

车载终端应用程序开发专业核心课程标准

| | |
|---------|-------------|
| 专业名称： | 汽车智能技术 |
| 专业代码： | 510107 |
| 学 制： | 三年制高职 |
| 适用年级： | 2024 级 |
| 制订时间： | 2023 年 12 月 |

岳阳现代服务职业学院

《车载终端应用程序开发》

课
程
标
准

制定人：秦丽

智能工程学院

二〇二三年十二月

目 录

一、课程基本信息

二、课程性质与任务

（一）课程性质

（二）课程任务

（三）学情分析

三、课程目标与要求

（一）课程目标

（二）课程要求

四、课程结构与内容

（一）课程结构

（二）课程内容

五、课程实施与保障

（一）课程实施

（二）课程保障

六、课程考核与评价

七、课程进程与安排

一、课程基本信息

| | | | |
|---------|---------------|------|----------|
| 课程名称 | 车载终端应用程序开发 | 课程代码 | 0124213 |
| 课程学时/学分 | 64/4 | 课程类型 | 专业核心必修课 |
| 适应专业 | 汽车智能技术 | 开设学期 | 第四学期 |
| 执笔人 | 秦丽 | 制定日期 | 2023. 12 |
| 课程团队成员 | 秦丽、颜学义、肖高尚 | | |
| 课程审核 | 教研室主任：秦丽 | | |
| | 专业带头人：颜学义 | | |
| | 二级学院（部）负责人：李锋 | | |
| | 教务处负责人：李景福 | | |

二、课程性质与任务

（一）课程性质

本课程为专业核心必修课程，课程注重实践，为今后学生从事汽车智能技术相关专业打下基础。

先导课程：《汽车机械基础》、《汽车机械制图》、《汽车电工电子技术》、《程序设计基础》、《汽车构造》、《汽车电路与电气设备》、《电子线路设计与仿真》、《车载网络及总线技术与应用》、《汽车智能传感器技术与应用》

平行课程：《智能网联汽车技术》、《人工智能技术应用》、《汽车微控制器技术与应用》、《汽车智能产品设计与制作》、《汽车智能座舱技术与应用》

后续课程：《综合实训》《汽车性能与使用技术》等实践实训课程。

（二）课程任务

《汽车终端应用程序开发》是汽车智能技术专业的专业核心必修课程，是汽车智能技术专业学生专业技术核心能力支撑课程。本门课程重点培养学生汽车智能技术相关嵌入式产品的开发、辅助研发能力。通过本门课程的学习，使学生掌握嵌入式系统的基本概念、架构和工作原理，包括微控制器、微处理器、硬件接口等知识，同时通过实践课程使学生掌握嵌入式系统的调试和测试技巧，能运用调试工具查找并解决硬件和软件出现的故障，为学生后续从事汽车智能技术相关的开发、辅助研发岗位的打下基础。

（三）学情分析

本课程的授课对象是汽车智能技术专业二年级学生，学生对汽车结构、电子技术基础等方面已经有了初步的了解。对汽车的主要部件、电路原理等也有一定的认知，对编程语言有了一定的接触和掌握，能够编写简单的程序代码，但在面向汽车智能领域的编程应用方面经验不足。对汽车智能系统的实际操作和调试经验较少，在面对实际问题时可能会感到困惑和无从下手。对新技术、新应用充满好奇，渴望了解汽车智能领域的最新发展动态。

三、课程目标与要求

（一）总体目标

本课程为专业培养高素质技术技能人才目标达成，培养学生职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，使学生掌握汽车嵌入式系统基础知识和开发技术技能，为汽车应用程序设计开发、调试、系统运维等能力培养打下坚实基础。

（二）具体目标

1. 素质目标：

- （1）培养学生的职业道德和责任心；
- （2）培养学生对汽车终端应用程序开发的热爱与敬畏之心；
- （3）培养学生的创新思维和创造力；
- （4）培养学生的独立思考和自主学习能力；培养学生团队合作和项目管理能力；
- （5）培养时间管理和任务管理能力；

2. 知识目标：

- （1）掌握不同型号 STM 芯片的主要特点、性能参数和选型方法；
- （2）掌握 STM 芯片的硬件架构，包括内核结构、存储系统、外设接口等；
- （3）掌握使用编程语言对 STM 芯片进行编程的方法和技巧；
- （4）掌握汽车终端应用程序软件开发流程；
- （5）熟悉嵌入式系统硬件开发技术；

3. 能力目标：

- （1）能正确使用各种仿真软件跟开发软件；

- (2) 能够对嵌入式系统的硬件和软件进行集成，确保硬件和软件的协同工作；
- (3) 能够根据汽车终端应用程序的功能需求，开发出高效、可靠的应用程序；
- (4) 能够对汽车终端应用程序系统进行全面的测试。

