

广东省高等学校质量工程精品开放课

建设方案

课 程 学 校： 中山火炬职业技术学院

课 程 名 称： 智能电子产品设计与制作

课 程 类 型： 专业课

课程负责人： 杨立宏

电 子 邮 箱： 530815462@qq.com

填 报 日 期： 2016-06-30

二 0 一 五 年 三 月

目 录

一、建设基础.....	3
二、建设目标.....	4
三、建设内容.....	4
四、建设进度与资金预算.....	16
五、保障措施.....	19

一、建设基础

《智能电子产品设计与制作》课程 2010 年被立项为院级网络课程，2013 年被立项为院级优质核心课程，经过近 6 年的建设，该课程在课程设计与开发、师资队伍建设和教学资源建设、教学成果等方面已经取得一定的成绩，已经具备了一定的建设基础。

1. 课程设计与开发

结合中山市火炬开发区的电子信息产业特点，本专业教师通过走访企业，调研企业对岗位的需求，然后对课程进行设计和开发，并引进一些合作企业的项目作为教学项目，由校内专任教师和校外兼职教师共同开发课程。

2. 师资队伍建设

该课程初步建成了一支“双师结构”的教学团队。教学团队教师都具有丰富的企业工作经验，目前共有 9 名教师，其中专任教师 5 人，企业兼职教师 4 人。专任教师中，高级工程师 1 人，工程师 1 人，讲师 2 人，助教 1 人。

近几年，教学团队的专任教师共发表教研、科研论文 12 篇，主持中山市科技计划项目 4 项，出版教材 3 本，与合作企业研发新产品 3 项。

3. 课程教学资源建设

本课程经过 6 年的建设，课程标准、教学方案设计、教学课件、学习情境、试题库等教学资源基本完成。后期随着课程内容的更新做相应的修改和完善即可。目前网站教学资源基本完成，同时在 2015 年出版了对应的高职高专教材，更加丰富了教学资源。本课程会随着电子信息技术的发展趋势，不断更新和完善教学资源。

4. 拓展教学资源建设

教学过程和课外学习过程中会涉及到相当多的教学资源，随着教学的不断深入，积累了大量的课外拓展资源供学生学习参考，包括电子产品设计流程和规范，芯片手册，典型应用电路等工程资源。

5. 教学录像

在前期已经完成了说课和课程简介的录像，也录制了 12 节课的教学录像。目前多媒体课件已经制作完成，可按照课程进度情况进行录像。

6. 实验条件建设和教学成果

目前该课程主要使用嵌入式技术实训室，该实训室有台式电脑 48 台，ARM 实验板 48 块，相关仿真器、串口线、温湿度传感器、灰尘传感器、液晶屏等若干，可满足目前实训课程要求，另外有项目实训板 3 款，可满足 3 个无线通信、自动浇花器、智能豆浆机等项目的开展。在教学成果上，除了学生自选项目制作外，还联合企业开发了无线调光、DALI 总线的 LED 电源等项目。

二、建设目标

以精品开放课建设为契机,整合本课程的教学内容使之成为电子信息工程专业一门综合性强、专业知识涉及面广,紧密联系企业的一门课程,同时带动其他核心专业课程的建设,从而进一步提高人才培养质量,满足电子信息相关企业对技能人才的需求,服务于中小企业。

1. 校企深度合作, 共同开发课程。

智能电子产品设计与制作课程开设在高职的大二下学期,是在电子信息相关基础课程学习完成的基础上设立的一门综合性的课程,为学生即将步入社会奠定电子产品设计技术的知识基础和综合运用能力。这门课程只有和企业合作开发课程,聘请兼职教师授课,才能够让学生在学校就能够了解到企业在做什么,需要什么样的人才。因此本课程的教学将会继续引入企业项目、聘请技术人员联合开发课程,成为基于校企合作为基础的精品开放课程。

2. 提高师资队伍教学及科研水平。

把企业的项目融入到教学中,这就对校内专任教师的教学提出了较高要求。以精品开放课程建设为契机,专任教师深入企业,了解企业在做什么,需要哪些电子知识,并向企业技术人员虚心学习相关的产品设计及工艺知识,也就是所说的“深海探珠”。专任教师将在企业中学到的知识融入到教学中,提高自身的教学水平。另外,依托校内专任教师基础知识扎实的特点,教师可以和企业联合开发项目,从而提高自身的科研能力。

3. 实现教学资源开放和共享。

课程建设还有一个最终的目的就是实现教学资源的开放和共享。将多年来积累的教学经验和专业知识实现共享,让有需要的学生和老师随时进行学习和参考。

三、建设内容

1. 课程设计与开发

(1) 课程定位

《智能电子产品设计与制作》是电子信息类专业一门重要的专业综合应用课程,是一门技术发展迅速、实践性和应用性很强的课程。该课程以实际产品作为项目载体,按照企业产品开发过程实施教学。通过该课程学习,使得学生获得模拟电路、数字电路、单片机和传感器等技术的综合应用能力。培养具有良好团队合作精神、职业道德、敬业精神和责任意识,具有电子信息工程技术专业领域必备的基础理论知识和专门技能,能够独立完成职业典型工作任务,具有一般电子产品整机的设计、调试、管理、维护和技术服务等本专业综合职业能力,具备较强的创新能力和可持续发展能力的高端技能型专门人才。通过本课程主要能够

