

《嵌入式系统原理及应用》教学大纲

课程名称：嵌入式系统原理及应用		课程类别（必修/选修）：必修	
课程英文名称：Principle and Application of Embedded System			
总学时/周学时/学分：32/3/2		其中实验/实践学时：15	
先修课程：《C 语言程序设计》、《单片机与接口技术》、《数字电子技术》			
后续课程支撑：机电系统综合设计、制造系统自动化技术、机器人控制技术基础等			
授课时间：1-11 周期四 9-11 节		授课地点：7B-205	
授课对象：2022 微机电 1、2 班			
开课学院：机械工程学院			
任课教师姓名/职称：王建国/教授			
答疑时间、地点与方式：课前、课间、微信。			
课程考核方式：开卷（）闭卷（√）课程论文（）其它（√）			
使用教材：《嵌入式系统原理与实战》自编教材			
教学参考资料： 1.侯冬晴编著.ARM 技术原理与应用（第 2 版）. 北京:清华大学出版社，2014 2.徐英慧等.ARM9 嵌入式系统设计（第 2 版）.北京：北京航空航天大学出版社，2011 郭天祥，《十天学会单片机》等网络教程资源			
课程简介：本课程是机械电子、微机电工程、电子信息工程、通信工程等专业的一门综合性很强的课程,硬件上集成了微处理器、存储器、外围电路等结构，软件上包括应用软件、操作系统、开发工具链等。要求在嵌入式系统课程的学习中要融会贯通计算机组成原理、计算机体系结构、接口技术、操作系统等多门课程知识，同时还应掌握多种程序设计方法。该课程主要介绍以 ARM 系列微处理器为核心的嵌入式系统设计原理,包括硬件设计与软件编程。			
课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑：			
课程教学目标	支撑毕业要求指标点		毕业要求

目标 1: 通过本课程的学习,使学生掌握 ARM 结构与原理、指令系统与汇编程序设计、中断系统、存储器设计与各种接口软硬件设计;	1.4 能够将微机电系统工程相关知识和数学模型方法用于复杂微机电系统工程问题解决方案的比较与综合。	1.工程知识:掌握扎实的数学知识、物理、化学等自然科学知识,力学、电工电子学、计算机学等工程基础知识以及机械制图、机械设计、微机械与微细加工技术、微机电系统设计等专业知识,并将其用于解决微机电设备和产品的设计、开发、制造管理等过程中的复杂微机电系统工程问题。
目标 2: 理解 ARM 的应用系统设计方法和过程,了解各种 ARM 内核芯片和嵌入式系统,具有较广阔的嵌入式控制系统分析能力以及较熟练的 ARM 硬软件开发工具使用技能;	4.2 能够针对具体微机电系统工程问题,选择研究路线,设计实验方案,并能够构建实验系统,安全的开展相关实验,正确地采集实验数据。	4.研究能力:能够基于科学原理并采用科学方法对微机电设备和产品的设计、开发、制造、管理等过程中的复杂微机电系统工程问题进行研究,包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。
目标 3: 在学习嵌入式系统设计原理的分析和综合等内容的过程中,使学生的思维和分析方法得到一定的训练,并在此基础上进行归纳和总结,逐步形成科学的学习观和方法论。具备理论与工程实际相结合的分析、思维能力。	5.2 能够选择与使用恰当的仪器、信息资源、工程工具和专业模拟软件,对复杂微机电系统工程问题进行分析、计算与设计。	5.使用现代工具能力:能够针对微机电设备和产品的设计、开发、制造、管理等过程中的复杂微机电系统工程问题,开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具,包括对复杂微机电系统工程问题的预测与模拟,并能够理解其局限性。

理论教学进程表

周次	教学主题	授课教师	学时数	教学内容(重点、难点、课程思政融入点)	教学模式 线下/混合式	教学方法	作业安排	支撑课程目标
----	------	------	-----	---------------------	----------------	------	------	--------

