



2022 年广东省一类品牌专业建设项目验收佐证材料



1.2.3 关键任务完成情况表之**教学标准与课程标准的制定**

(智能光电技术应用专业)

中山火炬职业技术学院

2022 年 4 月



目录

1. 制定了专科三年制、两年制（三二分段）、学徒制课程标准.....	3
2. 制订了与韩山师范学院对接高本三二分段人才培养方案和课程标准.....	52
3. 专业基础和核心课程标准示例.....	83

光电技术应用专业教学标准(三年制)

专业名称：光电技术应用

专业代码：610116

招生对象：普通高中毕业生

学制与学历：三年制大专

一、人才培养目标

本专业培养具备公共人文文化基础以及扎实的光学、机械学、电子学专业文化基础；具备较强的新理念、新知识、新技术学习能力。具备 LED 封装核心岗位操作技能；具备产品及项目级照明设计技能、具备 LED 应用企业中核心岗位技能；具备光电技术行业典型的产品设计、操作和检测、技术支持、售后等岗位的实际技能。具备较明确的职业道德观念，具备较强的竞争意识和团队合作精神，具备良好的心理素质和自我心理减压能力的高端技能型专门人才。

二、职业领域、典型职业岗位及职业资格证书

表 1-1 光光电技术应用专业职业领域、典型职业岗位及职业资格证书对应表

职业领域	典型职业岗位	职业资格证书名称	等级	颁证部门
LED 封装技术	1. 固晶、焊线岗位群 2. 封胶、分光岗位群 3. 工程技术岗位群	1. LED 封装工	中、高级	(企业认证)
		2. 计算机辅助设计绘图员证(机械),	中、高级	广东省职业技能鉴定指导中心
照明设计与 LED 应用技术	1. LED 灯具光学设计 2. LED 灯具结构与散热设计 3. LED 驱动与显示控制设计	1. 助理照明设计师、照明设计师	初、中级	(行业认定)
		2. 维修电工	中、高级	中山市劳动和社会保障局
		3. 计算机辅助设计绘图员证(机械),	中、高级	广东省职业技能鉴定指导中心
光机电产品设计开发	1. 光机电系统设计 2. 成品外观设计	1. 计算机辅助设计绘图员证(机械),	中、高级	广东省职业技能鉴定指导中心
		2. 计算机辅助设计绘图员证(电子),	中、高级	广东省职业技能鉴定指导中心
光机电综合应用与检测	1. 光机电系统测试 2. 光机电器件检测	1. 计算机辅助设计绘图员证(机械),	中、高级	广东省职业技能鉴定指导中心
		2. 维修电工	中、高级	中山市劳动和社会保障局
		3. 光学零件检查工	中、高级	机械工业职业技能鉴定指导中心

三、人才培养规格

（一）知识要求

1. 具备光学、机械、电工电子等方面的文化基础
2. 具备计算机文化基础和一般性的应用技能；
3. 具备阅读一般性英语技术资料的能力；
4. 具备光电技术和照明方面的基本知识
5. 掌握 LED 行业入行的基本知识和基本概念

（二）技能要求

1. 掌握 LED 封装产线一般操作技能和基本的工程设计技能
2. 掌握 LED 灯具及其驱动与控制模块的设计技能
3. 掌握项目级照明设计技能与技术
4. 初步掌握光机电系统以及仪器和设备安装、调试、检测、维护和保养的知识
5. 初步具备光电检测与传感技术方面的综合应用技能

（三）素质要求

1. 具有良好的公民意识和遵纪守法观念
2. 具有良好的职业道德、敬业精神、诚实守信的品质和团队合作精神
3. 具有较强的逻辑思维、分析判断能力和口头、书面表达能力
4. 具有一定的计算机应用能力、网络应用能力、电子产品英文资料解读能力

四、毕业标准

（一）学分要求

三年内修满 143.5 学分，其中公共选修课不低于 3 学分。

（二）证书要求

1. 广东省高职职业英语证书；
2. 全国高等学校非计算机专业计算机水平一级及以上证书；
3. 获得专业职业资格证书之一
 - （1）制图员（中级或高级资格证书）；
 - （2）维修电工（中级资格证书）；
 - （3）灯具结构设计员（高级，企业认定）
 - （4）LED 封装工（高级，企业认定）。
 - （5）助理照明设计师（相当于初级职称，行业认定）；
 - （6）光学零件检查工（中级或高级资格证书）。

4. 素质拓展成绩按照学生处制定的《学生素质拓展认证管理办法》和《学生素质拓展评分办法》要求，累计达 60 分及以上，取得学院颁发的素质拓展证书。

（三）其他要求

1. 专业的每个学生必须获得以下体育类课程学分：

(1) 根据教育部关于印发《国家学生体质健康标准（2014 年修订）》的通知（教体艺〔2014〕5 号）文件要求，体质测试成绩达不到 50 分者按结业或肄业处理。

(2) 根据《广东省学校体育三年行动计划(2015-2017)》要求，每个学生需修满体育类课程 108 学时，具体由以下三类课程组成，分别计算学时学分。

序号	体育类课程	学时	备注
1	体育专项	32 学时	学分已列入《专业教学进程安排表》体育与健康内，不重复计算
2	体质测评	4 学时×3 学年=12 学时	每年测评一次，毕业时，测试的成绩达不到 50 分者按结业或肄业处理
3	校运会	22 学时×3 学年=66 学时	第 1、3、5 学期举行（训练 2 学时，运动会 10 学时*2 天=20 学时）
合计		110 学时	

2. 创新创业教育要求

根据广东省教育厅《关于深化高等学校创新创业教育改革的若干意见》、教育部《高等职业教育创新发展行动计划（2015-2018 年）》文件要求，构建创业教育课程体系，通过第一课堂学习和第二课堂实践培养学生创新创业能力，具体见下表。

序号	创新创业课程模块	课程	学时/学分要求	备注
1	基础类课程（必修课）	《职业规划及创新创业教育》	40 学时/2.5 学分	课程学分纳入《专业教学进程安排表》。
2	公共选修课	开设《创新改变生活》、《优秀创业案例分析》等课程	按公共选修课要求	以公共选修课形式开设
3	专业技能类课程	专业核心课程	课程标准中体现创新创业教育模块教学内容。每门专业核心课需分配 4~8 学时，用于讲授新技术、新工艺、新方法等，将培养创新创业思维与专业技能融合起来，培养学生的创新创业意识，逐步形成创新教学内容由企业兼职教师讲授的机制。	
4	创新创业实践（第二课堂）	技能竞赛	获得省级专业技能竞赛三等奖及以上名次，按照“技能对等”原则，可替代专业职业资格证书。	①充分利用各种资源建设大学生创业园、创业孵化基地和小微企业创业基地，作为创业教育实践平台； ②鼓励学生利用第二课堂时间，参加创新创业实践，培养学生创新创业实际运用能力。
		发明创造、技术开发、专利申请、撰写论文等	获 1 项专利、公开发表 1 篇论文或参与 1 项校级及以上科研项目，可免修毕业设计（论文）。	

五、课程体系

通过人才需求调研与分析，明确光电技术应用专业培养目标，确定专业主要面向 LED 以及光电产品的生产、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；通过岗位群工作任务分析，明确职业岗位群的主要工作任务，确定专业能力和职业素质要求。结合 LED 级光电行业相关的等国家职业资格标准，围绕岗位能力要求，构建以能力为核心的课程体系并制定专业课程标

准。课程体系分公共基础学习领域、专业学习领域、拓展学习领域三种类型，共有 29 门课程，其中专业课程 16 门。根据主要岗位的能力要求，确定了光电检测技术、LED 及应用技术基础、LED 封装与检测技术、光伏系统原理与设计、照明技术与照明设计等 5 门课程为专业核心课程。光电技术应用专业的课程体系结构如图 1-1 所示。

