

《光电探测与处理》课程标准

课程代码：0500196

课程类别：B

适用专业：光电技术应用

授课单位：电子工程学院

学时：54

编写执笔人及编写日期：黄焰 2017.06

学分：3

审定负责人及审定日期：黄焰 2017.06

1、课程定位和课程设计

1.1 课程性质与作用

课程的性质 光电探测与处理课程是光电技术应用专业的核心课程，是校企合作开发的基于工作过程的课程。通过教学，使学生掌握光电元器件的工作原理、特性及其在光电测试系统中的作用、光电探测与处理线路的工作原理、光电探测电路的设计与制作。

课程的作用 通过该课程的学习培养学生爱岗敬业、团结协作、吃苦耐劳的职业精神与创新设计意识等关键能力使学生达到光电仪器仪表装调工中（高）级工、光学仪器装调工中（高）级工，也为今后学生的顶岗实习和可持续职业发展打下基础。

前导课程为《工程光学》、《电子技术基础》，后继课程有《光有源、无源器件制造》、《光伏发电技术》、《LED 制造工艺与技术》。

1.2 课程基本理念

光电探测与处理课程开发遵循“设计导向”的现代职业教育指导思想，课程的目标是职业能力开发，课程教学内容的取舍和内容排序遵循职业性原则，课程实施行动导向的教学模式，为了行动而学习、通过行动来学习，校企合作开发课程。突出课程的职业性、实践性和开放性，紧紧盯住产业需求、牢牢贴近一线服务，教学贴近生产。

1.3 课程设计思路

课程教学具有“岗位针对性、理实一体性和校企结合性；课程项目内容来源于工作情景，项目即典型工作任务；项目设计基于认知、实践规律，从简单到复杂，从表象到内涵。教学内容总体安排上按照知识点由易到难，从基础到实际应用。每个项目基本按照项目提出、项目分析、项目计划决策、项目实施准备、项目教学实施过程组织教学。对于项目教学中的实验教学部分按实验项目单开展教学，每个项目按项目评价表开展学习效果评价。项目教学内容的组织遵循实际生产过程的具体步骤。

2、课程目标

课程工作任务目标：要求学生掌握各种光电探测器件的物理效应，利用该效应制作的常用光电器件的工作原理，知道各类器件的基本结构，掌握各种光电探测器件的使用方法、检测方法及其特性，能够使用各种光电器件完成实际光电探测电路中的光控功能。

职业能力目标：在理论教学上要求学生掌握各种光电器件的工作原理、特性参数和应用方法；在实践教学上，要求学生掌握各种光电探测器件的特性检测，并通过实验进行验证，并能将各种光电器件组合成具有不同功能光控电路，在实际的电路中验证各种光电器件的作用。培养学生共同对各类光电探测器件的应用团队协作精神；培养学生对自己承担工作的责任意识；培养学生吃苦耐劳精神，通过训练提高学生应对工作压力的心理承受能力。

3、课程内容与要求

学习情境规划和学习情境设计

学习情境	情境描述	职业能力（知识、技能、态度）	课时
1. 光电探测技术基础	辐射度学、光度学基本物理量的定义及其单位；辐射度与光度中的基本定律；光电探测器件的基本物理效应。	<p>知识目标：掌握辐射度学、光度学基本物理量的定义及其单位；辐射度与光度中的基本定律；光电探测器件的基本物理效应。</p> <p>能力目标：会用辐射度学、光度学中的基本物理量的公式完成相应的设计问题；会用物理效应解释器件的工作原理。</p> <p>情感目标：通过相应的设计题目增加学生学习课程的兴趣、自信心和成就感，提高学生的职业素养，培养学生的团队精神。</p>	8
2. 光敏电阻控制的夜明灯电路	光敏电阻的结构，工作原理；光敏电阻工作特性参数及其应用	<p>知识目标：掌握光敏电阻的工作原理及其主要特性参数，光敏电阻的偏置电路和噪声以及光敏电阻的特点和应用</p> <p>能力目标：光敏电阻的特性参数的转换，搭建光敏电阻的各种应用电路</p> <p>情感目标：通过课内实验对光敏电阻工作特性检测，增加学生学习课程的兴趣、自信心和成就感，提高学生的职业素养，培养学生的团队精神。</p>	4