1	嵌入式系统基础	王建国	3	<p>重点：嵌入式系统应用与行业发展趋势和嵌入式系统开发流程；</p> <p>难点：嵌入式行业发展趋势、处理器分类及特点理解；</p> <p>课程思政融入点：介绍嵌入式技术应用的具体领域，例如国防领域，培养学生的保家卫国的爱国之心。</p>	线下	讲授	<p>作业 1：3 个题</p> <p>课程思政作业：对嵌入式系统发展自己的感想和规划。</p>	目标 1
2	Keil 开发环境与 ARM 的 GPIO 控制	王建国	3	<p>重点：Keil 环境使用，STM32F407 的 I/O 口；</p> <p>难点：Keil 开发环境调试技巧，Keil 编写 GPIO 控制代码。</p>	线下	讲授	作业 2：2 个题	目标 1
3	ARM 的中断与处理	王建国	3	<p>重点：STM32F407 的中断与响应、中断的优先级、中断的嵌套；</p> <p>难点：中断入口理解、NVIC 控制器控制原理，中断程序设计，根据实际需求选择适合的中断分组方式。</p>	线下	讲授	作业 3：2 个题	目标 1
4	串口通信理论与实践	王建国	3	<p>重点：STM32F407 的串口通信程序设计；</p> <p>难点：串行异步通信协议工作原理，UART 中断方式接收数据编写实现。</p>	线下	讲授	作业 4：3 个题	目标 1
5	ARM 驱动 TFT-LCD 彩屏	王建国	3	<p>重点：文字取模、LCD 屏显示函数；</p> <p>难点：LCD 屏的各类显示函数实现，取模型方式和解析代码的流程。</p>	线下	讲授	作业 5：2 个题	目标 2
6	操作系统原理	王建国	2	重点：FreeRTOS 系统使用注意事项。	线下	讲授	作业 5：2 个题	目标 3

	与实践嵌入式系统开发环境搭建及使用基础			难点：FreeRTOS 任务创建及管理； 课程思政融入点：通过介绍 FreeRTOS 的行业前景和市场应用环境，告诉学生，学好专业知识，可以提升自我的及技术能力，也为我们国家的计算机行业整体技术水平起到推动作用。				
合计			17					

实践教学进程表

周次	实验项目名称	授课教师	学时	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	项目类型 （验证/综合/设计）	教学方法	支撑课程目标
7	Keil 开发环境与 ARM 的 GPIO 控制与中断控制	王建国	3	重点：掌握 Keil 调试技巧，准确配置 GPIO 寄存器实现需要的目标功能；验证 STM32F407 的中断配置、中断程序设计与调试，并观察实验结果的变化。 难点：掌握断点调试中断程序方法 课程思政融入点：引导学生形成正确的人生观、价值观。	验证	实验，1 人一组，须完成实验报告。	目标 2
8	串口通信与 ARM 的 TFT-LCD 控制	王建国	3	重点：文字、图片取模型及对应的显示函数调用方式。 难点：图片显示函数，及文字显示函数理解。	验证	实验，1 人一组，须完成实验报告。	目标 2 目标 3
9	ARM 的 IIC 总线控制与应用	王建国	3	重点：STM32F407 的 IIC 通信协议； 难点：IIC 通过协议软件实现，标准 IIC 协议	验证	实验，1 人一组，须完成实	作业 4: 2 个题

				读写时序和具体器件读取时序的关系。		验报告。	
10	ARM 的 CAN 总线控制与应用	王建国	3	重点: STM32F407 的 CAN 总线通信协议; 难点: CAN 通信协议软件实现, 标准 CAN 协议读写时序和具体器件读取时序的关系。	验证	实验, 1 人一组, 须完成实验报告。	作业 4: 2 个题
11	嵌入式系统 FreeRTOS 的安装, 使用系统创建任务, 完成 GPIO 驱动设计	王建国	3	重点: 掌握嵌入式 FreeRTOS 系统软件安装移植、嵌入式 FreeRTOS 系统的应用编程。掌握嵌入式 FreeRTOS 的 GPIO 驱动设计、程序编译、安装和卸载方法。 难点: 通过 FreeRTOS 系统软件实现文件操作。理解 GPIO 驱动程序框架。	验证	实验, 1 人一组, 须完成实验报告。	目标 2 目标 3
合计			15				