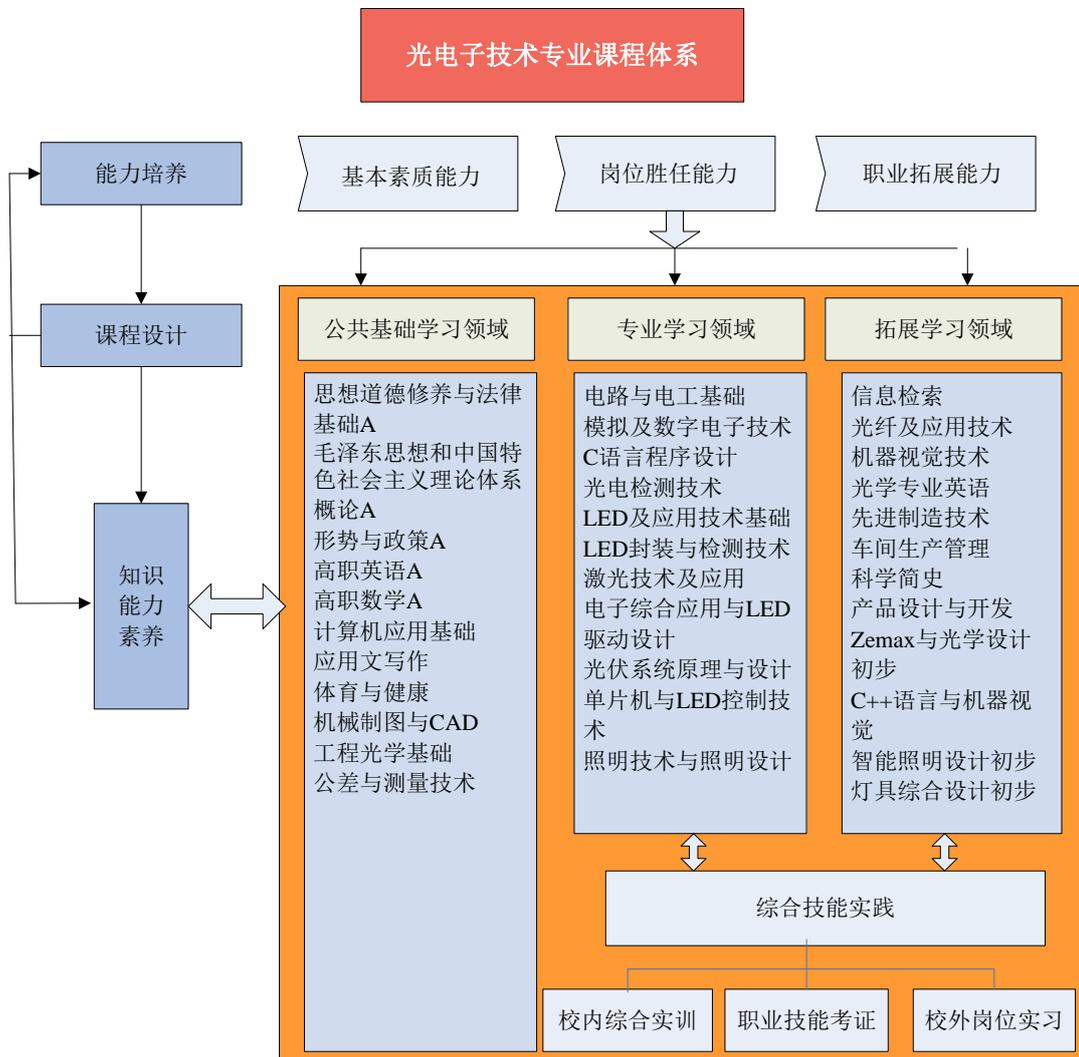


图 1-1 光电技术应用专业课程体系结构图

六、专业核心课程简介

以实际工作岗位内容为依据，校企共同开发教学项目。以项目为载体，确定课程教学目标、教学内容。其学习领域核心课程描述见表 1-4。

表 1-4 学习领域核心课程描述

学习领域 1 光电检测技术	第 3 学期 参考学时：64
<p>学习目标：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 掌握光电检测系统的原理及设计方法与误差分析，着重了解各型传感器件和传感系统的工作原理和分析、测试的方法 	
<p>学习内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 各型传感器的原理与命名规则 ● 检测系统设计的基本方法与误差分析 ● 电桥的原理与应用 ● 各型传感器的工作原理 ● 普通光电传感实验台的结构分析 ● 光敏电阻的原理、特性参数与测试方法 ● 光敏二极管的原理、特性参数与测试方法 ● 光敏三极管的原理、特性参数与测试方法 ● 光电池的原理、特性参数与测试方法 ● 反射式和透射式光电开关的原理、特性参数与测试方法 ● 光敏二极管的原理、特性参数与测试方法 ● 热释电红外传感器的原理、特性参数与测试方法 ● 光调制和解调的原理、特性参数与测试方法 ● PSD 位置传感器的原理、特性参数与测试方法 ● 光纤位移传感器的原理、特性参数与测试方法 ● CCD 传感器的原理、特性参数与测试方法 	
学习领域 2 LED 及应用技术基础	第 3 学期 参考学时：48
<p>学习目标：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 了解 LED 产业链概况，掌握 LED 的结构、分类与发光机理，了解了解 LED 封装、LED 灯具驱动设计、配光设计以及 LED 灯具散热设计 	
<p>学习内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● LED 的结构与分类 ● LED 的发光机理和特性参数 ● LED 芯片制造 ● LED 封装 ● 光学设计基础 ● LED 照明设计 ● LED 驱动电路设计 ● LED 散热设计 ● 	
学习领域 3 LED 封装与检测技术	第 3 学期 参考学时：40
<p>学习目标：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 掌握 LED 封装产线及工程技术各工艺环节的相关知识，掌握固晶、焊线、封胶、分光以及工程技术岗位的基本操作技能。 	
<p>学习内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● LED 扩晶设备工作原理与操作方法 ● 各种底胶的特性与使用方法 ● 自动固晶机台工作原理 ● 芯片与支架的型号与特性的知识 ● 自动固晶作业方法 	

<ul style="list-style-type: none"> ● 自动焊线机台工作原理 ● 自动焊线作业方法 ● 荧光粉激发与配色知识 ● 配粉配胶的过程与注意事项 ● 自动点粉与补粉的作业方法 ● 自动透镜机和压边机的作业方法 ● 灌胶机作业方法 ● 烤箱的使用方法 ● 自动拨料的作业 ● 自动分光机工作原理 ● 自动分光作业方法 ● 企业产品型号的一般知识 ● 光色电参数检测综合测试仪原理与使用方法 ● 荧光粉激发波长及热淬灭系统的原理与使用方法 ● LED 灯珠综合热特性分析系统的原理与使用方法 ● 	
学习领域 4 光伏系统原理与设计	第 4 学期 参考学时： 48
<p>学习目标</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 了解光伏系统的组成与各部分原理，掌握光伏系统的设计方法。 ● 	
<p>学习内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 光伏发电系统的意义、原理与结构 ● 太阳能概述 ● 光伏原理与太阳能电池制造 ● 光伏蓄电池原理、特性参数与安装测试 ● 光伏控制器 ● 光伏逆变器 ● 光伏系统设计 ● 	
学习领域 5 照明技术与照明设计	第 4 学期 参考学时： 64
<p>学习目标</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 了解照明设计的基本概念，掌握 Dialux 照明设计的基本方法 	
<p>学习内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 照明基本概念与知识 ● 照明基本设计方法 ● Dialux 室内建模 ● Dialux 室外建模 ● Dialux 室内灯光 ● Dialux 室外灯光 ● Dialux 计算结果与报表输出 	

七、专业进程安排

表 1-6 光电技术应用专业教学进程安排表

课程类别	课程序号	课程编号	课 程 名 称	学 分	总 学 时	理论 学时	实践 学时	学期周数与周学时						授课 方式	考核 方式	
								一	二	三	四	五	六			
								18W	20W	20W	20W	20W	17W			
公共基础学习领域	院公共课程	1	A140001	思想道德修养与法律基础 A	4	64	48	16		4*12					讲授	S
		2	A140003	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 A	4	64	48	16	4*12						讲授	S
		3	A140005	形势与政策 A	2	64	32	32	2*8	2*8	2*8	2*8			讲授	C
		4	A130001	高职英语 A	7.5	120	120	0	4*14	4*16					讲授	S
		5	A130003	高职数学 A	4.5	72	72	0	6*12						讲授	S
		6	A130006	△计算机应用基础	2.5	40	0	40	4*10						理实	S
		7	A130007	应用文写作	1.5	24	24	0		2*12					讲授	C
		8	A130008	体育与健康	2	32	6	26	2*16						理实	C
	系公共课	9	C070001	机械制图与 CAD	6	96	56	40	6*16						理实	S
		10	C070002	工程光学基础	5	80	64	16		4*12+ 8*4					理实	S
		11	C070003	公差与测量技术	4	64	48	16		4*16					理实	S
小 计				43	720	518	202	360	296	16	16	0	0			
专业学习领域	专业课程	12	D070101	电路与电工基础	4	64	48	16		4*16					理实	S
		13	D070102	C 语言程序设计	4	64	32	32		4*16					理实	S
		14	D070103	模拟及数字电子技术	4	64	48	16			4*16				理实	S
		15	D070104	LED 及应用技术基础	3	48	48	0			4*12				讲授	S
		16	D070105	LED 封装与检测技术	2	40	0	40			4*10				实践	C
		17	D070106	光电检测技术	4	64	32	32			4*16				理实	S

表 1-6 光电技术应用专业教学进程安排表（续）

课程类别	课程序号	课程编号	课 程 名 称	学 分	总 学时	理论 学时	实践 学时	学期周数与周学时						授课 方式	考核 方式		
								一	二	三	四	五	六				
								18W	20W	20W	20W	20W	17W				
专业学习领域	专业课程	18	D070107	单片机与 LED 控制技术	4	64	32	32			4*16				理实	S	
		19	D070108	照明技术与照明设计	4	64	16	48			4*16				理实	S	
		20	D070109	激光技术及应用	3	48	40	8				4*12			理实	S	
		21	D070110	光伏系统原理与设计	3	48	24	24				4*12			理实	S	
		22	D070111	电子综合应用与 LED 驱动设计	4	64	32	32				4*16			理实	S	
	独立实践课程	23	D070112	认识实习（金工实习）	1	20	0	20	1W						实践	C	
		24	D070113	综合实训与职业技能鉴定	5	80	0	80				8*10			实践	Z	
		25	D070114	专业综合实践（普通生）	10	200	0	200					10W		实践	C	
			D070114 x	专业综合实践（弹性学制试点生）	10	200	0	200					10W		实践	C	
		26	D070115	毕业论文（普通生）	4	80	0	80					80		实践	C	
			D070115 x	毕业论文（弹性学制试点生）	4	80	0	80					80		实践	C	
		27	D070116	就业性顶岗实习（普通生）	16	320	0	320						16W	实践	C	
	D070116 x		就业性顶岗实习（弹性学制试点生）	10	200	0	200					10W		实践	C		
	小 计				75	1332	352	980	20	128	344	240	280	320			
拓展学习领域	专业拓展领域	28	E070101	信息检索	1.5	24	12	12			4*6				理实	C	
		29	E070102	科学简史	1.5	24	24	0			2*12				讲授	C	
		30	E070103	光学专业英语	1.5	24	24	0				4*6			讲授	C	
		31	E070104	车间生产管理	1.5	24	20	4				4*6			理实	C	
		32-3 3	F070105	光纤及应用技术	任选两门	2	32	24	8				4*8			理实	C
			F070106	先进制造技术		2	32	24	8				4*8			理实	C
			F070107	产品设计与开发		2	32	24	8				4*8			理实	C