培养以下几类人才：

序号	职业领域	典型的职业岗位
1	电子产品测试与维修类	电子产品维修、电子产品测试、电路板 ICT 在线测试等
2	电子产品工程开发类	硬件电路辅助设计与调试、电路板绘制、软件程序设计等
3	品质与生产管理	质量检测、品质管理、拉线管理、生产工艺制定、生产设备操作与维护等。

《智能电子产品设计与制作》课程是在学习完成模拟电路、数字电路、单片机和传感器等专业基础课后的综合应用课程，是对前面所学专业课程综合应用。该课程针对性强，专业和职业化程度高，专业知识涉及范围广；实践性强，理论紧密联系实际；创新性强，培养学生自主创新意识。本课程能够在电子信息工程技术专业专业课程中培养学生智能电子产品研发、测试和装配等能力上具有重要的地位和作用。

通过对当地企业的人才需求调研和分析，明确了本课程以培养电子产品的检测和测试、产品研发、产品销售与技术支持等领域的职业岗位群。与中山多家电子企业进行合作对课程进行设计与开发，教学过程充分体现了职业性、实践性的要求：

①课程设计上突出职业性：课程通过几个由简到难的项目制作，让学生学会查阅资料、选定方案、设计电路、电路板焊接、硬件和软件调试、整机测试、总结报告撰写等典型工作任务。这些过程完全按照企业规范进行设计，尤其是智能豆浆机和智能浇花器这两个项目直接拿实际产品让学生来进行重新设计，模拟企业岗位设置，基于工作过程将任务分解成几个任务，每个项目组有 4-6 人组成，按照项目需求岗位划分为项目负责人、硬件工程师、软件工程师、测试工程师、文档工程师等。每人按照自身特长和爱好选择岗位，并负责相应岗位的工作以及配合其他组员完成项目制作。

②教学方式设计上体现以学生为中心：在教学方式上坚持以学生为中心的教学理念，把学生被动学习变成学生主动参与与操作，使学生积极发表自己的意见和看法。教学中教师给出项目设计要求后，给出工作时间进度表，每组根据进度表完成各阶段项目设计，在项目整个制作过程中教师仅仅给出必要的方向性指导和建议，在项目制作完成后项目组进行项目答辩考核，每个人对自己工作进行陈述并接受知识提问考核。

③校企合作设计课程：课程中的项目来自于企业实际产品，课程的设计由学校和企业合作完成，课程设计过程中企业的主管、工程师参与，提出指导性建议。课程内容企业实践性较强的部分则聘请合作企业的工程师作为兼职教师给学生授课，使学生更能够贴近企业要求来设计和制作电子产品。

④课程体现开放性：课程的开放性主要体现在两个方面。一方面是课程内容的开放性，电子信息技术的不断发展，因此课程内容也必须不断更新，适应电子信息技术发展过程中企业的需求，例如，32 位的 ARM 处理器以其高性能、价格低等优势逐渐抢占了 8 位单片机的市场，企业应用越来越多。我们课程内容也作出了相应的调整，将控制器由原来的 8 位单片机 AVR 换成 32 位的 ARM 处理器。教学中，项目设计除了给出预定的功能外，各项目组可以根据实际需求增加更多功能，以充分发挥学生的创新能力。另一方面是课程资源的开放性，建设了智能

电子产品设计与制作课程学习网站，提供了丰富的教学资源，并且在不断持续更新，这样让学生随处可以进行学习。

课程的设计思路如下：

①以职业能力培养为教学目标。本课程根据中山火炬开发区电子企业对电子技术人才的需求情况，确定了电子信息技术人才的培养目标。在此基础上对电子技术人才的岗位能力进行分析，确定能力标准及技能要求。根据能力标准和技能要求制定本课程的课程标准，然后进行课程教材的选用和编写、实训指导书以及其他配套资源的开发。职业能力培养过程流程如图 1 所示：

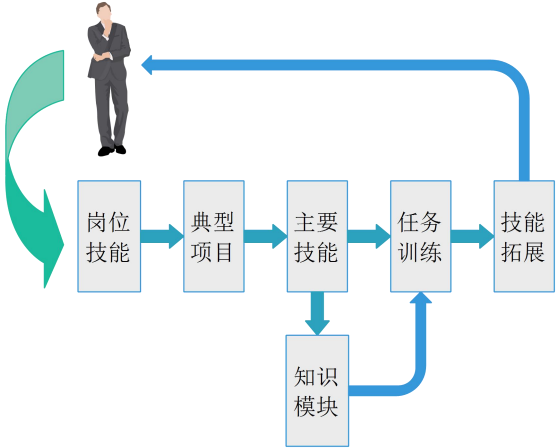


图 1 职业能力培养过程

②以工作过程为导向重构课程内容。通过校企合作，以工作过程为导向开发课程，以行动导向和学习情境组织教学，加强学生掌握电子企业岗位所需技能的培养，以企业真实项目作为教学内容,实现教学过程与工作过程的相互融合。学校通过和中山火炬开发区的电子企业，如中山市联发微电子有限公司、中山骏卓电子有限公司、中山卫星电子有限公司等电子企业合作，通过分析智能电子产品设计与开发工作领域的每一个工作过程环节来构建和组织课程内容，构建思路如图 2 所示：



