理解公平原则和生态中心主义。	基本正确理解可持续发展的内涵；部分理解公平原则和生态中心主义。	错误理解可持续发展的内涵；错误理解公平原则和生态中心主义。
环境保护	答辩	简明扼要地正确阐述企业在环境保护方面的举措；思考工程问题时能够周到地兼顾环境保护；逻辑清晰、语音简练地回答教师提出问题。	正确阐述企业在环境保护方面的举措；思考工程问题时能够合理兼顾到环境保护；正确回答教师提出问题。	基本正确阐述企业在环境保护方面的举措，存在个别遗漏；思考工程问题时能够一定程度上地考虑环境保护；基本正确回答教师提出问题。	基本正确阐述企业在环境保护方面的举措，存在个别遗漏或错误；思考工程问题时能够有所考虑环境保护；基本正确回答教师提出问题。	阐述企业在环境保护方面的举措，存在较多错误；思考工程问题时没有涉及环境保护；不能回答或错误回答教师提出问题。

课程目标 4

考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
电子工程师岗位要求	实习表现	深入了解企业的岗位设置、岗位职责；全面了解企业对电子工程师知识、能力和素质要求。	了解企业的岗位设置、岗位职责；了解企业对电子工程师知识、能力和素质要求。	基本了解企业的岗位设置、岗位职责；基本了解企业对电子工程师知识、能力和素质要求。	部分了解企业的岗位设置、岗位职责；部分了解企业对电子工程师知识、能力和素质要求。	不了解企业的岗位设置、岗位职责；或不了解企业对电子工程师知识、能力和素质要求。
职业道德	答辩	言简意赅地阐述电子工程师的职业美德；从工程伦理角度考虑工程项目中个人与企业、企业与社会之间	恰当阐述电子工程师的职业美德；基本上从工程伦理角度考虑工程项目中个人与企业、企业与社会之间	较为恰当阐述电子工程师的职业美德；较为合理地考虑工程项目中个人与企业、企业与社会之间的利益	较为恰当阐述电子工程师的职业美德；基本合理地考虑工程项目中个人与企业、企业与社会之间的利益	错误阐述电子工程师的职业美德；错误地考虑工程项目中个人与企业、企业与社会之间的利益关系。

		的 利 益 关 系。	的 利 益 关 系。	关系。	关系。	
课程目标 5						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
团队协作	项目验收	充分了解、承担自己职责，并能帮助他人；善于倾听，并恰当回应别人的意见；积极与队友合作，完成全部自己的任务，并能协助队友完成任务。	较好了解、承担自己职责；主动与成员沟通，愿意听取成员意见；能够与队友合作，完成全部自己的任务，并配合队友完成任务。	基本理解、承担自己职责；多数时候能够与成员沟通，倾听别人意见；能够参与团队工作，能够接受队友建议，完成自己的任务。	基本理解自己职责、能够承担大部分职责；少数时候能够与成员沟通，倾听别人意见；偶尔参与团队工作，只能在队友帮助下完成任务。	不知道自己的职责，未能满足团队中应当承担的职责；基本不与成员沟通；不关心团队工作，不能和队友合作，不能完成任务。
课程目标 6						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
智能车组 装、功能 验收	项目验收	掌握项目软硬件系统构成；熟练使用 Scratch 编程工具；智能车硬件装配正确坚固；系统软硬件参数调试至最佳，循迹快速准确、避障可靠。	掌握项目软硬件系统构成；能够使用 Scratch 编程工具；智能车硬件装配正确；系统软硬件参数调试至良好，循迹准确、避障可靠。	基本掌握项目软硬件系统构成；基本能够使用 Scratch 编程工具；智能车硬件装配正确；系统软硬件参数调试至稳定，循迹基本准确、避障基本可靠。	基本掌握项目软硬件系统构成；能够使用部分 Scratch 编程工具；智能车主体硬件装配正确；系统软硬件参数调试至稳定，循迹偶尔跑飞、避障偶尔失误。	不掌握项目软硬件系统构成；不会使用 Scratch 编程工具；智能车主体硬件装配错误；系统软硬件参数调试混乱，无法实现循迹、避障等功能。
智能车系 统编程、 调试	实习报告	硬件组装步骤阐述清晰、图片清楚；软件流程图正确、规范；调试	硬件组装步骤阐述清晰、图片清楚；软件流程图正确、基本规范；	硬件组装步骤阐述基本清晰、图片清楚；软件流程图基本正确、存在	硬件组装步骤阐述基本清晰、图片基本清楚；软件流程图基本正确、	硬件组装步骤阐述混乱；软件流程图存在严重错误；调试过程及解

		过程及解决问题方法总结全面、条理清晰。	调试过程及解决问题方法总结比较全面、条理清晰。	少量不规范画法；调试过程及解决问题方法总结比较全面。	存在少量不规范画法；调试过程及解决问题方法总结不全。	决问题方法总结杂乱不全。

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	无			
主要参考书目				

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化资源网址	无			

（三）教学文档

类别	文档名称
教学文档	无

七、课程目标达成情况评价和持续改进

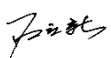
课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，针对每一个课程目标（含课程思政目标）进行达成情况评价，形成文字或图表形式的报告，具体分析相关问题和薄弱环节，提出持续改进建议，并由教研室主任或专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

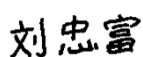
1. 使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；

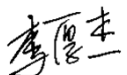
2. 为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；

3. 根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；
4. 对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；
5. 使用所有学生的平均成绩计算；
6. 课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\substack{\text{支撑该课程目标} \\ \text{的评价项目}}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：  时间：2024 年 2 月 25 日

审核人：  时间：2024 年 3 月 01 日

批准人：  时间：2024 年 3 月 05 日

《电子工艺实习》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Electronic Skill Practice					
课程编码	K1017	课程类型	专业实践课程			
课程属性	必修 ☒ 选修 ☐	考核方式	考试 ☐ 考查 ☒			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
1	1 周	0	1 周	0		3
先修课程	工程认知实习					
后续课程	电子技术课程设计					
课程形态	☐ 线上课程 ☐ 线下课程 ☒ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	https://mooc1.chaoxing.com/course-ans/ps/238174294					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程			
课程负责人	陈宏巍	课程团队成员	电子技术课组			

二、课程简介

电子工艺实习是电子信息工程专业一门专业必修的实践环节课程,是以小型电子产品的设计、组装、调试和检测为载体,通过虚拟仿真实验与实际实验室操作,认识和理解电子工艺的基本内容,掌握基本的电子工艺技术,了解电子产品的生产全过程,提高学生的动手操作能力,培养学生的工程实践能力,使学生初步具备设计、开发电子产品的能力。同时培养团队协作能力的,促进交流与合作,拓展视野,勇于创新,提高思考与决策水平,形成解决实际问题的能力和终身学习的能力。

三、课程目标与毕业要求

(一) 课程目标

思政目标:

通过运用科学方法安全开展电子产品的制作、焊接、装配和调试,让学生遵守工程伦理,铸

牢学生的中华民族共同体意识和培养学生的工匠精神。

知识和能力目标:

课程目标 1: 能够使用仪器、工具、设备和电子工艺方法设计、组装、调试和检测电子产品（系统）。能熟练地遵照电子技术文件及电子产品生产制造工艺技术要求，设计、制作、焊接、装配、调试及检测电子产品（系统）。

课程目标 2: 能够描述电子产品相关的职业和行业的生产、设计、研究过程中社会、健康、安全、法律以及文化等方面的潜在影响。

课程目标 3: 能够用自己的语言描述新工艺、新技术、新材料在现代电子工业中的应用，能够解释电子工业对人类的贡献及对未来社会发展的重要性。能够评价电子工艺过程实施对于环境保护及社会可持续发展的影响。

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	3.设计/开发解决方案	3-1 掌握电子信息工程领域中各类智能硬件、信号与信息系统工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，了解影响工程设计目标和技术方案的各种因素。	
课程目标 2	6.工程与社会	6-2 能够合理分析和评价电子信息工程实践和各类智能硬件设计、信号与信息处理复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化等方面潜在影响，并理解应承担的责任。	
课程目标 3	7.环境和可持续发展	7-1 知晓和理解电子信息复杂工程问题的工程实践中环境保护和可持续发展的理念和内涵。	

四、教学内容及要求

实践（实验）/上机教学内容及要求

序号	项目名称	教学内容	思政要点	学时	项目类型	项目要求	每组人数	课程目标

1	实习动员 安全用电 常识	实习目的、内容及 要求、实习安排等。 电子工艺技术实践 安全操作知识。	以我国先进的 手机芯片为 例，讲授电子 工艺对产品 的重要性，增强 民族自豪感， 铸牢中华民族 共同体意识	2	讲授	必做	1	思政目标 目标 2
2	焊接技术 理论及实 训	电子产品焊接工艺 基本知识，常用焊 接工具及装配工 具使用及注意事 项；在万用板焊 接元器件等掌握 手工焊接技术。	以大国工匠潘 玉华为榜样， 讲述精益求精 的工匠精神	2	演示	必做	1	思政目标 目标 1
3	常用电子 元器件检 测及仪器 仪表使用	万用表等电子常 用仪表的使用； 常用电子器件的 识别与性能测试。	教学过程中体 现精益求精的 工匠精神	2	演示	必做	1	思政目标 目标 1
4	超外差收 音机虚拟 仿真实验	以超外差调幅收 音机的原理、安 装、调试、排故 为主线，包括电 路识读、元	教学过程中体 现精益求精的 工匠精神	4	虚拟 仿真	必做	1	思政目标 目标 1
5	收音机装 配调试	收音机组装、调 试、故障检测。	教学过程中体 现精益求精的 工匠精神	10	验证	必做	1	思政目标 目标 1

6	小型电子产品装配调试	小型电子产品组装、调试、故障检测。	教学过程中体现精益求精的工匠精神	10	验证	必做	1	思政目标 目标 1
7	现代电子产品装配生产线相关知识	回流焊、波峰焊焊接工艺。	教学过程中体现精益求精的工匠精神	2	演示	必做	1	思政目标 目标 2
8	工程师职业道德、环境及可持续发展等。	工程师职业道德、环境及可持续发展	以西安地铁电缆事件为案例，讲述工程师职业道德。 体现始终把安全放在第一位	8	讲授	必做	1	思政目标 目标 3
合计				40	--			

五、课程考核与成绩评定

（一）课程考核方式

考核方式		考核内容	比例	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
形成性评价	实习过程	考核学生遵守电子工艺实习的规范要求情况、安全用电常识等。	5%	0	5%	0
	线上学习	线上学习完成率和质量。	10%	0	10%	0
	实习产品验收考核	考核超外差收音机和小型电子产品 2 种电子产品完成的功能及焊接质量。	40%	40%	0	0

	实习报告	考核实习报告的撰写、实习报告中各部分的完成质量以及学生对新工艺、新技术、新材料在应用中对环境 and 可持续发展的影响的了解情况。	30%	0	0	30%
	答辩	考核学生对现代电子工艺和电子产品对社会、健康、安全、法律以及文化等方面潜在影响的理解。	15%	0	15%	0
合计			100%	40%	30%	30%

(二) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
考核超外差收音机和小型电子产品 2 种电子产品完成的功能及焊接质量。	实习产品验收考核	能够正确使用仪器对电子元器件进行检测；焊接过程中操作正确规范，焊点质量高；焊接、安装、调试等电子工艺完成质量高。	能够较好地使用仪器对电子元器件进行检测；焊接过程中操作正确且比较规范，焊点质量较高；焊接、安装、调试等电子工艺完成质量较好。	能够使用仪器对电子元器件进行检测；焊接过程中操作正确，焊点质量一般；焊接、安装、调试等电子工艺完成质量一般。	基本能够使用仪器对电子元器件进行检测；焊接过程中操作基本正确，焊点质量合格；焊接、安装、调试等电子工艺完成质量合格。	不能够使用仪器对电子元器件进行检测；焊接、安装、调试等电子工艺完成质量不合格。

课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%~100%	良好 80%~89%	中等 70%~79%	及格 60%~69%	不及格 0%~59%
安全用电 和操作规程	实习过程	接过程中操作正确规范。没有违反安全操作的行为	焊接过程中操作正确且比较规范。没有违反安全操作的行为	焊接过程中操作正确，焊点质量一般；轻微违反安全操作规范，没有严重后果。	焊接过程中操作基本正确，有违反安全操作规范的行为，没有严重后果。	违反安全操作规范的行为，后果严重。
线上	线上学习	线上学习内容完成率和准确率超90%	线上学习内容完成率和准确率在80%~90%之间	线上学习内容完成率和准确率在70%~80%之间	线上学习内容完成率和准确率在60%~70%之间	线上学习内容完成率和准确率低于60%。
现代电子工艺和电子产品社会、健康、安全、法律以及文化等方面潜在影响	答辩	能够准确描述现代电子工艺和电子产品对于社会、健康、安全、法律以及文化等方面的影响	能够比较准确描述现代电子工艺和电子产品对于社会、健康、安全、法律以及文化等方面的影响	能够描述现代电子工艺和电子产品对于社会、健康、安全、法律以及文化等方面的影响	基本能够描述现代电子工艺和电子产品对于社会、健康、安全、法律以及文化等方面的影响	不能够描述现代电子工艺和电子产品对于社会、健康、安全、法律以及文化等方面的影响
课程目标 3						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%~100%	良好 80%~89%	中等 70%~79%	及格 60%~69%	不及格 0%~59%
学生对新工艺、新技术、新材料在应	实习报告	能够准确理解和评价电子工艺过程实施对于环	能够比较准确地理解和评价电子工艺过程实施	能够理解和评价电子工艺过程实施对于环境保	基本能够理解和评价电子工艺过程实施对于环	不能理解和评价电子工艺过程实施对于环境保