34-3 5	F070108	Zemax 与光学设计初步	普通生任选两门学习并通过考查,弹性学制试点生需提前在第四学期时任选一门自学并通过考试	3	48	24	24					6*8		理实	C(S)
	F070109	C++语言与机器视觉初步		3	48	24	24					6*8		理实	C(S)
	F07010	智能照明设计初步		3	48	24	24					6*8		理实	C(S)
	F070111	灯具综合设计初步		3	48	24	24					6*8		理实	C(S)
公共 拓展 领域	36	A000001	职业规划及创新创业教育	2.5	40			2*10			2*10				C
	37	A000002	军事理论及训练	2	40			2W						理实	C
	38	A000004	大学生心理健康	1	18	14	4		2*9						
	39		社会实践(寒暑假)											实践	
	40		全院性选修课	3											
小 计				24.5	354	238	116	40	18	48	132	96	0		
合 计				142.5	2406	1108	1298	420	442	408	388	376	320		

注：1.课程编号中，A 代表学院必修、B 代表学院选修、C 代表系部必修、D 代表专业必修、E 代表专业限选、F 代表专业任选。2.课程名称中用★标注的为专业核心课程，用△标注的为“以证代考”。3.考核方式中，S 表示考试，C 表示考查，Z 表示考证。

说明：1、2017 级统招学生在前 3 学期所有课程均一次性通过考核合格（即无补考），且平均成绩良好以上则可申请弹性学制试点生资格，被光电工程系审核后即可认定为弹性学制试点生，弹性学制试点生提前 1 学期完成学业，2、本表所有学分、课时统计按普通生统计。

八、办学基本条件和教学建议

（一）师资配置条件

结合光电工程系“校企融合”的特色，充分利用校企合作企业资源，按照“内培外引，重在培养”的原则，通过学习、培训、国内外进修、“深海探珠”等多种途径，推进专兼结合的师资队伍建设。本专业师生比须满足教育部相关要求，给任课的专任教师达到 10 人以上，其中至少 4 名以上高级职称教师，4 名以上骨干教师，企业兼职教师达到 10 人以上。教学团队在年龄结构、职称结构、学历结构、专兼职结构等方面形成合理的“双师型”教师队伍。专任老师“双师”资格（具备相关专业职业资格证书或企业经历）比例应达 90%，专兼职教师比例应达到 1: 1。兼职教师主要承担兼职授课、毕业论文指导、顶岗实习等教学任务，参与教学任务达到专业课程教学总学时的 50% 以上。

1、专业带头人的基本要求（含企业专业带头人）

（1）具有与光学与光电技术对口的硕士以上学历，具有高级以上职业资格或副高以上职称。

（2）系统掌握光学与光电技术专业理论知识体系，熟悉专业技能操作，对任教专业主干课程的课程内容、课程结构和技能体系有较强的把握能力；准确把握任教专业的专业培养目标和主干课程的课程目标以及在职业岗位、职业能力培养中的地位、作用和价值，在专业建设、人才培养方案、校本教材开发等方面起到策划、协调和把关作用。

（3）能胜任本专业 2 门以上专业核心课程教学和实习实训指导，课堂教学和实习实训指导效果好；在专业教学中，注意学生的知识、技能、态度教学，学生学习能力、应用能力、协作能力和创新能力得到充分的培养，根据专业特点，采用现场教学、案例教学、项目教学、讨论式教学、探究式教学等教学方法。

（4）对本专业教师专业水平提高进行示范和指导，每学年为校内外本专业教师上示范课、观摩课 2 次以上。

2、骨干教师的基本要求

（1）具有相关专业硕士以上学历，具有中级以上专业技术职称；

（2）在专业建设、精品课程建设、课程改革、教材开发等起到骨干作用；

（3）能胜任本专业 2 门以上专业主干课程教学和实习实训指导，在实践中不断探索教学方法；

（4）有半年以上企业工作经历。

3、专任教师的基本要求

（1）具有相关专业本科以上学历，初级以上专业技术职称。

（2）参与专业建设、课程建设与改革、教材开发等。

（3）能胜任本专业 1 门以上专业课程教学和实习实训指导，在实践中不断探索教学方法。

4、企业指导教师的基本要求

（1）本科及以上学历、高级工专业技术职称或在企业有 3 年以上对口专业工作经验；

(2) 有丰富的实践经验和较强的专业技能，能够熟练解决生产过程中的各种技术问题，能熟练操作设备或设计出具有较高水平的包装作品，能指导学生企业实践；

(3) 能指导学生参与行业技能竞赛。

(二) 实践教学条件

根据专业的情况及未来发展方向进行实习实训室建设。遵循与核心课程相配套、为专业核心能力的训练提供场所，具有前瞻性，为新专业方向做准备等的原则进行完善或建设。

除了专业实训室，与电子类相关专业共享相关实习实训室，最大化发挥或利用实习实训室的设备和条件，为学生培养提供良好的物质支持。

1、校内实践教学条件配置与要求

校内实践教学条件配置与要求见表 1-6。

表 1-6 校内实习实训室配置与要求

序号	实训室名称	设备配置	工位数量	实训项目	与实训项目相对应的职业能力培养
1	光学设计实训室(兼作公共机房)	电脑及软件	45	1、CAD 制图实训 2、单片机技术实训 3、C 语言上机 4、专业综合技能实训	1、具备绘制零件图和装配图等能力 2、掌握单片机硬件技术和软件编程 3、掌握 C 语言编程技术 4、掌握本专业综合技能。
2	电工电子实训室	模拟电路实验箱、信号源、示波器、毫伏表、数字万用表	45	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	1、掌握常用电子元器件的种类、结构、性能，并学会识别、检测和正确选用 2、会操作使用示波器、信号源、毫伏表等仪器 3、掌握元件焊接等基本操作 4、掌握 LED 驱动电路的设计与制作
3	工程光学实验室	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	28	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	1、掌握透镜焦距的概念与性质 2、掌握目视光学仪器的原理和调节方法 3、掌握干涉的种类和特点的区分方法，掌握干涉实验的调试方法 4、掌握偏振光的知识和偏振仪器设备的调节方法

序号	实训室名称	设备配置	工位数量	实训项目	与实训项目相对应的职业能力培养
3	光电与传感技术实训室	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	45	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	1、具备简单电路连线和调节能力 2、掌握各型传感器的基本特性 3、掌握电光、声光、磁光效应的基本原理和实验设备调试方法 3、掌握 CCD 扫描成像的原理和仪器方法
4	激光加工实训室	激光打标机、激光切割机、激光焊接机	45	1、激光打标实验 2、激光切割实验 3、激光焊接实验	1、操作激光加工设备的能力 2、使用和设置激光加工设备配套软件的能力 3、具备激光安全防护的意识和能力
5	电光源技术实训室	灯具光色电特性检测仪、灯珠光色电特性检测仪、荧光粉特性检测仪、灯珠热特性检测仪	45	1、灯具光色电特性检测 2、灯珠光色电特性检测 3、荧光粉特性检测仪 4、LED 灯珠热特性检测	1、光色电特性检测仪设备调节能力 2、设置和使用光色电特性检测仪配套软件的能力 3、掌握荧光粉的激发特性和热淬灭特性的概念呢原理 4、荧光粉特性检测仪器的调试、操作和配套软件使用的能力 5、掌握热分析的基本概念和原理 6、掌握热分析仪器的使用方法
6	LED 检测技术实训室（暗室）	卧式分布光度计	28	1、灯具光强空间分布测试	1、掌握灯具发光方向性的概念及其描述方法 2、掌握卧式分布光度计的工作原理和检测方法 3、掌握卧式分布光度计的配套软件的使用方法
7	LED 技术教师工作室	小功率 LED 封装设备、LED 检测设备	28	1、LED 封装实训 2、LED 检测实训	1、初步掌握 LED 封装岗位操作技能 2、掌握 LED 封装过程的检测技术

2、校外实践教学条件配置与要求

校外实践教学条件配置与要求见表 1-7。

表 1-7 校外实训基地配置与要求

序号	实训基地名称	基地功能与要求	职业能力与素质培养	接纳学生人数（人/年）
1	东洋工业照明	LED 封装产线技术员、	职业能力：LED 封装岗位操作技能、	150

序号	实训基地名称	基地功能与要求	职业能力与素质培养	接纳学生人数 (人/年)
	(即原共炫光电)实训基地	LED 封装助理工程师岗位实践	LED 封装工程技术 素质培养: 吃苦耐劳精神、敬业爱岗责任, 灵活运用知识、技能的素质	
2	九州太阳能实训基地	太阳能电池板检测、光伏蓄电池生产综合技术、光伏控制器硬件开发助理工程师、软件开发助理工程师岗位实践	职业能力: 自动化生产线操作能力、光伏控制器硬件分析能力, 产品性能测试能力, 光伏产品项目推广能力 素质培养: 精益求精态度、遵守厂规厂纪的良好习惯、拓展的思维方式	28
3	迪艾生光电实训基地	LED 灯具检测、生产技术员, 绘图员、LED 驱动电路设计助理工程师岗位实践	职业能力: LED 驱动电路分析能力, 灯具产品制造装配能力, 生产设备操作能力, 检测设备使用能力 素质培养: 精益求精态度、遵守厂规厂纪的良好习惯、吃苦耐劳的精神	45
4	川祺光电实训基地	LED 封装产线技术员、LED 封装助理工程师岗位实践	职业能力: LED 封装岗位操作技能、LED 封装工程技术 素质培养: 吃苦耐劳精神、敬业爱岗责任, 有序严谨的素质	28
5	达尔科光学实训基地	灯具照明光学设计助理工程师、灯具结构设计助理工程师岗位实践	职业能力: 照明光路分析能力, 二次光学设计能力, 灯具结构设计能力 素质培养: 精益求精态度、综合运用知识和技能素质	28