图 2 基于工作过程的课程开发

③以学习情境构建课程内容。与企业合作，针对智能电子产品开发这个工作领域的各岗位进行深入分析，将理论教学内容与实训内容揉和在一起，打破原有教材的系统性，抓住典型工作任务，分析这些工作任务对知识、能力、素质的要求，找出相关理论与实践知识点，然后围绕典型的工作任务来设计课程的学习情境，并设计教学目标和每个学习情境的学习单元教学内容。学习情境构建过程如图 3 所示：

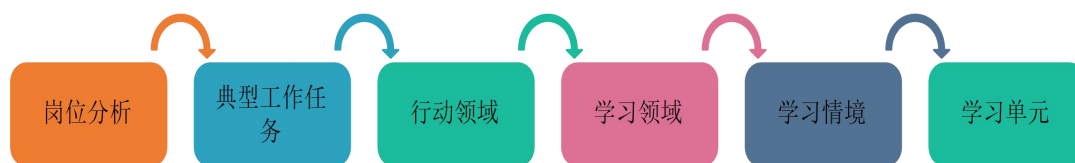


图3 学习情境构建过程

（2）教学方法与教学手段

本课程采用教、学、做一体化的教学模式，以学生为中心采取任务驱动的方式进行项目训练。教学模式的设计与创新主要体现在以下几个方面：

①以学生为中心，教师为辅贯穿整个教学

本课程是在学习完电子专业基础课后的综合应用课程，学生都具有了一定的专业基础，课程目的是训练学生的专业知识的综合运用能力。因此在项目制作过程中，教师只是辅助作用：给出项目任务要求、对学生阶段性评价、期末考核评价、针对性的技术指导；而学生自己组成的项目组按照企业工作要求自主完成项目的设计与制作。培养学生的综合能力。

②课程内容由简单到复杂，层层深入

根据学生接受知识的程度和特点，课程的六个项目从简单到复杂，层层深入。项目一和项目二主要是对前面所学单片机、电子产品设计工艺等课程的回顾，采用简化的工作过程，使学生逐渐接受这种学习方式；项目三则融入了更多的工作任务，通过这个项目，学生基本对工作过程和工作任务有了较深刻的认识；项目四、项目五和项目六则来自于企业，完全按照企业工作流程，设置典型工作任务的情境教学。



图4 课程内容层层深入

③模拟企业工作过程，根据岗位分工完成项目制作

课程中的每一个项目，我们根据岗位技能需求，将项目分解为几个典型的工作任务：电路设计与调试、电路板绘制、程序设计与调试、整机性能测试、文档归档，每一个项目还要配一个项目管理人员。根据这几个典型的工作任务项目组分别配备了项目负责人、硬件工程师、软件工程师、测试工程师、文档管理员等职位，由项目组各成员根据自身专业特长和爱好选择其中一个职位，在整个项目制作过程中，这个项目团队成员各尽职责，相互配合按照进度、企业电子产品设计要求进行设计与制作，既锻炼了学生的团队合作能力，又锻炼了学生的技能岗位适应能力。从2009年开始，我们引入岗位分工这种做法，取得了很好的效果，每年都培养出几名能力突出的学生，毕业时的工资就能达到4000元以上，根据2014年麦可思调查报告显示，我校电子信息工程专业毕业生毕业一年后的平均工资居全校所有专业第一。

④全面的、标准化的考核体系

以学习过程考核为主，着重考核学生所掌握的基本专业技能，综合运用所学知识分析问题和解决问题的能力。考核体系主要包括了以下几个方面：

序号	评价目标	评价内容	成绩占比
1	工作态度	课程学习过程中积极性，例如是否积极的完成任务、回答问题及考勤	20%
2	自学能力和自律性	课内和课外独立思考和学习任务拓展能力，如对项目进行自我创新、课外制作其他项目等。	20%
3	团队合作能力	团队完成项目情况，是否按时完成阶段任务，组织是否有条不紊。	20%
4	综合业务能力	项目考核答辩，考查学生表达能力、专业技能掌握熟练程度，分析和解决问题能力	40%

(3) 校企合作

自 2010 年课程被立项为院级网络课程以来，课题组成员每年都会深入到中山火炬开发区及周边镇区的电子企业、行业协会调研，也经常到深圳、广州、东莞、佛山等电子企业、同类型的院校调研。收集企业当前电子产品技术应用情况，企业、同类院校专家给出的建议等一手资料。阶段调研完成后课题组根据专家给出的反馈组织讨论当前电子技术发展情况，对专家建议的可实施性等问题进行讨论，并提出课程内容需要更新哪些。最终制定出下一年课程的教学目标，保证课程内容不落伍，能够和市场应用结合，与时俱进。

课程设立初始，我们仅有中山联发微电子有限公司一家合作企业，共同开发智能豆浆机的教学案例，再加上我们的自己的 2 个教学案例。随着和企业的不断合作，目前已经有 4 家企业和我们共同开发教学案例，已新增有 2.4G 无线数据通信和家用自动浇花装置 2 个开发成熟的案例引入到教学中。这些项目是在实际产品的基础上进一步提炼，分解成几个典型的工作任务，应用到教学中，并聘请企业兼职教师讲授部分实践性强的内容，实现了企业真实环境下的情境教学，这大大提高了学生学习的兴趣，主动性学习的同学越来越多了。随着和企业合作的不断深入，我们将会继续引入新的实际教学案例，充实课程教学，同时也会将陈旧的、已不能适应企业需求的教学案例更替掉。