用中对环境和可持续发展的影响的了解情况。		境保护及社会可持续发展的影响。	对于环境保护及社会可持续发展的影响。	护及社会可持续发展的影响。	境保护及社会可持续发展的影响。	护及社会可持续发展的影响。

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	电子工艺实习	周春阳	北京大学出版社	2019.4.1
主要参考书目	电子 SMT 制造技术与技能（第 2 版）	龙绪明	电子工艺出版社	2021.1.1
	智能制造 SMT 设备作维护	余佳阳	化学工业出版社	2023.1.1
	电子工艺实习教程	丁珠玉	科学出版社	2020.7.1

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化资源网址	电子工艺实习网课	陈宏巍	大连民族大学	https://mooc1.chaoxing.com/course-ans/ps/238174294
	SMT 虚拟制造仿真实验	方璐	湖南大学	https://www.ilab-x.com/details/page?id=241&isView=true

（三）教学文档

类别	文档名称
教学文档	电子工艺实习报告模板

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，在润物细无声地融入思政目标基础上，针对每一个知识和能力目标进行达成情况评价，形成课程目标达成度评价报告，有针对性分析相关问题和薄弱环节，以此提出持续改进措施，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

1. 使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；
2. 为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；
3. 根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；
4. 对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；
5. 使用所有学生的平均成绩计算；
6. 课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\substack{\text{支撑该课程目标} \\ \text{的评价项目}}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：陈宏巍 时间：2024 年 2 月 25 日

审核人：刘忠富 时间：2024 年 3 月 1 日

批准人：李厚本 时间：2024 年 3 月 5 日

《电子技术课程设计》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Electronic Technique Practice					
课程编码	K1019	课程类型	专业实践			
课程属性	必修 ☒ 选修 ☐	考核方式	考试 ☐ 考查 ☒			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
2	2 周		2 周		全周	4
先修课程	模拟电子技术，数字电子技术					
后续课程	智能硬件系统综合课程设计					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址						
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程			
课程负责人	宋修锐	课程团队成员	电子技术课组			

二、课程简介

电子技术课程设计是电子信息工程专业一门专业必修的实践课程，是对模拟电子技术、数字电子技术等门课程知识的综合应用，是集理论知识、实用技术、实践技能、团队合作于一体的工程实践课程。学生在课程设计中，要经历文献资料检索、方案论证、硬件设计、仿真、焊接制作及调试、设计报告撰写、答辩等环节，在问题分析、设计/开发解决方案、使用现代工具、团队合作、沟通能力以及项目管理方面得到训练。同时，在课程教学中，注重培养学生工程素养、工匠精神、团队协作、社会责任感和使命感。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标：

通过电子技术课程设计,让学生具有严谨认真、实事求是的科学态度,精益求精的工匠精神,增强爱国情怀,促进团队协作精神和社会责任感的养成。

知识和能力目标:

课程目标 1: 能够根据需求进行文献检索和文献研究,依据资料文献,并考虑可持续发展因素进行方案分析、判断与总结。

课程目标 2: 能够根据设计需求,综合运用电子技术相关基础理论知识和技术手段,设计满足要求的电子电路。

课程目标 3: 能够对所设计系统选择可行的实验路线,进行安装、调试,对调试问题进行解决,对设计结果进行分析。

课程目标 4: 能够合理的使用 Proteus、Multisim 等模拟仿真工具对电子技术硬件电路进行分析、计算与设计,并能理解其局限性。

课程目标 5: 通过电子技术课程设计,使学生具有团队意识,能与团队中与其他团队成员有效沟通,合作共事,具有团队协作精神和意识。

课程目标 6: 具有自主学习的能力,能够正确理解项目,对实践活动进行归纳总结和提出问题,并对系统持续改进具有一定的认识。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	2. 问题分析	2-4: 能够通过文献研究,从可持续发展的角度分析电子信息及相关领域工程活动过程的影响因素,经过多种方案对比分析、综合判断、总结归纳,并从可持续发展的角度分析工程活动的影响因素,能够获得合理有效的分析结论。	
课程目标 2	3. 设计/开发解决方案	3-2: 能够针对各类智能硬件、信号与信息系统的特定需求,完成单元子系统(单元电路)、软硬件模块的设计。	
课程目标 3	4. 研究	4-2: 能够根据智能硬件系统或信号与信息系统中研究对象特征,选择实验路线,设计可行的实验方案。	
课程目标 4	5. 使用现代工具	5-3: 能够针对智能硬件、信号与信息具体对象,开发或选用满足特定需求的现代工具,模拟和预测电子信息领域中智能硬件设计、信号与信息处理等复杂工程问题,能够分析其局限性。	

课程目标 5	9. 个人和团队	9-1: 具有团队意识,能在多学科、多元化、多形式的团队中与其他团队成员有效沟通,合作共事,具有团队合作精神和意识。	
课程目标 6	12. 终生学习	12-2: 能够针对个人或电子信息领域职业发展的需求,具有自主学习的能力,包括对技术问题的理解能力,归纳总结的能力和提出问题的能力,能够适应不断变化的	

四、教学内容及要求

实践（实验）/上机教学内容及要求

序号	项目名称	教学内容	思政要点	学时	项目类型	项目要求	每组人数	课程目标
1	选题与文献检索	学生进行选题,一般规定 2 人一组,每个题目一般不超过 4 组学生。课程设计指导教师给学生讲解设计题目及设计要求,学生根据设计题目及设计任务书技术指标或功能需求,进行相关文献检索和文献研究。	工匠精神 科学态度 团队协作	1 天	研究	必做	2	1, 思政目标
2	方案设计	学生根据设计需求,综合文献资料,设计出符合要求的电子线路方案。	工匠精神 科学态度 团队协作	1 天	设计	必做	2	2, 思政目标
3	系统设计仿真	学生采用计算机技术,进行硬件系统设计以及仿真。	工匠精神 科学态度 团队协作	3 天	设计	必做	2	4, 思政目标
4	系统安装调试	对所设计的系统进行调试,最终实现系统运行,能够对系统实验数据、现象和结果进行分析、综合,并得到合理有效的结论。	工匠精神 科学态度 团队协作	4.5 天	验证	必做	2	3, 思政目标
5	报告答辩	课程设计结束,学生完成课程设计总结性报告,学生对方案、系统硬件及运行现象等进行技术性答辩。	工匠精神 科学态度 团队协作	0.5 天	演示	必做	2	5, 6, 思政目标
合计				2 周	—			

五、课程考核与成绩评定

（一）课程考核方式

考核方式		考核内容	比例	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3	课程目标 4	课程目标 5	课程目标 6
	文档	文献检索和文献研究	10%	10%					
	验收	方案设计	10%		10%				
	验收	设计仿真	20%				20%		
	验收	安装调试过程与结果	25%			25%			
	答辩	团队协作	10%					10%	
	文档 答辩	课题归纳总结	25%						25%
合计			100%	10%	10%	25%	20%	10%	25%

（二）课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
文献检索	文档	能够正确运用图书馆电子资源、网络和文献检索工具，查阅有效文献，获取课程设计相关理论与技术，并在学生提交的资料检索及方案设计文档	能够运用图书馆电子资源、网络和文献检索工具，查阅有效文献，获取课程设计相关理论与技术，并在学生提交的资料检索及方案设计文档报告中引	能够运用图书馆电子资源、网络和文献检索工具，查阅文献，获取课程设计相关理论与技术，在学生提交的资料检索及方案设计文档报告中引用基	能够运用图书馆电子资源、网络和文献检索工具，查阅文献，获取课程设计部分信息，在学生提交的资料检索及方案设计文档报告中引用基本正确。	不会运用图书馆电子资源、网络和文献检索工具进行文献查阅以获取有效文献。

		报告中加以正确引用。	用。	本正确。		
课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%~100%	良好 80%~89%	中等 70%~79%	及格 60%~69%	不及格 0%~59%
方案设计	验收	能实现要求的技术指标，有创新意识，对设计方案能够提出提高系统性能的解决方案，对设计内容能深刻分析，系统方案设计合理。	能实现要求的技术指标，并完成部分提高要求的指标，对电路设计能够进行正确说明，对设计内容能正确分析，系统方案比较设计合理。	基本能实现要求的技术指标，对电路设计的说明基本正确，对设计内容分析基本正确，系统方案设计基本合理。	实现了系统的部分指标要求，电路功能有一定的偏差，在老师和同学的指导下进行了初步的方案设计。	无法实现指标要求，设计的电路不正确，未进行方案设计。
课程目标 3						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%~100%	良好 80%~89%	中等 70%~79%	及格 60%~69%	不及格 0%~59%
安装调试	验收	能够熟练准确的对所设计系统进行安装，能够熟练准确利用电子仪器辅助调试，在过程中出现的问题能够正确的分析和解决，对设计的结果能够进行正确解释。	能够对所设计系统进行安装，能够利用电子仪器辅助调试，在过程中出现的问题能够进行一定的分析和解决，对设计的结果能够进行一定的解释。	基本能够对所设计系统进行安装，基本可以利用电子仪器辅助调试，在过程中出现的问题能进行分析，对设计的结果基本能进行解释。	在老师和同学指导下能对所设计系统进行安装和使用电子仪器调试，在老师提示下能进行初步分析和解释结果。	不能对所设计系统进行安装，不会使用电子仪器调试，不能分析问题和解释结果。

课程目标 4						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
仿真设计	验收	对仿真工具的熟练使用，能够使用仿真工具对设计要求电路进行熟练仿真，通过仿真结果能够对电路进行分析和解决问题，对仿真的局限性有清晰的理解。	对仿真工具的使用较为熟练，能够使用仿真工具对设计要求电路进行仿真，通过仿真结果能够对电路进行能够进行一定的分析和解决部分问题，对仿真的局限性有一定的理解。	可以使用使用仿真工具，能够使用仿真工具对设计要求电路进行仿真，通过仿真结果能够对电路进行一点分析，对仿真的局限性有清晰的理解不够清楚。	能够在老师和同学指导下使用仿真工具对电路进行仿真，不能够独立的对仿真进行分析，对仿真的局限性理解不准确。	不会使用仿真工具对电路进行仿真，不能分析仿真电路，不知道仿真局限性。
课程目标 5						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
团队协作	答辩	能够很好的进行团队沟通与协作，共同完成课设的各项工作，沟通顺畅，互相提升。	能够较好的进行团队沟通与协作，共同完成课设的各项工作，沟通比较顺畅，能够互相学习。	能够进行一定的团队沟通与协作，共同完成课设的各项工作，沟通相对顺畅。	能够进行基本的团队沟通与协作，完成课设的各项工作，互相有一定的沟通交流。	团队沟通与协作差，各项工作互相独立，不能进行有效沟通。
课程目标 6						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
课题归纳	报告答辩	报告总结恰	报告总结比	报告总结基	撰写了总结	未撰写总结

总结		当，有好的综合归纳能力；熟练运用所学知识阐述相关原理，能提出不同解决方案；答辩能简明扼要、重点突出地阐述课程设计中的主要内容，能系统、准确地回答教师提出的有关问题。	较恰当，有较好的综合归纳能力；能运用所学知识阐述相关原理，能提出解决方案；答辩能较好地阐述课程设计中的主要内容，能较好的回答教师提出的有关问题。	本恰当，有一定的综合归纳能力；运用所学知识阐述相关原理的能力一般，能提出解决方案基本合理；答辩基本能阐述课程设计中的主要内容，基本能回答出教师提出的有关问题。	报告，运用相关知识，提出了解决方案；答辩阐述了课程设计中的主要内容，经启发能回答出教师提出的问题。	报告，没有提出解决方案或解决方案与错误；答辩不能回答出任何问题。

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	无			
主要参考书目				

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化资源网址	无			

（三）教学文档

类别	文档名称
教学文档	无

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，在润物细无声地融入思政目标基础上，针对每一个知识和能力目标进行达成情况评价，形成课程目标达成度评价报告，有针对性分析相关问题和薄弱环节，以此提出持续改进措施，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

1. 使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；

2. 为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；

3. 根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；

4. 对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；

5. 使用所有学生的平均成绩计算；

6. 课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\substack{\text{支撑该课程目标} \\ \text{的评价项目}}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：宋修锐 时间：2024 年 2 月 25 日

审核人：刘忠富 时间：2024 年 3 月 1 日

批准人：李厚杰 时间：2024 年 3 月 5 日

《智能硬件系统综合课程设计》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Integrated Course Design for Intelligent Hardware Systems					
课程编码	K1065	课程类型	专业实践课程			
课程属性	必修 ☒ 选修 ☐	考核方式	考试 ☐ 考查 ☒			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
3	3 周	0	3 周	0		5
先修课程	模拟电子技术、数字电子技术、微控制器原理及应用					
后续课程	嵌入式系统设计、新一代信息技术工程实践、毕业设计					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程			
课程负责人	刘忠富	课程团队成员	董玉华			

二、课程简介

智能硬件是通过软硬件结合的方式，以智能传感互联、人机交互、新型显示及大数据处理等新一代信息技术为特征，以新设计、新工艺硬件为载体的新型智能终端产品。智能硬件系统综合课程设计是电子信息工程专业一门必修的专业实践课程，是对电子技术、微控制器原理及应用、传感器与检测技术、物联网技术、人工智能等方面技术的综合应用，是集理论知识、实用技术、实践技能、团队合作于一体的综合工程实践课程。通过课程设计，加深学生对智能硬件系统开发流程的理解，进一步掌握电子信息工程专业工程设计的特点、思路、方法和步骤，以提高工程设计能力，培养学生解决复杂工程问题的能力。

