

光电技术应用专业建设标准化和国际认证工作的说明

中山火炬职业技术学院于 2019 年完成机构调整。光电技术应用专业调整前属于光电工程系，与光电制造与应用技术、精密机械技术构成专业群，三个专业分别以 LED 行业、光学零件加工行业、激光与先进制造为面向进行各具特色的专业建设。2019 年 9 月，原光电工程系中光电制造与应用技术、精密机械技术划入装备制造学院。光电技术应用专业划入光电信息学院，与应用电子技术、通信技术、物联网技术一起组成了新的专业群。专业群中两个兄弟专业应用电子技术和通信技术专业非常重视专业建设标准化和国际认证工作，分别通过了 iso29990 认证和悉尼协议认证。根据学校总体工作安排，各专业依次进行不同类型的专业标准国际认证，本专业安排进行 UK naric 项目已经通过招投标，即将开展进行认证工作。

虽然认证工作尚未开展，但本专业在一流校建设过程中一直积极学习这两个兄弟专业的专业建设标准化认证的做法，尤其是悉尼协议。据了解，悉尼协议主要认证规范包括教育目标、学生、教学成效及评量、课程组成、教师、设备及空间、行政支持与经费、领域认证规范、持续改善成效等九个方面的认证内容。本专业主要借鉴了其中课程组成部分的内容，对各位核心教师所担任的最有用的课程借鉴了悉尼协议中课程目标明确化和课程培养的核心能力明确化的理念进行了梳理和优化，提高了课程建设的水平。

课 程 标 准



课程名称：工程光学基础

课程性质：专业必修课

总学时：80

学 分：5

适用专业：光电技术应用

适用年级：2020 级

中山火炬职业技术学院

一、课程性质与定位

工程光学基础是一门光学类相关专业的必修的专业基础课。理性和实践性都很强。主要讲授几何光学和物理光学方面的基本理论、基本方法和典型光学系统实例及应用。

本课程的主要内容包括几何光学和物理光学。通过本课程的学习，学生应能对光学的基本概念、基本原理和典型系统有较为深刻的认识，能够运用理论知识分析和解决工程技术中的具体问题，并为进一步的必修课或选修课：《光电检测技术》、《LED 及其应用技术》、《光学零件加工技术》、《激光加工技术》等课程打好基础。

前修课程：无；

后续课程：“光电检测技术”，“照明技术与照明设计”。

二、课程设计思路

1. 为能适应二十一世纪产业技术不断提升和社会经济迅速发展的高等技术应用型人才，遵循“应用为主，面向专业需求，以必需、够用为度，学有所用，用有所学”的定位原则，力求面向专业需求精选内容、注重基础、淡化理论推导、加强基础、突出能力目标、强化应用。

2. 突破传统的光学课程教学内容体系和教学模式，根据技能型人才培养的要求，形成新的教学内容和教学模式。与后续课程及技能型人才培养的需要相衔接，加强专业性；与学生的实际数学水平相衔接，落实因材施教。

3. 把以学生为主体、能力训练贯穿于整个教学中，注重发展学生分析和解决问题的能力。

4. 要以学生发展为本，培养学生的自我学习能力，为学生可持续发展奠定良好的基础。

5. 为服务专业，设置公共必修模块和选修模块，搭建“大平台，活模块，多接口”课程体系框架。

6. 根据课程目标确定课程内容标准；根据课程基本要求确定必修内容。根据各专业的需求确定选修内容。

三、课程目标

（一）总体目标

通过本课程的学习，学生应当具备光学文化基础以作为进一步学习光学相关专业课程的原动力，其中几何光学的文化基础要求较为深入，波动光学和现代光学可相对初浅。学习了本课程以后，学生应当具备光学方面的真正的分析问题的能力。

(二) 具体目标

1、知识目标

- 1) 掌握几何光学三大定律，掌握利用定律进行光线追踪分析的方法，掌握全反射等重要概念，掌握平面光学系统如平行平板、棱镜等的分析方法。
- 2) 理解成像的概念，构建理想光学系统的理念，掌握理想光学系统成像的分析方法，掌握成像分析中的符号法则。
- 3) 了解典型球面光学系统的成像特性及其理想近似，如单球面折射系统、单球面反射系统、薄透镜及其组合成像系统。
- 4) 了解典型实际光学系统的成像原理和分析要点，包括眼睛、放大镜、显微镜、望远镜等。
- 5) 了解光阑和光瞳、窗的概念。了解实际光学系统和理想光学系统成像的差异，了解像差的概念，知道球差、慧差、像散、场曲、畸变、色差等像差。
- 6) 初步掌握光的波动性及其描述方法，初步掌握光的干涉、衍射和偏振的机理及其分析方法，了解声光、电光和磁光效应的机理。
- 7) 了解光电效应、光的量子性、激光以及激光器的机理。

2、核心能力及素养目标

序号	核心能力描述	课程核心能力及素养目标
核心能力 1	掌握光学基本概念，了解光学基本知识；	1、明确知道光是电磁波； 2、熟悉光的速度、频率、波长、颜色的概念并理解其意义； 3、理解介质折射率的意义； 4、了解光学学习和研究的模块划分； 5、理解几何光学、波动光学和现代光学的内容异同；
核心能力 2	掌握几何光学基本定律并熟练应用；	1、熟悉几何光学三大定律内容； 2、掌握反射定律、折射定律及运用其进行光路计算的方法； 3、理解全反射的概念并能加以运用；
核心能力 3	理解成像的概念，掌握单球面成像系统	1、理解成像概念与物、像的虚实性； 2、能画出单球面折射成像光路；

	的分析方法	<ul style="list-style-type: none"> 3、单球面折射成像的近轴近似计算与符号法则； 4、单球面反射成像的计算；
核心能力 4	掌握理想光学系统及其基点基面概念	<ul style="list-style-type: none"> 1、理解什么是理想光学系统； 2、掌握物方焦点、像方焦点、物方主平面、像方主平面的概念； 3、掌握焦距、焦平面的概念；
核心能力 5	掌握理想光学系统图解法求像	<ul style="list-style-type: none"> 1、熟悉图解法求像法则 2、熟练掌握图解法求像基本型 3、掌握图解法求像各种变化型 4、掌握光线追踪的方法
核心能力 6	掌握理想光学系统解析法求像	<ul style="list-style-type: none"> 1、能从图解法球像原理图推导出解析法求像的牛顿公式； 2、掌握牛顿公式和高斯公式的运用； 3、掌握光路计算的符号法则； 4、掌握组合光学系统的分步计算法；
核心能力 7	遵守职业道德、具备人文素养、负有社会责任	<ul style="list-style-type: none"> 1、具备光学行业的职业道德； 2、具备设计人员的人文素养； 3、具备社会责任感；