2. 师资队伍建设

(1) 课程负责人培养

通过参加教学教研以及专业技术培训，与企业合作开发实际产品，主持市级科技计划项目，主持教研教改项目等方式不断培养负责人的教学水平和科研水平，发挥课程负责人在教学团队的引领作用。目前课程负责人已经主持中山市科技计划项目 2 项，院级教研教改课题 1 项，深入到企业中山科普斯特电源技术有限公司参与公司 3D 打印机新产品的研发工作，近 3 年发表科研教研论文 6 篇，申请实用新型专利 1 项。

(2) 师资队伍培养

依托生产性实训校区合作企业，通过专职教师和企业技术人员“互兼互聘，双向交流”等措施提高教师的“双师素质”，创新“双师结构”教学团队的建设途径。一方面企业的技术骨干到学院担任兼职老师，另一方面专业老师下企业全脱产顶岗实践、短期培训和与企业合作开展横向课题，充当“访问工程师”和“兼

职工程师”，一方面为企业提供了技术支持，另一方面提高了教师的“双师素质”；参加国内各种职业教育的培训，主持或参与科研和教研项目，参与实训室建设，发表教研和科研论文等措施，不断提高教学队伍的职教水平，课程建设与改革、科研水平等方面的能力。打造一支结构合理、素质高的“双师结构”教学队伍。

3. 课程教学资源建设

(1) 课程标准制定

本课程教学内容标准的确定来源于企业技术领域和职业岗位的任职要求，并参考了相关的职业资格标准。通过课程组成员及多位企业技术人员、管理人员对行动领域工作过程、职业行动能力分析，制定课程的技能目标。围绕制定的技能目标确定知识目标。该课程突破了原有的理论体系架构，设计了能够包含技能目标、知识目标和素质目标的学习项目。以智能豆浆机项目为例说明如何确定教学标准。如下表所示：

课程相关岗位	项目负责人	硬件工程师	软件工程师	测试员	文档整理员
岗位技能要求	对项目总体协调与沟通能力，人员组织能力	分析设计电路能力、PCB绘制能力、调试电路能力	软件设计与调试能力	根据设计要求对整机测试能力	文档归档及文档可持续应用能力
核心技能要求	协调与沟通、组织能力	电路设计、电路板绘制、电路调试	软件设计与调试	仪器设备使用、参数测试	文字组织
知识要求	项目管理、硬件电路、软件编程	模拟电路、数字电路、计算机辅助设计	软件编程	设备操作、硬件电路	了解电子产品硬件和软件、文字撰写
素质目标	处理问题能力、团队合作意识、科学思维方式，细心、耐心、恒心				

在教学内容标准的制定上，强调技能与岗位需求相匹配、知识与技能相匹配，突出教学内容的实用性、专业针对性。在构建专业岗位知识、熟悉工艺流程、锻炼实践操作技能和电子产品研发等专业能力的同时，重视在课程中培养学生语言表达能力、文字撰写能力、自律能力、人际交往能力和解决实际问题的能力等。在课程标准和职业要求中明确提出培养学生良好的职业道德素质、严谨的工作态度、团队合作精神和、摄取知识和信息的能力、知识和技能的迁移能力等目标，达到培养高技能人才的目的。这种以技能目标为主导，以知识目标作为完成能力目

标的必备基础的组织方式使课程教学目标更加贴近专业课程的人才培养目标,达到职业能力本位的目的。

基于工作过程的课程构建,重视职业能力培养,使学生具有从事某项职业必须具备的多种能力,具备就业的基本条件,能够胜任职业岗位工作。同时由于对学生关键能力培养的重视,学生的组织管理能力、解决问题的能力、心理承受能力、处理人际关系能力、创新能力等关键能力得到发展,这样学生能够快速适应社会发展、技术进步、岗位变换。

(2) 多媒体课件设计及学习情境设计

课程教学项目化训练。整门课程分解为六个项目,每一个项目都根据职业岗位能力的培养目标和要求,对应相应的职业能力和关键技能。这六个项目由简入难,把相关的知识点和技能融入到项目的各个环节,通过项目的不断推进,来深化对知识和技能的要求,达到学习知识和培养能力的目的。

学习过程任务化。每一个项目都围绕岗位技能要求,设置多个典型的工作任务,通过工作任务的方式组织教学训练。教、学、做相结合,根据工作过程有序的安排教学内容,以清晰的展现企业电子产品设计的整个工作过程。

下面以智能豆浆机项目为例说明教学内容的组织方式,如图 5 所示:

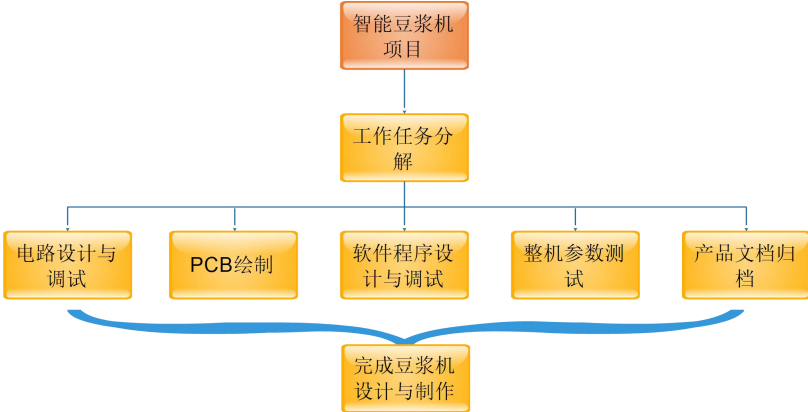


图 5 学习过程任务化

智能电子产品设计与制作课程是理实教学一体化的课程,教学学时为 112 学时,其中企业兼职负责 32 学时,校内专任教师负责 80 学时。兼职教师主要负责每个项目的设计初期工作任务分解和项目后期整机的调试与测试,专任教师则主要负责各工作任务的教学。

课程内容共六个项目,每个项目都是一个完整的工作过程。六个项目由浅入深,逐步提高学生的职业技能应用能力。每个项目对应的工作任务、技能要求、知识点及学时如下表。

序号	工作项目	工作任务	技能要求	知识点	学时
1	项目一、数码管显示温度计	1. 温度计原理图设计	1. 元器件型号及封装选择 2. 原理图绘制	1. 数码管显示原理 2. DS18B20 接口设计 3. 单片机外围电路设计	2
		2. 电路板焊接	1. 电路布局及布线	1. 单面电路板的布局	2

			2. 电烙铁的正确使用	2. 单面板的布线 3. 焊接技术	
		3. 温度显示程序调试	1. 单片机软件编程 2. 数码管驱动显示 3. DS18B20 操作时序	1. 数码管驱动程序 2. DS18B20 读取温度时序 3. 温度数据处理	4
		4. 项目文档归档	电路、程序、测试数据归档	1. 电路原理图的规范 2. 程序书写规范 3. 数据测试方法	2
2	项目二、点阵屏显示	1. 硬件电路连接	1. 单片机最小系统板和点阵屏连接 2. 点阵屏驱动电路	1. 点阵屏驱动接口连接 2. 常见的点阵屏驱动电路	1
		2. 点阵汉字静态显示	1. 点阵屏显示原理 2. 点阵屏驱动原理 3. 汉字数据提取	1. 屏内部结构分类 2. 点阵屏不同驱动电路的驱动原理 3. 字模提取方法	3
		3. 点阵汉字上下、左右移动	1. 点阵屏上下移动显示 2. 点阵屏左右移动显示	1. 点阵屏显示上下移动原理 2. 点阵屏显示左右移动原理	4
		4. 项目文档归档	点阵屏显示原理描述、程序归档	1. 点阵屏显示及驱动原理描述 2. 程序注释	2
3	项目三、简易数显电子时钟	1. 液晶显示电子时钟原理图设计	1. 1602LCD 管脚功能 2. DS1302 时钟芯片接口设计	1. 1602LCD 管脚功能 2. DS1302 和单片机接口	2
		2. PCB 设计	1. 元件的布局 2. 电路板布线	1. 元件布局基本规范 2. PCB 布线基本要求	4
		液晶显示时钟程序设计	1. 1602LCD 驱动 2. DS1302 时间读写 3. 按键扫描	1. 1602 驱动编程 2. DS1302 读写时间编程 3. 按键状态机编程	8

			描及处理		
		4. 项目文档归档	1602 显示原理描述、程序归档	1. 1602 显示原理描述 2. 程序注释	2
4	项目四、2.4G 无线调光	1.2. 4G 发射和接收电路设计	1.2. 4G 无线模块通信接口 2. 12864LCD 接口设计 3. DHT11 温湿度模块接口	1.2. 4G 无线模块电路原理及接口 2. 12864LCD 显示原理 3. DHT11 温湿度采集	4
		2. 发射端程序设计	1.2. 4G 无线模块发送数据 2. 按键设计	1.2. 4G 的发送端编程 2. 按键编程	8
		3. 接收端程序设计	1. 数据接收 2. 调光	1. 数据接收编程 2. 调光编程	8
		4. 项目文档归档	发射、接收分别归档	2. 4G 无线通信描述	2
5	项目五、家用智能浇花器	1. 智能浇花器电路设计	1. 低功耗设计 2. 电路设计可靠性	1. 液晶屏背光节能 2. 电源供电设计	4
		2. 浇花器 PCB 绘制	1. 元件布局设计	1. 元件布局要考虑的机械干涉	4
		3. 软件编程与调试	1. 浇花时间调整 2. 湿度检测	1. 浇花日期调整方法 2. 湿度检测计算	1 4
		4. 项目文档归档	电路、程序归档	1. 电路工作原理说明 2. 程序注释	2
6	项目六、智能豆浆机	1. 智能豆浆机市场调研	市场分析	市场分析要点	2
		2. 豆浆机原理图设计	1. 按键和指示灯电路设计 2. 交流定时电路设计	1. 按键和指示灯电路 2. 交流定时电路 3. 继电器控制电路	6