智能硬件系统综合课程设计通过智能硬件项目形式开展，学生在课程设计中，要经历资料查

阅、市场调研、方案论证、系统硬件及软件设计、制作及调试、系统测试报告撰写、课程设计报告（含项目总结报告）撰写、答辩等环节，学生在问题分析、设计/开发解决方案、使用现代工具、团队合作、项目管理以及自主学习方面得到训练。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标：

在方案设计中引入科学方法、在项目设计中注入创新精神培养及工程伦理教育、在项目研讨中培养批判性思维、在系统测试中落实工匠精神。通过智能硬件系统综合课程设计，学生具备实事求是、尊重自然规律的科学态度；具备勇于克服困难的精神，树立正确的人生观、世界观及价值观；懂得大国工匠的精神实质，具备爱国情怀和敬业奉献的责任意识。

知识和能力目标：

课程目标 1：通过需求分析和方案论证，具备文献检索和资料搜集的能力、能够应用电子技术、微控制器技术、传感器与检测技术、物联网技术等相关理论知识，从可持续发展的角度综合分析各种因素，根据综合分析结论确定合理的智能硬件系统设计方案。

课程目标 2：能够设计系统硬件电路，编写系统软件程序，并通过软硬件调试不断改进和完善智能硬件系统设计方案，在设计中体现一定的创新意识。

课程目标 3：能够合理选择系统设计中的软硬件平台、开发及仿真工具，能够按照设计方案要求绘制电路原理图、PCB 版图，进行系统仿真或实物焊接调试、编写系统程序，对智能硬件应用系统复杂工程问题进行设计调试。

课程目标 4：能够理解智能硬件系统课程设计多学科团队中每个角色的定位与责任，作为团队成员能够胜任个人承担的角色任务，具备团队协作精神和团队意识，作为负责人能够协调团队任务进度，与团队成员相互沟通协助，完成课程设计。

课程目标 5：能够运用工程管理与经济决策方法进行系统方案设计、成本预算等，在项目进行过程考虑工程管理方法的应用，使项目科学化、效益最大化。

课程目标 6：能够适应智能硬件领域技术的发展变化，具备较好的自主学习能力，具备对智能硬件系统技术问题的理解能力、归纳总结的能力和提出问题的能力，能较好完成项目进程中方案分析报告、市场调研报告、系统测试报告、项目总结报告以及课程设计报告等。

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	2. 问题分析	2-4 能够通过文献研究，从可持续发展的角度分析电子信息及相关领域工程活动过程的影响因素，经过多种方案对比分析、综合判断、总结归纳，并从可持续发展的角度分析工程活动的影响因素，能够获得合理有效的分析结论。	
课程目标 2	3. 设计/开发解决方案	3-3 能够设计满足特定需求的复杂系统，并用硬件、软件、软硬结合、算法仿真等形式进行设计/开发，并在设计实践中体现创新意识。	
课程目标 3	4. 研究	4-2 能够根据智能硬件系统或信号与信息系统中研究对象特征，选择实验路线，设计可行的实验方案。	
课程目标 4	9. 个人和团队	9-2 能够在多学科背景的团队中独立承担任务，合作开展工作，能够作为团队负责人的角色，组织、协调和指挥团队开展工作。	
课程目标 5	11. 项目管理	11-1 理解电子信息工程项目或产品开发全周期、全流程的成本构成，掌握工程项目管理与经济决策方法。	
课程目标 6	12. 终身学习	12-2 能够针对个人或电子信息领域职业发展的需求，具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力，归纳总结的能力和提出问题的能力，能够适应不断变化的社会经济和新一代电子信息领域技术的发展变化。	

四、教学内容及要求

1. 题目选取

智能硬件系统综合课程设计的题目要有一定的综合性、工程性，题目可以是智能硬件应用系统题目、工程实践题目、各种科技竞赛和创新训练相关题目，为后续新一代信息技术工程实践、毕业设计等实践教学环节提供前期准备。

通过选题，让学生从系统的概念出发，将电子技术、单片机技术、传感器技术、物联网技术等专业知识进行综合应用。题目的设计主要分两个层次，一种是利用现有软硬件及仿真实验平台，

进行设计、仿真及调试。另一种学生自主设计软硬件系统。两种层次都能为电子信息工程专业学生提供一个较为真实的工程环境，真正掌握工程项目从需求到系统的设计过程。

2. 设计过程

(1) **选题**。学生根据自己兴趣及教师指定题目进行选题，一般规定 2-3 人一组进行，每个题目不超过 4 组学生。

(2) **方案设计**。课程设计指导教师为学生讲解设计题目及设计要求，学生根据设计题目及设计任务书技术指标或功能需求，进行相关资料检索，完成市场调研报告，并进行方案设计，在方案设计中，综合考虑技术指标、系统复杂性以及经济、安全及环境指标等多方面因素。

方案设计中，学生应提供系统方案设计报告及检索资料目录、市场调研报告，教师应对学生方案进行评价。

(3) **系统设计**。学生利用智能硬件设计技术，进行硬件系统设计、软件系统设计。在设计中，要合理选择使用软硬件平台及各类工具，同组同学之间要注重分工合作。

系统设计中，学生应提供系统软硬件设计源文件，教师应对学生系统软硬件设计成果、学生使用工具情况、团队合作情况进行评价。

(4) **系统调试**。对单片机应用系统进行调试，能够对系统实验数据、现象和结果进行分析、综合，并得到合理有效的结论。

系统调试中，学生应提供系统测试报告、系统运行图片及相关视频资料，教师对学生系统调试情况进行评价。

(5) **报告与答辩**。课程设计结束时，要求学生完成项目总结报告、课程设计报告，同时，要求学生对方案、系统软硬件及运行现象等进行技术性答辩。

学生提供课程设计报告电子版与打印版，答辩 PPT，教师对学生的报告及答辩情况进行评价。

3. 学时分配

智能硬件系统综合课程设计是集中性工程实践教学环节，时间为 3 周，为更好的符合工程项目设计的规律，采取集中+开放的管理模式。学生在集中时间完成方案设计、系统硬件设计、软件设计，完成课程设计报告及答辩。在集中以外，根据题目进展情况，学生可以课外进行系统设计调试，保证课程设计的时间统筹分配，同时提高了课程设计的质量。

4. 教学内容的思政元素融入

(1) 在课程设计项目任务分析、设计、优化阶段，要求学生开展“资料查询综述、知识方法探索、技术方案论证、实践资源挖掘”等有助于科学方法养成的实践活动。在电子元器件选择过程中，教师应强调国家标准的严肃性和科学性，学生要按照标准选择，增强法制意识。教师要给学生讲不同方案选择和电路设计直接影响电子产品的成本和质量。教师要告诫学生设计时，在满

足产品正常的功能要求后，要注意资源节约、绿色环保，在保证质量的同时做到降低成本、优化设计。

(2) 在讲解设计内容时，要强调电子产品设计中小的元器件、小的电路设计看似不起眼，但设计一旦出错，可能酿成大祸。良好的职业操守、高度的责任感和认真细致的态度是每一名工程师的必备品质，这也是对大国工匠的要求。

(3) 通过设计具有“应用背景工程性、知识应用综合性、技术方法多样性、实践过程探索性、项目实现挑战性”的智能硬件系统复杂工程项目，要求学生从“科学要素、技术要素、经济要素、管理要素、社会要素、文化要素、制度要素、环境要素”等多视角去观察思考、优化选择。

(4) 通过“项目需求分析、性能成本分析、进程阶段规划、团队合作分工、系统成效分析”培养工程伦理的意识、规范、能力。

(5) 课程设计是分组进行的，在设计过程中，引导学生要互相帮助、共同探讨。无论是现在的学习阶段还是日后走入工作岗位，告诫学生要时刻培养自身的团结协作意识。

(6) 在“软件仿真优化、硬件设计、软件设计、电路布局连线、元件参数配置、系统实现调试、参数测量分析、数据记录处理、测试分析完善、实验总结分析”等课程设计环节中提出规范、格式、技术、工艺、美观等方面要求。

5. 课程设计报告撰写要求

课程设计报告需在封面注明设计选题、班级、姓名、学号及课程设计日期，其正文至少包括如下几个方面的内容：

I 系统规划部分

- 1) 设计指标及功能要求
- 2) 设计的背景概述
- 3) 各章主要内容安排

II 系统分析部分

- 1) 系统总体方案分析
- 2) 系统各部分方案分析
- 3) 非技术因素分析

III 系统设计部分

IV 系统测试部分

V 课程设计总结

VI 附录、参考文献

五、课程考核与成绩评定

（一）课程考核方式

智能硬件系统综合课程设计成绩由日常考核成绩、软硬件验收成绩、设计报告成绩和答辩成绩组成。

日常考核成绩占 40%。主要考核文献检索及收集资料的能力、系统方案设计、对复杂系统功能的设计能力、开发工具的使用能力以及团队合作情况。

软硬件验收成绩占 25%，主要考核系统设计软硬件功能及完成情况、设计中开发工具的应用。

设计报告成绩占 20%，主要考核设计报告的撰写、对系统的数据、现象等分析综合能力以及设计项目管理情况。

答辩成绩占 15%，主要考核设计成员对系统的理解情况以及答辩等内容。

各部分成绩所占比例如表 1 所示。

表 1 课程目标达成考核与评价方式及成绩评定对照表

课程目标	指标点要求	考核与评价方式及成绩比例（%）				成绩比例（%）
		日常考核（40%）	软硬件验收（25%）	设计报告（20%）	答辩（15%）	
课程目标 1	支撑毕业要求 2-4	6		4		10
课程目标 2	支撑毕业要求 3-3	10	15	6	3	34
课程目标 3	支撑毕业要求 4-2	6		4	8	18
课程目标 4	支撑毕业要求 9-2	12				12
课程目标 5	支撑毕业要求 11-1	6		6		12
课程目标 6	支撑毕业要求 12-2		10		4	14
合计		40	25	20	15	100

（九）课程目标评价标准

课程目标 1 评价标准					
考核方式	优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
日常考核	能够正确运用网络和文献检索工具，查阅有效文	能够运用网络和文献检索工具，查阅有效	能够运用网络和文献检索工具，查阅文献，	能够运用网络和文献检索工具，查	不能运用网络和文献检索工具进行

	献，获取课程设计相关理论与技术的最新进展，并在学生提交的资料检索及方案设计文档报告中加以正确引用。	文献，获取课程设计相关理论与技术的最新进展，并在学生提交的资料检索及方案设计文档报告中引用。	获取课程设计相关理论与技术的最新进展，在学生提交的资料检索及方案设计文档报告中引用基本正确。	阅文献，获取课程设计部分信息，在学生提交的资料检索及方案设计文档报告中引用基本正确。	文献查阅以获取有效文献。
设计报告	参考文献 10 篇以上，相关度高；问题归纳总结恰当；熟练运用所学知识，能提出不同解决方案。设计中不仅考虑功能实现，还考虑成本、安全、环保等因素。	参考文献 5 篇以上，相关度较好；问题归纳总结有部分错误；能提出 2 种解决方案，且进行了对比。设计中考虑了部分成本、安全因素和节能环保因素。	参考文献 5 篇以上，相关度一般；对问题进行了归纳总结；较为熟练运用知识，仅提出一种解决方案，比较有效。设计中考虑了成本、安全或节能环保因素之一。	参考文献 5 篇以上，相关度一般；对问题进行归纳总结；提出的解决方案具有一定可行性、但存在一些问题。设计中有成本、安全或节能环保意识，但不能实现或思路错误。	无参考文献；没有提出解决方案或解决方案与错误。设计中未考虑任何成本、安全因素和节能环保因素。

课程目标 2 评价标准					
考核方式	优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
日常考核	对设计内容能较深刻分析，很好地掌握了有关基础理论和专业知识，系统设计合	对设计内容能正确分析，较好地掌握有关基础理论与专业知识，系统设计比较合	对研究的问题能提出自己的见解，基本掌握有关基础理论与专业知识，系统设计	对研究的某些问题能提出个人见解，对基础理论和专业知识掌握较	缺乏研究能力，设计不合理，实际动手能力差，编程能力很差，未

	理、测试数据准确可靠，有较强的实际动手能力、分析能力、较强的编程能力，设计的系统有一定应用价值。设计成果具有一定水平，得出创新性结论，在所涉及的专业领域获得初步进展。	理、测试数据比较准确，有一定的实际动手能力、分析问题能力、有一定的编程能力，设计的系统实用性尚可。针对设计内容，提出了创新性设想，但具体思路尚有待完善或有考虑不周之处。	比较合理，测试数据基本准确，实际动手能力、分析能力尚可，编程能力一般，设计的系统能完成要求的功能。针对设计内容，提出了创新性设想，但尚有未解决的问题。	差，设计基本合理，实际动手能力，编程能力较差，设计的系统基本满足基本要求。针对设计内容，提出了创新性设想，但没有实现。	取得任何成果。基本没有创新性。
软硬件验收	硬件电路搭建整齐，工作正常且可靠；软件实现要求的功能，测量精度满足要求；系统能实现指定的技术指标，并完成了提高部分的要求，对系统实验数据进行研究并提出提高系统精度的解决方案。	主要硬件电路搭建整齐，工作正常且可靠；大部分程序功能正确；系统能实现指定的技术指标，并完成了部分提高要求的技术指标，测量精度满足要求；实施实验并获取数据，能对数据进行研究。	硬件电路能工作正常且可靠；程序功能基本正确；系统能实现指定的技术指标，能够实施测量并获取数据，能对提高精度进行研究。	在老师指导下能搭建了系统，并实现了系统基本要求的功能，系统精确的有一定的偏差。	程序功能完全错误或不能编写程序。
设计报告	课程设计报告格式规范，语句通顺、程序正确，电路图	课程设计报告格式较规范，语句较通顺，图表程序正	课程设计报告格式有缺陷，个别语句不通，图表程序	课程设计报告格式有较多缺陷，图表错误较	课程设计报告格式混乱，语句不通，错误多，

