

# 云南大学本科教学

## 《微处理器与接口技术实验》课程教学大纲

### 一、课程基本信息

课程代码					
课程中文名称	微处理器原理及应用实验				
课程英文名称	Experiments for Microprocessor Principle and Applications				
课程性质	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 选修				
课程类别	<input type="checkbox"/> 通识必修 <input type="checkbox"/> 通识选修 <input type="checkbox"/> 学科（大类）基础 <input checked="" type="checkbox"/> 专业核心 <input type="checkbox"/> 专业选修				
学分	总学分	讲授	实验	实训	实习
	1	0	1	0	0
课内学时	总学时	讲授	实验	实训	实习
	27	0	27	0	0
课外学时	18				
适用专业	通信工程				
先修课程	C 语言程序设计；数字电路；微处理器原理与应用				
课程团队	何敏，何乐生				
选用教材	自编实验指导				

### 二、课程简介

#### 中文课程简介：

《微处理器原理及应用实验》是为通信工程专业开设的一门应用型实验课，其对应的理论课《微处理器原理及应用》是一门既有理论性，又要求实践的专业必修课。本课程以汇编编程驱动系统工作为主，既有对理论知识的验证与测

试，也包括针对具体问题的设计和研究。我们期望通过实践，激发学生学习和利用相关理论知识去解决在项目中出现的实际问题。

本实验以单元实验为载体，将实验技能、测试方法、操作规范、问题分析融入其中，采用软硬件设计结合，通过汇编语言程序的设计和调试，使学生不仅能加深理解和巩固理论课所学的知识，认识和理解微处理器内部的工作原理，也能对嵌入式系统软硬件设计有一个全面的概念和动手能力的训练，从而深入体会、理解微处理器与外设间是如何交互的。本课程强调实践，希望能够做到学以致用，使学生具备一定的实践能力和系统分析能力，能够解决理论和实际密切联系的问题，为能力培养及未来进入社会工作奠定坚实基础。

### 英文课程简介：

< Experiments for Microprocessor Principle and Applications > is an experimental course corresponding to <Microprocessor principle and applications>. As we know, <Microprocessor principle and applications> is a compulsory course involving in both theories and practical applications. Therefore, this experimental course is mainly to drive the system work by assembly programming, which includes verifying and testing the validity of speculative knowledge, and designs for specific problems as well. We hope to motivate students to learn and apply relative knowledge to solve practical problems arising in real projects.

Taking unit experiment as a carrier, this course integrates experimental skills, testing methods, operation specifications and problem analysis. Combining software and hardware design, we hope to help student to systematically master the basic work principle of microprocessor, and learn the interface technology, the simple assemble language programming. Students shall consolidate their theoretical knowledge, learn about the working process, and fundamentally understand the inner operating principle via assemble language programming and debugging, thus to eventually promote their ability to analysis and solve problems. Meanwhile, it is to enable students to have a comprehensive conception of hardware design for embedded system and improve their operational ability, and to understand the interactions between microprocessor and its peripherals deeply. In a word, it is expected to motivate them to solve practical problems arising in real projects by highlighting practice application, thus to have certain practical ability and master the basic method of system analysis, laying the solid

foundation to practical ability training and their future career.

### 三、课程目标

#### 3.1、课程目标

通过本课程的学习，同学应掌握基本的实验方法，完成相关功能模块的验证；应理解并运用所学理论知识，理解串口通信、中断功能等；能正确设计满足要求的模块，并进行性能、功能测试；熟练掌握实验数据记录方法，并能基于实验现象和数据进行相关分析。

课程教学对学生能力培养的目标如下：

**课程目标 1**、能正确使用实验平台，具备调试分析能力，能掌握常用故障监测和排查方法，发现并解决在连接过程中由于各种误操作发生的错误；能够根据要求，完成指定模块设计，有序操作各个控制信号，测试和验证功能模块或组件的正确性。

**课程目标 2**、能根据需求，正确设计电路原理图和相关模块；能掌握汇编程序设计的基本方法，通过软硬件相结合的设计方法编写汇编程序实现指定功能，并能对代码和硬件设计进行简单优化；能对实验数据进行分析处理，做出正确的判断，得出实验结论，并能采用准确、规范的语言撰写实验报告。