四、学习情境、授课内容与学时分配

表1 《工程光学基础》学习内容一览表

序号	学习单元	学时	主要教学方法	学期
1	几何光学三大定律与平面光学系统	10	讲练结合	
2	理想光学系统与球面光学系统 1	8	讲练结合	
3	理想光学系统与球面光学系统 2	10	讲练结合	
4	典型光学系统	6	讲授	
5	光阑与像差初步	6	讲授	
6	光的波动性与光的干涉	12	讲练结合	
7	光的衍射	4	讲授	
8	光的偏振	4	讲授	
9	现代光学基础	4	讲授	
10				

五、教学内容及要求

学习单元1	几何光学三大定律与平面光学系统	学习时间	8
学习任务			
知识点： 1. 光的直线传播定律、独立传播定律、反射和折射定律。 2. 全反射、光程、费马原理。 3. 平面镜反射成像、平行平板的折射、棱镜的反射和折射。 能力训练项目： 1. 分析反射和折射光路 2. 分析全反射。		学习重点： 三大定律。 学习难点： 棱镜的转像分析。	
学习目标			
1.熟练掌握三大定律内容。 2.掌握全反射的机理。 3.掌握光程的概念，了解费马原理。 4.能用反射定律分析平面镜反射成像和棱镜反射。			

5.能用折射定律分析平行平板的折射和棱镜的折射。			
6.能进行反射和折射综合光线追踪。			
学习单元2	理想光学系统与球面光学系统1	学习时间	8
学习任务			
知识点： 1. 单球面折射成像、单球面反射成像 2. 理想光学系统的基点与基面。 3. 理想光学系统的图解法求像。 能力训练项目： 1. 单球面折射和反射的计算 2. 光路作图。		学习重点： 符号法则、理想光学系统。 学习难点： 图解法求像的辅助线。	
学习目标			
1.能用三大定律分析光路，解决单球面折射成像问题的理论分析。 2.能用公式计算求解单球面折射和反射成像问题，并熟悉符号法则。 3.在脑袋里建立和理解理想光学系统这一逻辑概念。 4. 理解和熟练运用熟练理想光学系统基点和基面的概念用于作图。			
学习单元3	理想光学系统与球面光学系统2	学习时间	10
学习任务			
知识点： 1. 理想光学系统作图法与牛顿公式的关系 2. 牛顿公式与高斯公式。 3. 薄透镜与薄透镜组合计算及其光焦度。 能力训练项目： 1. 符号法则、作图、公式综合 2. 公式计算求物像关系。		学习重点： 公式。 学习难点： 符号法则综合运用。	
学习目标			
1.知道牛顿公式是怎么来的、知道高斯公式可用牛顿公式推导出来、记住所有公式 2.能结合作图法熟练运用公式计算。 3.能区分物理概念和逻辑概念，知道这里的概念是逻辑概念。 4.回归到薄透镜的问题时知道它和单球面折射的区别：物理——>逻辑。 5.薄透镜光焦度的计算。			
学习单元4	典型光学系统	学习时间	6
学习任务			
知识点： 1. 眼睛、放大镜的机理和放大率 2. 望远镜、显微镜的机理和放大率。 3. 照相机的光圈数、景深、镜头类型、投影系统。 能力训练项目： 1. 分析光学仪器的成像机理和放大率		学习重点： 成像机理。 学习难点： 望远镜的作图分析机理。	



学习目标			
1.了解眼睛的结构和成像机理。 2.了解放大镜和物镜的使用方法和放大率。 3.了解显微镜的分析机理和放大率。 4.了解望远镜的分析机理和放大率及其和显微镜分析的不同。 5.了解相机和镜头的相关知识。			
学习单元5	光阑与像差初步	学习时间	6
学习任务			
知识点： 1. 光束限制的概念 2. 孔径光阑、视场光阑。 3. 入射光瞳、出射光瞳、入射窗与出射窗。 4. 像差的成因与数学描述 5. 球差、慧差、像散、场曲、畸变、色差 能力训练项目： 1. 光瞳的分析 2. 像差的简单分析。		学习重点： 光阑、光瞳与窗、像差的类型。 学习难点： 光瞳的分析。	
学习目标			
1.知道光束限制的意义 2.了解光阑的作用和类型。 3.了解光瞳概念的意义以及窗的概念。 4.了解像差的概念和数学描述。 5.能初步分析球差和色差。 6.知道其余几种像差。			
学习单元6	光的波动性与光的干涉	学习时间	12
学习任务			
知识点： 1. 光的颜色和波长的相关知识 2. 可见光与电磁波谱。 3. 振动和波动的数学描述。 4. 麦克斯韦方程组 5. 光的相干性。 6. 干涉的概念和分类。 7. 光程差与干涉的分析。 8. 杨氏干涉 9. 薄膜干涉。 10. 干涉仪与多光束干涉。 能力训练项目： 1. 波的正弦描述		学习重点： 杨氏干涉和薄膜干涉的分析。 学习难点： 等倾干涉。	



2. 光程差分析干涉。			
学习目标			
1.掌握光的颜色和波长的相关知识 2.知道麦克斯韦方程组。 3.了解光波的正弦描述。 4.了解相干的概念、干涉的概念和分类。。 5. 能用光程差进行杨氏、等倾和等厚干涉分析。 6.了解干涉仪和多光束干涉。			
学习单元7	光的衍射	学习时间	4
学习任务			
知识点： 1. 衍射的概念 2. 衍射的惠更斯菲涅耳原理。 3. 菲涅耳衍射与夫琅和费衍射。 1. 狭缝和圆孔的夫琅和费衍射。 1. 光学仪器的衍射极限分辨率。 2. 衍射光栅 能力训练项目： 1. 衍射反比率的应用分析		学习重点： 典型孔径的夫琅和费衍射。 学习难点： 衍射概念的理解。	
学习目标			
1.知道什么是衍射。 2.了解衍射的惠更斯菲涅耳原理。。 3.能区分菲涅耳衍射与夫琅和费衍射。 4.能分析狭缝和圆孔的夫琅和费衍射。 5.理解光学仪器的衍射极限分辨率。 6.了解衍射光栅。			
学习单元8	光的偏振	学习时间	8
学习任务			
知识点： 1. 光的横波性与偏振现象 2. 自然光与线偏振、圆偏振光与椭圆偏振光、部分偏振光。 3. 晶体的双折射、o光和e光。 4. 偏振器件、偏振片与波片。 5. 声光、电光与磁光效应。 能力训练项目： 1. 偏振态的分析		学习重点： 偏振片与波片对光的作用。 学习难点： 偏振态的分析与转换。	
学习目标			
1.了解光的横波性与偏振现象。			