	及程序流程分析论证充分，图表程序正确，实验结果表述清晰、正确。	确，电路图及程序流程分析较充分，实验结果表达较清晰。	有少量错误，电路图及程序流程分析不够充分，实验结果表达不够清晰。	多，电路图及程序流程分析不充分，结果不清晰或有错误。	电路图及程序流程无分析，结果完全错误。
答辩	答辩中能在规定时间内简明扼要、重点突出地阐述课程设计中的主要内容和论点，具有很好的语言表达能力，能准确利用程序或系统电路阐述论点或结论。能系统、准确地回答教师提出的有关问题，重点突出，能反映出一定的临场发挥的综合归纳能力。	答辩中能在规定时间内简明扼要地阐述课程设计中的主要内容和论点，重点较突出，有一定的语言表达能力，能利用程序或系统电路说明问题。能系统地回答教师提出的有关问题。	答辩中基本能在规定时间内完成课程设计汇报内容，表达较清楚，有一定的展示程序或系统电路并可以正常运行。基本能回答教师提出的有关问题。	基本能在规定时间内完成课程设计汇报内容，展示的程序或系统电路基本正确。对教师提出的有关问题，有60%能正确回答，或经教师启发后回答正确。	不能再规定的时间内完成课程设计汇报内容，展示的程序或系统电路不正确。对教师提出的有关问题不能回答或回答完全错误。

课程目标3 评价标准					
考核方式	优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
日常考核	熟练掌握各类仿真软件及仿真工具，熟练使用各类测量工具，能完全正确地完成系统仿真功能。	较为熟练掌握各类仿真软件及仿真工具，较为熟练使用各类测量工具，能正确地	掌握各类仿真软件及仿真工具，掌握了各类测量工具，系统仿真功能设计	基本掌握各类仿真软件及仿真工具，基本掌握各类测量工具，但均不够熟	未能掌握各类仿真软件及仿真工具，未能掌握各类测量工

	能够进行硬件图纸设计，以及程序的编写、调试、仿真；能够合理设计系统方案，搭建实验系统，接线正确。	完成系统仿真功能。能够进行硬件图纸设计，以及程序的编写、调试、仿真；能够较为合理设计系统方案，搭建实验系统，接线基本正确。	有部分错误。能够进行硬件图纸设计，以及程序的编写、调试、仿真；能够设计主要实验方案，指导教师的指导下能改正，能搭建主要实验系统，接线基本正确。	练，系统仿真功能设计有错误。能够进行系统软硬件设计以及调试、仿真；能够设计部分系统方案，在指导教师的指导下能进行改正，能搭建部分实验系统，接线基本正确。	具，系统仿真功能设计完全错误。不能够进行硬件图纸设计，以及程序的编写、调试、仿真；设计部分系统方案有缺陷，未能搭建实验系统。
设计报告	在课程设计报告中，能正确理解工艺，硬件原理图和 PCB 图规范，设计方案合理；程序思路清晰，逻辑正确；系统功能完善。	在课程设计报告中，工艺理解基本正确，能完成硬件原理图和 PCB 图的规范设计，设计方案基本合理；程序思路基本清晰，逻辑正确；系统主要功能完善。	在课程设计报告中，工艺理解部分正确，主要硬件原理图和 PCB 图设计较为规范，设计方案合理；程序思路部分正确；实现系统大部分主要功能。	在课程设计报告中，在老师帮助下能理解工艺，硬件原理图和 PCB 图正确，但欠规范，设计方案合理；编写部分程序，实现系统少量主要功能。	在课程设计中，不能理解工艺，不能完成硬件原理图和 PCB 图纸设计；不能编写程序，不能实现系统需要的功能。
答辩	答辩中能准确回答原理图、PCB 图的相关问题，能正确讲解系统程序流程图设计相关问题，能就仿真与实际系统实现的冲突进行	答辩中能较为准确回答原理图、PCB 图的相关问题，能讲解系统程序流程图设计，但有些内容不准确，能就仿	答辩中对于原理图、PCB 图设计问题部分回答不完全，能基本讲解系统程序流程图，但不完善，基本	答辩中对于原理图、PCB 图设计的问题回答部分错误，系统程序流程图讲解有部分错误，基本能理	答辩对于原理图、PCB 图相关问题回答错误，不能正确讲解系统程序流程图

	论述。	真与实际系统实现的冲突进行	上能理解仿真与实际系统设计的关系。	解仿真合实际系统设计的关系。	设计，对于仿真与实际系统的关系没有概念。

课程目标 4 评价标准					
考核方式	优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
日常考核	能够获取资料并共享；充分了解自己职责，满足应当承担的职责，并能帮助他人；善于倾听，并恰当回应别人的意见；根据任务目标，做事有条不紊，提前完成任务；积极与队友合作，完成全部自己的任务，并能协助队友完成任务。	能够获取资料并共享；较好了解自己的职责，较好完成承担职责；主动与成员沟通，愿意听取成员意见；根据任务目标，工作分清主次，按期完成任务；能与队友合作，完成自己的任务，并配合队友完成任务。	基本理解自己工作的意义，基本满足应当承担的职责；大多数时候能够倾听别人意见；基本做到任务目标明确，按部就班，尚可完成任务；多数时候能够参与团队工作，能接受队友建议，完成自己的任务。	不理解自己负责任务的重要性，与应当承担的职责表现不一致；多数时候在讲，很少允许别人讲；目标不明确，做事拖延，延误时间；偶尔参与团队工作，只能在队友帮助下完成任务。	不知道自己的职责，未能满足团队中应当承担的职责；总是在讲，不允许别人讲；做事不分主次，无计划性，无目的性；总是自己做，从不关心团队工作，不能和队友合作，不能完成任务。

课程目标 5 评价标准					
考核方式	优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
日常考核	能够按照项目预算与管理的要求，对设计	能够按照项目预算与管理的要求，对设计方案	基本能够按照项目预算与管理的要求	完成了一部分项目的预算与管理；	未能按照项目预算与管理的要求完

	方案进行合理、准确的预算；能够规划项目进度并执行；能充分分析设计内容要求，运用工程项目管理原理从整体详细规划、设计研究周期、步骤、时间进度安排和阶段成果，规划清晰。	进行较为合理、准确的预算；能够规划项目进度并基本执行；能根据设计内容要求，运用工程项目管理原理进行规划、设计研究周期、步骤、时间进度安排，规划比较清晰。	求完成设计方案的预算，但合理性与准确性不够；规划项目进度基本合理并执行；能够考虑工程项目管理原理，对课程设计的周期、步骤、时间进度安排有一定的规划。	但不够合理和准确；有项目进度规划并执行；对课程设计整体内容研究周期、时间进度安排，规划基本清晰，项目完成进度较慢。	成设计方案的预算；没有进行项目规划；未能按照课程设计进度要求完成软硬件设计，没有实现系统功能设计。
设计报告	课程设计报告中对单片机系统开发的设计方法与步骤叙述明确，分析、解决工程问题方法合理，课程设计报告完全符合技术文档规范要求。	课程设计报告中对单片机系统开发的设计方法与步骤叙述比较明确，分析、解决工程问题方法较为合理，课程设计报告符合技术文档规范要求。	课程设计报告中对单片机系统开发的设计方法与步骤叙述基本明确，分析、解决工程问题方法基本可行，课程设计报告基本符合技术文档规范要求。	课程设计报告中对单片机系统开发的设计方法与步骤叙述不太明确，分析、解决工程问题方法基本可行，课程设计报告勉强达到技术文档规范要求。	课程设计报告中对单片机系统开发的设计方法与步骤叙述概念模糊，无法解决工程实际问题，课程设计报告达不到技术文档规范要求。

课程目标 6 评价标准					
考核方式	优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
软硬件验收	设计中熟练使用某些新平台、新软件和新工	设计中使用了某些新平台、新软件和新工	设计中使用某些新平台、新软件和新工	设计中未使用某些新平台、新软件	设计没有调试成功。

	新工具，设计作品使用最新智能硬件新技术完成软硬件设计。	具；设计作品使用目前已成熟的智能硬件新技术完成软硬件设计。	具，设计方案中有最新的智能硬件设计，但没有落实在设计中。	和新工具。	
答辩	掌握行业和技术领域的发展新动态；对某些新平台、新软件和新工具有熟练的认识。	了解行业和技术领域的发展新动态；对某些新平台、新软件和新工具有一定的了解。	了解行业和技术领域的发展新动态；对新平台、新软件和新工具不是太了解。	了解行业和技术领域的发展新动态；对某些新平台、新软件和新工具不了解。	不能回答相关问题。

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	无			
主要参考书目				

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化资源网址	无			

（三）教学文档

类别	文档名称
教学文档	课程设计报告模板

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，形成课程目标达成度评价报告，有针对性

分析相关问题和薄弱环节，以此提出持续改进措施，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

1. 使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；

2. 为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；

3. 根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；

4. 对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；

5. 使用所有学生的平均成绩计算；

6. 课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\substack{\text{支撑该课程目标} \\ \text{的评价项目}}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：刘忠富

时间：2024 年 2 月 25 日

审核人：[Signature]

时间：2024 年 3 月 1 日

批准人：李厚杰

时间：2024 年 3 月 5 日

《生产实习》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Production Practice					
课程编码	K1021	课程类型	专业实践（必修）			
课程属性	必修 ☒ 选修 ☐	考核方式	考试 ☐ 考查 ☒			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
3	3 周	-	-	-	-	6
先修课程	电子技术课程设计、智能硬件系统综合课程设计等					
后续课程	新一代信息技术工程实践、毕业设计					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程专业			
课程负责人	施展	课程团队成员	刘忠富、李厚杰、王萌、石立新			

二、课程简介

生产实习是电子信息工程专业重要的实践性教学环节，是电子信息工程专业的必修内容。生产实习是在学生学习了专业基础课和部分专业课后进行的一个理论联系实际实践性教学环节。通过生产实习，使学生接触生产、科研、企业管理，达到理论与实践相结合的目的，加深对专业的了解，拓宽知识面，获得基本操作训练。同时，在实习中，注重培养学生科学精神、工匠精神、爱国情怀、社会责任感和使命感。生产实习是培养学生分析问题和解决问题能力的重要途径，是培养高素质应用型人才不可缺少的环节。为学生毕业后走上工作岗位打下一定的基础，同时可以检验教学效果，为进一步提高教育教学质量，培养合格人才积累经验。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标：

生产实习过程中，通过生产实际和企业文化，并结合相关的科学故事、中国成就案例等，实现知识传授、能力培养与价值引领的有机统一，引导学生树立正确的世界观、人生观、价值观，有效培养学生的科学精神、工匠精神、爱国情怀、社会责任感和使命感。

知识和能力目标：

课程目标 1：

能够在社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的约束条件下，通过技术经济评价对所提出的方案进行可行性分析、论证和优化。

课程目标 2：

培养学生组织能力和团队合作精神。

课程目标 3：

理解信息与通信领域工程项目或产品开发全周期、全流程的成本构成，掌握工程项目管理与经济决策方法。

课程目标 4：

知晓和理解信息与通信复杂工程问题的工程实践中环境保护和可持续发展的理念和内涵。

课程目标 5：

理解工程师对公众的安全、健康和福祉的社会责任以及包容性、多元化的社会需求，能够在信息与通信领域工程实践中自觉履行责任。

课程目标 6：

了解电子信息领域相关的技术标准、知识产权、产业政策、法律法规和企业管理体系，理解不同社会文化对工程活动的影响。

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	3. 设计/开发解决方案	3-4：能够在社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的约束条件下，通过技术经济评价对所提出的方案进行可行性分析、论证和优化。	
课程目标 2	9. 个人和团队	9-2：能够在多学科背景的团队中独立承担任务，合作开展工作，能够作为团队负责人的角色，组织、协调和指挥团队开展工作。	
课程目标 3	11. 项目管理	11-1 理解电子信息工程项目或产品开发全	

		周期、全流程的成本构成,掌握工程项目管理与经济决策方法。	
课程目标 4	7. 环境和可持续发展	7-1: 知晓和理解电子信息复杂工程问题的工程实践中环境保护和可持续发展的理念和内涵。	
课程目标 5	8. 职业规范	8-3: 理解工程师对公众的安全、健康和福祉的社会责任以及包容性、多元化的社会需求,能够在电子信息工程实践中自觉履行责任。	
课程目标 6	6. 工程与社会	6-1: 了解电子信息领域相关的技术标准、知识产权、产业政策、法律法规和企业管理体系,理解不同社会文化对工程活动的影响。	

四、教学内容及要求

(一) 理论环节教学内容及要求

序号	教学内容	思政要点	教学要求	参考学时(天)	教学方法和手段	课程目标
1	企业实训项目: (1) 给出设计目标和解决方案,并完成电子系统产品的软硬件开发、生产、调试以及装配等。 (2) 了解产品开发成本核算、项目研发组织与管理。 (3) 以团队形式,合作完成项目,培养学生团队组织与合作精神	在企业实训项目开发环节,让学生掌握企业开发产品的全流程,包括项目管理、经济决策方法等。培养学生爱岗敬业的职业精神和实践创新、精益求精的工匠精神。项目采用团队形式开展,每个学生在团队中扮演一个角色,包括技术或管理,同时要与	(1) 给出设计目标和解决方案,并完成电子系统产品的软硬件开发、生产、调试以及装配等。 (2) 了解产品开发成本核算、项目研发组织与管理。 (3) 以团队形式,合作完成项目,培养学生团队组织与合作精神	5	1. 讲授 2. 实验 3. 实践 4. 练习 5. 讨论	思政目标 目标 1 目标 2 目标 3