**课程目标 3**、能自觉遵守实验规范，履行责任，在实验过程中坚持诚信，自主完成实验项目；在对获得的原始数据进行分析处理时，能保证其真实可靠，并能够客观分析实验现象和结果。

### 3.2、课程目标对毕业要求指标点的支撑

毕业要求	支撑毕业要求指标点	课程目标
3: (设计/开发解决方案) 能够针对复杂通信工程问题设计有效的解决方案, 按照具体需求实现通信系统或模块, 对方案进行测试与改进, 在此过程中能够体现创新意识, 考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。	3.2 能够针对通信领域的具体工程问题, 完成软硬件模块的设计与实现, 测试和验证模块的正确性。	课程目标 1
4: (研究) 能够基于通信理论和相关科学原理, 采用科学方法对通信及相关领域的复杂工程问题进行研究, 通过查阅文献、设计仿真或实验、分析与解释数据, 对比候选方案的综合技术性能, 得出合理有效的结论。	4.2 能够针对通信领域的具体工程问题, 选择研究路线, 设计实验方案, 构建实验系统, 安全地开展实验, 正确地采集实验数据。	课程目标 2
8: (职业规范) 具有人文社会科学素养、具有社会责任感和职业道德修养, 能够在通信工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范, 履行责任。	8.2 理解工程师的职业道德、职业规范和社会责任, 并在工程实践中自觉遵守和履行责任。	课程目标 3

### 四、课程内容

序号	教学内容	学生学习预期成果	课时	教学方式	支撑课程目标
1	实验一: 监控程序及实验平台操作实验	熟悉实验平台的操作规程; 能够通过查阅技术手册正确操作实验箱、读懂电路原理图, 学会通过监控程序实现对实验箱的启动、初始化等工作。	2	预习: 观看在线实验教程。 课堂: 知识点讲解及演示。	课程目标 1, 3
2	实验二: 汇编语言编程基础实验	熟悉汇编环境下的常用命令功能, 能够根据需求正确选用命令。掌握汇编编程规范, 能够通过查阅资料编写实现简单功能的汇编程序, 并学习如何汇编、链接运行代码, 学习简单的查错方法; 能规范记录实验数据。	4	预习: 观看在线实验教程。 课堂: 知识点讲解、操作演示、答疑。	课程目标 1, 3
3	实验三: 存储器部件读	能理解 RAM 的读写时序, 能够独立正确完成单次、多次及	2	预习: 观看在线实验教程。	课程目标 1, 3

	写验证实验	连续地址空间、非连续地址空间的RAM读写操作；能够正确完成EEPROM的读写操作；能规范记录实验数据。		课堂：知识点讲解、操作演示、答疑	
4	实验四：串行接口通信实验（综合实验）	能理解I/O接口的工作原理，能读懂电路图；能够完成单机、双机串口间通信的汇编程序设计；能正确连接控制线并完成通信测试；能规范记录实验数据。	4	预习：观看在线实验教程。 课堂：知识点讲解、操作演示、答疑。	课程目标1~3
5	实验五：多级嵌套中断测试与设计实验	能理解现代计算机系统的中断机制，理解中断向量的作用；理解为什么要进行现场保护与恢复；理解中断优先级，多级嵌套中断的实现机制；掌握中断服务程序编写规范，学习编写中断服务程序，掌握调用方法；能规范记录实验数据。	2	预习：观看在线实验教程。 课堂：知识点讲解、操作演示、答疑。	课程目标1~3
6	实验六：存储块数据传送实验	掌握汇编程序的调试技术，基本的查错方法，提高程序分析和纠错的能力；掌握正确编写汇编程序完成给定数据块传送功能的方法，培养自学能力；能规范记录实验数据。	4	预习：观看在线实验教程。 课堂：知识点讲解、操作演示、答疑。	课程目标2、3
7	实验七：指令寻址方式验证及组件间的数据传输实验	能理解并掌握常用的数据寻址方式，进一步锻炼程序分析和调试能力、系统功能分析能力，具有一定自学能力；能规范记录实验数据。	3	预习：观看在线实验教程。 课堂：知识点讲解、操作演示、答疑。	课程目标2、3
8	实验八：X86汇编语言综合实验（综合实验）	能掌握汇编程序的调试技术、基本的查错方法；提升联机调试、测试、验证的综合能力；培养模块化编程的意识，掌握子程序编写与调用方法，巩固子程序编写、调用的应用能力；能分析不同实现方法的异同，能规范记录实验数据。	6		课程目标2、3