（三）课程要求

1. 坚持立德树人

汽车终端应用程序开发课程教学要落实立德树人根本任务，充分挖掘本课程思政元素，将社会主义核心价值观融入教学全过程，使学生在思考、辨析、解决问题的过程中，能站稳立场、明辨是非、行为自律、知晓责任。

2. 提升专业技能

在教学设计时，基于汽车终端应用程序开发、维护岗位工作流程和典型工作任务，引入企业真实案例和项目，并融入岗赛证内容与要求；在课堂教学中，采用理论与实践相结合的教学方式，让学生在学中做、做中学，提升学生专业技能和综合应用能力。

3. 培养创新意识

在教学过程中，根据学生的学习基础，创设适合学生的教学环境与活动，引导学生开展自主学习、协作学习、探究学习，并进行分享和合作，同时引导学生学会根据自身需要，自主选择学习平台，创设学习环境，形成自主学习的能力和习惯。

四、课程结构与内容

（一）课程结构

《汽车终端应用程序开发》是一门实践性较强的专业核心课程，根据汽车终端应用程序开发、设计、运维与调试岗位工作内容、以嵌入式项目为载体，以任务为驱动，采用多种信息化手段，多种教学形式，多种教学资源，通过项目分析其结构原理、硬件结构、软件结构，通过项目提高工程的创建、程序的设计与仿真等技能水平。按实际应用程序开发步骤设计了5大模块，在模块的基础上细分了16个项目32个任务。在教学实施过程中，突出实践教学、重视学生动手操作能力的培养，实现教学与工作岗位、工作内容的有效对接。

表 1 课程结构一览表

| 序号 | 模块名称 | 项目名称 | 任务 | 学时 (理论/实训) |
|----|--------------------------------------|-----------------|---------------------|---------------|
| 1 | 模块一： 汽车应用程序开发 系统概述 | 项目一：汽车 嵌入式系统 | 任务 1：汽车嵌入式系统基础 | 4 (4/0) |
| | | | 任务 2：汽车嵌入式系统发展及应用 | |
| 2 | 模块二： MDK 编译 器的使用 | 项目二：编译 环境 | 任务 1：MDK 编译环境的搭建 | 6 (2/4) |
| | | | 任务 2：MDK 工程的创建 | |
| | | 项目三：仿真 与下载 | 任务 1：MDK 的软件仿真及程序下载 | |
| 3 | 模块三： STM32 片 上资源的 使用 | 项目四：串行 通信 | 任务 1：认识 STM | 20 (12/8) |
| | | | 任务 2：双机串行通信 | |
| | | | 任务 3：双机串行通信的实现 | |
| | | 项目五：中断 | 任务 1：认识外部中断、定时器中断 | |
| | | | 任务 2：外部中断的实现 | |
| | | | 任务 3：定时中断的实现 | |
| | | 项目六：AD 转 换 | 任务 1：AD 转换 | |
| | | | 任务 2：AD 转换器的实现 | |
| | | 项目七：设计 功能 | 任务 1：温度计的实现 | |
| | | | 任务 2：RTC 时钟的实现 | |
| 4 | 模块四： STM32 外 设接口的 设计与实 现 | 项目八：键控 | 任务 1：键控 | 26 (16/10) |
| | | | 任务 2：键控 LED 跑马灯 | |
| | | 项目九：报警 设计 | 任务 1：有源蜂鸣报警器的实现 | |
| | | 项目十：液晶 显示 | 任务 1：TFT 液晶显示器 | |

| | | | | |
|-----------------------------|------------------------|---------------|--------------------|-----------|
| | | | 任务 2: TFT 液晶显示器的实现 | |
| | | 项目十一：直流电机 | 任务 1: 直流电机测速仪 | |
| | | | 任务 2: 直流电机测速仪的实现 | |
| | | 项目十二：串行 AD 转换 | 任务 1: 串行 AD 转换器 | |
| | | | 任务 2: 串行 AD 转换器的实现 | |
| | | 项目十三：超声测距 | 任务 1: 超声测距仪 | |
| | | | 任务 2: 超声测距仪的实现 | |
| | | 项目十四：设计功能 2 | 任务 1: 电子称重仪的实现 | |
| | | | 任务 2: 交通灯的实现 | |
| | | 5 | 模块五、ARM 开发平台的使用 | |
| 任务 2: ARM 开发平台组装和 Linux 的配置 | | | | |
| 项目十六：程序测试 | 任务 1: ARM 开发平台镜像的烧写 | | | |
| | 任务 2: 基于 Linux-c 的测试程序 | | | |
| 合计 | | | | 64（38/26） |

