

《嵌入式系统原理》课程教学大纲

课程英文名	Principles of Embedded Systems				
课程代码	B0504720	课程类别	专业课	课程性质	专业选修
学分	3		总学时数	48	
开课学院	计算机学院		开课基层教学组织	系统硬件课程组	
面向专业	计算机科学与技术,智能计算与数据科学(计算机科学与技术),计算机科学英才班(计算机科学与技术)		开课学期	第5学期	

一、课程目标

《嵌入式系统原理》是计算机类及其相关专业的一门专业主干课程，也是一门重要的专业核心课程。课程主要以嵌入式系统的基本工作原理为基础，使学生理解嵌入式系统的工作原理及相关知识，了解嵌入式系统的工作方式及开发方法，是后续嵌入式相关课程的基础。在了解嵌入式系统的新技术与发展趋势的同时，结合国家建设和民族复兴的新时代背景，增强学生家国情怀与文化自信，激发学生使命感和责任心。

通过理论教学和实践活动，达到以下课程目标：

课程目标1：具备嵌入式系统的基本概念及相关的基础知识；

课程目标2：通过学习典型嵌入式系统资源的构成，具备芯片手册阅读能力及嵌入式芯片常用资源的使用方法；

课程目标3：学习嵌入式系统软件开发流程，掌握嵌入式系统裸机环境下的软件开发方法；

课程目标4：通过一些典型的应用实例的学习，掌握嵌入式系统软硬设计方法，培养学生具有嵌入式系统分析和设计的基本能力；

课程目标5：具备基本的科学素养，及时了解嵌入式系统的国内外新技术和发展趋势，及时掌握国家相关方面的科技战略需求，树立强烈的爱国主义使命感与责任心。

二、课程目标与毕业要求对应关系

本课程的课程目标对计算机科学与技术专业毕业要求指标点的支撑情况如表1所示：

表1. 课程目标与毕业要求对应关系

毕业要求	指标点	课程目标及支撑权重

毕业要求 1：工程知识：掌握数学、自然科学、工程基础、计算机专业领域的知识，并能应用于计算机领域复杂工程问题的解决方案中。	1-1 掌握数学、自然科学和工程基础知识，并能够用于计算机领域复杂工程问题的理解、描述、推理与模型选择。	目标 1：1
	1-3 能够运用计算机专业知识，对计算机领域复杂工程问题解决方案进行分析与优化。	目标 4：1
	1-4 掌握计算机系统、物联网、人工智能、大数据、网络安全等某个专业领域的知识，并用于解决计算机领域的复杂工程问题。	目标 4：1
毕业要求 2：问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，以及科学思维方法，对计算机领域的复杂工程问题进行识别、表达和分析，并通过文献查阅与研究获得有效结论。	2-1 能够应用数学、自然科学、工程科学和计算科学的基本原理识别、表达计算机领域的复杂工程问题。	目标 2：1
毕业要求 5：使用现代工具：能够针对计算机领域的复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对计算机领域的复杂工程问题进行预测与模拟，并能够理解其局限性。	5-1 了解计算机领域常用的现代工程工具和信息技术工具的适用范围、使用原理与方法，理解其局限性。	目标 3：1
毕业要求 10：沟通：具备一定的国际视野和跨文化沟通能力，能够就专业领域的复杂工程问题与业界同行及社会公众有效沟通，包括文字表达和语言交流。	10-2 了解计算机技术国际研究前沿，能够就计算机领域的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流。	目标 5：1

本课程的课程目标对智能计算与数据科学（计算机科学与技术）专业毕业要求指标点的支撑情况如表 2 所示：

表 2. 课程目标与毕业要求对应关系

毕业要求	指标点	课程目标及支撑权重
毕业要求 1：工程知识：能够掌握数学、自然科学、工程基础、计算机软硬件知识、人工智能、智能计算和数据科学的基础理论及专业知识，并应用在人工智能、智能计算和大数据专业领域及其他相关交叉领域的复杂工程问题的解决方案中。	1-1 掌握数学、自然科学和工程基础知识，并能够用于计算机领域复杂工程问题的理解、描述、推理与模型选择。	目标 1：1
	1-3 能够运用计算机专业知识，对计算机领域复杂工程问题解决方案进行分析与优化。	目标 4：1
	1-4 掌握人工智能、智能计算、大数据等某个专业领域的知识，并用于解决计算机领域的复杂工程问题。	目标 4：1
毕业要求 2：问题分析：能够应用数学、自然科学、	2-1 能够应用数学、自然科	目标 2：1