			3. 继电器控制电路设计		
		3. 豆浆机程序设计	1. 按键和指示灯编程 2. 加热和搅拌编程 3. 防干烧和防溢出编程	1. 按键和指示灯编程 2. 加热和搅拌编程 3. 防干烧和防溢出编程	1 6
		4. 整机测试	1. 打豆浆流程测试 2. 防干烧和防溢出测试	1. 打豆浆流程 2. 防干烧和防溢出原理	2
		5. 项目文档归档	1. 电路图、程序归档 2. 使用说明书写	1. 电路图绘制规范，程序注释清晰 2. 说明书基本要素	4
合计					1 12

课程的实施均以项目组的方式进行，项目开始前各组进行岗位分工，合作完成项目的制作。

(3) 习题库及在线测试题库

根据课程开发的教学内容，为了加强学生对知识点的理解和掌握，对于每一个学习情境，都编写复习思考题，并附有详细的分析解答，尤其是涉及到电路的分析。目前，已编写 3 套试题库，供学生检验自己掌握知识的程度，到 2017 年 4 月之前，再新增 2 套试题库。

4. 拓展教学资源建设

(1) 电子产品设计规范文件

电子产品从设计开发到生产需要有规范的文件进行指导，在授课过程中也要注重于学生设计规范的培养。包括电路设计、原理图绘制、PCB 设计、编程代码书写、电路板焊接、整机组装、产品检验规范等。

硬件电路板设计规范

制定此《规范》的目的和出发点是为了培养硬件开发人员严谨、务实的工作作风和严肃、认真的工作态度，增强硬件开发人员的责任感和使命感，提高工作效率和开发成功率，保证产品质量。

- 1、深入理解设计需求，从需求中整理出电路功能模块和性能指标要求；
- 2、根据功能和性能需求制定总体设计方案，对 CPU 等主芯片进行选型，CPU 选型有以下几点要求：
 - 1) 容易采购，性价比高；
 - 2) 容易开发：体现在硬件调试工具种类多，参考设计多，软件资源丰富，成功案例多；
 - 3) 可扩展性好；
- 3、针对已经选定的 CPU 芯片，选择一个与我们需求比较接近的成功参考设

电路板焊接规范

一、元器件在电路板插装的工艺要求：

- ① 元器件在电路板插装的顺序是先低后高，先小后大，先轻后重，先易后难，先一般元器件后特殊元器件，且上述工序安装后不能影响下述工序的安装。
- ② 元器件插装后，其标志应向着易于认读的方向，并尽可能从左到右的顺序读出。
- ③ 有极性的元器件极性应严格按照图纸上的要求安装，不能错装。
- ④ 元器件在电路板上的插装应分布均匀，排列整齐美观，不允许斜插、立体交叉和重叠排列；不允许一边高，一边低，也不允许引脚一边长，一边短。

二、插装元器件焊接规范

- 1、电阻器的插装：
 - ① 看电阻器上的色环（高精度金属膜电阻器）或电阻器上的标示字符排列顺序（高精度低阻值电阻器），确定电阻值是否正确，如有色环不全（字迹不清晰）或封装有破损的需要更换器件；
 - ② 穿脚插装：根据插装孔的实际间距对比电阻器的引脚，用镊子夹住引脚平移到合适位置后快速将引脚穿下，以后引脚插装后能自行稳固为宜，同时使电阻离印制板面高度为 2mm 左右；
 - ③ 插装时注意电阻器的正负方向，正向应为从左到右四个色环之间间距较小，与第五个色环间距相对较大（高精度低阻值电阻器的正反判断和集成电路相同）；反之则为反向，正确的插装方式应为正向插装；
 - ④ 若是纵向排列，则棕色环排列，上面四个环间距较小，第五个环与前四个色环间距较大（高精度金属膜电阻器）或电阻器上的标示字符为从上到下排列（高精度低阻值电阻器）。

这些规范都来自于企业文件，在授课过程中将这些规范文件融入到教学中，

有利于学生培养良好的设计习惯，能够在毕业后快速适应企业需求。

(2) 实际产品案例

学校和企业联合开发实际产品案例作为教学内容，大大提高了学生的学习兴趣，同时案例的电路和程序都按照企业要求进行设计，有助于学生职业技能的提高。目前教学内容引入2个企业实际产品案例：一个是全自动智能豆浆机，一个2.4G无线调光，这两个项目学生在日常生活中比较常见，能够引起其极大的好奇心。学生对项目制作积极性非常高，也取得了非常好的教学效果。在后期的课程教学中，我们会根据电子信息发展趋势及当前市场热点，不断和企业开发新的教学项目，保证教学的与时俱进。

(3) 工程资料建设

在产品设计与制作过程中要接触到大量的中英文参考资料，这些资料的收集和整理对学生的参考有很大帮助。收集的资料主要包括：芯片手册中英文参考、典型应用电路手册、芯片应用手册等。