2.了解自然光与线偏振、圆偏振光与椭圆偏振光、部分偏振光等偏振态。 3.了解晶体的双折射现象，知道o光和e光。熟悉偏振片与波片的原理。 4.了解声光、电光与磁光效应。			
学习单元9	现代光学基础	学习时间	4
学习任务			
知识点： 1. 光电效应和光的量子性 2. 激光产生的原理。 3. 激光器的结构和原理。 能力训练项目： 无		学习重点： 光电效应和光的量子性 激光产生的原理。 激光器的结构和原理。 学习难点：	
学习目标			
1.了解光电效应的实验装置和结果。 2.了解光的量子性直至波粒二象性。 3.了解激光产生的原理和激光与普通光的区别。 4.了解激光器的结构和原理。			

六、课程实施的建议

1. 本课程的教学要不断摸索适合高职教育特点的教学方式。采取灵活的教学方式，启发、引导、因材施教，注意给学生更多的思维活动空间，发挥教与学两方面的积极性，提高教学质量。在规定的学时内，相对应地保证该课程标准的贯彻实施。

2. 教学过程中，要从高职教育学生的特点出发，精讲多练。

3. 教学中要结合教学内容的特点，培养学生的自学能力和创新能力，提高学生的可持续发展能力。

4. 注重各教学环节（理论教学、习题课、课后作业、辅导参考）的有机联系，强化课后作业和辅导环节。重视对学生学习方法的指导。

5. 教学中要特别注意与实际应用、专业联系较多的基础知识、基本方法和基本技能的训练。

6. 教学中要注重现代化教学手段的应用，还应注意教学课件与板书相结合，强化学生对知识的掌握和应用。

七、考核方式

本课程以定量方式呈现评价结果。

考核形式：包括平时考核和期末考试。

总成绩 = 平时成绩 × 40% + 期末考试成绩 × 60% 。

平时成绩的评定主要通过平时考核：出勤、课堂纪律、学习态度、课堂回答问题情况、书面作

业情况、平时测验成绩等项目完成，按百分制记分。

期末考试采用闭卷笔试的方式进行，按百分制记分。

八、教学资源建设

1. 推荐教材

吴晓红主编：《光学基础教程》，华中科技大学出版社，2012年第 1 版（职业技术教育“十二五”课程改革规划教材）；

郁道银主编：《工程光学基础教程》，机械工业出版社，2010年第 1 版（普通高等教育“十一五”国家级规划教材）；

2. 教学资源建设

教学资源建设内容，包括相关教辅材料、实训指导手册、信息技术应用、工学结合、网络资源、仿真软件等。

- (1) 为突出职业教育的特点，准备编写教材《工科光学教程》；
- (2) 建设有与课程配套的完整的实验教材《工程光学实验指导书》；
- (3) 建设教学设计方案、电子教材、教学课件、案例库、习题库、实训实习项目库、学训指导书等教学基本文件，符合课程设计要求，能满足网络课程教学需要；
- (5) 实训基地建有工程光学实验设备供现场教学和学生练习，达到教、学、做一体。
- (6) 建立和完善网络课程平台，实现网上师生交流互动和教学资源共享，提高教学资源利用效率。
- (7) 开发教学资源库及实践教学包。网络教学资源丰富，架构合理，硬件环境能够支撑网络课程的正常运行，并能有效共享。

建议使用半导体照明技术与应用专业国家教学资源库中的《光学技术基础》课程配合教学。

九、任课教师要求

光学相关专业毕业，光学水平较高

当前课程负责人：陈文涛

当前课程参与人：刘登飞、石澎

十、其他说明

1. 本课程标准由光电教研室开发。
2. 执笔：陈文涛
3. 审核：熊宇
4. 时间：2020年7月

课 程 标 准



中山火炬职业技术学院
Zhongshan Torch Polytechnic

课程名称：半导体光电器件技术基础

课程性质：专业必修课

总 学 时：48

学 分：3

适用专业：光电技术应用

适用年级：2019 级

中山火炬职业技术学院

一、课程性质与定位

本课程是光电技术应用专业的核心课程，专业必修课。

本课程定位为作为“文化基础课”和实训课之间纽带的“实训支持课”，同时，也可作为其它周边专业的“知识拓展课”。

先修课程：“工程光学基础”、“电工与电子技术基础”。

二、课程设计思路

结合光电技术与 LED 应用专业人才需求调研，对 LED 行业从业人员所需技能以及对应的知识进行了分析，并以此为依据编写本课程教材的主要内容。

本课程体现重点突出、实用为主、够用为度的原则，以岗位职业能力为依据，同时结合学生的认知特点和教学规律，对 LED 器件特性、LED 行业各技术领域以及 LED 封装岗位任务进行了分析或解析。课程内容也分为两个部分，前一部分主要介绍 LED 器件特性、LED 行业各技术领域基础知识，后一部分介绍 LED 封装岗位操作技能。

在教学效果考核上，采取过程评价与结果评价相结合的方式，重点考核学生的职业能力。

三、课程目标

（一）总体目标

通过教学和训练使学生系统掌握半导体光电器件技术的理论知识，具备半导体光电器件安装、配置、维护等方面的工作能力，为从事光电系统的设计、安装、调测、维护等工作岗位打下基础，注重学生自主学习能力、团队合作能力、职业道德和诚信教育，提高学生的核心能力与综合素质。

（二）具体目标

1、知识目标

掌握 LED 的结构与分类；LED 的发光机理和光、电、热等特性参数；了解 LED 从芯片制造、驱动、显示、照明等领域的基本概念和基础知识，掌握 LED 封装各岗位的仪器设备及操作要求。

3、核心能力及素养目标

LED 器件分析能力、LED 应用分析能力、LED 封装各岗位所需的仪器操作基本技能。

培养学生的自学能力、独立工作能力；提高学生的观察能力，问题解决能力，养成刻苦钻研的习惯和严谨细致的作风，培养学生吃苦耐劳、团队协作精神，使学生自觉地的严格职业操守，具备良好的职业道德，积极向上，富有竞争意识。

四、学习情境、授课内容与学时分配

序号	课程模块	知识内容及要求	技能内容与要求	参考学时
1	LED 发光机理与特性参数	1、LED 的结构与分类 2、LED 发光机理 3、LED 与特性参数		22
2	LED 行业其它技术环节	1、LED 芯片技术相关知识 2、LED 驱动技术相关知识 3、LED 显示技术相关知识 4、LED 照明技术相关知识	1、芯片参数分析与工艺过程设计初步 2、驱动电路分析与设计初步 3、LED 显示分析与设计初步 4、照明设计与结构设计初步	16
3	LED 封装技术	1、固晶 2、焊线 3、封胶 4、分光 5、工程技术岗位	1、流程单识读 2、扩晶与自动固晶初步 3、自动焊线与手动焊线初步 4、自动点胶初步、初步补粉、辅助岗位技能 5、分光参数设置、分光机操作初步 6、产品测试与工艺流程设计	10
总计				48