		团队成员合作完成工作任务，培养了学生团队协作的能力。				
2	生产现场实习：了解生产规范、规章制度和职业操守，了解生产过程中环境保护措施及生产的可持续发展。	在专业现场实习环节，学生严格按照安装流程、工艺标准、施工技术措施等进行操作。让学生了解和体会到实际工作过程，理解职业道德规范、规章制度和职业操守、培养学生踏实严谨、耐心专注、吃苦耐劳、追求卓越等优秀品质。生产过程中的废弃物的处理，要严格按照企业要求处理，不可随意处理。让学生牢记节约资源和保护环境的基本国策。	了解生产规范、规章制度和职业操守，了解生产过程中环境保护措施及生产的可持续发展。	5	1. 参观 2. 讲授 3. 实践	思政目标 目标 4 目标 5
3	企业参观及专家讲座：学习企业相关产品的功能与作用，了解产品的社会作用及安全影响，培养学生自主学习和终身学习的意识，掌握拓展知识和能力的途径。	在企业参观及专家讲座环节，引入企业内部专家在开发产品过程中的点滴事迹，引入科学家、大国工匠事迹，如黄昆、黄旭华等科学家事迹，引起学生共鸣，激发学生的创新精	学习企业相关产品的功能与作用，了解产品的社会作用及安全影响，培养学生自主学习和终身学习的意识，掌握拓展知识和能力的途径。	5	1. 参观 2. 讲授	思政目标 目标 6

		神和工匠精神；通过阐述我国的电子信息领域技术发展现状，看到我国科技的迅速发展，同时，穿插美国对中兴和华为公司的相继制裁，以及中兴和华为公司不同应对境遇的案例，让大家看到我国和其他发达国家的差距，激发学生居安思危，发愤图强的爱国热情和为社会主义现代化建设奋斗终身信念。				
合计				15	--	

注：教学内容可根据实际情况实习内容以及实习方式进行适当调整。

实习中采用以校外指导教师为主、校内指导教师为辅的指导方式，校外指导教师通过现场实践、讲座、项目实训等形式侧重于实践操作指导，校内指导教师侧重于归纳、总结、补充等方面的指导和现场管理。

五、课程考核与成绩评定

（一）课程考核方式

考核方式		考核内容	比例	课程目标1	课程目标2	课程目标3	课程目标4	课程目标5	课程目标6
形成性评价	实习过程	1. 设计目标理解、方案调研、开发、生产、调试以及装配等过	42%	10%	7%	0	0	25%	0

		程； 2. 团队合作、分工； 3. 遵守职业道德和行为规范； 4. 自主学习							
	实习成果验收	1. 实习项目软硬件实物及运行现象； 2. 产品开发成本核算、项目研发组织与管理情况。	20%	12%	0	8%	0	0	0
	实习报告	1. 实习项目方案论述、设计内容阐述； 2. 产品开发成本核算、项目研发组织与管理情况； 3. 项目实施对于环境保护及社会可持续发展的影响； 4. 工程问题解决方案对社会及安全的影响。	24%	10%	0	6%	4%	0	4%
	答辩	1. 实习项目方案、设计内容； 2. 团队合作、分工；	14%	4%	2%	0	4%	0	4%

		3. 项目实施对于环境保护及社会可持续发展的影响； 4. 工程问题解决方案对社会及安全的影响。							
合计			100%	36%	9%	14%	8%	25%	8%

(二) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
设计目标理解、方案调研、开发、生产、调试以及装配等过程。	实习过程	设计目标明确、方案调研充分、开发、生产、调试以及装配等过程表现优秀。	设计目标较明确、方案调研较充分、开发、生产、调试以及装配等过程表现良好。	设计目标基本明确、方案调研基本充分、开发、生产、调试以及装配等过程表现中等。	设计目标大致明确、方案调研大致充分、开发、生产、调试以及装配等过程表现及格。	设计目标不明确、方案未经调研、开发、生产、调试以及装配等过程表现不及格。
实习项目软硬件实物及运行现象。	实习成果验收	实习项目设计软硬件功能完备、可执行全部任务。	实习项目设计软硬件功能较完备、可执行大部分任务。	实习项目设计软硬件功能基本完备、可执行大部分任务。	实习项目设计软硬件功能基本完备、可执行半数的任务。	实习项目设计软硬件功能不完备、大部分任务缺失。
实习项目方案论述、设计	实习报告	对实习过程及内容分析综合阐述正	对实习过程及内容分析综合阐述较	对实习过程及内容分析综合阐述基	对实习过程及内容分析综合阐述部	存在抄袭现象；对实习过程及内容

内容阐述。		确、逻辑合理。	正确、逻辑较合理。	本正确、逻辑基本合理。	分正确、逻辑大致合理。	分析综合阐述不正确、逻辑不合理。
实习项目方案、设计内容。	答辩	实习项目方案设计合理，阐述正确。	实习项目方案设计较合理，阐述较正确。	实习项目方案设计基本合理，阐述基本正确。	实习项目方案设计部分合理，阐述部分正确。	实习项目方案设计部分不合理，阐述不正确，逻辑混乱。
课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
团队合作、分工。	实习过程	团队分工合理；具有团队合作精神，协同完成任务。	团队分工较合理；具有团队合作精神，协同完成大部分任务。	团队分工基本合理；具有团队合作精神，协同完成基本任务。	团队分工基本合理；具有团队合作精神，协同完成半数任务。	团队分工不合理；未完成任务。
	答辩	团队分工合作情况安排合理，清晰阐述协同和独立完成工作的情况。	团队分工合作情况安排较合理，较清晰阐述协同和独立完成工作的情况。	团队分工合作情况安排基本合理，基本能阐述协同和独立完成工作的情况。	团队分工合作情况安排大致合理，答辩涉及部分协同和独立完成工作的情况。	团队分工合作情况安排不合理，答辩未涉及部分协同和独立完成工作的情况。
课程目标 3						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
产品开发	实习成果	产品开发成	产品开发成	产品开发成	产品开发成	产品开发成

成本核算、项目	验收	本核算合理。	本核算较合理。	本核算基本合理。	本核算部分合理。	本核算完全不合理。
研发组织与管理情况。	实习报告	正确阐述产品开发成本核算，以及项目研发组织与管理情况。	较正确阐述产品开发成本核算，以及项目研发组织与管理情况。	基本正确阐述产品开发成本核算，以及项目研发组织与管理情况。	部分阐述产品开发成本核算，以及项目研发组织与管理情况。	报告中未涉及产品开发成本核算，以及项目研发组织与管理情况。
课程目标 4						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
项目实施对于环境保护及社会可持续发展的影响。	实习报告	项目实施充分考虑对于环境保护及社会可持续发展的影响。	项目实施充分考虑对于环境保护及社会可持续发展的影响。	项目实施基本考虑对于环境保护及社会可持续发展的影响。	项目实施部分考虑对于环境保护及社会可持续发展的影响。	项目实施未考虑对于环境保护及社会可持续发展的影响。
	答辩	充分论述项目实施对于环境保护及社会可持续发展的影响。	论述大部分项目实施过程对于环境保护及社会可持续发展的影响。	论述部分项目实施过程对于环境保护及社会可持续发展的影响。	论述半数项目实施过程对于环境保护及社会可持续发展的影响。	未论述项目实施对于环境保护及社会可持续发展的影响。
课程目标 5						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
遵守职业道德和行	实习过程	严格遵守职业道德和行	遵守职业道德和行	遵守职业道德和行	遵守职业道德和行	未遵守职业道德和行

为规范。		为规范，正确理解工程技术人员对公众的安全，以及环境保护的社会责任，在工程实践中自觉履行责任。	范良好，基本理解工程技术人员对公众的安全，以及环境保护的社会责任，在工程实践中基本履行责任。	范中等，大致理解工程技术人员对公众的安全，以及环境保护的社会责任，在部分工程实践中履行责任。	范及格，大致理解工程技术人员对公众的安全，以及环境保护的社会责任，在半数工程实践中履行责任。	规范，没有理解工程技术人员对公众的安全，以及环境保护的社会责任，在工程实践中完全未履行责任。
课程目标 6						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
工程问题解决方案对社会及安全的影响。	实习报告	工程问题解决方案充分考虑对社会及安全的影响。	工程问题解决方案较充分考虑对社会及安全的影响。	工程问题解决方案基本考虑对社会及安全的影响。	工程问题解决方案部分考虑对社会及安全的影响。	工程问题解决方案未考虑对社会及安全的影响。
	答辩	充分论述工程问题解决方案对社会及安全的影响。	论述大部分工程问题解决方案对社会及安全的影响。	论述部分工程问题解决方案对社会及安全的影响。	论述半数工程问题解决方案对社会及安全的影响。	未论述工程问题解决方案对社会及安全的影响。

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	无			

主要参考书目	无			

(二) 课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化资源网址	无			

(三) 教学文档

类别	文档名称
教学文档	无

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，针对每一个课程目标（含课程思政目标）进行达成情况评价，形成文字或图表形式的报告，具体分析相关问题和薄弱环节，提出持续改进建议，并由教研室主任或专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

- 1.使用教学活动（实习过程、实习成果验收、实习报告、答辩）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对《生产实习》课程目标进行达成情况的定量评价；
- 2.为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；
- 3.根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；
- 4.对《生产实习》课程目标有支撑的各评价项目权重之和为1；
- 5.使用所有学生的平均成绩计算；
- 6.课程目标达成度计算公式：

$$\text{课程目标达成度} = \sum_{\substack{\text{支撑该课程目标} \\ \text{的评价项目}}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：施展 时间：2024年2月25日

审核人：刘忠富 时间：2024年3月01日

批准人：李厚生 时间：2024年3月05日

《毕业设计》课程教学大纲

一、基本信息

课程英文名	Graduation Design		
课程编码	K1022	开设学期	第 8 学期
学分	16	周数	16 周
先修课程	专业相关课程		
开设单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程

二、简介

毕业设计是电子信息工程专业最后一门必修的实践环节课程，是训练学生综合应用所学的专业知识、技能和方法，解决具体问题的重要教学环节。通过毕业设计，能使学生综合应用所学的各种理论知识和技能，进行全面、系统、严格的技术及基本能力的练习。培养学生工程意识、创新精神、沟通能力、自学能力，解决电子信息领域复杂工程问题的能力。

三、目标与毕业要求

（一）目标

思政目标：

在毕业设计中，培养学生实事求是、尊重自然规律的科学态度；培养学生养成勇于克服困难的精神，树立正确的人生观、世界观及价值观；使学生懂得大国工匠的精神实质，培养学生的“工匠精神”。

知识能力目标：

课程目标 1：根据设计任务，运用所学的知识、技能和方法提出多种课题实现方案，体现创新意识；能够根据可行性和性能需求，并结合社会、健康、安全、法律、文化以及环境等非技术因素，对所提出的候选方案进行充分论证，最终确定设计方案。

课程目标 2：在确定方案的基础上，给出具体技术路线和实施方案；能够根据实施方案进行系统的硬件、软件设计及调试，或算法的实验仿真及应用；能够对课题系统设计（算法研究）中的实验数据（现象）进行记录、分析和处理，获得合理有效结论。

课程目标 3：能够选择、搭建和使用恰当的软硬件技术平台（环境），并结合课题设计需求进行相关仿真（开发）；在工具应用过程中，能够将工具存在的局限性进行合理规避。

课程目标 4: 能够分析和评价课题开展的实践活动（实施过程）和课题的设计成果对经济、社会和环境协调发展的影响，并在设计论文中能够有效体现。

课程目标 5: 能够按要求撰写开题报告、中期报告、毕业设计论文等技术文档，文字通顺，论述充分，结构合理，图表清晰，技术用语准确；能够就课题设计相关问题进行陈述发言，表达设计思路、设计方案和实施过程，能与同学和教师进行有效沟通和交流。

课程目标 6: 能够检索并理解外文文献，并利用外文资料进行课题设计，能够进行外文文献翻译工作，了解国际相关技术情况，理解技术理念差异。

课程目标 7: 能够从毕业设计全流程中理解工程实施的复杂性，能够对毕业设计项目的成本、效益、风险等方面进行全面评估，掌握工程项目管理和经济决策方法。

课程目标 8: 围绕设计课题自主学习新知识、新技术等，能够将行业新技术、新方法等引入到课题之中，对毕设工作进行全面总结与展望。

（二）目标与毕业要求的关系

目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
目标 1	3. 设计/开发解决方案	3-4 能够在社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素的约束条件下，通过技术经济评价对所提出的方案进行可行性分析、论证和优化。	H
目标 2	4. 研究	4-1 能够基于专业理论，针对电子信息领域中各类智能硬件设计、信号与信息处理复杂工程问题的特征和需求进行分析，通过文献研究，调研和分析电子信息复杂工程问题的解决方案。	H
目标 3	5. 使用现代工具	5-3 能够针对智能硬件、信号与信息系统具体对象，开发或选用满足特定需求的现代工具，模拟和预测电子信息领域中智能硬件设计、信号与信息处理等复杂工程问题，能够分析其局限性。	H
目标 4	6. 工程与社会	6-2 能够合理分析和评价电子信息工程实践和各类智能硬件设计、信号与信息处理复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及	H