课程考核

课程目标	支撑毕业要求指标点	评价依据及成绩比例 (%)				权重 (%)
		作业	实验	考试		
目标一	1-4	10	0	50		60
目标二	4-2	0	20	0		20
目标三	5-2	0	20	0		20
总计		10	40	50		100

备注: 1) 根据《东莞理工学院考试管理规定》第十二条规定: 旷课 3 次 (或 6 课时) 学生不得参加该课程的期终考核。2) 各项考核标准见附件所示。

大纲编写时间：2024 年 2 月 19 日

系（部）审查意见：

我系已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。

系（部）主任签名：海洋
日期：2024 年 3 月 8 日

备注：

附录：各类考核评分标准表（仅供参考）

作业评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A(100)</i>	<i>B(85)</i>	<i>C(70)</i>	<i>D(0)</i>
基本概念掌握程度	概念清楚，答题正确。	概念比较清楚，作业比较认真，答题比较正确。	概念基本清楚，答题基本正确。	概念不太清楚，答题错误较多。
解决问题的方案正确性	解题思路清晰，计算正确	概念比较清楚，作业比较认真，答题比较正确。	概念基本清楚，答题基本正确。	概念不太清楚，答题错误较多。
作业完成态度	按时完成，书写工整、清晰，符号、单位等按规范要求执行	按时完成，书写清晰，主要符号、单位按照规范执行	按时完成，书写较为一般，部分符号、单位按照规范执行	未交作业或后期补交，不能辨识，符号、单位等不按照规范执行

实验评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A(100)</i>	<i>B(85)</i>	<i>C(70)</i>	<i>D(0)</i>
预习报告 (权重 0.3)	按时完成，内容完整、正确，字迹清晰工整	按时完成，内容基本完整，书写清晰	延时完成，内容基本完整，能够辨识	未提交或后期补交，内容不完整，不能辨识
实验操作	操作规范，步骤合理清晰，在	能按要求较完整完成操作，实验	基本能按要求进行操作，实	操作不规范，实验步骤不

(权重 0.4)	规定的时间完成实验	过程安排较为合理,在规定时间内完成实验	验部分步骤安排不合理,完成实验时间稍为滞后	合理,未在规定的时间内完成实验
总结报告 (权重 0.3)	按时完成,内容全面,字迹清晰、工整,数据记录、处理、计算、作图正确,对实验结果分析合理	按时完成,内容基本完整,能够辨识,数据记录、处理、计算、作图基本正确,对实验结果分析基本合理	按时完成,内容部分欠缺,但能够辨识,数据记录、处理、计算、作图出现部分错误,对实验结果分析出现部分错误	未提交或后期补交,内容不完整,不能辨识,数据记录、处理、计算、作图出现大部分错误,未对实验结果进行分析或分析基本全部错误

文献检索评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A(100)</i>	<i>B(85)</i>	<i>C(70)</i>	<i>D(0)</i>
主题、内容跟课程和相关性	文献主题和内容与课程或专业密切相关,文献选自正规、有影响力的学术期刊	文献主题和内容与课程或专业较为相关,文献选自正规的学术期刊	文献主题和内容与课程或专业相关性较低,文献来源一般的学术期刊	文献主题和内容与课程或专业不相关,文献来源不明
翻译准确性	译文翻译准确,忠实原文,用词准确,译文通顺,符合汉语表达习惯	译文翻译较为准确,基本上忠实原文,用词较为准确,译文较为通顺,较为符合汉语表达习惯	译文翻译较基本准确,部分内容与原文有出入,译文基本通顺,基本符合汉语表达习惯	译文翻译大部分错误,内容与原文有较大的出入,译文不通顺,没有达到汉语表达习惯

翻译论文版面和格式	译文版面保持与原文一致，版面整齐，字体统一，符号应用标准。	译文版面保持与原文较为一致，版面较为整齐，字体较为统一，符号应用较为标准。	译文版面保持与原文基本一致，版面基本整齐，字体基本统一，符号应用基本标准。	译文版面与原文出入较大，版面非常混乱，字体不统一，符号应用不符合规范。
-----------	-------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------------

期末考试评分标准根据试卷答案及评分标准进行评分。