（二）课程内容

本课程总课时 64 节，课程具体教学内容和实训项目见表 2。

表 2 课程教学内容一览表

| 序号 | 模块名称 | 项目名称 | 任务 | 教学目标 | 教学内容 | 实训项目 | 课时 |
|----|-------------------|-------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|----|
| 1 | 模块一：汽车应用程序开发系统概述 | 项目一：汽车嵌入式系统 | 任务 1：汽车嵌入式系统基础 | 1. 掌握嵌入式系统的硬件组成； 2. 能够根据需求选择合适的硬件组成； 3. 激发学生对汽车应用程序开发的兴趣与热情 | 1. 嵌入式系统定义； 2. 嵌入式系统特点与硬件组成； | 1. 探讨嵌入式系统有哪些硬件组成； | 2 |
| | | | 任务 2：汽车嵌入式系统发展及应用 | 1. 掌握熟悉嵌入式系统的关键技术； 2. 能够解读系统的硬件架构和软件流程； 3. 培养学生的职业责任感； | 1. 嵌入式系统发展历程； 2. 现代嵌入式系统发展趋势； | 1. 描述嵌入式系统未来的发展趋势； | 2 |
| 2 | 模块二：MDK 编译器的使用 | 项目二：编译环境 | 任务 1：MDK 编译环境的搭建 | 1. 掌握安装 MDK 编译配置环境； 2. 能够完成 MDK 软件的安装； | 1. MDK 概述； 2. MDK 编译环境； | 1. MDK 编译器的安装、配置； | 2 |
| | | | 任务 2：MDK 工程的创建 | 1. 掌握创建 MDK 工程的流程； 2. 能够完成创建 MDK 工程； | 1. MDK 编译器的特性； 2. 创建工程的流程 | 1. MDK 工程创建； | 2 |
| | | | 任务 1：MDK 的软件仿真及程序下载 | 1. 掌握进行工程编译与仿真操作； 2. 能够独立进行 MDK 的程序仿真； | 1. MDK 软件仿真； 2. 仿真环境的设置； | 1. STM32 程序下载； | 2 |
| 3 | 模块三：STM32 片上资源的使用 | 项目四：串行通信 | 任务 1：认识 STM | 1. 掌握 STM 的定义、基本结构和工作原理； 2. 能够识别不同型号的 | 1. STM 基本工作原理； 2. STM 的开发工具介绍； | 1. 熟悉 STM 的硬件构成； 2. 探索开发工具的界面 | 2 |

| | | | | | | | |
|--|--|-----------|-------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------|---|
| | | | | STM 微控制器； | | 布局； | |
| | | | 任务 2：双机串行通信 | 1. 熟悉双机串行通信涉及的主要技术参数； 2. 能够识别不同类型的串行通信接口； | 1. 通信原理； 2. 双机串行通信的特点； | 1. 描述双机串行通信的基本工作原理； | 2 |
| | | | 任务 3：双机串行通信的实现 | 1. 掌握配置 STM32 的配置流程； 2. 能够正确对串行通信进行连接； | 1. STM32 串行口时钟使能寄存器与 STM32 串行口复位寄存器； 2. 软件实现与编程； | 1. 完成 STM32 串行口数据收发； | 2 |
| | | 项目五：中断 | 任务 1：认识外部中断、定时器中断 | 1. 掌握中断相关的寄存器； 2. 能够在特定的硬件平台上识别和配置中断源； | 1. 外部中断基本原理与定时器中断基本原理； | 1. 分清两种中断的对比； | 2 |
| | | | 任务 2：外部中断的实现 | 1. 掌握配置中断分组寄存器； 2. 能够正确连接外部中断源到硬件平台； | 1. STM32 的外部、定时中断； 2. 常见的中断触发方式； | 1. STM32 中断触发条件设置； | 2 |
| | | | 任务 3：定时中断的实现 | 1. 会配置 STM32 定时器中断分组寄存器； 2. 能够完成硬件连接并进行初始化设置； | 1. STM32 定时器中断及启动； 2. 定时器的工作方式与中断的产生机制； | 1. STM32 定时器中断使能及启动； | 2 |
| | | 项目六：AD 转换 | 任务 1：AD 转换 | 1. 掌握 STM 芯片中 ADC 模块的内部结构； 2. 能够正确选择和连接 AD 转换器到硬件电路中； | 1. AD 转换模块的硬件结构、转换软件； 2. AD 转换原理与作用； | 1. 探究 AD 转换的硬件结构与外部连接方式； | 2 |
| | | | 任务 2：AD 转换器的实现 | 1. 掌握配置与读取 ADC 转换结果； 2. 能够使用编程工具对 AD 转换器进行配置和控 | 1. 启动 ADC 转换、ADC 转换结果； 2. AD 转换的方法与技术认识； | 1. ADC 模拟输入端口的配置； | 2 |