		文化等方面潜在影响，并理解应承担的责任。	
目标 5	10. 沟通	10-1 能够就电子信息工程领域复杂工程问题，以口头表达、文稿、图表等方式，准确表达自己观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性。	H
目标 6	10. 沟通	10-3 具有跨文化交流的语言和书面表达能力，能够就电子信息领域复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流。	H
目标 7	11. 项目管理	11-2 能够理解多学科环境对工程实施的复杂性影响，具有从事相应的工程管理和经济决策能力，在智能硬件、信息与信息系统设计开发和解决方案的过程中，运用工程管理和经济决策方法。	H
目标 8	12. 终生学习	12-2 能够针对个人或电子信息领域职业发展的需求，具有自主学习的能力，包括对技术问题的理解能力，归纳总结的能力和提出问题的能力，能够适应不断变化的社会经济和新一代电子信息领域技术的发展变化。	H

四、学术道德规范要求

1. 在毕业设计中，必须尊重知识产权，充分尊重他人已经获得的研究成果；引用他人成果时如实注明出处；从他人作品转引第三人成果时，如实注明转引出处。

2. 在对自己或他人的作品进行介绍、评价时，应遵循客观、公正、准确的原则，在充分掌握国内外材料、数据基础上，做出全面分析、评价和论证。

3. 在项目设计、数据资料的采集与分析等方面，遵守诚实客观原则。搜集、发表数据要确保有效性和准确性，保证实验记录和数据完整、真实和安全，以备考查。公开研究成果、统计数据等，必须实事求是、完整准确。

4. 诚实严谨地与他人合作。耐心诚恳地对待批评和质疑。

5. 不得抄袭、剽窃、侵吞、篡改他人学术成果。

6. 不得采用不正当手段干扰和妨碍他人研究活动，包括故意毁坏或扣压他人研究活动中必需的仪器设备、文献资料，以及其它与科研有关的财物。

五、教学内容及要求

序号	教学环节	基本要求	教学方法	目标
1	学生选题	学生根据自己兴趣及专业指定题目进行选题,一般规定一个学生独立完成一个题目,并且题目不可重复。	讲授法、启发式教学法、讨论式教学法	课程目标 7 课程目标 8
2	方案设计	毕业设计指导教师下发毕业设计任务书,并为学生讲解设计题目、设计内容及要求,学生根据任务书技术指标或功能需求,进行相关资料检索,开展课题相关研究背景(研究现状和发展动态)和意义以及设计(研究)方法和思路等调研,并进行方案设计,在方案设计中,综合考虑技术指标、系统复杂性以及经济、安全及环境指标等多方面因素。	启发式教学法、讨论式教学法、案例式教学法	思政目标 课程目标 1 课程目标 2 课程目标 4
3	系统设计及调试	学生利用专业知识、技能和方法,合理选择使用软硬件平台及各类工具,根据具体技术路线和实施方案,进行系统的硬件、软件设计及调试,或算法的实验仿真及应用;并对设计(算法研究)中的实验数据(现象)进行记录、分析和处理。系统设计和调试过程中,学生应提供系统软硬件设计源文件和系统运行图片及相关视频资料,教师应对学生系统软硬件设计及调试成果、学生使用工具情况评价。	启发式教学法、讨论式教学法、案例式教学法	思政目标 课程目标 3
4	报告与答辩	毕业设计结束时,学生需要按《毕业论文撰写规范》要求,完成毕业设计论文撰写工作,同时,要求学生对毕业设计内容及论文等进行技术性答辩。学生提供设计报告电子版与打印版,答辩 PPT,教师对学生的报告及答辩情况进行评价。	启发式教学法、讨论式教学法、案例式教学法	思政目标 课程目标 5 课程目标 6

六、考核与成绩评定

(一) 考核方式

目标	对应的毕业要求指标点	评价内容	考核评价环节及成绩比例					合计 100%
			开题考核 10%	中期考核 10%	导师成绩 25%	评阅人成绩 10%	答辩成绩 45%	

目标 1	3-4	方案设计、可行性等	5					5%
目标 2	4-1	课题背景及研究现状	5					5%
		课题硬件、软件、算法设计		10	10	3	15	38%
目标 3	5-3	使用专业工具开展设计及仿真			3		2	5%
目标 4	6-2	设计成果对社会影响					3	3%
目标 5	10-1	开题、中期报告及毕业设计论文撰写情况			7	7	10	24%
		毕业设计答辩交流情况					10	10%
目标 6	10-3	外文翻译			2		2	4%
目标 7	11-2	项目管理和经济决策内容					3	3%
目标 8	12-2	自主学习内容			3			3%
比例合计			10%	10%	25%	10%	45%	100%
分值合计			10	10	25	10	45	100

(二) 目标评价标准

目标 1						
评价内容	考核环节	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
方 案 设 计、可行 性等	开题考核	提出二种以上设计方案，根据可行性和性能需求，并结合非技术因素，对方案进行论证，论证充分，方案具有一	提出二种以上设计方案，根据可行性和性能需求，对方案进行论证，论证充分，方案创新性一般。	提出一种设计方案，根据可行性和性能需求，对方案进行论证，论证一般，方案创新性一般。	提出一种设计方案，根据可行性和性能需求，对方案进行论证，论证基本合理，方案没有创新性。	提出一种设计方案，根据可行性和性能需求，对方案进行论证，论证不合理，方案没有创新性。

		定创新性。				
目标 2						
评价内容	考核环节	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
课题背景及研究现状	开题考核	能够正确运用网络和文献检索工具，查阅有效文献，获取毕业设计相关理论与技术的最新进展，形成正确合理课题所需技术、理论和方法。	能够运用网络和文献检索工具，查阅有效文献，获取毕业设计相关理论与技术的最新进展，形成较为正确合理课题所需技术、理论和方法。	能够运用网络和文献检索工具，查阅文献，获取毕业设计相关理论与技术的最新进展，形成基本正确合理课题所需技术、理论和方法。	能够运用网络和文献检索工具，查阅文献，获取毕业设计部分信息，形成基本正确合理课题所需技术、理论和方法。	不能运用网络和文献检索工具进行文献查阅以获取有效文献和结论。
课题硬件、软件、算法设计	中期考核	对设计内容能较深刻分析，很好地掌握了有关基础理论和专业知识，系统设计合理、测试数据准确可靠，有较强的实际动手能力、分析能力、较强的编程能力，设计的	对设计内容能正确分析，较好地掌握有关基础理论与专业知识，系统设计比较合理、测试数据比较准确，有一定的实际动手能力、分析问题能力、有一定的编程能力，设	对研究的问题能提出自己的见解，基本掌握有关基础理论与专业知识，系统设计比较合理，测试数据基本准确，实际动手能力、分析能力尚可，编程能力一般，设	对研究的某些问题能提出个人见解，对基础理论和专业知识掌握较差，设计基本合理，实际动手能力较差，编程能力较差，设计的系统基本满足基本要求。	缺乏研究能力，设计不合理，实际动手能力差，编程能力很差，未取得任何成果。
	导师成绩					
	评阅人成绩					
	答辩成绩					

		系统有一定应用价值。设计成果具有一定创新水平	计的系统实用性尚可。设计成果尚有待完善或有考虑不周之处。	计的系统能完成基本要求的功能。设计内容尚有未解决的问题。		
目标 3						
评价内容	考核环节	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
使用专业工具开展设计及仿真	导师成绩	熟练掌握各类电子系统设计软件、CPU 开发平台、软件开发环境及算法仿真工具的使用，能完全正确地完成系统仿真功能，能够进行硬件图纸设计，以及程序的编写、调试、仿真，系统仿真功能、图纸、程序等设计正确。	较为熟练掌握各类电子系统设计软件、CPU 开发平台、软件开发环境及算法仿真工具的使用，能正确地完成系统仿真功能。能够进行硬件图纸设计，以及程序的编写、调试、仿真，系统仿真功能、图纸、程序等设计正确。	掌握各类电子系统设计软件、CPU 开发平台、软件开发环境及算法仿真工具的使用，系统仿真功能设计有部分错误。能够进行硬件图纸设计，以及程序的编写、调试、仿真，系统仿真功能、图纸、程序等设计有不完善之处。	基本掌握各类电子系统设计软件、CPU 开发平台、软件开发环境及算法仿真工具的使用，但均不够熟练，能够进行系统软硬件设计以及调试、仿真。系统仿真功能、图纸、程序等设计有错误。	未能掌握各类电子系统设计软件、CPU 开发平台、软件开发环境及算法仿真工具的使用，系统仿真功能设计完全错误。不能够进行硬件图纸设计，以及程序的编写、调试、仿真。
	答辩成绩					
目标 4						
评价内容	考核环节	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%

设计成果 对社会影响	答辩成绩	能够充分分析和评价课题实施过程和设计成果对经济、社会和环境协调发展的影响，在设计论文中论证充分合理。	能够充分分析和评价课题实施过程和设计成果对经济、社会和环境协调发展的影响，在设计论文中论证不充分。	能够分析和评价课题实施过程和设计成果对经济、社会和环境协调发展的影响，在设计论文中论证基本合理。	能够考虑课题实施过程和设计成果对经济、社会和环境协调发展的影响，在设计论文中论证不合理。	没有考虑课题实施过程和设计成果对经济、社会和环境协调发展的影响，在设计论文中没有相关论证。
目标 5						
评价内容	考核环节	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
开题、中期报告及 毕业设计论文撰写 情况	导师成绩	开题报告、中期报告、毕业设计论文等技术文档撰写规范，文字通顺，论述充分，结构合理，图表清晰，技术用语准确。	开题报告、中期报告、毕业设计论文等技术文档撰写较规范，论述正确，结构较合理，文字图表有不完善之处。	开题报告、中期报告、毕业设计论文等技术文档撰写规范性一般，论述一般，结构一般，文字图表有不完善之处。	开题报告、中期报告、毕业设计论文等技术文档撰写不够规范，论述及结构较差，文字图表有较多不完善之处。	开题报告、中期报告、毕业设计论文等技术文档撰写不规范，文字不通顺，论述不充分，结构不合理，文字图表有很多错误。
	评阅人成绩					
	答辩成绩					
毕业设计 答辩交流 情况	答辩成绩	在答辩中，能够就课题设计相关问题进行陈述发言，思路清晰、概念清楚、表达准确，回答正确。	在答辩中，能够就课题设计相关问题进行陈述发言，思路较清晰、概念较清楚、表达较准确，回答正确。	在答辩中，能够就课题设计相关问题进行陈述发言，思路一般、概念理解一般、表达一般，回答问题存在不妥之	在答辩中，对课题的陈述较差，部分概念表达不清晰，回答问题较差。	在答辩中，陈述思路不清晰、概念不清楚、表达不准确，回答不正确。

				处。		
目标 6						
评价内容	考核环节	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
外文翻译	导师成绩	毕业设计论文中有效引用 5 篇以上外文文献；外文文献翻译准确，格式规范，译文字数 2000 字以上。	毕业设计论文中有效引用 4 篇外文文献；外文文献翻译较准确，格式较规范，译文字数 2000 字以上。	毕业设计论文中有效引用 3 篇外文文献；外文文献翻译一般，格式基本规范，译文字数 1500 字以上。	毕业设计论文中有效引用 2 篇外文文献；外文文献翻译较差，格式不够规范，译文字数 1500 字以上。	毕业设计论文中有效引用 2 篇以下外文文献；外文文献翻译不准确，格式不规范，译文字数 1500 字以下。
	答辩成绩					
目标 7						
评价内容	考核环节	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
项目管理和经济决策内容	答辩成绩	能够从毕业设计全流程中理解工程实施的复杂性，能够对毕业设计项目的成本、效益、风险等方面进行全面评估，选择最适合的项目方案。	基本能够从毕业设计全流程中理解工程实施的复杂性，基本能够对毕业设计项目的成本、效益、风险等方面进行全 面评估，选择最适合的项目方案。	基本能够从毕业设计全流程中理解工程实施的复杂性，基本能够对毕业设计项目的成本、效益、风险等方面进行评估，选择比较 适合项目方案。	基本能够从毕业设计全流程中理解工程实施的复杂性，不能够对毕业设计项目的成本、效益、风险等方面进行全面评估，选择最 适合的项目方案。	不能够从毕业设计全流程中理解工程实施的复杂性，不能够对毕业设计项目的成本、效益、风险等方面进行全面评估，选择最 适合的项目方案。
目标 8						
评价内容	考核环节	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%

自主学习 内容	导师成绩	掌握行业和技术领域的发展新动态；设计过程中熟练使用某些新平台、新软件和新工具；在毕业论文中对毕业设计工作进行全面总结与展望。	了解行业和技术领域的发展新动态；设计过程中使用了某些新平台、新软件和新工具；在毕业论文中对毕业设计工作进行较全面的总结与展望。	了解行业和技术领域的发展新动态；设计过程中未使用某些新平台、新软件和新工具；在毕业论文中对毕业设计工作进行较全面的总结与展望。	了解行业和技术领域的发展新动态；设计过程中未使用某些新平台、新软件和新工具；在毕业论文中对毕业设计工作进行较全面的总结与展望。	不了解行业和技术领域的发展新动态；设计过程中未使用某些新平台、新软件和新工具；在毕业论文中对毕业设计工作进行较全面的总结与展望。

七、目标达成情况评价和持续改进

目标达成可采用定量和定性两种方式进行评价，相互印证目标的达成情况。

1. 定量评价采用目标考核成绩分析法，各专业可以制定合理有效的计算方法；
2. 定性评价根据目标设计相应的问题，针对全体或部分抽样学生进行问卷调查，以学生为主体，评价自己达成目标情况。