(三) 课程教学方法与教学手段建议

(1) 以 LED 封装实际生产过程、LED 灯具反光杯设计等作为学习对象, 设计教学项目

(2) 真实工作任务驱动

通过对企业相关岗位人员的调研, 以及教师为企业开发项目的实践经验总结, 各专业课程将真实的工作任务作为学生的大多数学习任务, 实现了任务驱动的学习。

(3) 以学生为主体, 实施教、学、做一体化教学

课程始终以学生为主, 让学生操作真实的产品或感受真实的功能, 让学生建立感性认识, 加强促进学生自主学习。课程实施过程中, 教师精讲理论知识, 学生多练实践操作。

(4) 校企融合行课

对于部分专业课程的一些教学内容及技能的训练安排在企业进行, 由企业兼职教师主讲。在真实环境中教学, 使学生置身于企业真实岗位环境下, 有利于职业能力和素质的强化。

(5) 改革课程考核形式

专业课程采用项目答辩考核或过程考核结合传统的试卷考核的形式, 评价学生的学习成果。增

强学习运用知识的能力。

（四）教学评价、考核建议

1、过程与目标结合评价，结合课堂提问、现场操作、课后作业、模块考核等手段，加强实践教学环节的考核。

2、强调理论与实际一体化评价，注重引导学生进行学时方式的改变。

3、建议教学中分任务模块评分，课程结束时进行综合模块考核。

（五）教材、数字化资源建议

根据工作任务和职业岗位（群）的任职要求，参照职业资格标准，改革课程教学内容，制定出职业能力培养的专业课程标准，推动行动导向教学方法改革，将 7 门专业课程建成精品资源共享课程（网络课程），详见表 1-8。

表 1-8 专业精品资源共享课程（优质课程）一览表

序号	课程名称	网址
1	工程光学基础	http://119.145.248.165:81/Web/zsgcgxjc/
2	光电检测技术	http://119.145.248.165:81/Web/gdjajs/
3	LED 封装技术	http://119.145.248.165:81/Web/ledfz/
4	LED 驱动电路设计	http://119.145.248.165:81/Web/LEDSJ/
5	电工与电子技术	http://119.145.248.165:81/Web/dgydzjs/
6	机械制图与 CAD	http://119.145.248.165:81/Web/zsjxzt/
7	激光技术及应用	http://119.145.248.165:81/Web/jg/

除了以上已经成熟使用的资源库之外，光电技术应用专业目前正参加由宁波职院与我院共同牵头的半导体照明专业国家教学资源库建设，并在其中负责“LED 封装与检测技术”、以及“LED 封装模拟制造综合实训”两门课程的建设任务，目前两门课的资源已建成，即将投入推广使用阶段，为我院直至与全国兄弟院校的相近专业的教学和学生自主学习提供非常有利的条件。

附：半导体照明专业国家教学资源库网址

<http://led.nbpt.edu.cn/>

九、继续专业学习深造建议

本专业毕业生继续学习的渠道主要为专升本。专升本考试在具有专升本资格的高校举行，一般每年举行一次。专升本毕业后的第一学历是全日制本科，其性质是普通高等教育（顺利毕业后获得的是高等教育证书，而非成人教育证书）。目前我国实施的专升本教育按学制一般采用“3+2”人才培养模式。高职高专三年级的学生升入普通本科院校学习，在本科院校修读 2 年，考核合格后拿到

毕业证。根据教育部公布的专业目录，与光电技术应用专业相关的各层次专业名称如表 1-9 所示。

表 1-9 与光电技术应用专业相关的各层次专业名称

层次	专业名称
专科	光电技术应用
本科	光电子技术、光学工程
研究生	光电子技术、光学工程

光电技术应用专业 2017 级专教学标准（二年制）

（中高职衔接三二分段两年制）

（专业代码：610116）

一、招生对象与学制

1. 招生对象：三二分段的中职毕业生或同等学历者。
2. 学 制：两年，修满 87.5 学分。

二、人才培养目标

本专业培养具备公共人文文化基础以及扎实的光学、机械学、电子学专业文化基础；具备较强的新理念、新知识、新技术学习能力。具备 LED 封装核心岗位操作技能；具备产品及项目级照明设计技能、具备 LED 应用企业中核心岗位技能；具备光电技术行业典型的产品设计、操作和检测、技术支持、售后等岗位的实际技能。具备较明确的职业道德观念，具备较强的竞争意识和团队合作精神，具备良好的心理素质和自我心理减压能力的高端技能型专门人才。

三、职业领域及人才培养规格

1. 职业领域、典型职业岗位及职业资格证书

表 1 光电技术应用专业职业领域、典型职业岗位及职业资格证书对应表

职业领域	典型职业岗位	职业资格证书（名称、等级、颁证部门）
LED 封装技术	1. 固晶、焊线岗位群 2. 封胶、分光岗位群 3. 工程技术岗位群	1. LED 封装工（企业认证） 2. 计算机辅助设计绘图员证（机械），中高级，广东省职业技能鉴定指导中心
照明设计与 LED 应用技术	1. LED 灯具光学设计 2. LED 灯具结构与散热设计 3. LED 驱动与显示控制设计	1. 助理照明设计师（初级、行业认定）、照明设计师（中级、行业认定）； 2. 灯具结构设计员（行业认定）； 3. 计算机辅助设计绘图员证（机械），中高级，广东省职业技能鉴定指导中心；
光机电产品设计开发	1. 光机电系统设计 2. 光伏系统设计 3. 产品外观设计	1. 计算机辅助设计绘图员证（电子），中高级，广东省职业技能鉴定指导中心； 2. 计算机辅助设计绘图员证（机械），中高级，广

		东省职业技能鉴定指导中心
光机电综合应用与检测	1. 光机电系统测试 2. 光机电器件检测 3. 光伏器件检测	1. 计算机辅助设计绘图员证（机械），中高级，广东省职业技能鉴定指导中心 2. 光学零件检查工，中高级，机械工业职业技能鉴定指导中心； 3. 内审员资格证，具资质发证机关

2. 人才培养规格

(1) 专业能力

- 具备阅读简单英语技术资料的能力；
- 具备计算机文化基础；
- 具备光学、机械、电工电子等方面的文化基础和学习能力；
- 掌握 LED 封装技术方面的产线操作和初步的技术设计技能；
- 掌握 LED 应用技术方面的技术设计技能；
- 掌握项目级照明设计技能与技术
- 掌握光电检测与传感技术方面的综合知识和综合应用技能；
- 掌握光机电系统以及仪器和设备安装、调试、检测、维护和保养的知识；
- 掌握光伏系统设计及器件安装、调试、检测、维护和保养的知识；
- 掌握车间生产技术管理和技术经济分析的基本知识。

(2) 方法能力

- 获取知识能力；
- 项目管理能力；
- 信息处理能力；
- 决策能力；
- 分析能力；
- 职业生涯规划能力；
- 自我控制、管理与评价能力等

(3) 社会能力

- 人际交往能力
- 公共关系处理能力
- 劳动组织能力
- 集体意识
- 社会责任心
- 创新能力

四、毕业条件

1. 所修课程（含实践环节）全部合格，取得 87.5 学分，其中公共选修课不低于 2 学分。

2. 取得计算机辅助设计绘图员证（机械或电子）或其它行业公认的中、高级职业资格证书或职业通用能力证书。
3. 参加全国大学生英语应用能力测试，达到 B 级及以上水平。
4. 参加全国高等学校计算机水平考试，获得一级及以上证书或达到相应水平。
5. 素质拓展成绩达到合格标准，取得学院颁发的素质拓展证书。
6. 完成顶岗实习并成绩合格。

五、课程体系

1. 职业核心能力分析

（1）典型职业岗位与工作任务

根据光电技术应用专业调研，通过聘请企业专家进行职业领域岗位面向及工作任务分析，参照国家、行业相关从业资格标准以及企业技术岗位工作要求，分析归纳维修电工、电气设备装配调试员、单片机应用技术员等 5 个典型职业岗位所承担的主要工作任务，见表 2。

表 2 典型职业岗位与主要工作任务分析表

典型职业岗位	主要工作任务
LED 封装技术人员	操作自动固晶机、自动焊线机进行自动固晶、自动焊线操作。
	操作自动点胶机、自动分光机进行自动点胶、自动分光操作。
	使用扩晶机、手动固晶仪器、半自动焊线机、补粉仪器、光色电综合检测仪器、烤箱以及其它仪器设备等进行生产和检测操作
	使用各种仪器进行 LED 集成封装工艺研发、设计和测试工作
照明光学设计人员	掌握照明光学设计的基本方法
	运用 Light tools、tracepro 等软件进行灯具产品级照明光学设计
	运用 Dialux 照明设计软件进行项目级照明设计
	了解 Zemax 等综合性光学设计软件并进行初步的设计
LED 灯具结构与散热设计人员	进行灯具结构和散热系统的方案设计
	运用热分析软件进行灯具散热仿真
	运用各种测温仪器进行灯具各点温度检测
	根据测试结果进行仿真模型的修正
	进行灯具模具的设计
光伏系统等光电系统综合设计与检测人员	光伏及其它各型光学与光电系统设计
	各型光学与光电器件选型与测试
车间管理人员	对车间日常生产进行组织和协调，配合、执行各项行政管理工作
	负责车间劳动纪律和规章制度的执行，监督各组按工艺进行作业
	进行车间的现场管理，监督工人的工作质量，控制各组的进度，解决或向