| | | | | | | | |
|---|--------------------------|----------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------|---|
| | | | | 制； 3. 提高学生安全意识，认识到 AD 转换在安全系统中的重要性； | | | |
| | | 项目七：设计功能 | 任务 1：温度计的实现 | 1. 掌握配置内部 ADC 及温度值的计算； 2. 能够正确连接温度计到嵌入式系统中； 3. 提高学生的安全意识，认识到特定场景中温度控制的重要性； | 1. 温度传感器与 ADC 的通道连接； 2. 温度计的硬件组成； 3. 温度计功能的编程技术； | 1. 通道 16 的 AD 值的读取； 2. 温度计控制的编程； | 2 |
| | | | 任务 2：RTC 时钟的实现 | 1. 掌握更新配置并设置 RTC 中断； 2. 能够完成 RTC 时钟的硬件调试； 3. 激发学生对汽车嵌入式开发的兴趣； | 1. RTC 时钟； 2. RTC 中断； | 1. 配置的更新和 RTC 中断的设置； | 2 |
| | | | | | | | |
| 4 | 模块四： STM32 外设接口的设计与实现 | 项目八：键控 | 任务 1：键控 | 1. 掌握键控硬件连接； 2. 能够连接各种键控设备； 3. 能够完成键控编程； | 1. 硬件连接； 2. 去抖方法； | 1. 探讨去抖的作用与原理； | 2 |
| | | | 任务 2：键控 LED 跑马灯 | 1. 掌握 LED 控制程序的编写； 2. 能够正确将跑马灯连接到微控制器； 3. 培养学生的逻辑思维能力，通过分析键控信号与跑马灯状态之间的关系进行编程设计； | 1. 按键检测原理； 2. 软件编程流程； | 1. LED 控制程序的编写； 2. 程序的调试； | 2 |
| | | 项目九：报警设计 | | | | | |
| | | | 任务 1：有源蜂鸣报警器的实现 | 1. 了解编写蜂鸣器控制程序； | 1. 有源蜂鸣器的控制原理； 2. 报警器的相关电路； | 1. 有源蜂鸣器控制程序的编写； | 2 |

| | | | | | | | |
|--|--|---------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|---|
| | | | | 2. 能够使用编程或硬件控制的方法来触发有源蜂鸣报警器; | | 2. 硬件调试 | |
| | | 项目十：液晶显示 | 任务 1: TFT 液晶显示器 | 1. 掌握硬件连接; 2. 能够对液晶显示器进行参数的选择与调试; | 1. TFT 液晶显示器的显示原理; | 1. 探讨 STM 是如何实现液晶显示器连接的; | 2 |
| | | | 任务 2: TFT 液晶显示器的实现 | 1. 掌握配置 IO 端口工作模式、编写 TFT 液晶显示器的控制程序; 2. 能够对液晶显示电路进行调试; 3. 增强学生的创新思维, 选用合适的液晶显示器进行应用开发; | 1. STM 与液晶显示器的硬件连接; 2. 硬件调试; | 1. TFT 液晶显示器控制程序的编写; 2. 液晶显示电路的调试; | 2 |
| | | 项目十一：直流电机 | 任务 1: 直流电机测速仪 | 1. 掌握直流电机的工作原理; 2. 能够识别直流电机的各个组成部分; | 1. 基本工作原理; 2. 基本组成; | 1. 描述直流电机的工作原理; | 2 |
| | | | 任务 2: 直流电机测速仪的实现 | 1. 掌握编写 TFT 液晶显示器的控制程序; 2. 能够对直流电机各部分进行调试; 3. 能够使用显示单元将测速结果展示出来; | 1. IO 端口工作模式、IO 端口时钟; 2. 信号处理与数据分析方法; | 1. IO 端口数据寄存器 IDR 和 ODR 的使用; | 2 |
| | | 项目十二：串行 AD 转换 | 任务 1: 串行 AD 转换器 | 1. 掌握 STM 与串行 AD 连接; 2. 能够读取 AD 转换器的输出数据; | 1. 硬件连接; 2. 基本概念与原理; | 1. 讨论串行 AD 转换的基本工作原理; | 2 |