工程科学、人工智能、智能计算和大数据的基本原理，对人工智能和大数据专业领域及其他相关交叉领域的复杂工程问题进行识别、表达、分析和抽象建模，并通过文献查阅与研究获得有效结论。	学、工程科学和计算科学的基本原理识别、表达计算机领域的复杂工程问题。	
毕业要求 5：使用现代工具：能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性。	5-1 了解计算机领域常用的现代工程工具和信息技术工具的适用范围、使用原理与方法，理解其局限性。	目标 3：1
毕业要求 10：沟通：具备一定的国际视野和跨文化沟通能力，能够就专业领域的复杂工程问题与业界同行及社会公众有效沟通，包括文字表达和语言交流。	10-2 了解计算机技术国际研究前沿，能够就计算机领域的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流。	目标 5：1

本课程的课程目标对计算机科学英才班（计算机科学与技术）专业毕业要求指标点的支撑情况如表 3 所示：

表 3. 课程目标与毕业要求对应关系

毕业要求	指标点	课程目标及支撑权重
	1-1 掌握数学、自然科学和工程基础知识，并能够用于计算机复杂工程问题的理解、描述、推理与模型选择。	目标 1：1
毕业要求 1：工程与科学知识：能够掌握数学、自然科学、工程基础、计算机科学理论知识，并应用在计算机相关领域的复杂工程问题和基础科学问题的解决方案中。	1-3 能够运用计算机专业知识，对复杂工程问题解决方案进行分析与优化。 1-4 掌握计算机系统、人工智能、大数据、网络安全等某个专业领域的知识，并用于解决计算机相关领域的复杂工程问题。	目标 4：1 目标 4：1
毕业要求 2：问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，以及计算科学思维方法，对计算机相关领域的复杂工程问题进行抽象分析与识别、建模表达和形式化论证，并通过文献查阅与研究获得有效结论。	2-1 能够应用数学、自然科学、工程科学和计算科学的基本原理识别、表达计算机相关领域的复杂工程问题。	目标 2：1
毕业要求 5：使用现代工具：能够针对复杂工程问题和科学问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具、信息技术工具和科学范式，包括对复杂工程问题的预测与模拟，使用已有的科学模型，并能够理解其局限性。	5-1 能够理解技术、资源和工具的适用领域，及其在解决复杂问题中的局限性。	目标 3：1
毕业要求 10：沟通：具备一定的国际视野和跨文化沟通能力，能够就专业领域的复杂工程问题与业界同行及社会公众有效沟通，包括文字表达和语言交流。	10-2 了解计算机技术国际研究前沿，能够就计算机领域的复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流。	目标 5：1

	会公众进行有效沟通和交流。	
--	---------------	--

三、课程目标与教学内容和方法的对应关系

课程教学内容对课程目标的支撑关系、教学方法如表 4 所示：

表 4. 课程目标与教学内容、教学方法的对应关系

教学内容	教学方法	课程目标
1. 嵌入式系统概述	课堂讲授、自学	1
2. 嵌入式系统开发流程	课堂讲授、课后实践	3
3. 嵌入式处理器	课堂讲授、文献查阅	2,5
4. 嵌入式系统的存储器	课堂讲授、文献查阅	2
5. 嵌入式系统的 I/O 模块	课堂讲授、文献查阅	2
6. 裸机系统的软件开发	课堂讲授、案例分析设计、文献查阅	3
7. 嵌入式多任务操作系统实现原理	课堂讲授、案例分析设计、文献查阅	4,5
8. 嵌入式系统总线网络	课堂讲授、案例分析设计、文献查阅	4
9. 嵌入式软件组件	课堂讲授、案例分析设计、文献查阅	4
10. 嵌入式文件系统	课堂讲授、案例分析设计、文献查阅	4,5

课程教学的详细内容与要求如下：

1. 概论

(1) 教学内容：

- 嵌入式系统的概念、发展历程与特点；
- 嵌入式系统的软硬件组成结构；
- 嵌入式系统的分类和特点；
- 嵌入式系统开发过程中的各种调试方法：基于主机的调试、远程调试、ROM 仿真器、在线仿真器、BDM、JTAG、软件仿真器等；
- 嵌入式系统的应用领域；
- 嵌入式系统硬件、软件和系统三方面的发展趋势。