## 五、课程考核方法与成绩构成

课程考核成绩构成包括单项实验、综合实验两部分，总成绩以百分计，满

分 100 分。6 个单项实验的实验操作与实验报告平均分作为单项实验成绩，2 个综合实验平均分作为期末考核成绩。各考核环节所占比例及考核细则如下表。

考核环节	所占比例	考核细则	对应 课程目标
单项实验	60%	1. 实验预习及设计 20% 2. 调试查错，熟练操作实验箱，获得正确结果的能力 20% 3. 按要求撰写实验报告，分析实验结果 20%	课程目标 1~3
期末考核	40%	1. 综合实验完成情况 20% 2. 综合实验报告撰写 20%	课程目标 1~3

## 六、课程目标达成及质量评价方法

序号	课程目标（支撑毕业要求指标点）	评价依据及成绩比例（%）		成绩比例（%）
		单项实验	期末考核	
1	目标 1：能正确使用实验平台，具备调试分析能力，能掌握常用故障监测和排查方法，发现并解决在连接过程中由于各种误操作发生的错误；能够根据要求，完成指定模块设计，有序操作各个控制信号，测试和验证功能模块或组件的正确性。 (支撑毕业要求指标点 3.2)	35	5	40
2	目标 2：能根据需求，正确设计电路原理图和相关模块；能掌握汇编程序设计的基本方法，通过软硬件相结合的设计方法编写汇编程序实现指定功能，并能对代码和硬件设计进行简单优化；能对实验数据进行分析处理，做出正确的判断，得出实验结论，并能采用准确、规范的语言撰写实验报告。 (支撑毕业要求指标点 4.2)	20	25	45

3	目标 3: 能自觉遵守实验规范, 履行责任, 在实验过程中坚持诚信, 自主完成实验项目; 在对获得的原始数据进行分析处理时, 能保证其真实可靠, 并能够客观分析实验现象和结果。 (支撑毕业要求指标点 8.2)	5	10	15
合计		60	40	100

说明:

该课程在进行质量评价时, 主要以单项实验、综合实验这 2 项考核的得分情况进行统计分析, 并计算各课程目标的达成度, 计算公式如下:

**某课程目标达成度 = (该课程目标实验报告比例 × 支撑该课程目标的实验报告成绩平均分 + 该课程目标期末考核比例 × 支撑该课程目标的期末考核成绩平均分) / 该课程目标比例。** 2 项成绩都先折算成百分制再进行达成度计算。

## 七、教材及参考资料

- [1] 《微处理器与接口技术实验讲义》, 自编实验指导书, 2017.04.
- [2] 《微机原理与接口技术实验指导》, 刘云玲编著, 清华大学出版社, 2014 年.
- [3] 《微机原理与接口技术》(第二版), 张颖超, 叶彦斐 等编著, 电子工业出版社, 2017.09.
- [4] 《嵌入式系统原理与应用技术》(第三版), 袁志勇 主编, 北京航空航天大学出版社, 2019.02.