	主管汇报生产过程中出现的问题
	负责车间人员的岗位调配，确保车间生产力的优化组合，并实现量化考核

(2) 典型工作任务、职业行动领域

根据职业岗位和岗位主要工作任务，以工作过程为导向，对岗位主要工作任务进行归类合并，归纳出岗位对应的典型工作任务 6 项，并对典型工作任务进行归纳、总结，得出完成岗位工作需要的职业行动领域 35 项，见表 3。

表 3 典型工作任务与职业行动领域对照表

典型工作任务	职业行动领域
3.1.1. 芯片检验与扩晶	LED 封装
3.1.2. 自动固晶	
3.1.3. 自动焊线	
3.1.4. 荧光粉配比自动点粉、补粉、灌胶	
3.1.5. 自动分光	
3.1.6. 集成封装工艺设计与试样	
3.2.1. 明确设计目标任务并进行任务分解	产品级灯具光学设计（light tools 等照明光学设计软件）
3.2.2. 划分子任务用软件进行各部分设计	
3.2.3. 参数设置	
3.2.4. 结果仿真	
3.2.5. 参数优化设计	
3.2.6. 形成最终设计方案	
3.3.1. 外观结构设计	灯具结构与散热设计
3.3.2. 散热材料选型	
3.3.3. 散热结构设计	
3.3.4. 仿真与参数设置	
3.3.5. 样品制作实际检测	
3.3.6. 优化设计	
3.3.7. 模具设计	
3.4.1 方案设计	项目级照明设计（Dialux）
3.4.2 室内建模	
3.4.3 室外建模	
3.4.4 室内灯光设计与计算	
3.4.5 室外灯光设计与计算	
3.4.6 结果与分析	

3.5.1 LED 驱动电源方案设计与参数计算	LED 驱动与控制设计与制作
3.5.2 LED 驱动电源 PCB 版设计	
3.5.3 LED 驱动电源制作与调试	
3.5.4 LED 控制器设计	
3.5.5 LED 控制器选型匹配与测试	
3.6.1. 光伏及其它光电系统设计	光电技术综合设计
3.6.2. 器件选型	
3.6.3. 模拟仿真	
3.6.4. 测试	
3.6.5. 综合设计与制成	

2. 学习领域课程描述

以实际工作岗位内容为依据，校企共同开发教学项目。以项目为载体，基于实际工作过程对学习领域进行学习情境设计，确定课程教学目标、教学内容、教学设计。各学习领域课程描述见表 4 和表 5。

表 4 专业学习领域课程描述

学习领域 1 机械制图与 CAD	第二学期 参考学时：96 学分：6
学习目标： <ul style="list-style-type: none"> ● 熟悉和掌握国家标准的有关规定，能够掌握正投影法的基本理论及对三维立体及其相互位置的分析方法，能阅读机械图样，熟练掌握中等复杂程度的零件图与装配图的阅读和绘制方法；培养学生对零件图和装配图的绘图能力、阅图能力、空间想象能力和逻辑思维能力，理解零件图上的加工、检验的技术要求能力，能够自觉地执行国家标准的自觉性。 	
学习内容： <ul style="list-style-type: none"> ● 机械制图基本方法和常用制图国家标准 ● 识读和绘制机械零件图 ● 读识机械零件装配图 ● 机械零件配合、机械零件尺寸和形状误差、机械零件装配误差 ● Auto CAD 软件的使用 ● Auto CAD 软件零件图、装配图的绘制方法与要点 ● Auto CAD 软件综合识图 	
学习领域 2 工程光学基础	第一学期 参考学时：80 学分：5
学习目标： <ul style="list-style-type: none"> ● 掌握光学的基本概念、基本原理，对典型光学系统有一定的认识，培养学生的光学设计制造思想，为后续激光基础、光纤光学基础、光学零件的加工等专业课的学习打下坚实的基础。通过实践操作训练形成学生常见光学仪器的调试和使用的技能能对基本光学系统的光路进行分析 ● 能对光学系统提出合理的性能及质量要求 ● 能对光学系统成像质量进行简单评价 ● 能识别产生光的干涉、衍射、偏振的条件和仪器装置 ● 能应用干涉、衍射、偏振的基本理论和原理解决相应的问题 ● 能解决在光学测量、光学工艺、光学仪器的使用和设计等工程技术上的光学问题 	

学习内容:	
<ul style="list-style-type: none"> ● 光的传播与光学元件成像规律——光学参数测量与光学系统光路分析 ● 光束系统中的光束限制——光学系统中限制光束的方法 ● 像差概论——评价镜头成像质量 ● 光的波动理论基础及晶体光学基础——偏振光的获得与检测 ● 光的干涉——利用光的干涉进行测量、检测 ● 光的衍射——利用光的衍射进行测量 	
学习领域 3 光电检测技术	第二学期 参考学时: 64
学习目标:	
<ul style="list-style-type: none"> ● 掌握光电检测系统的原理及设计方法与误差分析, 着重了解各型传感器件和传感系统的工作原理和分析、测试的方法 	
学习内容:	
<ul style="list-style-type: none"> ● 各型传感器的原理与命名规则 ● 检测系统设计的基本方法与误差分析 ● 电桥的原理与应用 ● 各型传感器的工作原理 ● 普通光电传感实验台的结构分析 ● 光敏电阻的原理、特性参数与测试方法 ● 光敏二极管的原理、特性参数与测试方法 ● 光敏三极管的原理、特性参数与测试方法 ● 光电池的原理、特性参数与测试方法 ● 反射式和透射式光电开关的原理、特性参数与测试方法 ● 光敏二极管的原理、特性参数与测试方法 ● 热释电红外传感器的原理、特性参数与测试方法 ● 光调制和解调的原理、特性参数与测试方法 ● PSD 位置传感器的原理、特性参数与测试方法 ● 光纤位移传感器的原理、特性参数与测试方法 ● CCD 传感器的原理、特性参数与测试方法 	
学习领域 4 LED 及应用技术基础	第二学期 参考学时: 48
学习目标:	
<ul style="list-style-type: none"> ● 了解 LED 产业链概况, 掌握 LED 的结构、分类与发光机理, 了解了解 LED 封装、LED 灯具驱动设计、配光设计以及 LED 灯具散热设计 	
学习内容:	
<ul style="list-style-type: none"> ● LED 的结构与分类 ● LED 的发光机理和特性参数 ● LED 芯片制造 ● LED 封装 ● 光学设计基础 ● LED 照明设计 ● LED 驱动电路设计 ● LED 散热设计 ● 	
学习领域 5 LED 封装与检测技术	第 2 学期 参考学时: 40
学习目标:	
<ul style="list-style-type: none"> ● 掌握 LED 封装产线及工程技术各工艺环节的相关知识, 掌握固晶、焊线、封胶、分光以及工程技术岗位的基本操作技能。 	

<p>学习内容:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● LED 扩晶设备工作原理与操作方法 ● 各种底胶的特性与使用方法 ● 自动固晶机台工作原理 ● 芯片与支架的型号与特性的知识 ● 自动固晶作业方法 ● 自动焊线机台工作原理 ● 自动焊线作业方法 ● 荧光粉激发与配色知识 ● 配粉配胶的过程与注意事项 ● 自动点粉与补粉的作业方法 ● 自动透镜机和压边机的作业方法 ● 灌胶机作业方法 ● 烤箱的使用方法 ● 自动拨料的作业 ● 自动分光机工作原理 ● 自动分光作业方法 ● 企业产品型号的一般知识 ● 光色电参数检测综合测试仪原理与使用方法 ● LED 热特性测试系统原理与使用方法 ● 荧光粉激发波长与热淬灭系统原理与使用方法 	
学习领域 6 电子综合应用与 LED 驱动设计	第二学期 参考学时: 80
<p>学习目标</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 了解电子产品设计和生产中所用到的元器件和材料的特性, 掌握电子成品的设计与各种主要的生产工艺过程 	
<p>学习内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 电子工艺概述 ● 常用电子元器件 ● 电子产品的常用材料与工具 ● 表面组装技术 ● 电子产品印制电路板设计工艺 ● 电子产品生产中的焊接工艺 ● 电子产品整机装配. 调试与可靠性试验 ● 电子产品技术文件 ● LED 驱动电路设计 ● LED 驱动电路制作与测试 ● 	
学习领域 7 光伏系统原理与设计	第三学期 参考学时: 48
<p>学习目标</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 了解光伏系统的原理、器件特性、掌握系统设计方法。 ● 	