(2) 教学重点：重点是嵌入式系统的概念、组成、特点、种类。

(3) 教学难点：嵌入式系统开发过程中的各种调试方法。

(4) 教学要求：掌握嵌入式系统的基本概念和组成，对嵌入式系统有初步认识。

思政融合点 1：爱国情怀：结合中兴和华为事件，指出我国当前在嵌入式系统开发方面的现状及与欧美国家的差距，以我国自主研发的芯片和“鸿蒙”操作系统等案例，激发学生的自豪感及民族自尊心，培养学生的社会责任感和爱国主义精神。

思政融合点 2：敬业精神：结合中国改革开放几十年来在嵌入式系统方面取得的成绩，引导学生向科技界和工业界的前辈学习，培养学生的敬业精神

2. 嵌入式系统开发流程

(1) 教学内容：

- 嵌入式系统开发的软、硬件技术基础知识；
- 嵌入式系统开发方面的几个主要阶段（包括需求分析、系统设计、科研开发、系统测试）和每个阶段的主要工作；
- 从需求分析直到产品测试一个完整的嵌入式产品开发过程，学会策划一个项目的基本方法。

(2) 教学重点：嵌入式系统开发的四个阶段及主要工作。

(3) 教学难点：详细设计阶段中体系结构设计、硬件和软件的划分和设计次序。

(4) 教学要求：掌握嵌入式系统开发的软硬件流程，具备初步的分析能力。

3. 嵌入式处理器

(1) 教学内容：

- 嵌入式处理器系统及设计；
- 嵌入式处理器的选型方法；
- 嵌入式处理器子系统的设计；
- 了解目前各行业中广泛使用的嵌入式处理器的特点。

(2) 教学重点：嵌入式系统硬件子系统的组成和嵌入式处理器的技术指标。

(3) 教学难点：嵌入式 CPU 子系统的设计方法。

(4) 教学要求：能够描述嵌入式处理器的概念及特点，初步具备按照需求进行处理器选型的能力。

思政融合点 3：引导学生了解中国科学院自主研发的龙芯 CPU，鼓励学生通过现代信息技术手段，以查阅文献、自学、与 ARM 芯片对比、小组研讨等方式，分析与总结龙芯 CPU 的特点、应用和生态建设，了解和深刻体会自主芯片对实施国家战略的重要性，帮助学生以辩证的、战略的思维理解科技第一生产力对于国家建设与民族复兴的重要意义。

4. 嵌入式系统的存储器

(1) 教学内容：

- 嵌入式系统存储器子系统（内存）的组成；
- 存储器的性能指标、工作时序；
- 存储器的种类、特点和适用场合；
- 嵌入式系统中设计存储器子系统的方法。

(2) 教学重点：嵌入式系统存储器的基本概念、指令、基本原理、种类和特点。

(3) 教学难点：存储器的测试和只读存储器内容的验证。

(4) 教学要求：基于嵌入式存储器的层次化结构、特点，能够根据不同的应用场合选择适用的存储器。

思政融合点 4：由数据存储和信息安全的重要意义，引入我国在该领域取得的成就；引导学生了解我校多 CPU 架构固态硬盘控制器芯片和软件系统的成就。通过自主硬盘芯片和软件系统的成果展示，激发学生的爱国主义热情、自豪感与使命感。

5. 嵌入式系统的 I/O 模块

(1) 教学内容:

- 嵌入式处理器几个典型的复位电路和 IO 接口电路;
- 嵌入式处理器的常用 I/O 模块的基本原理和功能;
- 通用并行接口的特点和其他 I/O 接口模块的种类。
- 定时器计数器基本概念, PWM、捕获的原理

(2) 教学重点: I/O 接口的基本结构、信号和作用。

(3) 教学难点: PWM 和输入捕获接口的原理。

(4) 教学要求: 掌握常用嵌入式系统 I/O 模块的概念和使用方法, 具备初步的应用能力。

6. 裸机系统的软件开发

(1) 教学内容:

- 裸机嵌入式系统的软件结构和组成;
- 裸机嵌入式软件系统的设计方法;
- 可移植软件的必要性和设计结构。

(2) 教学重点: 如何分配中断服务程序和主程序的任务, 以及程序结构的设计方法。

(3) 教学难点: 裸机系统的软件开发方法和开发形式, 包括整体软件的结构设计、结构形式。

(4) 教学要求: 掌握裸机系统软件开发的流程和方法, 具备基本的裸机程序的开发能力。

7. 嵌入式多任务操作系统实现原理

(1) 教学内容:

- 操作系统的一般概念及常见的嵌入式操作系统介绍;
- 嵌入式 RTOS 的基本概念、关键技术指标、基本术语和要求;
- 嵌入式多任务操作系统实现原理, 具体包括时间片、上下文切换基本思想, 以及在芯片中的具体体现。

(2) 教学重点: 基于嵌入式操作系统平台的嵌入式应用软件的开发方法。

(3) 教学难点: 寄存器与任务的相关关系。

(4) 教学要求: 能够运用嵌入式操作系统的概念和特点, 理解嵌入式操作系统的实现方法, 掌握基本操作系统的开发方法。

思政融合点 5: 以操作系统的重要性为切入点, 引导学生了解我国自主设计的国产操作系统华为鸿蒙、中标麒麟等; 并进一步了解自主可控发展的重要性以及所面临的严峻挑战, 加深理解十八大提出“加快建设创新型国家”战略方针的重要性, 引导学生瞄准世界科技前沿, 树立投身科学的研究和技术创新的远大理想。

8. 嵌入式总线与网络

(1) 教学内容:

- 嵌入式总线网络的基本概念；
- 常用嵌入式系统总线，包括 IIC、SPI 和 UART 接口模块的基本原理和工作模式
- 目前嵌入式领域常用的网络技术；
- 设计嵌入式网络产品所需要的知识，包括网络系统的简单通信分析、系统性能分析方法，以及软、硬件设计等。

(2) 教学重点：嵌入式总线和网络的概念、设计过程和各种协议。

(3) 教学难点：设计基于网络应用的嵌入式系统产品。

(4) 教学要求：掌握常用的嵌入式总线网络与协议的基本特点和适用领域，能够设计嵌入式系统产品的网络接口。

9. 嵌入式软件组件

(1) 教学内容：

- 嵌入式 I/O 软件组件的模型、模块接口和接口函数，包括键盘、LED 显示屏、LCD 显示屏、日历时钟、模拟量输入/输出、开关量输入/输出、UART 和 EEPROM 读写模块。

(2) 教学重点：常用各个 I/O 软件组件的原理、接口、设计和实现方法。

(3) 教学难点：根据实际的要求和外部设备接口的特点，开发组件模块。

(4) 教学要求：能够将常用的嵌入式软件组件应用于嵌入式软件开发。

10. 嵌入式文件系统

(1) 教学内容：

- 嵌入式系统的封装技术；
- 嵌入式文件系统的特点、结构以及分类；
- 嵌入式文件系统相关数据结构分析和函数接口。

(2) 教学重点：嵌入式文件系统的原理和特点。

(3) 教学难点：嵌入式文件系统的移植过程。

(4) 教学要求：掌握常用的嵌入式文件系统的基本知识，包括格式和使用方法。

四、实践环节及要求

另设课程《嵌入式系统课程设计》完成实践环节，详见《嵌入式系统课程设计》课程大纲。

五、与其它课程的联系

先修课程：组成原理、数字电路设计、操作系统、计算机网络

后续课程：毕业设计

六、学时分配

各章节的学时分配如表 5 所示。

表 5. 学时分配表

教学内容	讲课时数	实验时数	实践学时	课内上机时数	课外上机时数	自学时数	习题课	讨论时数
1.嵌入式系统概述	2					2		
2.嵌入式系统开发流程	2					3		1
3.嵌入式处理器	5					6		1
4.嵌入式系统的存储器	3					6	0.5	0.5
5.嵌入式系统的 I/O 模块	4					6		1
6.裸机系统的软件开发	4					8	0	1
7.嵌入式多任务操作系统原理与开发方法	4					6	0.5	0.5
8.嵌入式总线网络	6					6	1	
9.嵌入式软件组件	6					6		1
10.嵌入式文件系统	2					3	1	
合计	38					52	4	6
总计	48 学时+52 自学学时							