五、教学内容及要求

1、教学组织建议

① 通过项目导向、任务驱动法、教、学、做一体案例解析、情境体验等教学方法激发学生学习兴趣，将教师为中心的教学转化为学生为中心。

② 加强对实际职业能力的培养，强化案例教学或项目教学，注重以任务驱动型案例或项目引发学生兴趣，是学生在项目活动中掌握相关的知识和技能。

③ 教师应该选用典型案例，从知识传授者的角色转为学习过程的组织者和指导者，使教学过程向学生自觉学习过程转化。

2、教学评价

① 按完成项目分任务评价，各任务所占分值可按照下表分配：

序号	任务模块	评价目标	评价分值
1	LED发光机理与特性参数	1、掌握LED的分类、结构与发光机理、特性参数 2、了解LED制造的基本流程及各工艺环节 3、了解LED应用技术的各个方面	30
2	LED行业其它技术环节	1、能进行扩晶操作 2、能在机台运行良好的条件下进行自动固晶基本流程的操作 3、能在机台运行良好的条件下进行自动焊线基本流程的操作	40
3	LED封装技术	1、能操作电子天平进行配胶 2、能在运行良好的机台上进行自动点胶操作 3、能进行补粉操作 4、能进行盖透镜及压边操作 5、能进行灌胶操作	30
总计			100

② 具体任务的评价分值采用多元化评价给定，根据课程所处环节，理论部分结合出勤、课堂提问、学习态度等手段，实训环节主要根据学生实际操作效果，结合企业师傅的意见进行综合评价：量化的评价指标如下

评价分值 (%)	理论环节过程表现 (%)		期末考试
	学习态度 (含出勤)	课后作业	
100	20	20	40

序号	实训室名称	地点	设备配置	设备台套数	设备总值(万元)	使用面积(平方米)	实训项目	工位数量
1	光学设计实训室	B803	电脑及各类软件	74	56.80	130	CAD 制图实训 单片机技术实训 C 语言上机 专业综合技能实训	74
2	电工电子实训室	B807	模拟电路实验箱、信号源、示波器、毫伏表、数字万用表等	31	22.67	142	1、半导体器件识别 2、基本放大电路分析与设计 3、电子工艺实训 4、LED 驱动实训	31
3	工程光学实验室	B804	阿贝折射仪、V 棱镜折射仪、圆盘旋光仪、激光多普勒效应演示仪、激光综合光学实验仪、偏振光实验系统、氦氖激光器模式分析试验装置、几何光学实验装置、物理光学实验装置等	25	37.59	142	1、自准直法测量透镜焦距 2、自组显微镜和望远镜 3、杨氏双缝干涉和牛顿环 4、偏振光和旋光	34
4	光电与传感技术实训室	B802	电光调制试验仪、声光调制试验仪、磁光调制试验仪、传感器与检测技术实验台、光电传感器实验仪、光电特性综合实验系统、线阵 CCD 应用开发实验仪、彩色面阵 CCD 多功能实验仪等	34	86.20	142	1、传感器技术综合实验 2、电光、声光、磁光效应实验 3、CCD 扫描实验	34
5	激光加工实训室	B806	激光打标机、激光切割机、激光焊接机等	17	96.88	142	1、激光打标实验 2、激光切割实验 3、激光焊接实验	25
6	光学检测中心	B801	LED 光源测量系统、光具座、激光干涉仪、MTF 检测系统等	36	281.78	150	1、LED 光源测试 2、光学参数测试 3、面形测试 4、成像测试等	45
7	LED 检测技术实训室	B707	灯具光色电综合测试系统、卧式分布光度计、积分球等	48	138.2	142	1、灯具光强空间分布测试 2、灯具光色电特性检 3、灯珠光色电特性检测 4、荧光粉特性检测仪 5、LED 灯珠热特性检	48

序号	实训室名称	地点	设备配置	设备台套数	设备总值(万元)	使用面积(平方米)	实训项目	工位数量
8	LED 技术教师工作室	B706	半自动金丝球焊机、编带机、分光机、光色电综合测试系统、结温测试系统、金自动多功能平面固晶机、扩晶机、喷射式点胶机等	18	146.37	90	1、LED 封装实训 2、LED 检测实训	18
合计				283	866.49	1080		309

(五) 推荐教材和教学参考书

1、推荐教材

教材:

① 教材应以完成任务的典型活动项目来驱动,采用递进和并列相结合的方式组织内容,使学生在各种活动中学会实际操作。

② 教材应以学生为本,文字表述要简明扼要,内容展现要图文并茂、突出重点,重在提高学生学习的主动性和积极性。

③ 教材中的案例要具有可操作性。

教材:《LED 技术基础暨封装岗位任务解析》校内自编教材

主要参考书:《LED 封装技术》[苏永道](#), [吉爱华](#), [赵超](#) 编著,2010 年 09 月, [上海交通大学出版社](#)

2、教学资源的开发与利用

① 调研 LED 封装企业,结合真实岗位,与企业一起开发实用《LED 技术基础封装岗位任务解析》教材,并开发配套的多媒体教学材料;

② 充分利用各种形式的网络资源,丰富教学内容,紧跟时代步伐。

<http://led.36ve.com> (职业教育半导体照明技术应用专业教学资源库)

③ 进行深度的校企合作,利用校企合作企业的人力、物力资源,在企业师傅和兼职教师的帮助下,逐步建立本课程的专用实训室,逐步达到边教边学、边学边做的功能,逐步实现教学与实训合一。

3、其它说明

本课程标准适用光电子技术专业光电技术与 LED 应用专业方向。

编制人: 陈慧挺

审核人: 熊宇



课 程 标 准



中山火炬职业技术学院
Zhongshan Torch Polytechnic

课程名称：单片机与 LED 显示控制技术

课程性质：专业必修课

总 学 时：48

学 分：3

适用专业：光电技术应用

适用年级：2019 级

中山火炬职业技术学院



一、课程性质与定位

本课程是光电技术应用专业的核心课程，专业必修课。

本课程是介绍单片机与 LED 控制技术的一门课程，主要内容包括 C 语言的编写、单片机基础知识、LED 控制三个大的模块。每个模块又将分成多个小的学习情境，同时通过理论和实训相结合的方法，让学生掌握单片机开发的关键技术和一定的编程能力具有“光纤通信系统设备安装、业务开通与维护”能力的高素质高技能型人才，能够承担光纤传输设备的安装、业务开通与网络维护任务；主要对接的岗位是传输设备工程师与接入网工程师，面对的企业为通信工程公司、代维公司、运营商及通信产品生产厂家。使学生掌握通信技术的基本理论，同时结合本课程特点，培养学生实事求是的科学态度，分析解决实际问题的能力以及动手操作能力，为今后从事实际工作打下必要基础。