| | | | | | | | |
|---|-----------------|--------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|---|
| | | | 任务 2: 串行 AD 转换器的实现 | 1. 掌握串行 AD 转换器的控制程序的编写; 2. 能够正确连接 AD 转换器与微控制器; | 1. 串行 AD 转换器; 2. AD 转换器的性能指标; | 1. 串行 AD 转换器的控制程序的编写; | 2 |
| | | 项目十三: 超声测距 | 任务 1: 超声测距仪 | 1. 掌握硬件组成和连接; 2. 能够识别超声测距仪的组成部分; | 1. 超声测距仪的工作原理; 2. 测距仪的硬件组成; | 1. 思考超声波的哪些特性会对超声测距造成影响; | 2 |
| | | | 任务 2: 超声测距仪的实现 | 1. 掌握超声波测距的程序的编写; 2. 能够完成超声测距仪的软件编程; 3. 能够对超声测距仪电路进行调试; | 1. 超声波测距的原理; 2. 软件编程; 3. 硬件调试; | 1. 超声测距仪控制程序的编写; 2. 硬件电路的连接与调试; | 2 |
| | | 项目十四: 设计功能 2 | 任务 1: 电子称重仪的实现 | 1. 掌握压力传感器驱动程序的编写; 2. 能够正确连接电子称重仪的各个组成部分; | 1. 压力传感器的工作原理; 2. 基本测量电路; | 1. 电子称重仪控制程序的编写; 2. 硬件电路的调试; | 2 |
| | | | 任务 2: 交通灯的实现 | 1. 掌握双色 LED 发光二极管控制程序的编写; 2. 能够正确连接交通灯硬件电路; 3. 增强创新能力, 提出独特的交通灯控制方案; | 1. 双色 LED 发光二极管的工作原理; 2. 交通灯的控制逻辑; | 1. 交通灯控制程序的编写; | 2 |
| | | | | | | | |
| 5 | 模块五、ARM 开发平台的使用 | 项目十五: ARM 认知 | 任务 1: 认识 ARM | 1. 掌握 ARM 不同系列产品的定位; 2. 能够识别不同型号的 ARM 处理器; 3. 增强学生理论联系实际的能力; | 1. ARM 的特点与基本结构; 2. ARM 的开发工具; | 1. 探讨 ARM 有哪些特点; | 2 |

| | | | | | | | |
|--|--|------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------|---|
| | | | 任务 2: ARM 开发平台组装和 Linux 的配置 | 1. 掌握 Linux 操作系统配置; 2. 能够识别挑选 ARM 开发平台组件; | 1. Linux 操作系统的配置; | 1. 能对 Linux 操作系统正确配置; | 2 |
| | | 项目十六: 程序测试 | 任务 1: ARM 开发平台镜像的烧写 | 1. 掌握 TF 启动卡完成 ARM 开发平台镜像烧写的使用; 2. 能够选择合适的烧写工具; | 1. 烧写原理; 2. 镜像的烧写; | 1. 镜像的烧写; | 2 |
| | | | 任务 2: 基于 Linux-c 的测试程序 | 1. 掌握编译和运行 Linux-c 程序; 2. 能够运行程序; 3. 能够处理程序运行中的常见问题; | 1. Linux-c 程序的编译和上传; 2. 编译的注意事项; 3. 常见问题的解决方法; | 1. Linux-c 程序的测试; | 2 |

五、课程实施与保障

（一）课程实施

1. 课程理念

坚持学生为主体的教学理念。教师根据岗位工作流程、课程内容特点和学生学情情况，融入岗赛证要求，挖掘课程思政元素和文化元素，制定教学策略；突出学生主体地位和教师的主导作用，精心设计教学流程和教学活动，通过情境体验、课堂互动、作品呈现等环节，让学生动起来，让课堂活起来；因材施教，鼓励和帮助学生个性化、差异化发展，使学生学有所思、学有所得、学有所用。

2. 教学策略

教学模式：线上线下混合式教学模式和理实一体教学。

教学方法：项目式教学、上机实操、案例教学和开放式讨论等多种教学方法。

教学手段：依托智慧职教、爱课程、超星、钉钉、腾讯云等教学平台和微信学习群、QQ学习群等，运用多媒体设备、动画、电子技术实训设备、模型、挂图等教学资源和设备进行教学，动态记录学生的学习情况，教师可随时与学生互动，及时了解学生的整体和个体目标达成情况，为调整教学策略和个别辅导提供依据。

3. 教学过程

课前导学：教师推送学习资源，发布学习任务；学生以小组为单位研讨，完成学习任务；教师线上交流与答疑，了解学生自主学习情况，修改教学策略。

课中研学：围绕教学目标和教学重难点，针对课前自学环节的困惑和疑点，根据专业/学科课程特点和学生心理特征，精心设计教学流程，引导学生做中学、学中做，在问题导向、合作探究、师生互动、作品展示中习得知识、培养能力、提升素养。

课后践学：围绕教学目标，引导学生在课外活动中参与课程实践，拓展知识视野，践行文化价值，培育专业能力。课程实践活动原则上体现开放性（如企业调研、社会调查等）和合作性（小组或团队合作）。

4. 课堂形态

适应“互联网+”信息化教学环境及学生学习特点，依托“智慧职教、爱课程、超星、钉钉、腾讯云”等智慧教育云平台 and 校内外实习实训基地，充分运用数字化

课程资源、模拟仿真软件、教学仪器设备等教学资源 and 云计算、大数据、人工智能等现代教育技术，建设“云端课堂、实体课堂、仿真课堂、实境课堂”，使智慧教育覆盖教学的全过程，以学定教，打造高效课堂，促进学生个性化发展。