七、课程目标达成途径及学生成绩评定方法

1. 课程目标达成途径

各个课程目标的达成途径如表 6 所示，但不仅限于此。

表 6. 课程目标与达成途径

课程目标	达成途径
课程目标 1：具备嵌入式系统的基本概念及相关的基础知识；	采用引导式和对比式教学方法，通过课堂讲解、课后实践、课堂练习、课后作业等手段，使学生掌握计算机中嵌入式系统基础知识，对其硬件、软件和系统组成有基础认识。
课程目标 2：通过学习嵌入式系统资源的构成，学生具备芯片手册阅读能力及嵌入式芯片常用资源的使用方法；	以启发式、研讨式教学方法为主，通过课堂讲解、案例分析、课堂练习、课堂互动、课堂研讨、文献阅读等诸多教学手段，让学生掌握芯片性能、编程手册，根据设计需求进行芯片选型。
课程目标 3：学习嵌入式系统软件开发流程，掌握嵌入式系统裸机环境下的软件开发方法；	采用案例教学法和类比教学法，借助实验板、集成开发环境进行嵌入式系统的软件开发和调试教学；通过课堂讲解、问题驱动的分组讨论等形式，使学生掌握系统设计、模块设计和编程开发。
课程目标 4：通过一些典型的应用实例的学习，掌握嵌入式系统软硬设计方法，培养学生具有嵌入式系统分析和设计的基本能力；	以层层递进的教学方法，以案例为驱动，通过键盘、控制器、LED、USART、以太网等软硬件构建来讲授嵌入式系统的设计，引导学生建立硬件、驱动、操作系统和应用程序软件的层次化、模块化思想，按照逐步细化方法介绍系统从需求到实现的构建方法。
课程目标 5：具备基本的科学素养，及时了解嵌入式系统的国内外新技术和发展趋势，及时掌握国家相关方面的科技战略需求	通过课堂讲授、课后自学、文献查阅、课堂讨论、分析对比、总结报告等各种方式，让学生对当代处理器芯片、操作系统、通信等服务中间件的现状与发展趋势有

课程目标	达成途径
求，树立强烈的爱国主义使命感与责任心。	所了解，建立终生学习的意识；同时，进一步了解目前国内相关先进技术与取得的成就，从而建立强烈的民族自豪感与爱国主义使命感。

2. 学生成绩评定方法

该课程为考试课程，考试方式为闭卷。该课程采用形成性评价与终结性评价相结合的评价方法，学期总评成绩使用百分制评定，由两部分构成：平时成绩，占比 40%；期末考试成绩，占比 60%。

平时成绩至少包含 4 项考核项目，总占比 40%；平时成绩的考核项目包括但不仅限于课程思政实践、课后作业、课堂练习、课堂互动、课堂讨论、小组展示、课后实践、文献阅读报告等等。

各部分的具体评价环节、关联课程目标、评价依据及方法和在总成绩中的占比，如表 7 所示。

表 7. 课程考核与成绩评定方法

考核项目	考核内容	考核关联的课程目标	占总评成绩的比重
平时成绩	课程思政实践	5	5%
	课后作业	1,2,3,4	10%
	课堂考核	1,2,3,4	20%
	文献阅读报告	5	5%
期末考试	期末考试	1,2,3,4,5	60%
总评成绩		1,2,3,4,5	100%

表 8. 考核内容详细评分标准

考核内容	评分标准			
	90-100	75-89	60-74	<60
课程思政实践	客观题，在线课程系统按照评分标准自动据实评价			
课后作业	非标讨论题：方案等设计合理，分析准确，能满足问题全部要求	非标讨论题：方案较合理，分析较正确，能基本满足问题全部要求	非标讨论题：方案基本合理，能满足问题大部分要求	非标讨论题：方案不够合理，只能满足问题少量要求
标准题目：按照作业题目评分标准据实评价				
课堂考核	在线平台测试、课堂练习、回答问题等据实评价；或参与回答次数在教学班前 15%	在线平台测试、课堂练习、回答问题等据实评价；或参与回答次数在教学班前 50%	在线平台测试、课堂练习、回答问题等据实评价；或参与回答次数在教学班前 85%	在线平台测试、课堂练习、回答问题等据实评价；或参与回答次数在教学班后 15%
客观题，在线课程系统按照评分标准自动据实评价				
	非标讨论题：小组方案合理且性能好，分	非标讨论题：小组方案较合理，分析	非标讨论题：小组方案基本合理，能	非标讨论题：小组方案不够