撰写人：薛原 时间：2024年2月25日

审核人：刘忠富 时间：2024年3月1日

批准人：李厚杰 时间：2024年3月5日

专业融合教育（必修）

《程序设计实践》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Programming Practice					
课程编码	K1063	课程类型	专业必修课			
课程属性	必修 ☒ 选修 ☐	考核方式	考试 ☐ 考查 ☒			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
1	40	0	40	0	40	2
先修课程	程序设计基础（C 语言）					
后续课程	软件开发综合实践、智能硬件系统综合课程设计					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程			
课程负责人	王萌	课程团队成员	崔仙姬、王梦荫、陈芳梅、兰艳、 刘海涛、王法胜、刘文鹏			

二、课程简介

程序设计实践是电子信息工程专业在学习“程序设计基础”之后的一门专业必修的实践类课程。课程的目标是进一步培养学生结构化程序设计的思想，加深对高级语言基本语言要素和程序结构的理解，能根据所学知识对系统进行分析与设计，通过独立完成程序设计任务，掌握 C 语言程序开发的编程技巧及上机调试程序的方法，具备利用计算机求解复杂工程问题的能力，同时具备文献检索及查阅资料的能力。另外，培养学生具有良好的职业素养，在学习的过程中增强学生的爱国情怀与工匠精神。

三、课程目标与毕业要求

（一）课程目标

思政目标：

通过结构化程序设计有关理论及系统建立过程，让学生具有科学精神和工匠精神，增强爱国情怀、社会责任感和使命感。

知识和能力目标：**课程目标 1：**

能运用 C 语言知识，通过对设计题目的分析和方案论证，使学生具有综合运用分析各种因素的能力及文献检索和搜集资料的能力。

课程目标 2：

能够根据所选题目进行算法设计，系统功能设计，使学生具有程序开发的基本素质、思维方法和技能，同时在设计过程中体现创新意识。

课程目标 3：

能够熟练使用开发工具按照设计方案完成相关系统功能的实现、代码调试与测试工作。

（二）课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重
课程目标 1	3. 设计/开发解决方案	3-1: 掌握电子信息工程领域中各类智能硬件、信号与信息系统工程设计和产品开发全周期、全流程的基本设计/开发方法和技术，了解影响工程设计目标和技术方案的各种因素。	
课程目标 2	3. 设计/开发解决方案	3-3: 能够设计满足特定需求的复杂系统，并用硬件、软件、软硬结合、算法仿真等形式进行设计/开发，并在设计实践中体现创新意识。	
课程目标 3	10. 沟通	10-1: 能够就电子信息工程领域复杂工程问题，以口头表达、文稿、图表等方式，准确表达自己观点，回应质疑，理解与业界同行和社会公众交流的差异性。	

四、教学内容及要求

(一) 实践(实验)/上机教学内容及要求

序号	项目名称	教学内容	思政要点	学时	项目类型	项目要求	每组人数	课程目标
1	基于C语言的真实案例设计	1.培养学生综合利用所学知识及查阅文献自主学习新知识分析复杂的工程问题。 2.提出合理的设计方案,使用工具求解问题,并具有创新思想及调试能力。 3.开发过程中能和老师同学进行有效沟通。	通过国家的组织机构图分析结构化程序设计的原理培养学生爱国主义情怀;开发过程中培养学生调试解决问题的能力,培养职业素养及工匠精神	40	设计	必做	1	思政目标 目标1 目标2 目标3
合计				40	—			

五、课程考核与成绩评定

(一) 课程考核方式

课程目标和毕业要求达成考核评价

课程目标	支撑的毕业要求指标点	阶段检查 (15%)	撰写报告 (15%)	成果验收及答辩 (20%)
目标1	指标点 3-1	40%		
目标2	指标点 3-3		20%	
目标3	指标点 10-1			40%
合计		40%	20%	40%

	100%

课程考核方式、考核内容对课程目标的支撑

考核方式		考核内容	比例	课程目标 1	课程目标 2	课程目标 3
形成性评价	阶段检查	考核文献检索及收集资料的能力，是否能利用所学知识分析复杂问题，功能划分是否合理，技术选取是否得当	30%	30%		
	撰写报告	考核报告中系统功能设计是否详尽，算法设计是否合理，是否具有创新意识以及报告格式是否规范	20%		20%	
	成果验收	考核是否能使用编程工具将系统功能实现，是否具有系统调试能力	30%			30%
	答辩	回答问题是否正确，答辩 PPT 制作是否合适	20%			20%
合计			100%	30%	20%	50%

(二) 课程目标评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
考核文献检索及收集资料的能力，是否能利用所学知识分析复杂问题，功	阶段检查	文献检索及收集资料的能力强。系统分析合理、数据处理得当。解决方案中能选取适当的	文献检索及收集资料的能力比较强。系统分析比较合理、数据处理比较得当。选取的	文献检索及收集资料的能一般。能用所学知识分析问题，但有些不够深入，方案有不合理之	基本能进行文献检索及收集资料。系统分析不够全面，技术选择不当之处。自学新知识的	基本能进行文献检索及收集资料。但系统分析中存在较多错误，不能选取适当技术解决问

能划分是否合理，技术选取是否得当		技术，自学新知识的能力很强。	技术个别不合理，自学新知识的能力比较强，	处。自学新知识的能力一般。	能力欠缺。	题。自学新知识的能力很差。
课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
考核报告中系统功能设计是否详尽，算法设计是否合理，是否具有创新意识以及报告格式是否规范	撰写报告	系统设计方案可行，功能设计完整，算法的应用合理。创新性较强。报告结构清晰，图表完备，格式规范。	系统设计方案比较可行，个别之处存在不当之处。功能设计比较完整，算法的应用个别有小错误。创新性比较强。报告结构比较清晰，图表有个别不当之处，格式比较规范。	系统设计方案基本可行，有些关键问题分析不够透彻。功能设计基本完整，算法的应用个别有小错误。创新性一般。报告结构比较清晰，有些图表使用不当，格式一般规范。	系统设计方案有不合理之处。功能设计不够完整，算法的应用存在不合理。创新性一般。报告结构不够清晰，多数图表使用不当，格式不够规范。	系统设计方案错误较多。功能设计较少，算法的应用不正确。没有创新意识。报告结构混乱，图表使用不正确，多处格式不规范。
课程目标 3						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%-100%	良好 80%-89%	中等 70%-79%	及格 60%-69%	不及格 0%-59%
考核是否能使用编程工具将系统功能实现，是	成果验收	系统功能实现完整，功能和设计方案一致。系统运行流畅	系统功能实现比较完整，功能和设计方案基本一致。系	系统功能基本可以实现，功能和设计方案稍有偏差或系	系统有部分功能未能实现。功能和设计方案有些偏差或系	不能正常演示系统或和设计方案有很大偏差或系统运行错

是否具有系统调试能力		无错误。学生调试能力很强	系统运行比较流畅。学生调试能力比较强	系统运行个别之处有错误，学生调试能力一般	系统运行部分功能出现错误，遇到错误，调试能力不强	误多，遇到出现的错误不能找到方法去解决。
讲解是否流畅，回答问题是否正确等。答辩PPT制作是否合适	答辩	学生对系统理解透彻，讲解流畅，回答问题有条理，所有问题回答准确。PPT制作精良，内容完整。	学生对系统理解比较透彻，讲解比较流畅，大部分问题都能回答，极个别问题回答不全面。PPT制作较好，内容比较完整。	学生对系统理解一般透彻，讲解不够流畅，有些问题回答不够全面。PPT制作一般，内容表述尚可。	学生对系统理解不够透彻，问题回答有些错误。PPT制作不够精良，内容表述不够清晰。	学生对系统不熟悉有抄袭，问题大多数回答错误。PPT制作较差，不能表述系统内容。

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材				
主要参考书目	C语言工程实训教程	王卓,万立中,刘伯成.	人民邮电出版社	2019
	C语言项目开发全程实录（第2版）	明日科技	清华大学出版社	2018
	C语言程序设计(第4版)	何钦铭、颜晖	高等教育出版社	2020

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址

数字化资源网址	无			

（三）教学文档

类别	文档名称
教学文档	课程设计指导书
	报告模板

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，在润物细无声地融入思政目标基础上，针对每一个知识和能力目标进行达成情况评价，形成课程目标达成度评价报告，有针对性分析相关问题和薄弱环节，以此提出持续改进措施，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

- 1.使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩或期末考试部分题目得分率作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；
- 2.为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；
- 3.根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；
- 4.对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；
- 5.使用所有学生的平均成绩计算；
- 6.课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\substack{\text{支撑该课程目标} \\ \text{的评价项目}}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：  时间：2024 年 2 月 25 日
 审核人：刘忠富 时间：2024 年 3 月 01 日
 批准人：李厚本 时间：2024 年 3 月 05 日

《新一代信息技术工程实践》课程教学大纲

一、课程基本信息

课程英文名	Practice of New Generation Information Technology Engineering					
课程编码	K1064	课程类型	专业融合教育（必修）			
课程属性	必修 ☒ 选修 ☐	考核方式	考试 ☐ 考查 ☒			
学分	总学时	学时类型分配			周学时	开课学期
		理论	实验/实践	上机		
3	3 周	0	3 周	0		7
先修课程	数字信号处理、微控制器原理及应用、传感器与检测技术等专业课程					
后续课程	毕业设计					
课程形态	☐ 线上课程 ☒ 线下课程 ☐ 线上线下混合式课程 ☐ 虚拟仿真实验教学课程 ☐ 社会实践课程					
课程网址	无					
开课单位	信息与通信工程学院	适用专业	电子信息工程			
课程负责人	李春杰	课程团队成员	刘忠富，薛原等			

二、课程简介

新一代信息技术工程实践是电子信息工程专业一门专业必修课程，是对所学的多门专业课程知识的综合应用，是集理论知识、实用技术、实践技能、团队合作于一体的综合工程实践课程。通过该课程的学习和实践，可以让学生在综合运用各种理论知识的基础上，亲自动手进行工程应用设计，使学生直接体验工程设计的方案设计、方案实施、功能实现和综合测试等，提高学生实践技能，培养学生解决复杂工程问题的能力。

新一代信息技术工程实践通过项目形式开展，学生在工程实践中，通过需求分析、方案论证、系统软件或硬件设计、制作及调试、设计报告撰写、答辩等环节，进一步掌握电子信息工程专业工程设计的特点、思路、以及具体的方法和步骤，以提高工程设计的能力。

通过工程实践,使学生树立良好的职业道德;培养学生实事求是、尊重自然规律的科学态度;培养学生养成勇于克服困难的精神,树立正确的人生观、世界观及价值观;使学生懂得大国工匠的精神实质,培养学生的“工匠精神”及为国奉献的精神。

三、课程目标与毕业要求

(一) 课程目标

思政目标:

通过实践环节,使学生树立良好的职业道德;培养学生实事求是、勇于克服困难的精神,使学生懂得大国工匠的精神实质,培养学生的“工匠精神”及团队合作的精神。

知识和能力目标:

课程目标 1: 能够针对电子信息专业智能电子系统设计和信号与信息处理方向具有特定需求的工程技术问题进行文献检索,在综合考虑理论知识和技术手段、以及社会、健康、安全以及环境等因素的影响的基础上,确定相应工程设计目标及技术方案。

课程目标 2: 综合应用相关专业知识和技术,对系统软硬件设计、算法进行实现,并能对设计中的数据、现象和结果进行分析、解释,在设计/开发过程中体现出创新性。

课程目标 3: 能够选择和使用 Proteus、Altium Designer、Matlab、Labview 等模拟仿真工具,对课程设计相关复杂工程问题进行模拟和预测,并得出结论。

课程目标 4: 能够合理选择与使用恰当的仪器、信息资源和专业仿真软件,对智能硬件、信号与信息系统等开发、模拟或仿真,并能分析其局限性。

课程目标 5: 在基于团队的工程项目设计过程中,能够理解团队中每个角色的定位与责任,能够胜任个人承担的角色任务,能够较好地与其他团队成员进行有效的沟通和协作。

课程目标 6: 通过合作完成工程实践及最终答辩环节,锻炼并提高学生的沟通交流能力。

课程目标 7: 课程设计具有选题、分析、设计、实现、撰写报告和验收答辩等过程,通过这些环节,掌握电子信息领域工程项目设计流程和管理方法。

(二) 课程目标与毕业要求的关系

课程目标	毕业要求	毕业要求指标点	权重

课程目标 1	2. 问题分析	2-4: 能够通过文献研究,从可持续发展的角度分析电子信息及相关领域工程活动过程的影响因素,经过多种方案对比分析、综合判断、总结归纳,并从可持续发展的角度分析工程活动的影响因素,能够获得合理有效的分析结论。	0.12 (H)
课程目标 2	3. 设计/开发解决方案	3-3: 能够设计满足特定需求的复杂系统,并用硬件、软件、软硬结合、算法仿真等形式进行设计/开发,并在设计实践中体现创新意识。	0.21 (H)
课程目标 3	5. 研究	4-4: 能够对实验数据和实验结果进行分析和解释,通过信息综合得到合理有效的结论。	0.11 (H)
课程目标 4	6. 使用现代工具	5-3: 能够针对智能硬件、信号与信息系统具体对象,开发或选用满足特定需求的现代工具,模拟和预测电子信息领域中智能硬件设计、信号与信息处理等复杂工程问题,能够分析其局限性。	0.21 (H)
课程目标 5	9. 个人和团队	9-1: 具有团队意识,能在多学科、多元化、多形式的团队中与其他团队成员有效沟通,合作共事,具有团队合作精神和意识。	0.16 (H)
课程目标 6	10.沟通	10-1: 能够就电子信息工程领域复杂工程问题,以口头表达、文稿、图表等方式,准确表达自己观点,回应质疑,理解与业界同行和社会公众交流的差异性。	0.09 (H)
课程目标 7	11.项目管理	11-2: 能够理解多学科环境对工程实施的复杂性影响,具有从事相应的工程管理和经济决策能力,在智能硬件、信息与信息系统设计开发和解决方案的过程中,运用工程管理和经济决策方法。	0.1 (H)