3. 光电池组成的照度计电路	光电池的工作原理、结构、特性参数、应用，并能设计相应的电路实现应用功能。	<p>知识目标：掌握光电池的工作原理、结构、特性参数，掌握光电池的检测方法。</p> <p>能力目标：掌握光电池的应用方法，并能设计搭建相关的电路实现应用功能。</p> <p>情感目标：通过课内实验来实现光电池的光控功能，增加学生学习课程的兴趣、自信心和成就感，提高学生的分析处理问题的能力，培养学生的团队精神，养成良好的职业素养。</p>	4
4. 光电二极管组成的光驱动直流电机电路	光电二极管、光电三极管的工作原理、结构、特性参数、应用，并能设计相应的电路实现应用功能。	<p>知识目标：掌握光电二极管、光电三极管的工作原理、结构、特性参数。</p> <p>能力目标：掌握光电二极管、光电三极管的应用，并能设计相应的电路实现应用功能。</p> <p>情感目标：通过课内实验来实现光电二极管、光电三极管对电路的控制，增加学生学习课程的兴趣、自信心和成就感，提高学生的分析处理问题的能力，培养学生的团队精神，养成良好的职业素养。</p>	4
5. 一维 PSD 测量入射光点位置电路	特殊的光电二极管（PSD、APD、光电耦合器）的结构，工作原理；各种光伏器件应用选择，工作特性参数及其应用	<p>知识目标：了解特殊的光电二极管（PSD、APD、光电耦合器）的结构，工作原理；各种光伏器件应用。</p> <p>能力目标：各种特殊结型光电器件应用选择，工作特性参数及其应用。</p> <p>情感目标：通过课内实验对各种特殊结型光电器件应用选择，工作特性参数及其应用。工作特性检测，增加学生学习课程的兴趣、自信心和成就感，提高学生的职业素养，培养学生的团队精神。</p>	4

6. 光电倍增管 (PMT) 的光谱辐射检测电路	光电管、光电倍增管的结构, 工作原理; 各种真空探测器件应用选择, 工作特性参数及其应用	<p>知识目标: 了解光电管、光电倍增管的结构, 工作原理。</p> <p>能力目标: 各种真空探测器件应用选择, 工作特性参数及其应用。</p> <p>情感目标: 通过课内实验对光电倍增管工作特性检测, 增加学生学习课程的兴趣、自信心和成就感, 提高学生的职业素养, 培养学生的团队精神。</p>	4
7. 线阵 CCD 测量物体尺寸电路	CCD 的的结构, 工作原理; CCD 工作特性参数及其应用。CMOS 的工作原理, 与 CCD 性能比较。	<p>知识目标: 了解 CCD 的结构特点、应用原理。</p> <p>能力目标: 技能上熟练掌握 CCD 的典型应用, 物理特性, 特性参数。</p> <p>情感目标: 通过课内实验中完成 CCD 的工作特性来增加学生学习课程的兴趣、自信心和成就感, 提高学生的职业素养, 培养学生的团队精神。</p>	6
8. 热释电器件组成的红外报警电路	热电偶、热电堆物理过程, 热辐射计的物理过程、热释电探测器的工作原理, 热电探测器的共性及工作特点。	<p>知识目标: 掌握热电偶、热电堆物理过程, 热辐射计的物理过程、热释电探测器的工作原理, 热电探测器的共性及工作特点。</p> <p>能力目标: 能够掌握热电偶、热电堆、热敏电阻、热释电探测器的实际应用。</p> <p>情感目标: 通过设计相应的应用电路及课内实验增加学生学习课程的兴趣、培养学生的细心和耐心, 提高学生的职业素养, 培养学生的分析解决问题的良好习惯及团队精神。</p>	4
9. 光纤传感器测量物体位移电路	光纤的的结构, 工作原理; 光纤传感器的分类、工作特性参数及其应用。	<p>知识目标: 了解光纤的结构特点、应用原理。光纤传感器的类型及工作原理</p> <p>能力目标: 技能上熟练掌握光纤传感器的典型应用, 物理特性, 特性参数。</p> <p>情感目标: 通过课内实验中完成光纤传感器的工作特性, 测量压力、温度等, 来增加学生学习课程的兴趣</p>	4