（二）课程保障

1. 教学团队：

（1）课程负责人

具有本科及本科以上学历，中级及中级以上职称，具备 1 年以上或 5 年内有 6 个月以上的企业实践经历，从事教学工作 3 年以上，承担本课程教学工作 1 年以上，爱岗敬业、师德高尚，能够较好地把握国内外汽车智能技术、汽车智能产品装调及维保等行业岗位发展，能广泛联系行业企业，了解行业企业对本专业人才的需求实际，紧密跟踪行业新技术、新工艺、新材料、新设备、新标准等，教学设计、专业研究能力强，能够组织开展有关本课程的教科研活动。

（2）专任教师

具有高校教师资格和本专业领域有关证书；有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心；具有电气工程、汽车工程、电子信息等相关专业本科及以上学历；具有扎实的本专业相关理论功底和实践能力；具有较强的信息化教学能力，能够开展课程教学改革和科学研究；每 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历，能够独立完成本课程的讲授。

（3）兼职企业导师

大部分专业核心课程教学和实训技能训练任务，由奇瑞公司一线工程师和技师任教。

（4）教学团队

本专业学生数与专业专任教师数比例要求不高于 25:1，双师素质教师占专业教师比例要求 70%，专任教师队伍考虑职称、年龄，形成合理的梯队结构。

2. 教学设施：

| 序号 | 实训室（基地）名称 | 基本配置要求 | 功能说明 |
|----|-----------|------------------------|--------------------|
| 1 | 嵌入式实训室 | 嵌入式技术实训系统 52 台，工位 52 个 | 培养学生汽车应用程序开发的调试、维护 |

| | | | |
|---|--------|------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 2 | 校外实训基地 | 数量 3~5 个，能满足汽车终端应用程序开发课程的教学。 | 能力； 培养学生汽车嵌入式应用系统的编程能力； 培养学生汽车嵌入式应用系统的整体设计能力。 |
|---|--------|------------------------------|-----------------------------------------------------|

3. 教学资源

（1）教材：从教育部和省教育厅指定的教材目录中选用近 3-4 年内出版的教材，优先使用国家规划教材、全国百强出版社教材、省级规划教材；鼓励校企合作开发活页式、工作手册式新型教材。

推荐教材：

“十三五”职业教育国家规划教材《嵌入式技术基础与实践项目化教程》 作者：王宜怀、索明何、王玉丽 出版社：机械工业出版社 出版时间：2023 年 5 月

（2）教学参考资料：根据课程教学的实际需要，配置与本课程相关的专业参考书，方便师生查询、借阅。主要参考书目如下：

《STM32 库开发实战指南》 作者：刘火良 出版社：机械工业出版社 出版时间：2013 年 6 月

《STM32 单片机应用与全案例实践》 作者：沈红卫 出版社：电子工业出版社 出版时间：2017 年 06 月

（3）数字化教学资源：建设和配备与本课程有关的音视频素材、教学课件、数字化教学案例、虚拟仿真软件、数字教材等教学资源，形成种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新、满足教学的数字化教学资源库。主要学习网站如：

<https://www.icve.com.cn/>

<https://www.icourse163.org/>

<http://www.xuexitong.com/>

六、课程考核与评价

课程的考核评价采用过程性考核评价、终结性考核评价与增值性考核评价相结合的形式，过程性考核主要包括课前线上学习、课中出勤与课堂参与度以及课后作业任务完成度等；终结性考核包括期末理论考试、专业技能考核或作品考核；增值性考核指学生在学完规定的学习任务后，获得的荣誉，竞赛获得的奖项，开发的产品、项目、专利，发表的论文等成果，可以转化成学分，替换相关课程或环节部分学分。

表 3 课程考核评价形式一览表

| 考核评价形式 | | 考核内容 | 比例% |
|----------|------------------------|-----------------------------------------------|-----|
| 过程性考核与评价 | 课前：线上讨论、课前测试、作品提交等 | 到课考勤、学习态度、安全意识、合作精神、敬业精神、团队意识、课堂参与、实训操作、知识掌握等 | 10 |
| | 课中：课堂提问、现场操作、小组考核、小测验等 | | 30 |
| | 课后：课后作业、课后实践、学习、作品提交等 | | 10 |
| 终结性考核与评价 | 理论考试 | 理论知识、职业规范等 | 30 |
| | 技能考核/作品考核 | 专业技能、创新能力等 | 20 |