四、教学内容及要求

序号	项目名称	教学内容	思政要点	学时	项目类型	项目	每组人数	课程目标
1	题目选取	学生根据自己兴趣和专业方向进行选题,与指导教师进行双向选择,一般规定2人一组,每个题目不超过4组学生。	工匠精神 团队合作	1天	研究性	必做	2	思政目标 目标1
2	方案设计	学生根据设计题目及设计任务书技术指标或功能需求,进行相关资料检索,并进行方案设计,在方案设计中,综合考虑技术指标、系统复杂性以及经济指标、安全及环境指标等多方面因素。	培养学生培养辩证思维及严谨的科学态度	2天	设计性	必做	2	思政目标 目标1
3	系统设计	学生采用计算机设计技术,进行硬件系统设计、软件系统设计或仿真系统设计,在设计中,要合理选择使用软硬件平台及各类工具,同组同学之间要注重分工合作。	培养学生的工程伦理、科学精神和工匠精神。同时意识到团队合作的重要性。	8天	综合性	必做	2	思政目标 目标1 目标2 目标4 目标5

4	系统调试	对软件系统、硬件系统或仿真系统进行调试,最终实现系统运行,能够对系统实验数据、现象和结果进行分析、综合,并得到合理有效的结论。	学生需要反复调试,这个过程中,可以培养学生克服困难,不畏挫折的能力,增强自信心。	3天	综合性	必做	2	思政目标 目标2 目标4 目标5
5	报告与答辩	课程设计结束时,要求学生完成课程设计报告,同时,要求学生对方案、系统软硬件及运行现象等进行技术性答辩。	在这个过程中,学生要分工合作,充分交流沟通,提高他们的团队协作精神,培养良好的沟通交流能力。	1天	综合性	必做	2	思政目标 目标1 目标3 目标5 目标6 目标7
合计				15天	--			

五、课程考核与成绩评定

(一) 课程考核方式

课程目标和毕业要求达成考核评价

课程目标	支撑的毕业要求指标点	日常考核 (30%)	软硬件验收 (30%)	设计报告 (20%)	答辩 (20%)
目标1	指标点 2-4	6%		6%	
目标2	指标点 3-3	9%	12%		
目标3	指标点 4-4			5%	6%
目标4	指标点 5-3	9%	12%		
目标5	指标点 9-1	6%	6%		4%
目标6	指标点 10-1			5%	4%
目标7	指标点 11-2			4%	6%
合计		30%	30%	20%	20%
		100%			

（十）课程目标评价标准

（1）日常考核与评价标准

课程目标 1						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
日常考核	查阅文献能力，日常交流与提问	查阅文献较多，能熟练回答老师的问题。	查阅文献较多，能较正确的回答老师的问题。	查阅文献较多，能部分正确的回答老师的问题。	查阅文献较多，能够基本理解老师的问题，但给不出合理的解答。	没有查阅文献，不能回答老师的问题。
设计报告	报告内容	报告里能够通过文献研究，对多种方案对比分析、综合判断，并选择合理有效的设计方案，且能准确分析。	报告里能够通过文献研究，对多种方案对比分析、综合判断，并选择相对合理有效的设计方案，但分析不够精准。	报告里能够通过文献研究，对多种方案对比分析、综合判断，并选择基本准确的设计方案，但分析不够合理。	报告里未经过文献研究，只给出一种设计方案，方案虽正确，但无对比论证。	报告里的方案不恰当，且不能给出合理解释。
课程目标 2						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
日常考核	日常交流与提问查看软硬件设计情况	能够设计满足要求的系统，软硬件设计准确，且能正确回答出老师关于软	能够设计满足要求的系统，软硬件设计较准确，且能回答出老师提	能够设计满足要求的系统，软硬件设计基本准确，且能回答出老师提	能够设计满足要求的系统，软硬件设计个别地方不准确，仅能回答出	不能够设计满足要求的系统，软硬件设计不准确，不能回答

		硬件设计方面的问题。有创新意识。	出的关于软硬件设计方面的问题。有一定的创新意识。	出的关于软硬件设计方面的部分问题。创新意识较少。	老师提出的关于软硬件设计方面的少量问题。没有创新意识。	出老师提出的问题。没有创新意识。
软硬件验收	对软硬件系统进行测试	实现了全部系统功能，并有一定的创新。系统测试数据准确、可靠，设计成果突出。	系统功能实现较好。系统测试数据较为准确、可靠，设计成果较好。	实现了系统基本功能。系统测试数据基本准确，设计成果有一定意义。	实现了系统基本功能，但部分功能不可靠。系统测试数据稍有错误，设计成果一般。	没有实现系统功能，系统测试马虎，数据不准确、不可靠，未取得任何成果。
课程目标 3						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
设计报告	报告中体现的各类仿真软件在设计中的应用情况、设计中仪器及相关测量工具的使用情况	报告中能体现出熟练掌握各类仿真软件及仿真工具，熟练使用各类测量工具，能完全正确地完成任务。	报告中能体现出较为熟练掌握各类仿真软件及仿真工具，较为熟练使用各类测量工具，能正确地完成任务。	报告中能体现出掌握各类仿真软件及仿真工具，掌握了各类测量工具，系统仿真功能设计有部分错误。	报告中能体现出基本掌握各类仿真软件及仿真工具，基本掌握各类测量工具，但均不够熟练，系统仿真功能设计有错误。	报告中能体现出未能掌握各类仿真软件及仿真工具，未能掌握各类测量工具，系统仿真功能设计完全错误。
答辩	答辩中对各类仿真软件的使用	答辩中对各类仿真软件的使用能准	答辩中对各类仿真软件的使用能较	答辩中对各类仿真软件的使用能基	答辩中对各类仿真软件的使用不能	答辩中对各类仿真软件的使用

	用能否准确的说明	确的说明，能正确的回答出老师对这方面的相关提问。	准确的说明，能大部分正确的回答出老师对这方面的相关提问。	本准确的说明，能回答出老师对这方面的部分相关提问。	准确的说明，不能正确的回答出老师对这方面的相关提问。	用没有说明，不能正确的回答出老师对这方面的相关提问。
课程目标 4						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
日常考核	日常交流与提问查看设计情况	能够合理选择与使用恰当的仪器、信息资源和专业仿真软件，对系统进行开发、模拟或仿真，并能分析其局限性。	能够较合理选择与使用恰当的仪器、信息资源和专业仿真软件，对系统进行开发、模拟或仿真，并基本能分析其局限性。	能够基本合理的选择与使用恰当的仪器、信息资源和专业仿真软件，对系统进行开发、模拟或仿真，并基本能分析其局限性。	基本能够合理选择与使用恰当的仪器、信息资源和专业仿真软件，对系统进行开发、模拟或仿真，但不能分析其局限性。	不能够合理选择与使用恰当的仪器、信息资源和专业仿真软件，对系统进行开发、模拟或仿真，不能分析其局限性。
软硬件验收	对软硬件进行测试	熟练掌握各类仿真软件及仿真工具，熟练使用各类测量工具，能完全正确地完成系统仿真功能，并能分析其优缺点。	较为熟练掌握各类仿真软件及仿真工具，较为熟练使用各类测量工具，能正确地完成系统仿真功能。且能分析其	掌握各类仿真软件及仿真工具，掌握了各类测量工具，系统仿真功能设计有部分错误。不能准确分析其优缺点。	基本掌握各类仿真软件及仿真工具，基本掌握各类测量工具，但均不够熟练，系统仿真功能设计有错误。不能分	未能掌握各类仿真软件及仿真工具，未能掌握各类测量工具，系统仿真功能设计完全错误。不能分

			优缺点。		析出其优缺点。	析出其优缺点。
课程目标 5						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
日常考核	日常交流和提问	充分了解自己职责，满足应当承担的职责，并能帮助他人；善于倾听，并恰当回应别人的意见。	较好了解自己的职责，较好完成承担职责；主动与成员沟通，愿意听取成员意见。	基本理解自己工作的意义，基本满足应当承担的职责；大多数时候能够倾听别人意见。	不理解自己负责任务的重要性，与应当承担的职责表现不一致；多数时候在讲，很少允许别人讲。	不知道自己职责，未能满足团队中应当承担的职责；总是在讲，不允许别人讲。
软硬件验收	验收时表现	根据任务目标，做事有条不紊，提前完成任务；积极参与团队工作，促进团队建设。	根据任务目标，工作分清主次，按期完成任务；主动参与团队工作，配合团队建设。	基本做到任务目标明确，按部就班，尚可完成任务；多数时候能够参与团队工作。	目标不明确，做事拖延，延误时间；偶尔参与团队工作。	做事不分主次，无计划性，无目的性；总是自己做，从不关心团队工作。
答辩	答辩时表现	能够认真承担职责，答辩时互帮互助，互相补充，准确的回答老师的各项问题。	能够基本承担职责，答辩时互帮互助，互相补充，较准确的回答老师的各项问题。	能够基本承担职责，答辩时互帮互助，互相补充，基本准确的回答老师的各项问题。	不能够很好的承担职责，答辩时各说各的，不能互相补充，不能准确的回答老师的各项问题。	不能够很好的承担职责，答辩时各说各的，不能互相补充，不能回答出老师的各

					题。	项问题。
课程目标 6						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
设计报告	报告内容交流	完成报告过程中，能充分理解老师的要求，重点突出地阐述设计内容，能和老师愉快的沟通。	完成报告过程中，能较充分理解老师的要求，重点阐述设计内容，基本能和老师愉快的沟通。	完成报告过程中，能基本理解老师的要求，基本能准确的阐述设计内容，基本能和老师有效沟通。	完成报告过程中，不太能理解老师的要求，基本能阐述设计内容，不太能和老师有效沟通。	完成报告过程中，不能理解老师的要求，设计内容阐述不合理，不和老师有效沟通。
答辩	PPT 讲解、题目交流	能简明扼要、重点突出地阐述设计的主要内容，能准确流利地回答各种问题。	能比较流利地阐述设计的主要内容，能较恰当地回答与论文有关的问题。	基本能叙述设计的主要内容，对提出的主要问题一般能回答，无原则错误。	能阐明自己的基本观点，答辩错误经提示后能补充或进行纠正。	不能阐明自己的基本观点，主要问题答不出来或有原则性错误，经提示后仍不能回答有关问题。
课程目标 7						
考核内容	考核方式	评分标准				
		优秀 90%–100%	良好 80%–89%	中等 70%–79%	及格 60%–69%	不及格 0%–59%
设计报告	报告内容	对系统开发的设计方法与步骤叙述	对系统开发的设计方法与步骤叙述	对系统开发的设计方法与步骤叙述	对系统开发的设计方法与步骤叙述	对系统开发的设计方法与步

		明确，分析、解决工程问题方法合理，课程设计报告完全符合技术文档规范要求	比较明确，分析、解决工程问题方法较为合理，课程设计报告符合技术文档规范要求	基本明确，分析、解决工程问题方法基本可行，课程设计报告基本符合技术文档规范要求	不太明确，分析、解决工程问题方法基本可行，课程设计报告勉强达到技术文档规范要求	骤叙述概念模糊，无法解决工程实际问题，课程设计报告达不到技术文档规范要求
答辩	答辩	答辩能简明扼要、重点突出地阐述课程设计中的主要内容，能系统、准确地回答教师提出的问题。	答辩能较好地阐述课程设计中的主要内容，能较好的回答教师提出的问题。	答辩基本能阐述课程设计中的主要内容，基本能回答出教师提出的问题。	答辩阐述了课程设计中的主要内容，经启发能回答出教师提出的问题。	答辩不能回答出任何问题。

六、课程教学资源

（一）教材及推荐参考书目

类别	名称	主编	出版社	出版时间
教材	无			
主要参考书目				

（二）课程数字化资源网址

类别	资源名称	建课教师	建课高校	网址
数字化资源网址	无			

（三）教学文档

类别	文档名称

教学文档	无

七、课程目标达成情况评价和持续改进

课程结束后由课程负责人以定量和定性评价方法，在润物细无声地融入思政目标基础上，针对每一个知识和能力目标进行达成情况评价，形成课程目标达成度评价报告，有针对性分析相关问题和薄弱环节，以此提出持续改进措施，并由专业负责人进行审核。其中课程目标达成情况的定量评价算法如下：

1. 使用教学活动（根据第五部分所列出内容填写）成绩作为评价项目，来对某个课程目标进行达成情况的定量评价；

2. 为保证考核的全面性和可靠性，要求对每一个课程目标的评价项目选择超过两种；

3. 根据施教情况，评价项目可以由教师自行扩展，权重比例可以由教师自行设计；

4. 对某一个课程目标有支撑的各评价项目权重之和为 1；

5. 使用所有学生的平均成绩计算；

6. 课程目标达成度计算公式：

$$\text{某项课程目标达成度} = \sum_{\substack{\text{支撑该课程目标} \\ \text{的评价项目}}} \text{权重} \times \frac{\text{学生在该评价项目的平均得分}}{\text{该评价项目满分}}$$

撰写人：李春杰 时间：2024 年 2 月 25 日

审核人：刘忠富 时间：2024 年 3 月 1 日

批准人：李厚本 时间：2024 年 3 月 5 日