

《嵌入式系统设计原理》教学大纲

课程名称： 嵌入式系统设计原理	课程类别（必修/选修）： 选修	
课程英文名称： Principles of embedded system design		
总学时/周学时/学分： 32/2/2	其中实验/实践学时： 16	
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： 毕业实习		
授课时间： [1-16]周 周三 5-6 节	授课地点： 7B-410	
授课对象： 2021 智能制造(自动化)2 班；2021 自动化(机器人)2 班；2021 自动化 1、2 班		
开课学院： 电信工程与智能化学院		
任课教师姓名/职称： 胡智元/ 中级工程师、赖树明/高级工程师		
答疑时间、地点与方式： 课前、课间、线上提问		
课程考核方式： 开卷 (✓) 闭卷 () 课程论文 () 其它 ()		
使用教材： 赖树明等编著. 嵌入式系统原理开发教程. 电子工业出版社, 2022		
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		
3. 张绮文等. ARM 嵌入式应用开发. 北京: 电子工业出版社, 2009		
课程简介：		
<p>本课程是自动化、光信息科学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。</p>		
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

<p>目标 1:</p> <p>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;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;</p>	<p>1.3: 能将计算机软件和专业知识用于推演、分析复杂电气工程问题,寻求解决方法。</p>	<p>1.工程知识: 能够将数学、自然科学、工程基础和专业知识用于解决电力系统运行维护、电力电子技术应用相关领域的复杂工程问题。</p>
<p>目标 2</p> <p>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。</p>	<p>5.1: 掌握解决复杂电气工程问题所需的多种仪器设备和软件开发工具的使用方法。</p>	<p>5.使用现代工具: 能够针对复杂电气工程问题,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,包括对电力系统运行维护、电力电子技术应用相关领域复杂工程问题的预测与模拟,并能够理解其局限性。</p>

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	胡智元	2	<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</p>	线下	面授	<p>作业: 2 个;</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 一 目 标 二

2	Keil 开发环境与 ARM 的 GPIO 控制	胡智元	2	重点: 软件安装, 参数设置, STM32F4 的 I/O 口; ; 难点: Keil 开发环境调试技巧, Keil 库函数编写 GPIO 控制代码。	线下	面授	作业: 1 个	目标 一 目标 二
3	ARM 的中断与处理	胡智元	2	重点: STM32F4 的中断与响应、中断的优先级、中断的嵌套; 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。	线下	面授	作业: 1 个	目标 一 目标 二
4	ARM 的串口控制	赖树明	2	重点: STM32F4 的串口通信程序设计; 难点: 串行异步通信协议工作原理, 串口中断方式接收数据编写实现。	线下	面授	作业: 1 个	目标 一 目标 二
5	ARM 的 IIC 总线控制与访问	赖树明	2	重点: STM32F4 的 IIC 通信协议; 难点: IIC 通过协议软件实现, 标准 IIC 协议读写时序和具体器件读取时序的关系。 课程思政融入点: 以世界形势为主题, 展开讨论, 激发学生学好专业知识。	线下	面授	作业: 1 个	目标 一 目标 二
6	嵌入式操作系统原理与实践	胡智元	2	重点: 嵌入式操作系统的任务的创建、优先级理解;	线下	面授	作业: 1 个	目标

				<p>难点：操作系统调度原理、任务优先级控制、时间片调度和优先级调度比较。</p> <p>课程思政融入点：通过介绍嵌入式行业前景和市场应用环境，引导学生，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。</p>				一 目 标 二
7	嵌入式 Linux 系统开发环境搭建	胡智元	2	<p>重点：Linux 常用命令、Linux 系统使用注意事项。</p> <p>难点：Linux 常用命令。</p>	线下	面授	作业：1 个	目 标 一 目 标 二
8	嵌入式 Linux 系统驱动基础	胡智元	2	<p>重点：Linux 驱动；</p> <p>难点：Linux 字符设备驱动。</p>	线下	面授	作业：1 个	目 标 一 目 标 二
合计			16					

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
9	Keil 开发环境与 ARM 的	胡智元	2	重点验证 ARM 的 I/O 端口配置、控制与调试，	验证	实验	目标一

	GPIO 控制	赖树明		观察实验结果的变化。			目标二
10	ARM 的中断控制实验	胡智元 赖树明	2	重点验证 ARM 的中断配置、响应程序设计与调试，并观察实验结果的变化。	验证	实验	目标一 目标二
11	ARM 的 UART 控制实验	胡智元 赖树明	2	重点验证 ARM 的串口控制方法，与串口的具体实现，并观察 LED 灯的变化情况	验证	实验	目标一 目标二
12	嵌入式 Linux 操作系统软件部署	胡智元 赖树明	2	1、掌握操作系统的开发环境的搭建 2、培养学生在实验过程中养成主动思考、科学严谨、认真细致的实验态度。	验证	实验	目标一 目标二
13-4	电子相册实验	胡智元 赖树明	4	要求：掌握使用 Linux 硬件的控制方法，能够操作具体的图片 课程思政融入点：嵌入式发展对国家发展的重要意义。	综合	实验	目标一 目标二
15-16	视频播放器实验	胡智元 赖树明	4	要求：掌握使用 Linux 硬件的控制方法，能够操作具体的图片 课程思政融入点：嵌入式发展对国家发展的重要意义。	综合	实验	目标一 目标二
合计			16				

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 (%)			
		作业	实验	考试	文献检索

目标一	1.3	10	20	20		
目标二	5.1	10	20	20		
总计		20	40	40		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17日

系（部）审查意见：

我系（专业）课程委员会已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。



系（部）主任签名：

日期：2024年3月1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	实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