	析准确，能满足问题全部要求	较正确，能基本满足问题全部要求	满足问题大部分要求	合理，只能满足问题少量要求
文献阅读报告	报告条理清晰，文字流畅内容完整，字数 ≥ 3500 ，数据结构及算法设计合理且效率高，有2个以上创新点或改进，参考文献 ≥ 5 篇，查重率 $\leq 20\%$	报告条理清楚，内容较完整，字数 ≥ 2500 ，数据结构及算法设计合理且性能较好，有1个以上创新点或改进，参考文献 ≥ 3 篇，查重率 $\leq 35\%$	报告内容基本完整，字数 ≥ 1500 ，数据结构及算法设计基本合理，参考文献 ≥ 2 篇，查重率 $\leq 50\%$	报告内容不完整，字数少于1500，数据结构及算法设计不能满足题目基本要求，查重率 $> 60\%$ ，有抄袭现象
期末考试	按照期末试卷评分标准据实评价			

八、教学资源

表 9. 课程的基本教学资源

资源类型	资源
教材	黄克亚, ARM Cortex-M3 嵌入式原理及应用——基于 STM32F103 微控制器, 清华大学出版社, 2020.1
参考书籍或文献	(1) 海涛, 杨森. STM32 系列单片机原理及应用 C 语言案例教程, 机械工业出版社, 2021.11 (2) 刘火良, FreeRTOS 内核实现与应用开发实战指南: 基于 STM32, 机械工业出版社出版时间: 2019.03 (3) 梁晶, 吴银琴. 嵌入式系统原理与应用, 人民邮电出版社, 2021.12 (4) 赵凯, Linux 嵌入式系统开发从小白到大牛, 机械工业出版社, 2021.07 (5) 袁志勇, 嵌入式系统原理与应用技术(第 3 版), 北京航空航天大学出版社, 2019.02
教学文档	自编教材、芯片架构手册、开发手册、芯片手册等

九、课程目标达成度的定量评价

在课程结束后，需要对每一个课程目标（含思政课程目标）进行达成度的定量评价，用以实现课程的持续改进。

课程目标达成度的定量评价算法：

- 1、使用教学活动（如课程思政实践、课后作业、课堂练习、实验验收、演讲、课堂讨论、互动、阅读报告、大作业等）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度的定量评价；
- 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（含不及格）的平均成绩计算。

本课程的课程目标达成度的定量评价算法建议如表 10 所示，教师可根据授课方式及考核内容适当调整：

表 10.课程目标达成度定量评价方法

课程目标	课程目标达成度评价方式
课程目标 1：具备嵌入式系统的基本概念及相关的基础知识；	课后作业：0.2 课堂考核：0.2 期末考试：0.6
课程目标 2：通过学习典型嵌入式系统资源的构成，具备芯片手册阅读能力及嵌入式芯片常用资源的使用方法；	课后作业：0.3 课堂考核：0.1 期末考试：0.6
课程目标 3：学习嵌入式系统软件开发流程，掌握嵌入式系统裸机环境下的软件开发方法；	课后作业：0.2 课堂考核：0.1 期末考试：0.7
课程目标 4：通过一些典型的应用实例的学习，掌握嵌入式系统软硬设计方法，培养学生具有嵌入式系统分析和设计的基本能力；	课后作业：0.1 课堂考核：0.3 期末考试：0.6
课程目标 5：具备基本的科学素养，及时了解嵌入式系统的国内外新技术和发展趋势，及时掌握国家相关方面的科技战略需求，树立强烈的爱国主义使命感与责任心。	课程思政实践：0.5 文献阅读报告：0.5

十、说明

本课程大纲主要用于规范计算机科学与技术专业、智能计算与数据科学（计算机科学与技术）和计算机科学英才班（计算机科学与技术）的《嵌入式系统原理》课程的教学目标、教学内容、教学方法、教学要求以及考核评价方法等，承担该课程的教师必须遵照本大纲安排授课计划、实施教学过程，完成学生各个阶段与各方面的学习成果考核与评价；在学期末，需对课程目标进行达成度评价。

本课程大纲自 2021 级开始执行，生效之日原先版本均不再使用。

十一、编制与审核

表 11.大纲编制与审核信息

工作内容	责任部门或机构	负责人	完成时间
编制	系统硬件课程组	赵建勇	2022.3
审核	系统硬件课程组	张怀相	2022.3
审定	计算机学院教学工作相关委员会		