前修课程：“工程光学基础”、“电工与电子技术”

后续课程：显示控制相关课程、“毕业设计”和“顶岗实习”

二、课程设计思路

本课程设计的总体思路是：紧扣通信技术专业的人才培养方案，以“四个合作”为指导，共同进行课程建设和课程教学。改变以知识传授为主要特征的学科课程模式，根据工作岗位任务需要合理划分模块，做到“理论够用、突出岗位知识、重视技能应用、引入实践活动”，将职业素质素养、行业标准和职业岗位标准融入课程，实施教学做一体化法和过程性评价方法，以此发展学生的职业能力和职业素养。

在课程内容设计上，邀请行业企业专家对光电技术专业的专业背景、专业所涵盖的岗位群进行工作任务和职业能力分析，确定专业核心能力以及支撑专业核心能力的课程，并以此为依据确定本课程的工程项目、工作任务和工作内容。在课程教学方法和教学手段设计上，以常见 LED 产品显示控制技术组织教学，并让学生在完成具体项目的过程中学会完成相应工作任务，根据高职学生的认识规律和知识基础，实施情境化教学，理实一体化教学，利用校内实训基地，使学生做到“做中教，做中学”，并以此锻炼学生自主探索、合作学习的能力。

在教学效果考核上，采取过程评价与结果评价相结合的方式，重点考核学生的职业能力。



三、课程目标

（一）总体目标

通过该课程的学习，学生以 C 为编程语言，借助单片机从简单到复杂分模块地进行实训，以小组形式在规定时间内，同时完成理论和实操的任务。掌握 LED 显示的基本常识，具备一定的单片机开发的关键技术和一定的编程能力，同时培养学生的自学能力、一定的动手能力，具有良好的沟通协作精神。

（二）具体目标

1、知识目标

- 1) 熟悉单片机的发展历程和基本概念，掌握单片机构成；
- 2) 熟悉单片机 C 语言的常见语法及规则，利用 C 语言实现常见 LED 产品的显示控制；
- 3) 掌握 LED 灯的显示控制原理，利用单片机实现 LED 灯的显示控制；
- 4) 掌握 LED 数码管的显示控制原理，利用单片机实现 LED 灯的显示控制；
- 5) 掌握动态显示和静态显示方式及应用场合；
- 6) 掌握 LED 点阵的显示控制原理，利用单片机实现 LED 数码管的显示控制；
- 7) 掌握大型 LED 显示屏的显示控制原理，利用单片机实现 LED 显示屏的显示控制；

4、核心能力及素养目标



序号	核心能力描述	课程核心能力及素养目标
核心能力 1	具有单片机开发领域所需要的基础知识、工具使用和分析能力；	6、熟悉单片机基本结构； 7、熟悉单片机的 CPU、存储器、I/O 口、中断、计数/定时器等模块； 8、熟悉单片机的基本功能； 9、了解单片机的应用及特点； 10、分析并熟悉 51 单片机的部件及构成； 11、熟悉并掌握单片机最小系统； 12、掌握单片机开发使用的工具 KEIL C 等软件的使用；
核心能力 2	掌握单片机 C 语言知识；	4、常用单片机 C 语言数据类型； 5、掌握单片机 C 语言选择结构； 6、掌握单片机 C 语言循环结构； 7、掌握单片机 C 语言数组； 8、掌握函数；
核心能力 3	具备有效沟通与团队合作的能力	5、分组确定 LED 产品的显示具体任务 2、制作单片机开发的具体设计方案 3、利用编程语言和单片机实现具体的控制任务； 4、小组合作分析实施过程中出现的各种问题，提出解决办法并实施； 5、形成完整的单片机开发报告
核心能力 5	具备持续和跨领域学习的能力	4、举一反三，能够根据具体的控制要求，简单地编写 C 语言的能力； 2、举一反三，根据具体的任务，完成单片机开发任务；
核心能力 6	遵守职业道德、具备人文素养、负有社会责任	5、熟悉并遵守 LED 产品研发岗位人员的职业道德； 6、熟悉并遵守单片机产品开发人员的职业道德； 7、熟悉并遵守光电产品软/硬件开发人员的职业道德；



四、学习情境、授课内容与学时分配

序号	教学情境	授课内容	总学时	讲课	实验实训	备注
1	单片机与 LED 显示控制技术概述	单片机与 LED 显示控制技术概述	2	2		
2	单片机基础知识	单片机应用及特点概述	2	2		
3		单片机结构及最小系统	2	2		
4		51 单片机 AT89S52	4	4		
5		单片机软件工具使用	2		2	
8	单片机 C 语言知识	二进制、十六进制	2	2		
9		数据类型	4	4		
10		顺序、循环、选择结构	4	2	2	
11		数组	2	2		
14	LED 显示控制技术	单个 LED 的点亮	4	2	2	
15		LED 流水灯/ 交通灯的实现	4		4	
		LED 数码管显示	4	2	2	
		LED 点阵的图形文字显示	4		4	
		LCD 彩色显示屏的显示	4		4	
17		大型 LED 显示屏的显示控制	4		4	
总计			48	24	24	

五、教学内容及要求

(一) 概述

1. 单片机的发展概况;
2. 单片机的基本构成;
3. 单片机的特点及应用;
4. LED 显示控制技术发展概述。

要求：熟悉单片机的发展历程、特点及应用现状，熟悉单片机及 LED 显示控制技术发展趋势。



(二) 单片机基础知识

1. 单片机的基本构成;
2. 单片机最小系统;
3. 单片机分类;
4. 51 单片机 AT89S52;
5. 单片机开发环境与工具;

要求: 熟悉单片机的基本构成、单片机最小系统; 熟悉 51 单片机 AT89S52 基本功能; 单片机开发软件 KEIL C、USBASP、PROGISP 等软件。

(三) 单片机 C 语言知识

1. 进制知识;
2. 常用运算符、数据类型;
3. 选择结构 if 语句;
4. 循环结构 for 语句及延时函数;
5. 开关语句 switch...case 语句。
6. 函数;
7. 数组;

要求: 单片机中常用 C 语言知识。

(四) 单个 LED 灯的显示控制

1. LED 的电路结构;
2. LED 的单向导电性;
3. 单个 LED 灯的驱动控制;
4. LED 灯的显示原理;
5. 利用单片机实现单个 LED 显示控制;

要求: 熟悉 LED 的电路图及特性, 单个 LED 灯显示控制原理及实现。

(五) LED 流水灯/交通灯的显示控制

1. 多个 LED 灯显示控制原理;
2. 利用单片机实现 LED 流水灯/交通灯显示控制;