执笔人: 何 敏

审核人: 何乐生

审批人:

2020 年 10 月 22 日

附录：各类考核评分标准表

教学目标要求	评分标准				权重 (%)
	90-100	80-89	60-79	0-59	
<p>目标 1：能正确使用实验平台，具备调试分析能力，能掌握常用故障监测和排查方法，发现并解决在连接过程中由于各种误操作发生的错误；能够根据要求，完成指定模块设计，有序操作各个控制信号，测试和验证功能模块或组件的正确性。</p> <p>（支撑毕业要求指标点 3.2）</p>	<p>能熟练操作实验箱，能快速发现并解决 PC 机与实验箱连接运行中出现的问题；能根据要求，设计相关模块；能有序操作各类控制信号，完成模块或组件的功能测试或验证。</p>	<p>能正确操作实验箱，能发现并解决 PC 机与实验箱连接运行中出现的问</p>	<p>能操作实验箱，能发现并部分解决 PC 机与实验箱连接运行中出现的问</p>	<p>能按要求操作实验箱，但不能发现并解决 PC 机与实验箱连接运行中出现的问</p>	40
<p>目标 2：能根据需求，正确设计电路原理图和相关模块；能掌握汇编程序设计的基本方法，通过软硬件相结合的设计方法编写汇编程序实现指定功能，并能对代码和硬件设计进行简单优化；能对实验数据进行分析处理，做出正确的判断，得出实验结论，并能采用准确、规范的语言撰写实验报告。</p> <p>（支撑毕业要求指</p>	<p>能正确设计相关电路原理图和模块；能掌握汇编程序设计的基本方法，正确编写实现指定功能的代码；能正确连线，软硬件结合操作实验箱，获得正确结果，并能进行简单优化；能对实验现象进行正确分析，规范撰写实验报告。</p>	<p>能设计相关电路原理图和模块；能掌握汇编程序设计的基本方法，编写实现指定功能的代码；能正确连线，软硬件结合操作实验箱，获得正确结果，但欠缺优化能力；能对实验现象进行分析，规范撰写实验报告。</p>	<p>能基本正确地设计相关电路原理图和模块；基本能掌握汇编程序设计的基本方法，编写代码实现部分功能；能正确连线，软硬件结合操作实验箱，获得正确结果，不能对实验现象进行分析，较规范撰写实验报告。</p>	<p>不能设计相关电路原理图和模块；不能掌握汇编程序设计的基本方法，不能编写代码实现指定功能，不能正确连线，不能软硬件结合操作实验箱，获得正确结果；不能对实验现象进行分析，不能规范撰写实验报告。</p>	45



标点 4.2)					
<p>目标 3: 能自觉遵守实验规范, 履行责任, 在实验过程中坚持诚信, 独立完成实验项目; 在对获得的原始数据进行分析处理时, 能保证其真实可靠, 并能够客观分析实验现象和结果。</p> <p>(支撑毕业要求指标点 8.2)</p>	<p>能自觉遵守实验规范, 履行责任, 独立完成实验项目; 能认真完整记录原始实验数据, 并能对其进行较客观的分析, 得出较完整结论。</p>	<p>能遵守实验规范, 履行责任, 独立完成实验项目; 较认真记录原始实验数据, 并对其进行分析, 得出结论。</p>	<p>能遵守实验规范, 较独立完成实验项目; 较认真记录原始实验数据, 并对其进行一定分析, 得出简单结论。</p>	<p>不能遵守实验规范, 不能履行责任, 不能独立完成实验项目; 不能完整记录原始实验数据, 不能对其进行分析, 不能得出结论。</p>	15