表 4 课程考核内容一览表

| 序号 | 模块名称 | 项目名称 | 任务 | 知识点 | 技能点 | 考核占比 |
|----|-------------------|-------------|---------------------|-----------------------|---------------|------|
| 1 | 模块一：汽车应用程序开发系统概述 | 项目一：汽车嵌入式系统 | 任务 1：汽车嵌入式系统基础 | 嵌入式系统定义、嵌入式系统特点与硬件组成 | 辨别嵌入式系统硬件组成 | 3 |
| | | | 任务 2：汽车嵌入式系统发展及应用 | 嵌入式系统发展历程与现代嵌入式系统发展趋势 | 嵌入式系统未来的发展趋势 | 2 |
| 2 | 模块二：MDK 编译器的使用 | 项目二：编译环境 | 任务 1：MDK 编译环境的搭建 | MDK 编译环境 | MDK 编译器的安装、配置 | 3 |
| | | | 任务 2：MDK 工程的创建 | MDK 编译器 | MDK 工程创建 | 3 |
| | | 项目三：仿真与下载 | 任务 1：MDK 的软件仿真及程序下载 | MDK 软件仿真 | STM32 程序下载 | 3 |
| 3 | 模块三：STM32 片上资源的使用 | 项目四：串行通信 | 任务 1：认识 STM | STM 基本工作原理 | 熟悉 STM 的硬件构成 | 2 |
| | | | 任务 2：双机串行通信 | 通信原理 | 描述双机串行通信的基本工 | 3 |

| | | | | | | |
|---|-----------------------|----------------|--------------------|----------------------------------|--------------------------|---|
| 4 | | | | | 作原理 | |
| | | | 任务 3: 双机串行通信的实现 | STM32 串行口时钟使能寄存器与 STM32 串行口复位寄存器 | STM32 串行口数据收发 | 4 |
| | | 项目五: 中断 | 任务 1: 认识外部中断、定时器中断 | 外部中断基本原理与定时器中断基本原理 | 两种中断的对比 | 3 |
| | | | 任务 2: 外部中断的实现 | STM32 的外部、定时中断 | STM32 中断触发条件设置 | 4 |
| | | | 任务 3: 定时中断的实现 | STM32 定时器中断及启动 | STM32 定时器中断使能及启动 | 4 |
| | | 项目六: AD 转换 | 任务 1: AD 转换 | AD 转换模块的硬件结构、转换软件 | 认识 AD 转换的硬件结构与外部连接方式 | 3 |
| | | | 任务 2: AD 转换器的实现 | 启动 ADC 转换、ADC 转换结果 | ADC 模拟输入端口的配置 | 4 |
| | | 项目七: 设计功能 | 任务 1: 温度计的实现 | 温度传感器与 ADC 的通道连接 | 通道 16 的 AD 值的读取 | 4 |
| | | | 任务 2: RTC 时钟的实现 | RTC 时钟、RTC 中断 | 配置的更新和 RTC 中断的设置 | 3 |
| | 模块四: STM32 外设接口的设计与实现 | 项目八: 键控 | 任务 1: 键控 | 硬件连接、去抖方法 | 探讨去抖方法 | 2 |
| | | | 任务 2: 键控 LED 跑马灯 | 按键检测原理 | LED 控制程序的编写 | 4 |
| | | 项目九: 报警设计 | 任务 1: 有源蜂鸣报警器的实现 | 有源蜂鸣器的控制原理 | 有源蜂鸣器控制程序的编写 | 3 |
| | | 项目十: 液晶显示 | 任务 1: TFT 液晶显示器 | STM 与液晶显示器的硬件连接 | 分析 STM 是如何实现液晶显示器连接的 | 2 |
| | | | 任务 2: TFT 液晶显示器的实现 | TFT 液晶显示器的显示原理 | TFT 液晶显示器控制程序的编写 | 4 |
| | | 项目十一: 直流电机 | 任务 1: 直流电机测速仪 | 基本工作原理 | 描述直流电机的工作原理 | 3 |
| | | | 任务 2: 直流电机测速仪的实现 | IO 端口工作模式、IO 端口时钟 | IO 端口数据寄存器 IDR 和 ODR 的使用 | 3 |
| | | 项目十二: 串行 AD 转换 | 任务 1: 串行 AD 转换器 | 硬件连接 | 串行 AD 转换的基本工作原理 | 2 |

| | | | | | | |
|---------------|-----------------------|------------------|----------------------------|---------------------|-----------------------|--------------|
| 5 | 模块五、 ARM 开发平台的使用 | 项目十三： 超声测距 | 任务 2：串行 AD 转换器的实现 | 串行 AD 转换器 | 串行 AD 转换器的控制程序的编写 | 3 |
| | | | 任务 1：超声测距仪 | 超声测距仪的工作原理与测距仪的硬件组成 | 思考超声波的哪些特性会对超声测距造成的影响 | 3 |
| | | | | 任务 2：超声测距仪的实现 | 超声波测距的原理 | 超声测距仪控制程序的编写 |
| | | | 项目十四： 设计功能 2 | 任务 1：电子称重仪的实现 | 压力传感器的工作原理 | 电子称重仪控制程序的编写 |
| | | 任务 2：交通灯的实现 | | 双色 LED 发光二极管的工作原理 | 交通灯控制程序的编写 | 3 |
| | | 项目十五： ARM 认知 | 任务 1：认识 ARM | ARM 的特点与基本结构 | 思考 ARM 有哪些特点 | 3 |
| | | | 任务 2：ARM 开发平台组装和 Linux 的配置 | Linux 操作系统的配置 | 能对 Linux 操作系统正确配置 | 4 |
| 项目十六： 程序测试 | 任务 1：ARM 开发平台镜像的烧写 | 镜像的烧写 | 镜像的烧写 | 3 | | |
| | 任务 2：基于 Linux-c 的测试程序 | Linux-c 程序的编译和上传 | Linux-c 程序的测试 | 3 | | |
| 合计 | | | | | | 100 |