		趣、自信心和成就感，提高学生的职业素养，培养学生的团队精神。	
10.各种光电器件的小制作	各种光电器件的功能应用；能够设计并制作相应光电器件的电路。	知识目标：要求掌握各种光电器件的功能应用。 能力目标：要求能够设计并制作相应光电器件的电路。 情感目标：通过对光电器件电路设计及制作增加学生学习课程的兴趣、自信心和成就感，提高学生的分析处理问题的能力，培养学生的团队精神。	12
合计			54

4、课程实施

4.1 教学条件

4.1.1 软硬件条件

校内拥有光电探测与处理实验室，其中有 22 台光电传感系统实验仪、1 台光电特性综合实验系统、2 台线阵 CCD、2 台面阵 CCD 和 6 台示波器，光电创新综合实训平台 4 套，APD 光电特性测试仪 2 台，PMT 光电特性测试仪 2 台。以上实验设备可以提供学生完成相应的课内实验。同时，拥有光电信号处理实训室，可以提供学生完成相应的课内光电小制作。

校外实训基地主要有：

序号	实训基地	主要功能	建立时间
1	华工科技正源光子有限公司	光通信器件制造实践教学	2006
2	武汉高德红外技术有限公司	光电器件制造实践教学	2007
3	武汉昱升光器件有限公司	光通信器件制造实践教学	2014
4	武汉华星光电有限公司	光显示设备实践教学	2016
5	武汉华灿光电有限公司	光显示工艺实践教学	2016

4.1.2 师资条件

要求课程负责人具有教师和工程系列双职称，其他主讲教师具有企业工作经历，具有双师素质，集中实训环节实践指导教师具有很强的实践动手能力。课程所有任课教师要求具有光学、电工电子、光伏、LED 和激光原理等知识背景，具有电子装接、无线电调试实践经历。

4.2 教学方法建议

(1) 现场教学法：在正源光子现场进行光通信用器件、设备安装、测试教学。

(2) 任务驱动法：在教学过程中，把课本知识转化成典型的具体任务，通过完成任务来讲解和学习基础知识和技能，从而培养学生提出问题、分析问题、解决问题的综合能力。

(3) 考核激励法：对电路设计、制作、检测水平较高的同学进行额外加分。

(4) 分组教学法：以小组为单位完成一项典型工作任务，选取小组长，采用企业的生产管理模式。

4.3 教学评价、考核要求

(1) 改革考核手段和方法：制定基于工作过程的课程学习，按项目的考核量化标准，按量化指标对过程和结果实施考核。

(2) 通过多种形式的考核方法，激励学生全面均衡发展。课程考核的目的主要是检验教与学的效果，促进教学内容的完善、教学方法的改进，促进素质教育和人才培养。同时，考核制度也是引导学生改进学习方法的有效途径。光电探测与处理课程的考核一般分为三个方面，平时考勤环节（劳动纪律素质考核），书面作业环节（归纳总结分析问题能力考核），理论、实验操作环节（光电制作考核）。

4.4 教材编写

(1) 课程教学材料以课内教学文件为主体，传统教材为辅，逐步过渡到使用正式出版与工学结合人才培养模式相适应的教学做一体化教材。

(2) 课内教学文件内容按照学习情境单元编写，参照本标准选择合适的载体规划情境学习内容，且应与规定达到的学习目标相适应。

(3) 课内教学文件包括项目评价表和实验报告两大部分。

(4) 在学生逐步理解本课程工作学习过程及目标要求的基础上，可激发学生积极参与后续学习情境课业教学文本的设计规划，以充分了解学生自主学习的行为要求并接纳合理化的建议。

5、课程资源开发与利用

学习资料资源：《光电检测技术与应用》 黄焰 肖彬 孙冬丽 主编 华中科技大学出版社，2016.3 第一版

参考书：(1) 《光电检测技术及系统》，刘华锋主编，浙江大学出版社，2015.4

(2) 《光电检测技术》 曾光宇 主编，清华大学出版社，2014.9 第三版

信息化教学资源：教学演示 PPT 演示文档，硬件电路的制作与搭建过程,精品课程的网络资源，提供给学生课外学习，以促进学生对知识的理解和掌握。

6、其他说明

本课程标准根据武汉软件工程职业学院光电技术应用专业(光电智能设计方向)人才培养方案制订，适用于三年制高职及技能高考光电技术应用专业，随着实训环境的改变，其中有关教学内容可以进行适当调整。