数据手册

STM32F103x8
STM32F103xB

中等容量增强型，32位基于ARM核心的带64或128K字节闪存的微控制器
USB、CAN、7个定时器、2个ADC、9个通信接口

功能

- 内核：ARM 32位的Cortex™-M3 CPU
 - 最高72MHz工作频率，在存储器的0等待周期访问时可达1.25DMips/MHz(Dhrystone 2.1)
 - 单周期乘法和硬件除法
- 存储器
 - 从64K或128K字节的闪存程序存储器
 - 高达20K字节的SRAM
- 时钟、复位和电源管理
 - 2.0~3.6V供电和I/O引脚
 - 上电断电复位(POR/PDR)、可编程电压监测器(PVD)
 - 4~16MHz晶体振荡器
 - 内嵌经出厂调校的8MHz的RC振荡器
 - 内嵌带校准的40KHz的RC振荡器
 - 产生CPU时钟的PLL
 - 带校准功能的32KHz RTC振荡器
- 低功耗
 - 睡眠、停机和待机模式
 - V_{BAT}为RTC和后各寄存器供电
- 2个12位模数转换器，1μs转换时间(多达16个输入通道)

■ 调试模式

- 串行单线调试(SWD)和JTAG接口

■ 多达7个定时器

- 3个16位定时器，每个定时器有多达4个用于输入捕获输出比较PWM或脉冲计数的通道和增量输入
- 1个16位带死区控制和紧急刹车，用于电机控制的PWM高级控制定时器
- 2个看门狗定时器(独立的和窗口型的)
- 系统时间定时器，24位自减计数器

■ 多达9个通信接口

- 多达2个I²C接口(支持SMBus/PMBus)
- 多达3个USART接口(支持ISO7816接口、LIN、IrDA接口和调制解调控制)

什么是蓝牙?

蓝牙是一种支持设备短距离通信(一般是10m之内)的低功耗、低成本无线电技术。能在包括移动电话、PDA(掌上电脑)、无线耳机、笔记本电脑、相关外设等众多设备之间进行无线信息交换。它利用短程无线电链路取代专用电缆，不但免去相互之间连接的麻烦，而且便于人们在室内或户外流动操作。具有广泛的应用前景，正受到全球各界的广泛关注。

这些手册都是直接在网上共享的，学生在制作项目时可以随时上网参考，减少学生搜集有用资料的时间，提高学习效率。

(4) 课外项目开发和电子信息发展趋势

课内教学项目的选取及教学进度要考虑到大多数同学的接受能力，对于自学能力较强、对电子比较感兴趣的同学来说，课上教学内容不能够满足他们的学习要求，因此要给这些同学提供更多的机会学习。因此开发和企业开发了一些难度稍大一点的项目共这些学生进行学习，实现分层次教学。

电子信息是一门发展极快的产业，每年都会有新技术出现，因此教学内容也要跟得上电子信息的发展趋势。因此在平常教师团队要持续关注电子信息的发展趋势，实时调整教学内容，适应电子信息发展。

5. 全部教学录像录制

按照精品资源共享课录像的要求，完成课程全部授课录像工作。录像进度表如下：

序号	内容	完成起止时间	备注
1	STM32 基本功能模块	2016.07-2016.12	
2	2.4G 无线调光项目	2017.01-2017.05	

3	自动浇花器项目	2017.06-2017.09	
4	全自动智能豆浆机项目	2017.10-2018.02	

6. 实验室条件建设及教学成果展示

实验室目前已经配备了常用的示波器、万用表、信号发生器、项目实训板、仿真器等，随着教学内容的更新，将会对项目实训板等设备同步更新，保证教学的正常进行。此外，编程软件更新也较快，在原先软件版本不适合使用的情况下，及时更新最新版本软件，满足教学要求。

在教学或者学生课外制作中产生了很多教学成果，这些教学成果都会按照企业文档整理要求进行归档，并将实物作品进行展示，为下一届学生提供参考。

四、建设进度与资金预算

1.建设进度表

子项目名称	基础	2017 年 05 月 (预期目标、验收要点)	2018 年 05 月 (预期目标、验收要点)
1. 课程设计与开发	本课程 2010 年被立项为校级网络课程，骨干院校建设期间作为优质课程进行建设，经过 6 年的建设，已经积累了很多教学经验，并开发了一些校企合作案例。	预期目标： 完善课程定位、改进教学方法和教学手段、聘请合作企业技术骨干指导课程设计、校企合作开发课程。 验收要点： 1.课程定位 2.教学方法和教学手段改进记录及效果评价 3.聘请 2 位以上企业技术骨干指导 4.校企合作开发课程项目	预期目标： 充分发挥合作企业在教学中的作用，继续聘请企业技术骨干参与课程改革、加强校企合作课程开发。 验收要点： 1.聘请 3 位以上企业技术骨干指导 2.校企合作开发新的课程项目
2. 师资队伍建设	教学团队现有专职教师 5 人，兼职教师 4 人。其中专职教师中高级工程师 1 人、工程师 1 人、讲师 2 人、德国留学 1 人。	预期目标： 提升负责人教学能力，提高 2 名专任教师教学水平，增强兼职教师职业认同感。 验收要点： 1.负责人进修培训的材料 1 次以上 2.2 名专任教师参与课程建设及教学水平提高的材料 3.兼职教师参与课程开发过程材料	预期目标： 加强 2 名教学团队教师在课程改革方面的骨干作用，继续加强兼职教师在课程教学中的作用。 验收要点： 1.2 名教师参与课程开发及实训室建设的材料。 2.兼职教师参与课程开发及授课记录
3. 课程教学资源建设	通过前期 6 年的建设，课程标准、教学方案设计、教学课件、学习情境、	预期目标： 以实际产品的项目驱动方式进行课程	预期目标： 继续完善课程的教学资源、丰富试题