要求: 熟悉多个 LED 的控制, 多个 LED 灯显示控制原理及实现。

(六) LED 数码管的显示

1. 八段式 LED 数码管的结构;
2. 共阴数码管和共阳数码管;
3. 共阴数码管和共阳数码管的显示图形数字控制原理;
4. 静态显示和动态显示;
5. 利用单片机实现 LED 数码管的显示控制;

要求: 熟悉 LED 数码管的结构及分类, 静态显示和动态显示, LED 管显示控制原理及实现。

(七) LED 点阵的图形文字显示



1. LED 点阵的应用;
2. LED 点阵分类;
3. 8*8 点阵电路原理;
4. 利用单片机实现 LED 点阵的单幅图形文字显示;
5. 点扫描、行扫描与列扫描;
6. 利用单片机实现 LED 点阵的多幅图形文字交替显示;
7. 利用单片机实现 LED 点阵的图形文字移动显示;

要求: 熟悉 LED 点阵应用及分类; LED 点阵显示原理及控制方式、利用单片机实现 LED 点阵显示控制。

(八) LCD 彩色显示屏的显示

1. LCD 屏的显示原理;
2. 利用单片机实现 LCD 彩色显示屏的图形文字显示及移动显示;

要求: 熟悉 LCD 彩色显示屏应用; LCD 彩色显示屏的显示原理及控制方式、利用单片机实现 LCD 彩色显示屏显示控制。

(九) 大型 LED 显示屏的显示

1. 大型 LED 显示屏的组成;
2. 大型 LED 显示屏的显示原理;
3. 利用单片机实现大型 LED 显示屏的图形文字显示及移动显示;

要求: 大型 LED 显示屏的组成及显示控制。

六、课程实施的建议

(一) 教学方法

贯彻“以学生为中心”的教学理念, 实施行动导向教学方法, 学生以小组形式, 在教师的引导下通过项目的完成, 达到专业知识学习和专业技能训练的目的。

将任务驱动、项目导向贯穿在教学之中, 根据教学要求和目标, 紧扣实际应用。

(二) 教学评价

以过程考核为主, 着重考核学生掌握所学的基本知识和技能, 并能综合运用所学知识和技能去分析问题解决问题。



（三）师资条件

由专任教师和企业兼职教师共同完成教学任务，专任教师负责理论教学和部分实践教学，企业兼职教师负责部分实践教学。

专任教师的基本要求如下：

- 1、具有硕士以上学历或中级以上职称；
- 2、熟悉以工作过程为导向的教学组织与管理；
- 3、熟练掌握单片机、LED 显示控制技术方面的理论知识和专业技能；

企业兼职教师的基本要求如下：

- 4、具有本科及以上学历或中级以上职称；
- 5、具有较强的专业技术能力；
- 6、具有 3 年以上的单片机开发或 LED 产品研发的工作经历。

（四）教学条件

1、教学场地条件

能容纳 40-45 人同时做实训操作的场地；
具备安装仿真软件的计算机多媒体实训室。

2、实训设施、仪器配备要求：

序号	名称	规格要求	数量
1	单片机开发系统	51 系列	45
2	PC 电脑	Win7 系统	45
3	KEIL C 软件	Microsoft 公司	1
4	PROGISP 软件	绿色版	1
5	USBASP 驱动	Win7 系统	1
6	LED 显示屏套件	各尺寸，含电源、模块等 组件	10-15
7	面包板	各尺寸	若干
8	焊锡及辅助工具	含尖嘴钳、偏口钳等	若干
9	电烙铁	20W 以上	45
13	传输网络管理系统	华为	1

3、仿真分析软件：



KEIL C 仿真软件、PROGISP 等。

(五) 推荐教材和教学参考书

1、推荐教材

教材：

梁竹君 冉会中主编：《51 单片机 C 语言项目实践教程》，西安电子科技大学出版社，2018 年 7 月；

2、参考书籍

贺亮主编：《从零开始学 51 单片机》，电子工业出版社，2013 年 6 月；

谭浩强主编：《C 程序设计》，清华大学出版社，2010 年 6 月第 4 版；

3、参考网站

<http://diy.elecfans.com/> 电子发烧友

<https://www.ledinside.cn/> LED 在线

编制人： 审核人：

课 程 标 准



中山火炬职业技术学院
Zhongshan Torch Polytechnic

课程名称：光电检测技术

课程性质：专业必修课

总 学 时：64

学 分：4

适用专业：光电技术应用

适用年级：2019 级

中山火炬职业技术学院

一、课程性质与定位

本课程是光电技术应用专业的核心课程，是专业必修课。

本课程定位为我校光电技术应用专业理论与实践性较强的专业必修课。在本专业的职业能力培养中处于核心课的地位。通过课堂理论学习和实际操作训练，使学生掌握一线高级技术人员所必需的传感器与检测技术的应用知识，并能结合 LED 封装技术中的传感器与控制技术的应用，掌握检测的理论依据和检测设备的结构、工作原理、使用与维护方法的知识和技能。在此之前，学生们已经学习了高职数学和电工与电子技术等专业基础课程，这为学习传感器与检测技术起到了铺垫的作用。学好传感器与检测技术可以为以后的专业应用打下坚实基础。

前修课程：“电工与电子技术”、“高职数学”；

后续课程：“LED 及其应用技术”、“激光加工技术”、“生产性顶岗实习”等。

二、课程设计思路

本课程设计的总体思路是：紧扣光电技术应用专业的人才培养方案，以“四个合作”为指导，共同进行课程建设和课程教学。改变以知识传授为主要特征的学科课程模式，根据工作岗位任务需要合理划分模块，做到“理论够用、突出岗位知识、重视技能应用、引入实践活动”，将职业素养、行业标准和职业岗位标准融入课程，实施教学做一体化法和过程性评价方法，以此发展学生的职业能力和职业素养。

在课程内容设计上，邀请行业企业专家对光电技术应用专业的专业背景、专业所涵盖的岗位群进行工作任务和职业能力分析，确定专业核心能力以及支撑专业核心能力的课程，并以此为依据确定本课程的工程项目、工作任务和工作内容。在课程教学方法和教学手段设计上，以传感器与检测技术组织教学，并让学生在完成具体项目的过程中学会完成相应工作任务，根据高职学生的认识规律和知识基础，实施情境化教学，理实一体化教学，利用校内实训基地，使学生做到“做中教，做中学”，并以此锻炼学生自主探索、合作学习的能力。

在教学效果考核上，采取过程评价与结果评价相结合的方式，重点考核学生的职业能力。

三、课程目标

（一）总体目标

通过教学和训练使学生系统掌握光电检测技术的理论知识，具备传感器维护、传感器设备安装、数据配置、系统维护等方面的工作能力，为从事 LED 封装技术中的传感器与控制技术及设备的安装、调测、维护等工作岗位打下基础，注重学生自主学习能力、团队合作能力、职业道德和诚信教育，提高学生的核心能力与综合素质。