学习内容	
<ul style="list-style-type: none"> ● 太阳辐射与光伏效应 ● 光伏蓄电池 ● 光伏控制器 ● 光伏逆变器 ● 光伏系统设计 	
学习领域 8 激光技术及应用	第三学期 参考学时： 48
学习目标	
<ul style="list-style-type: none"> ● 了解 LED 驱动电路的特点，掌握 LED 驱动电路设计的基本方法，了解 LED 灯具结构和散热设计的基本方法 	
学习内容	
<ul style="list-style-type: none"> ● LED 驱动的特点 ● 恒流驱动与恒压驱动 ● 电源的类型与特性比较 ● 开关电源的特点 ● 脉冲宽度调制的基本原理 LED 驱动电路的综合设计 ● LED 灯具结构和散热设计（了解） 	
学习领域 9 照明技术与照明设计	第三学期 参考学时： 64
<ul style="list-style-type: none"> ● 照明基本概念与知识 ● 照明基本设计方法 ● Dialux 室内建模 ● Dialux 室外建模 ● Dialux 室内灯光 ● Dialux 室外灯光 ● Dialux 计算结果与报表输出 ● 	
学习领域 10 认识实习	第 1 学期 参考学时： 20
学习目标	
<ul style="list-style-type: none"> ● 使学生对本专业相关的行业及其企业的基本状况，包括生产第一线的具体运作情况有一个初步的认识，从而使学生在即将到来的专业课程学习中能够感受到理论联系实际的初步体验，为学好专业课程创造有利条件 	
学习内容	
<ul style="list-style-type: none"> ● 通过全厂性参观和聆听讲解，了解不同光学企业的生产工艺流程 ● 通过 LED 封装企业的实习，了解 LED 封装生产工艺和岗位要求 	
学习领域 11 综合实训与职业技能鉴定	第三学期 参考学时： 80
学习目标	
<ul style="list-style-type: none"> ● 考取与专业相关的职业资格证书 	
学习内容	
<ul style="list-style-type: none"> ● 熟练使用机械或电子 CAD 软件 ● 考证培训 	
学习领域 12 毕业综合项目实践	第四学期 参考学时： 80
学习目标	
<ul style="list-style-type: none"> ● 根据所学专业教学的要求，对学生所学理论知识进行综合运用培训，让学生毕业后能尽快适应岗位，满 	

<p>足社会需求，培养和训练学生分析、解决问题的能力，提高学生的专业技能，使之很快地融入到实际工作中去</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 通过团队分工协作、信息收集与分析、归纳结论、撰写报告、演讲和答辩等环节，培养学生的专业学习、信息收集与分析、表达与沟通、团队合作精神等多方面能力，进而提高毕业生综合素质和专业能力 	
<p>学习内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 实践项目的选题，并根据所选课题选择合适的企业进行综合实践 ● 信息收集与分析，数据处理 ● 如何撰写毕业实践报告（毕业论文） 	
学习领域 13 就业性顶岗实习	第四学期 参考学时： 240
<p>学习目标</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 通过就业岗位训练，能完全按照企业的生产管理制度来约束自己，能完全适应企业的各相关岗位，能进行新产品的工艺设计，能在指导教师或企业技术人员的指导下编制工艺规程，撰写检测报告 	
<p>学习内容</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 在就业性质的岗位上实训 ● 熟悉生产企业管理制度和生产流程 ● 在企业相关部门的指导下，解决企业生产中出现的基本技术、管理方面的问题 ● 技术员的相关岗位标准 	

表 5 拓展学习领域课程描述

学习领域 1 信息检索	第三学期 参考学时： 24
<p>学习目标：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 培养学生获取知识的能力，让学生系统了解和较为熟练地掌握信息检索的基本理论与方法，并将信息检索的技能服务于日常的学习、工作与生活中，从而掌握终身学习的本领，为培养研究能力打下坚实的基础 	
<p>学习内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 文献检索的基本理论和检索技术，掌握各种检索工具的使用方法和检索技巧 ● 常用数据库和网络信息检索 	
学习领域 2 光纤及应用技术	第三学期 参考学时： 32
<p>学习目标：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 了解光纤的传输原理和基本理论，掌握光纤特性参数的分析设计方法，了解光纤光缆的制备工艺，了解光纤通信和光纤传感系统设计的基本方法。 	
<p>学习内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 波导和光纤的射线理论 ● 光纤的传输特性 ● 光纤光缆的制备 ● 光纤通信 ● 光纤传感 	
学习领域 3 科学简史	第三学期 参考学时： 24
<p>学习目标：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 了解科学技术的发展简史 	
<p>学习内容：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 科学的发展简史 ● 技术学科的发展简史 	
学习领域 4 光学设计初步	第三学期 参考学时： 32

学习目标 <ul style="list-style-type: none"> ● 初步掌握 Zemax 光学设计 	
学习内容（示例） <ul style="list-style-type: none"> ● 像差与光学设计间接 ● 软件界面与菜单操作 ● 成像光学设计 ● 照明光学设计 ● 其它光学设计 	
学习领域 5 车间生产管理	第三学期 参考学时：24
学习目标 <ul style="list-style-type: none"> ● 从提高学生职业实践能力和职业素养出发，通过课程学习使学生明确作为技术人员和企业员工应具备的基本素质，不仅懂生产，更具备基层生产的组织管理能力，学会用企业管理理论、方法分析和解决企业以及自己的实际问题，培养学生综合素质能力，成为具有创造性、实用性、竞争性、开拓性的应用型人才，为毕业后成功走上社会参加企业经营管理实践打下基础 	
学习内容 <ul style="list-style-type: none"> ● 车间劳动和职工管理 ● 车间班组管理 ● 车间生产作业管理 ● 车间现场管理 ● 车间质量管理 ● 车间设备和工具管理 ● 车间物料管理和物流控制 ● 车间安全生产 ● 车间经济核算 	
学习领域 6 先进制造技术	第三学期 参考学时：32
学习目标 <ul style="list-style-type: none"> ● 对新材料和先进制造技术有一定的认识 	
学习内容 <ul style="list-style-type: none"> ● 新材料 ● 先进制造技术：快速原形制造技术、虚拟制造技术、制造自动化技术、先进制造模式、先进加工技术、微米 / 纳米技术及现代新技术等 ● 先进光学制造技术 	
学习领域 7 产品设计与开发	第 5 学期 参考学时：32
学习目标 <ul style="list-style-type: none"> ● 了解工业产品设计和开发的一般步骤，初步产品设计的基本方法 	
学习内容 <ul style="list-style-type: none"> ● 工业产品设计的意义和步骤 ● 产品开发的基本流程 ● 产品外观设计 ● 产品结构设计 ● 产品开发过程示例 ● 	

六、教学计划

1. 学分与学时分配

表 6 学时与学分分配表

学习领域		课程门数	学分分配		学时分配	
			学分	学分比例	学时	学时比例
公共基础 学习领域	院公共课程	7	15.5	17.3	264	16.9
	系公共课程	2	11	12.2	176	11.3
专业 学习领域	学习领域课程	7	24	27.8	398	26.2
	独立实践课程	4	22	24.4	420	27.0
拓展 学习领域	专业拓展	最少选修 门数 5	8.5	9.6	136	9.2
	公共拓展	最少选修 门数 3	6.5	8.2	144	9.4
总计		30	87.5	100%	1512	100%

2. 专业教学进程安排

表 7 光电技术应用专业教学进程安排表

课程类别	课程序号	课程编号	课程名称	学分	总学时	理论学时	实践学时	学期周数与周学时				授课方式	考核方式	
								一	二	三	四			
								18W	20W	20W	20W			
公共基础学习领域	院公共课	1	A140002	思想道德修养与法律基础 B	2	32	24	8	4*8				讲授	S
		2	A140004	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 B	2	32	24	8		4*8			讲授	S
		3	A140006	形势与政策 B	1	32	16	16	2*8	2*8			讲授	C
		4	A130002	高职英语 B	3.5	56	56		4*14				讲授	S
		5	A130003	高职数学 A	3.5	56	56		4*14				讲授	S
		6	A130007	应用文写作	1.5	24	24		2*12				讲授	C
		7	A130008	体育与健康	2	32	6	26	2*16				理实	C
	系公共课	8	C070002	工程光学基础	5	80	64	16	4*12+8*4				理实	S
		9	C070001	机械制图与 CAD	6	96	56	40		6*16			理实	S
小 计				26.5	440	310	130	296	144	0	0			
专业课程	10	D07010A	电工与电子技术基础	5	80	48	32		4*12+8*4			理实	S	
	11	D070106	★光电检测技术	4	64	32	32		4*16			理实	S	
	12	D070104	★LED 及应用技术基础	3	48	48			4*12			讲授	S	
	13	D070105	★LED 封装与检测技术	2	40		40		20*2			实践	C	
	14	D070109	激光技术及应用	3	48	40	8			4*12		理实	S	

表7 光电技术应用专业教学进程安排表（续）

课程类别	课程序号	课程编号	课 程 名 称		学分	总学时	理论学时	实践学时	学期周数与周学时				授课方式	考核方式	
									一	二	三	四			
									18W	20W	20W				
专业学习领域	15	D070110	★光伏系统原理与设计		3	48	24	24			4*12		理实	S	
	16	D070108	★照明技术与照明设计		4	64	16	48			4*16		理实	S	
	独立实践课程	17	D070113	综合实训与职业技能鉴定		5	80		80			8*10		实践	Z
		18	D070112	认识实习（金工实习）		1	20		20	1W				实践	C
		19	D070117	毕业综合项目实践		4	80		80				80	实践	C
		20	D070116	就业性顶岗实习		12	240		240				240	实践	C
	小 计					47	812	264	548	20	232	248	320		
拓展学习领域	21	E070101	信息检索		1.5	24	12	12			4*6		理实	C	
	22	E070102	科学简史		1.5	24	24				2*12		讲授	C	
	23	E070104	车间生产管理		1.5	24	20	4			4*6		理实	C	
	专业拓展领域	24-2	F070105	光纤及应用技术		任选 两门	2	32	24	8			4*8	理实	C
			F070107	产品设计与开发			2	32		32			4*8	实践	C
		5	F070112	光学设计初步			2	32	16	16			4*8	理实	C
		F070106	先进制造技术		2		32	24	8			4*8	讲授	C	
	公共拓展领域	26	A000001	职业规划及创业教育		1.5	20				2*10		讲授	C	
		27	A000002	军事理论及训练		2	40			2W			理实	C	
		28		社会实践（寒暑假）						寒假 1W，暑假 2W，由学工处负责组织			实践		
		29	A000004	大学生心理健康		1	18	18	0		2*9		理实		
30			全院性选修课		2	48	48		见全院选修课一览表						
小 计					15	286	162	72	54	20	144	0			
合 计					88.5	1512	720	740	370	396	392	320			