	试题库等基本完成并已上网。同时2015年出版了该课程的对应的教材。	开发，根据典型工作任务所需要掌握的知识和技能对教学内容和情境进行开发；改善实训硬件和软件。 验收要点： 1.基于典型工作任务的课程标准 2.开发的教学内容和情境材料 3.改善实训硬件和软件条件的材料	库、新增在线测试平台。 验收要点： 1.课程教学资源新增材料 2.试题库 3.在线测试平台
4. 拓展教学资源建设	本课程前期的建设已经积累了一定的拓展教学资源，包括电子产品设计流程及规范、实际参考案例、芯片手册、课外兴趣制作等	预期目标： 在原有的拓展教学资源的基础上，根据教学情况继续新增拓展教学资源。 验收要点： 1.新增微控制器芯片手册及应用例程 2.新增2个课外兴趣开发的实际项目 3.其他拓展教学资源材料	预期目标： 继续新增拓展教学资源，实现资源共享。 验收要点： 1.新增2个课外兴趣开发实际项目 2.实现教学资源的无限制访问
5. 全部教学录像录制	已完成说课和4节课程教学录像	预期目标： 按照精品开放课的录像录制要求，完成本课程1/3的教学录像工作。 验收要点： 1.教学录像视频	预期目标： 按照精品开放课的录像录制要求，完成全部教学录像。 验收要点： 1.教学录像视频
6. 实验条件建设及教学成果展示	已建成嵌入式技术实训室，通过几年的教学积累，课内课外已经开发了多个项目	预期目标： 改善实验室的硬件和软件实训条件，继续开发新项目，提炼新的教学成果。 验收要点： 1.添加实训电路板，软件系统更新 2.继续开发2个新教学实际项目	预期目标： 继续改善实验室的硬件和软件实训条件；开发新项目，提炼新教学成果。 验收要点： 1.新增教学项目的硬件和软件资源 2.继续开发2个新教学项目

2.资金预算表

子项目名称	学校举办方投入				学校自筹资金				其他投入：				合计			
	2016年	2017年	2018年	小计	2016年	2017年	2018年	小计	2016年	2017年	2018年	小计	2016年	2017年	2018年	小计
1. 课程设计与开发	0.1	0.2	0.1	0.4									0.1	0.2	0.1	0.4
2. 师资队伍建设	0.2	0.4	0.2	0.8									0.2	0.4	0.2	0.8
3. 课程教学资源建设	0.3	0.4	0.1	0.8									0.3	0.4	0.1	0.8
4. 拓展教学资源建设	0.1	0.4	0.1	0.6									0.1	0.4	0.1	0.6
5. 全部教学录像录制	0.6	1.0	0.2	1.8									0.6	1.0	0.2	1.8
6. 实验条件建设及教学成果展示	0.2	0.2	0.2	0.6									0.2	0.2	0.2	0.6
合计：	1.5	2.6	0.9	5									1.5	2.6	0.9	5

五、保障措施

为了提高人才培养质量，不断加强课程建设，尤其是精品资源共享课和网络课程的建设，学校专门成立了建设领导小组、制定了相关管理制度和政策，并采取相应保障措施。

1. 成立课程建设领导小组

学校设立专门负责精品资源共享课程建设的领导小组，指导精品资源共享课程建设各阶段工作。依托教务处组建了组织协调组、依托现代教育技术中心组建了技术组，负责精品资源共享课程申报的组织协调和技术支持；各系部组建精品资源共享课程项目组，实行项目负责人和部门领导责任制，项目负责人统筹安排项目申报的各项工作，部门负责人负责组织和提供物质保障。

领导小组定期召开课程建设会议，交流经验，讨论课程总体规划，开展了教学课件比赛、教师讲课比赛、课程教学互评、教学平台建设等工作，课程教学档案建设规范有序，对教学方案、课程、教学大纲、教学进度、教案（讲义）、课件、教学记录、考试档案等等都有具体的要求和标准，保证了课程的有序进行，促进课程教学质量提高。

2. 实施课程建设相关政策和制度

出台相关政策和制度，鼓励教师在更新教学思想的基础上合理运用多媒体教学和网络教学，积极进行课程教学内容与教学方法的改革，不断推进课程网站的建设，提高课程质量，增进教与学互动。

一是分阶段安排精品课程和网络课程建设启动经费。经遴选进入院级的精品课程，学院分阶段安排启动经费，确保省级和国家级精品课程申报工作顺利进行。

二是制定精品课程奖励办法。学院给予精品课程建设经费4万元，网络课程建设经费1万元；被评为省级精品资源共享课程，学院奖励5万元；被评为国家级精品资源共享课程，学院奖励10万元。

三是加强精品资源共享课程的过程管理。精品资源共享课程建设实行院、系两级管理制度，采用教研立项的方式进行精品资源共享课程的管理。教务处负责监督和检查精品资源共享课程建设的质量与进度，定期或随时听取项目负责人的情况汇报，并给予必要的支持和指导；现代教育技术中心负责网站的开通和网页访问情况的监测和统计，并提供技术支持；精品资源共享课程所在系部负责师资

配备和教学条件的逐步完善；课程项目负责人组织项目团队负责项目课程的申报、项目建设方案和经费使用计划的制定、建设任务的分解与落实。