（二）具体目标

1、知识目标

- 1) 熟悉光电检测技术的基础知识和基本概念，掌握传感器与检测系统构成；
- 2) 熟悉各种传感器的结构，掌握测量及误差理论等基础知识，电桥测量电路的基本特性；
- 3) 掌握电阻式传感器的基本工作原理、性能特点，理解它的工作过程，掌握它们的各种应用场合和方法；
- 4) 掌握电容式传感器的基本工作原理、性能特点，理解它的工作过程，掌握它们的各种应用场合和方法；
- 5) 掌握电感式传感器的基本工作原理、性能特点，理解它的工作过程，掌握它们的各种应用场合和方法；
- 6) 掌握热电偶传感器的基本工作原理、性能特点，理解它的工作过程，掌握它们的各种应用场合和方法；
- 7) 掌握压电式传感器的基本工作原理、性能特点，理解它的工作过程，掌握它们的各种应用场合和方法；
- 8) 掌握光电传感器的基本工作原理、性能特点，理解它的工作过程，掌握它们的各种应用场合和方法；
- 9) 掌握霍尔传感器的基本工作原理、性能特点，理解它的工作过程，掌握它们的各种应用场合和方法；
- 10) 掌握新型传感器的基本工作原理、性能特点，理解它的工作过程，掌握它们的各种应用场合和方法；

- 11) 掌握信号处理及抗干扰技术的基本知识，理解典型检测系统的工作原理，清楚各组成部分的功能及其特性。

2、核心能力及素养目标

序号	核心能力描述	课程核心能力及素养目标
核心能力 1	能够根据检测要求选择合理的各种类型的传感器型号，进行性能测试，并组成相应的合理的测量电路，进行各种外界信息的测量，以实现测量目的	1、熟悉测量误差理论； 2、熟悉电阻式传感器的结构原理、类型及型号构成，基本应用及适用场合； 3、熟悉热电阻传感器的结构原理、类型及型号构成，基本应用及适用场合； 4、熟悉差动式电容位移传感器的结构原理、类型及型号构成，基本应用及适用场合； 5、熟悉电容式物位传感器的结构原理、类型及型号构成，基本应用及适用场合； 6、熟悉差动变压器式电感传感器的结构原理、类型及型号构成，基本应用及适用场合； 7、熟悉电感式接近开关的结构原理、类型及型号构成，基本应用及适用场合； 8、熟悉热电偶的结构原理、类型及型号构成，基本应用及适用场合； 9、熟悉压电传感器的结构原理、类型及型号构成，基本应用及适用场合； 10、熟悉光电传感器的结构原理、类型及型号构成，基本应用及适用场合； 11、熟悉霍尔传感器的结构原理、类型及型号构成，基本应用及适用场合； 12、熟悉光纤传感器的结构原理、类型及型号构成，基本应用及适用场合； 13、熟悉红外传感器的结构原理、类型及型号构成，基本应用及适用场合。
核心能力 2	掌握传感器的安装、调试、维护及测量电路搭建技能；	1、熟悉各种传感器的安装、调试和维护； 2、掌握各种传感器测量电路的搭建技能进行测量； 3、掌握选择合适的控制电路； 4、掌握测量精度的调节、测量结果的分析，能够对测量误差进行分析及排除。

核心能力 3	具备有效沟通与团队合作的能力	<ol style="list-style-type: none"> 1、分组确定光电检测控制系统的组成方案； 2、分组完成光电检测系统的理论设计、制作实物和参数调试等； 3、小组合作分析系统设计中出现各种问题，提出解决办法并实施。
核心能力 5	具备持续和跨领域学习的能力	<ol style="list-style-type: none"> 1、举一反三，能够根据信号的特点采取恰当的放大、整形、倍频、隔离等措施，获得标准的电压或电流信号； 2、举一反三，掌握信号放大、线性化技术，干扰隔离技术与滤波技术； 3、举一反三，能够完成关于信号处理与抗干扰技术的调查报告。
核心能力 6	遵守职业道德、具备人文素养、负有社会责任	<ol style="list-style-type: none"> 1、熟悉并遵守传感器设备维护工作人员的职业道德； 2、熟悉并遵守光电检测施工单位的职业道德； 3、熟悉并遵守光电检测系统设计单位的职业道德； 4、熟悉光电检测报告文件的基本要素与编辑要求； 5、养成良好的工作责任心、坚强的意志力和严谨的工作作风。

四、学习情境、授课内容与学时分配

序号	教学情境	授课内容	总学时	讲课	实验实训	备注
1	传感器与检测技术基础	传感器与检测技术基础	2	2		
2	常用传感器	电阻式传感器	7	3	4	
3		电容式传感器	4	2	2	
4		电感式传感器	4	2	2	
5		压电式传感器	4	2	2	
6		霍尔传感器	7	3	4	
7		热敏传感器	3	1	2	
8		光电传感器	8	4	4	
9		新型传感器	数字式传感器	1	1	
11	光纤传感器		4	2	2	
13	集成传感器		1	1		
15	传感器与检测系统	传感器与检测系统的信号处理技术	0.5	0.5		
16		传感器与检测系统的干扰抑制技术	0.5	0.5		
17	典型非电参量的测试方法	应变的测量	4	2	2	
18		力及压力的测量	4	2	2	
19		位移的测量	7	3	4	
21		流量的测量	3	1	2	
总计			64	32	32	

五、教学内容及要求

(一) 传感器与检测技术概念

1. 传感器的组成;
2. 传感器的分类及发展动向;
3. 检测技术的定义及应用。

要求: 熟悉传感器的组成、分类及应用现状, 熟悉传感器与检测技术的目的和意义。

(二) 传感器的特性

1. 传感器的静态特性;
2. 传感器的动态特性及其响应;

要求: 熟悉传感器的静态特性与动态特性的性质。

(三) 电阻式传感器

1. 电位器式传感器的主要特性及其应用;
2. 应变片的工作原理;
3. 应变片式电阻传感器的主要特性及应用。

要求: 熟悉电位器式传感器、应变片式传感器的工作原理, 掌握它们的性能特点, 了解其常用结构形式及应用。

(四) 电感式传感器

1. 自感式传感器的工作原理、等效电路与转换电路, 自感式传感器的特点及其应用;
2. 变压器式传感器的工作原理、等效电路及其特性;
3. 差分变压器式传感器的测量电路及其应用;
4. 涡流式传感器的工作原理、转换电路及其应用;
5. 压磁式传感器的工作原理、结构形式及其应用;
6. 感应同步器的工作原理、测量方法及误差分析。