注：1.课程编号中，A 代表学院必修、B 代表学院选修、C 代表系部必修、D 代表专业必修、E 代表专业限选、F 代表专业任选。2.课程名称中用★标注的为专业核心课程，用△标注的为“以证代考”。3.考核方式中，S 表示考试，C 表示考查，Z 表示考证。

3. 教学时间安排

表 8 教学时间安排表（单位：周）

学期	军事理论及训练	课程教学	独立实践	毕业教育	机动	考试	合计
一	2	14			1	1	18
二		19				1	20
三		18			1	1	20
四			16	1			17
合计	2	51	16	1	2	3	75

七、教学资源配置及要求

1. 教学团队

教学团队是专业人才培养方案顺利实施的关键。本专业教学团队将由专业带头人、骨干教师、一般教师、企业技术专家与能工巧匠、企业指导教师共同组成专、兼结合的教学团队，其人员结构见下表：

表 9 专业教学团队组成人员结构表

专任教师			兼职教师	
专业带头人	骨干教师	一般教师	企业技术专家与能工巧匠	企业指导教师
1 人	3-4 人	2-3 人	4-5 人	8-10 人

(1) 专业带头人的基本要求

光学相关专业，并有三年以上企业工作经验；原则上具有副高以上专业技术职务；对本专业主干课程的内容、结构以及技能有较强的把握能力；及时了解本专业的技术发展动态以及理论前沿，了解本专业的主要操作技能，对本专业的新技术、新设备、新工艺、新标准有较强的跟踪能力；在专业建设、人才培养等方面起到把关的作用；教学效果好、质量高、业绩突出。每年进行专业调研，能根据人才需求调研调整人才培养方案和专业课程设置。

(2) 骨干教师的基本要求

光学或测控相关专业，硕士研究或中级以上专业技术职务；专业理论基础扎实，对本专业主干课程的内容以及技能有较强的把握能力，了解本专业的主要操作技能；能承担一定的科研课题；具有很强的职业道德修养，遵纪守法，爱岗敬业，有专业调研经历，并在教学中得到充分体现。

(3) 一般教师的基本要求

光学或测控相关专业，具有坚实的业务基础和较强的实践能力，工作勤恳，积极承担教学和教学改革任务，系统讲授过一门以上课程，能独立从事该课程的各主要教学环节，并能很好地使用先进教学手段和设备；积极参加实验室建设等教学建设工作。

(4) 企业技术专家与能工巧匠的基本要求

技术专家：具有多年企业实践经验，工作能力较强，担任过企业重要技术或管理职务，在技术上有较强的把关能力，对本行业十分熟悉，对本行业的新技术、新设备、新工艺、新标准有较强的跟踪能力。

能工巧匠：在企业实践一线工作 8 年以上的操作能手、高级技工，操作技术熟练。

(5) 企业指导教师的基本要求

具有多年企业实践能力，本科以上学历或工程师以上职称；有良好社会公德、职业道德，为人正派，工作能力强，表达能力良好。

2. 教学条件

为保证人才培养方案的顺利实施，构建与课程、专业相配套的一批理论和实践一体化的专业教室。为实施工学结合课程和岗位实习提供条件支持。其校内专业教室配置情况和校外实习工位情况见分别见表 10 和表 11。

表 10 校内专业教室配置情况表

序号	专业教室名称	主要设备配置	主要功能
1	多媒体教室	电脑、投影仪	软件类课程及其考证培训
2	专业教室 1	含制图设备和低端检测仪器	实验实训课的理论讲授； 工学结合的实际实验或实训课程中的理论问题交流与讨论区
3	专业教室 2	含制图设备和低端检测仪器	实验实训课的理论讲授； 工学结合的实际实验或实训课程中的理论问题交流与讨论区
4	工程光学实验室	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	工程光学实验
5	光电与传感技术实训室	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	光电检测及传感技术实训
6	光学零件加工实训室	球面铣磨机、倒角机、定心磨边机、四轴抛光机、环抛机、精磨机、双面研磨抛光机、滚圆机、测角仪、透镜偏心显微镜等	光学零件加工技术以及光学零件检查工的考证培训
7	激光加工实训室	激光打标机、激光切割机等	激光加工实训

表 11 校外实习工位配置情况表

序号	实习企业行业属性	实训工位名称	实习工位要求说明
1	电气机械及器材制造业之	LED 封装产线操作工位	完整的 LED 灯珠封装生产线，各相关工位均

	电光源制造		可安排实习,做好安全防范与劳动保护工作,学生应先学习 LED 技术的相关知识
2	电气机械及器材制造业之电光源制造	LED 封装工程技术工位	LED 封装的技术设计性工位,主要进行产品工艺参数设计、集成封装工艺设计和试样等。学生应先学习 LED 技术的相关知识,并具备一定的技术设计能力
3	电气机械及器材制造业之照明灯具制造	LED 灯具光学设计工位	设计和优化 LED 灯具的光学性能,学生应先具备光学设计的相关知识,并会使用某一光学设计软件进行设计
4	电气机械及器材制造业之照明灯具制造	LED 灯具结构设计工位	设计和优化 LED 灯具的外观和散热系统,学生应具备一定的审美,会 CAD 制图,并会使用温度测量仪,了解热分析软件的使用
5	仪器仪表及文化办公用机械制造业之光学仪器制造	光学零件检测	学生应先学习相关准备知识,爱护光学零件,做好安全防范与劳动保护工作

注：实习企业行业属性按照《国民经济行业分类》填写。

3. 课程资源开发及利用

课程资源的开发与利用是一个非常复杂的过程。教师若能把握课程资源开发与利用的一般步骤则会有助于开发与利用工作的展开。即解读课程教学目标,根据目标寻找资源线索,依据线索多途径开发资源,实现课程资源与课程内容的结合,创造性多方式利用资源。

根据来源,可将课程资源分为校内课程资源和校外课程资源。校内课程资源包括校内的各种场所和设施,如图书馆、实验室、专用教室信息中心、校内实训基地等;校内人文资源,如教师群体特别是专家型教师、师生关系、班级组织、学生团体、校纪校风、校容校貌等与教育教学密切相关的各种活动,如实验实习、座谈讨论、文艺演出、社团活动、体育比赛、典礼仪式等。校内课程资源是实现课程目标,促进学生全面发展的最基本、最便利的资源,课程资源的开发与利用首先要着眼于校内课程资源。没有校内课程资源的充分开发与利用,校外课程资源的开发与利用就成为奢谈。

校外课程资源包括学生家庭、校外实训基地乃至整个社会中各种可用于教育教学活动的设施和条件以及丰富的自然资源。其中,校外实训基地以及科研院所等都是宝贵的课程资源。学生家长与学生家庭的图书、报刊、电脑、学习工具等也是不可忽视的课程资源。丰富的自然资源是我们生存和生活的基础,也是我们开发与利用的重要课程资源。校外课程资源可以弥补校内课程资源的不足,充分开发与利用校外课程资源能为我们转变教育教学方式,适应新课程提供有力的支持和保证。

八、机制制度

1. 专业人才培养模式

“三元主体”办学体制,“三方联动”运行,政府主导、学院主体、企业主动的“三元主体”办学体制,并通过董事会(以学院为主,区属六大总公司加盟)实行政,校,企“三方联动”运行机制,初步形成了人才共育、过程共管、成果共享、责任共担的政、校、企(行)密切合作机制。

中山火炬职业技术学院(简称“学院”)在政府协调下,分别与工业开发总公司、中山骏建公

司联合共建总面积达 12 万平方米的校内生产性实训校区。在开发区管理委员会协调下，学院与开发区工业开发总公司达成联合办学协议，组建“工业开发生产性实训校区”，形成完整产业链，在生产中完成实训。学院校企深度融合的实训校区建设使得学院整体办学实力得到提升，人才培养水平显著提高。

我系采用专业、企业、行业相互渗透的“工学结合”人才培养模式，一是利用园区大学的地缘优势，与企业联合进行实训校区建设，实现工学融合；二是采用“1（基础理论知识）+1（技能教育与实训）+1（顶岗实习）”和“五段式岗位实习”的人才培养模式：一、二学年在校内或实习基地完成基本的教学活动，第三学年主要进行技能性课程培训、考证和就业顶岗实习活动，并配合必要的实践教学，注重学生综合素质和适岗就业能力的培养，倡导“教、学、做”一体化教学模式，提高学生的职业技能。

2. 管理制度

本专业根据学校的管理制度制订的符合本专业特点，具有本专业特色的管理制度与模式，充分保障专业人才培养方案的顺利实施，具体见表 14：

表 14 专业教学管理制度情况说明

序号	管理制度	主要内容说明
1	“三证书”制度	毕业证、职业技能证和相关素质拓展证书
2	课程考核	过程考核与期末考核结合
3	分段式电动岗位实习管理	1 周的岗位认识实习教育，3 个月的技能考证实习，3 个月的就业性顶岗实习。（此为原则性意见，经过实践在本届人才培养方案修订中做了灵活处理）。
4	专业教学团队建设	“双师”专业教学团队+校外兼职教师
5	校内实训基地管理	校企深度融合
6	校外实习基地管理	校企产业链对接