七、课程进程与安排

表 5 课程进程安排一览表

| 序号 | 教学内容 | 计划课时 | | 授课地点 | 执行周次 |
|----|-------------------------|------|----|--------|------|
| | | 理论 | 实践 | | |
| 1 | 项目一任务 1: 汽车嵌入式系统基础 | 2 | | 教室 | 1 |
| 2 | 项目一任务 2: 汽车嵌入式系统发展及应用 | 2 | | 教室 | 1 |
| 3 | 项目二任务 1: MDK 编译环境的搭建 | 2 | | 教室 | 2 |
| 4 | 项目二任务 2: MDK 工程的创建 | | 2 | 嵌入式实训室 | 2 |
| 5 | 项目三任务 1: MDK 的软件仿真及程序下载 | | 2 | 嵌入式实训室 | 3 |
| 6 | 项目四任务 1: 认识 STM | 2 | | 教室 | 3 |
| 7 | 项目四任务 2: 双机串行通信 | 2 | | 教室 | 4 |
| 8 | 项目四任务 3: 双机串行通信实现 | 1 | 1 | 嵌入式实训室 | 4 |
| 9 | 项目五任务 1: 认识外部中断、定时器中断 | 2 | | 教室 | 5 |
| 10 | 项目五任务 2: 外部中断的实现 | 1 | 1 | 嵌入式实训室 | 5 |
| 11 | 项目五任务 3: 定时中断的实现 | 1 | 1 | 嵌入式实训室 | 6 |
| 12 | 项目六任务 1: AD 转换 | 2 | | 教室 | 6 |
| 13 | 项目六任务 2: AD 转换器的实现 | 1 | 1 | 嵌入式实训室 | 7 |
| 14 | 项目七任务 1: 温度计的实现 | | 2 | 嵌入式实训室 | 7 |
| 15 | 项目七任务 2: RTC 时钟的实现 | | 2 | 嵌入式实训室 | 8 |
| 16 | 项目八任务 1: 键控 | 2 | | 教室 | 8 |
| 17 | 项目八任务 2: 键控 LED 跑马灯 | 1 | 1 | 嵌入式实训室 | 9 |
| 18 | 项目九任务 1: 有源蜂鸣报警器的实现 | | 2 | 嵌入式实训室 | 9 |
| 19 | 项目十任务 1: TFT 液晶显示器 | 2 | | 教室 | 10 |
| 20 | 项目十任务 2: TFT 液晶显示器的实现 | 1 | 1 | 嵌入式实训室 | 10 |
| 21 | 项目十一任务 1: 直流电机测速仪 | 2 | | 教室 | 11 |
| 22 | 项目十一任务 2: 直流电机测速仪的实现 | | 2 | 嵌入式实训室 | 11 |
| 23 | 项目十二任务 1: 串行 AD 转换器 | 2 | | 教室 | 12 |
| 24 | 项目十二任务 2: 串行 AD 转换器的实现 | 1 | 1 | 嵌入式实训室 | 12 |

| | | | | | |
|----|-------------------------------------|----|----|--------|----|
| 25 | 项目十三任务 1: 超声测距仪 | 2 | | 教室 | 13 |
| 26 | 项目十三任务 2: 超声测距仪的实现 | 1 | 1 | 嵌入式实训室 | 13 |
| 27 | 项目十四任务 1: 电子称重仪的实现 | | 2 | 嵌入式实训室 | 14 |
| 28 | 项目十四任务 2: 交通灯的实现 | | 2 | 嵌入式实训室 | 14 |
| 29 | 项目十五任务 1: 认识 ARM | 2 | | 教室 | 15 |
| 30 | 项目十五任务 2: ARM 开发平台 组装和 Linux 的配置 | 2 | | 教室 | 15 |
| 31 | 项目十六任务 1: ARM 开发平台 镜像的烧写 | 1 | 1 | 嵌入式实训室 | 16 |
| 32 | 项目十六任务 2: 基于 Linux-c 的测试程序 | 1 | 1 | 嵌入式实训室 | 16 |
| 小计 | | 38 | 26 | | |
| 合计 | | 64 | | | |