## 第二部分：任课教师个性化教学方案设计

### 一、教师信息

课程名称	微处理器原理及应用实验		
任课教师	何敏	职称	副教授
专业背景	通信工程	学术专长	嵌入式系统及应用

### 二、教学组织与方法

实验一 （监控程序及实验平台操作实验）	
教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 线下课堂 <input checked="" type="checkbox"/> 线上线下混合 <input type="checkbox"/> 翻转课堂 <input type="checkbox"/> 其他_____ (可多选)
组织形式	<input checked="" type="checkbox"/> 集体讲授 <input checked="" type="checkbox"/> 小组讨论 <input type="checkbox"/> 生讲生评 <input checked="" type="checkbox"/> 生讲师评 <input checked="" type="checkbox"/> 其他_结合必要板书_ (可多选)
技术运用	<input checked="" type="checkbox"/> 多媒体 <input type="checkbox"/> 智慧教学工具 <input type="checkbox"/> 其他_____ (可多选)
作业要求	完成实验报告一及其后思考题
课外学习资源	TEC-XP16 实验箱资料手册（电子版本）
实验二 （汇编程序编程基础实验）	
教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 线下课堂 <input checked="" type="checkbox"/> 线上线下混合 <input type="checkbox"/> 翻转课堂 <input type="checkbox"/> 其他_____ (可多选)
组织形式	<input checked="" type="checkbox"/> 集体讲授 <input checked="" type="checkbox"/> 小组讨论 <input type="checkbox"/> 生讲生评 <input checked="" type="checkbox"/> 生讲师评 <input checked="" type="checkbox"/> 其他_结合必要板书_ (可多选)
技术运用	<input checked="" type="checkbox"/> 多媒体 <input type="checkbox"/> 智慧教学工具 <input type="checkbox"/> 其他_____ (可多选)
章节作业	完成实验报告二及其后思考题
课外学习资源	(Debug+DOSBox+masm32) 工具包, masm32 开发环境 (通过互联网寻求帮助, 小组间相互讨论)

<b>实验三 （存储器部件读写验证实验）</b>	
教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 线下课堂 <input checked="" type="checkbox"/> 线上线下混合 <input type="checkbox"/> 翻转课堂 <input type="checkbox"/> 其他_____ (可多选)
组织形式	<input checked="" type="checkbox"/> 集体讲授 <input checked="" type="checkbox"/> 小组讨论 <input type="checkbox"/> 生讲生评 <input checked="" type="checkbox"/> 生讲师评 <input checked="" type="checkbox"/> 其他_结合必要板书_ (可多选)
技术运用	<input checked="" type="checkbox"/> 多媒体 <input type="checkbox"/> 智慧教学工具 <input type="checkbox"/> 其他_____ (可多选)
作业要求	完成实验报告三及其后思考题
课外学习资源	TEC-XP16 实验箱资料手册（电子版本）
<b>实验四 （串行接口通信实验（综合实验））</b>	
教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 线下课堂 <input checked="" type="checkbox"/> 线上线下混合 <input type="checkbox"/> 翻转课堂 <input type="checkbox"/> 其他_____ (可多选)
组织形式	<input checked="" type="checkbox"/> 集体讲授 <input checked="" type="checkbox"/> 小组讨论 <input type="checkbox"/> 生讲生评 <input checked="" type="checkbox"/> 生讲师评 <input checked="" type="checkbox"/> 其他_结合必要板书_ (可多选)
技术运用	<input checked="" type="checkbox"/> 多媒体 <input type="checkbox"/> 智慧教学工具 <input type="checkbox"/> 其他_____ (可多选)
作业要求	完成实验报告四及其后思考题
课外学习资源	TEC-XP16 实验箱资料手册（电子版本） 接口芯片资料： <a href="https://blog.csdn.net/sinat_36945592/article/details/86086053">https://blog.csdn.net/sinat_36945592/article/details/86086053</a> <a href="http://www.elecfans.com/d/682312.html">http://www.elecfans.com/d/682312.html</a>
<b>实验五 （多级嵌套中断测试与设计实验）</b>	
教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 线下课堂 <input checked="" type="checkbox"/> 线上线下混合 <input type="checkbox"/> 翻转课堂 <input type="checkbox"/> 其他_____ (可多选)
组织形式	<input checked="" type="checkbox"/> 集体讲授 <input checked="" type="checkbox"/> 小组讨论 <input type="checkbox"/> 生讲生评 <input checked="" type="checkbox"/> 生讲师评 <input checked="" type="checkbox"/> 其他_结合必要板书_ (可多选)
技术运用	<input checked="" type="checkbox"/> 多媒体 <input type="checkbox"/> 智慧教学工具 <input type="checkbox"/> 其他_____ (可多选)
作业要求	完成实验报告五及其后思考题