要求: 熟悉自感式、差动变压器式、涡流传感器的工作原理, 掌握其性能特点, 了解其应用。

(五) 电容式传感器

1. 电容式传感器的工作原理及类型;
2. 电容式传感器的灵敏度及非线性;
3. 电容式传感器的特点及等效电路;
4. 电容式传感器的设计要点, 转换电路;
5. 电容式传感器的应用。

要求: 熟悉各种形式电容传感器的工作原理, 掌握其性能特点, 了解其应用。

(六) 霍尔传感器

1. 磁电感应式传感器的工作原理、结构特性, 动态特性分析;
2. 磁电感应式传感器的测量电路;
3. 霍尔式效应与霍尔元件;
4. 霍尔元件的构造及测量电路;

5. 霍尔元件的补偿电路;
6. 霍尔传感器的应用举例。

要求: 掌握磁电感应式传感器、霍尔元件的工作原理, 转换电路, 掌握其性能特点。

(七) 压电式传感器

1. 压电效应;
2. 压电材料;
3. 压电式传感器的等效电路及测量电路;
4. 压电式传感器的应用。

要求: 压电式传感器的工作原理, 掌握常用压材料及其性能特点, 理解其转换电路。

(八) 光电式传感器

1. 光电效应;
2. 光电器件及其特征;
3. 光电式传感器及其测量电路;
4. 光电式传感器的应用。

要求: 熟悉光电器件的原理、应用, 掌握脉冲光电式传感器 (PCD)、光纤传感器、电荷耦合器件 (CCD)、光栅、激光传感器的原理、特点及应用。

(九) 热电式传感器

1. 热电阻材料及工作原理、测量电路;
2. 热电偶的基本定律、测温电路及温度补偿;
3. 热敏电阻的特性及应用。

要求: 熟悉热电式传感器的测量原理、测量电路。

(十) 核辐射传感器

1. 核辐射的基本特性;
2. 核辐射传感器;
3. 核辐射传感器的举例;
4. 放射性辐射的保护。

要求: 熟悉核辐射传感器测量原理。

(十一) 智能式传感器

1. 智能传感器的概念;
2. 智能传感器的实现方法;
3. 智能传感器输出信号的处理;
4. 数据采集与数据处理技术;
5. 智能传感器的输入与输出处理;
6. 智能传感器的应用。

要求: 熟悉智能传感器的数据处理方法。

(十二) 传感器的标定

1. 传感器的静态特性标定;

2. 压力传感器的标定。
要求：熟悉常用传感器的标定方法。

(十三) 检测技术基础

1. 测量方法；
 2. 测量系统；
 3. 测量数据的处理方法；
- 要求：熟悉检测系统中的数据提取、信息转换方法及信息处理技术。

(十四) 现代检测系统

1. 计算机检测系统的基本组成；
 2. 总线技术；
 3. 虚拟仪器；
- 要求：熟悉现代检测技术的应用。

六、课程实施的建议

(一) 教学方法

贯彻“以学生为中心”的教学理念，实施行动导向教学方法，学生以小组形式，在教师的引导下通过项目的完成，达到专业知识学习和专业技能训练的目的。

将任务驱动、项目导向贯穿在教学之中，根据教学要求和目标，紧扣实际应用。

(二) 教学评价

以过程考核为主，着重考核学生掌握所学的基本知识和技能，并能综合运用所学知识和技能去分析问题解决问题。

(三) 师资条件

由专任教师和企业兼职教师共同完成教学任务，专任教师负责理论教学和部分实践教学，企业兼职教师负责部分实践教学。

专任教师的基本要求如下：

- 1、具有硕士以上学历或中级以上职称；

- 2、熟悉以工作过程为导向的教学组织与管理；
- 3、熟练掌握光电检测技术方面的理论知识和专业技能；
- 4、具有 3 年以上的企业工作经历。

企业兼职教师的基本要求如下：

- 1、具有本科及以上学历或中级以上职称；
- 2、具有较强的专业技术能力；
- 3、具有 3 年以上的光电检测技术领域的工作经历。

（四）教学条件

1、教学场地条件

能容纳 40-45 人同时做实训操作的场地；
具备安装仿真软件的计算机多媒体实训室。

2、实训设施、仪器配备要求：

序号	名称	规格要求	数量
1	HY-811 传感器与检测技术实验台	1) 输入电源： AC220V±5% 50±1Hz； 2) 额定电流：≤5A； 3) 相对温度：-5℃～ 40℃ 相对湿度：<75% (25℃)	4
2	光电特性综合实验台	主机箱、三角导轨、发光二极管、遮光筒、半导体激光光源、各种颜色的滤色镜、光照度探头、照度计模板、光功率计探头、可见光光功率计模板	4
3	光电传感器实验台	光敏电阻探头、硅光电池、Y 型光纤传感器	4

4	CCD 应用开发实验台	1) LCCDAD-II-A 型线阵 CCD; 2) 装有 VC++ 软件及相关实验软件的 PC 计算机	4
5	多路稳压直流电源	$\pm 15V$ 、 $+5V$ 、 $\pm 2V \sim \pm 10V$ 可调、 $2V \sim +24V$ 可调四路直流稳压电源。具有过流保护及短路保护功能	4
6	信号源	可调音频信号源 $0.2kHz \sim 10kHz$; 可调低频信号源 $1Hz \sim 30Hz$	4
7	转动源	$2V \sim +24V$ 输出, 数字式电压显示。转动盘速度 $0 \sim 2400$ 转/分(可调)	4
8	频率/转速表	频率测量范围为 $1 \sim 100kHz$, 转速测量范围为 $1 \sim 100000$ 转/分	4
9	直流电压表	测量范围为 $0 \sim 20V$, 量程为 $200mV$, $2V$, $20V$	4
10	振动源	振动梁频率 $1Hz \sim 30Hz$ (可调)。共振频率 $12Hz$ 左右。	4
11	数据采集卡及处理软件	数据采集卡采用 RS232 接口、12 位 A/D 转换、采样速度 10 万次/秒, 采样速度可以选择	4

- 3、仿真分析软件：
光电检测仿真软件等。

（五）推荐教材和教学参考书

1、推荐教材

教材：

《自动检测技术》（高职高专光电类专业“十三五”规划教材），林雪梅主编，西北工业大学出版社，2018年2月

《传感器与检测技术》（第3版）（高职高专光电类专业“十二五”规划教材），俞志根主编，科学出版社，2016年

2、参考书籍

《检测与传感技术》，冯柏群、祁和义主编，人民邮电出版社，2014年；

《传感器与检测技术》，谢志萍主编，电子工业出版社，2015年。

3、参考网站

<http://www.8339.org/>

中国传感器网

<http://cn.omega.com/>

美国 OMEGA 传感器

<http://www.coema.org.cn/bbs/>

中国光学光电子行业论坛

编制人：

审核人：