课外学习资源	TEC-XP16 实验箱资料手册（电子版本） 中断屏蔽技术： <a href="https://blog.csdn.net/dongyanxia1000/article/details/53765297">https://blog.csdn.net/dongyanxia1000/article/details/53765297</a> 8259 中断控制器应用： <a href="https://blog.csdn.net/as1072966956/article/details/80718551">https://blog.csdn.net/as1072966956/article/details/80718551</a>
<b>实验六 （存储块数据传送实验）</b>	
教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 线下课堂 <input checked="" type="checkbox"/> 线上线下混合 <input type="checkbox"/> 翻转课堂 <input type="checkbox"/> 其他_____（可多选）
组织形式	<input checked="" type="checkbox"/> 集体讲授 <input checked="" type="checkbox"/> 小组讨论 <input type="checkbox"/> 生讲生评 <input checked="" type="checkbox"/> 生讲师评 <input checked="" type="checkbox"/> 其他_结合必要板书_（可多选）
技术运用	<input checked="" type="checkbox"/> 多媒体 <input type="checkbox"/> 智慧教学工具 <input type="checkbox"/> 其他_____（可多选）
作业要求	完成实验报告六及其后思考题
课外学习资源	安装熟悉 ARM 集成开发环境 RVDS 或 ADS； ARM 汇编指令系统及寻址方式学习（借助互联网学习 ARM 汇编指令，加强汇编编程练习）
<b>实验七 （指令寻址方式验证及组件间的数据传输实验）</b>	
教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 线下课堂 <input checked="" type="checkbox"/> 线上线下混合 <input type="checkbox"/> 翻转课堂 <input type="checkbox"/> 其他_____（可多选）
组织形式	<input checked="" type="checkbox"/> 集体讲授 <input checked="" type="checkbox"/> 小组讨论 <input type="checkbox"/> 生讲生评 <input checked="" type="checkbox"/> 生讲师评 <input checked="" type="checkbox"/> 其他_结合必要板书_（可多选）
技术运用	<input checked="" type="checkbox"/> 多媒体 <input type="checkbox"/> 智慧教学工具 <input type="checkbox"/> 其他_____（可多选）
作业要求	完成实验报告七及其后思考题
课外学习资源	继续熟悉 ARM 集成开发环境 RVDS 或 ADS； ARM 汇编指令系统及寻址方式学习（借助互联网学习 ARM 汇编指令，加强汇编编程练习）
<b>实验八 （X86 汇编语言综合实验（综合实验））</b>	
教学方式	<input checked="" type="checkbox"/> 线下课堂 <input checked="" type="checkbox"/> 线上线下混合 <input type="checkbox"/> 翻转课堂 <input type="checkbox"/> 其他_____（可多选）

组织形式	<input checked="" type="checkbox"/> 集体讲授 <input checked="" type="checkbox"/> 小组讨论 <input type="checkbox"/> 生讲生评 <input checked="" type="checkbox"/> 生讲师评 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <u>结合必要板书</u> (可多选)
技术运用	<input checked="" type="checkbox"/> 多媒体 <input type="checkbox"/> 智慧教学工具 <input type="checkbox"/> 其他_____ (可多选)
作业要求	完成实验报告八及其后思考题
课外学习资源	(Debug+DOSBox+masm32) 工具包, masm32 开发环境 (通过互联网寻求帮助, 小组间相互讨论)

### 三、考核方式

单项实验	实验预习及设计	实验操作	实验报告撰写
	20%	20%	20%
期末考核	综合实验一	综合实验二	
	20%	20%	

备注：1、实验报告考核，考核点包含单项实验预习及设计、实验操作、实验报告撰写等方式；

2、期末考核，包括2次综合实验完成情况及实验分析及报告撰写。