九、其他说明

1. 本人才培养方案由光电教研室和中山东洋工业照明（广东）有限公司、广东信达光电科技有限公司、广东川祺光电科技有限公司、中山达尔科光学科技有限公司、广东九州太阳能科技有限公司联合制定。

2. 本人才培养方案的特色

本培养方案是在对珠三角（尤其是中山市火炬开发区、古镇、小榄等地区）LED 与照明技术、太阳能光伏技术相关行业和企业调研的基础上，结合我校现有实训基地现状而制定的。本方案强调培养学生在光电技术特别是 LED 及应用技术相关行业的实际工作技能，并且具备充分的学习能力为目标制定的，方案中的课程体系充分涵盖了光电技术尤其是 LED 方面的各个领域对知识和技能的要求并兼顾了太阳能光伏技术的要求。方案实施条件中，本专业教学团队结构合理、实训基地能够充分提供本专业的实习、实训岗位确保学生学习达到方案设计的要求。

本方案具有以下特色与亮点：

(1) 本专业以 LED 封装、LED 应用技术以及照明技术为主线，学习内容涵括光学检测、光纤应用、激光、光伏技术等传统及新兴的光电技术领域，学生毕业后将具备较强的竞争力；

(2) 本专业依托开发区光电园区，与企业生产的产品密切相关，有着良好的就业前景；

3. 主要撰稿人：陈文涛 中山火炬职业技术学院

刘登飞 中山火炬职业技术学院

朱 俊 中山火炬职业技术学院

陈慧挺 中山火炬职业技术学院

罗建华 中山东洋工业照明（广东）有限公司总经理

杨 光 广东信达光电科技有限公司副总经理

熊大章 中山达尔科光学科技有限公司总经理

罗仕雄 广东九州太阳能科技有限公司总经理

4. 主要审阅人：马跃新

5. 制订日期： 2017 年 6 月

光电技术应用专业教学标准（现代学徒制）

（专业代码：610116）

根据《教育部关于开展现代学徒制试点工作的意见》（教职成[2014]9号）文件精神，坚持招生即招工，学习与工作交替，学校教师与企业师傅双导师制，共同实施教学、考核评价、人才共育、过程共管的校企双主体育人的原则，特制定光电技术应用专业现代学徒制人才培养方案。

一、招生对象与学制

1. 招生对象：企业员工、普通高中毕业生、中职生或同等学历者，学生双身份，既是学校全日制在籍学生又是合作企业员工。

2. 学 制：基本学制三年，第 1、2、3 学期在学校全日制学习，第 4、5、6 学期主要在合作企业学习。

二、人才培养目标

本专业培养具备公共人文文化基础以及扎实的光学、机械学、电子学专业文化基础；具备较强的新理念、新知识、新技术学习能力。具备 LED 封装核心岗位操作技能和检测技术；具备产品及项目级照明设计技能、具备 LED 应用企业中核心岗位技能；具备光电技术行业典型的产品设计、操作和检测、技术支持、售后等岗位的实际技能。具备较明确的职业道德观念，具备较强的竞争意识和

团队合作精神，具备良好的心理素质和自我心理减压能力的高端技能型专门人才。

三、职业领域、典型职业岗位及职业资格证书

表 1-1 光电技术应用专业职业领域、典型职业岗位及职业资格证书对应表

职业领域	典型职业岗位	职业资格证书名称	等级	颁证部门
LED 封装技术	1. 固晶、焊线岗位群 2. 封胶、分光岗位群 3. 工程技术岗位群	1. LED 封装工	中、高级	(企业认证)
		2. 计算机辅助设计绘图员证(机械),	中、高级	广东省职业技能鉴定指导中心
照明设计与 LED 应用技术	1. LED 灯具光学设计 2. LED 灯具结构与散热设计 3. LED 驱动与显示控制设计	1. 助理照明设计师、照明设计师	初、中级	(行业认定)
		2. 灯具结构设计员	初级	(行业认定)
		3. 计算机辅助设计绘图员证(机械),	中、高级	广东省职业技能鉴定指导中心

四、人才培养规格

(一) 知识要求

1. 具备光学、机械、电工电子等方面的文化基础
2. 具备计算机文化基础和一般性的应用技能;
3. 具备阅读一般性英语技术资料的能力;
4. 具备光电技术和照明方面的基本知识
5. 掌握 LED 行业入行的基本知识和基本概念

(二) 技能要求

1. 掌握 LED 封装产线一般操作技能、检测技术和基本的工艺设计技能
2. 掌握 LED 灯具及其驱动与控制模块的设计技能
3. 掌握项目级照明设计技能与技术
4. 初步掌握光机电系统以及仪器和设备安装、调试、检测、维护和保养的知识
5. 初步具备光电检测与传感技术方面的综合应用技能

(三) 素质要求

1. 具有良好的公民意识和遵纪守法观念
2. 具有良好的职业道德、敬业精神、诚实守信的品质和团队合作精神
3. 具有较强的逻辑思维、分析判断能力和口头、书面表达能力
4. 具有一定的计算机应用能力、网络应用能力、电子产品英文资料解读能力

五、毕业标准

1. 所修课程（含实践环节以及企业学徒制项目课程）全部合格，取得 123 学分。
2. 获得表 1-1 所示的专业资格证书之一。
3. 参加全国大学生英语应用能力测试，达到 B 级及以上水平。
4. 参加全国高等学校计算机水平考试，获得一级及以上证书或达到相应水平。
5. 完成全部顶岗实习并成绩合格。

六、课程体系

（一）课程体系设计思路

通过人才需求调研与分析，明确光电子技术培养目标，确定专业主要面向 LED 以及光电产品的生产、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；通过岗位群工作任务分析，明确职业岗位群的主要工作任务，确定专业能力和职业素质要求。结合 LED 级光电行业相关的等国家职业资格标准，围绕岗位能力要求，构建以能力为核心的课程体系并制定专业课程标准。课程体系的设计思路如图 1-1 所示。

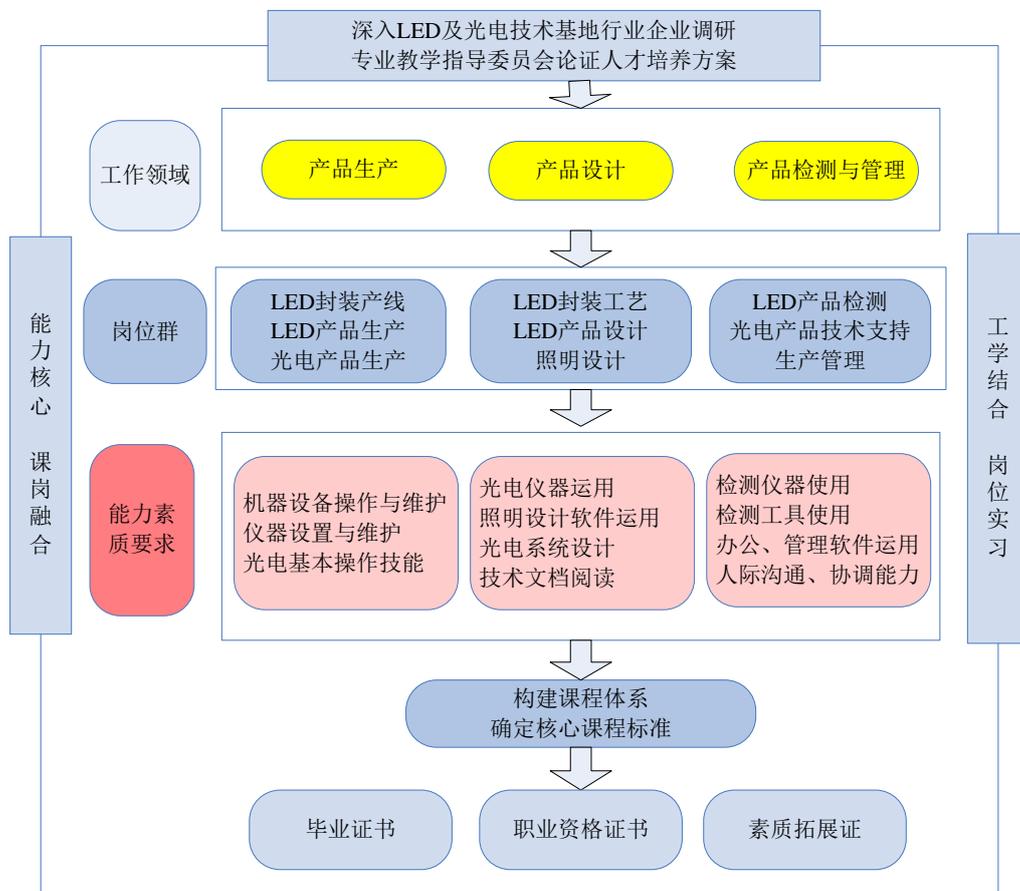


图 1-1 专业课程体系设计思路图

(二) 职业核心能力分解和课程体系构建

1. 典型职业岗位与工作任务

在对行业企业调研的基础上，邀请行业、企业专家参与对职业岗位（群）的典型工作任务分析，参照国家、行业相关从业资格标准以及企业技术岗位工作要求，分析归纳 LED 封装、照明设计及光学设计、LED 产品检测与设计、光电系统综合设计与检测、技术管理与技术支持 5 类典型职业岗位所承担的主要工作任务。在此基础上，以工作过程为导向，对岗位工作任务进行归类合并，归纳出岗位对应的典型工作任务 13 项。典型工作任务和职业能力分析见表 1-2。

表 1-2 典型工作任务和职业能力分析表

工作任务领域	典型工作任务	职业能力
LED 封装	自动化生产设备操作	熟悉 LED 封装自动化生产设备结构和工作原理
		会调节、调试、保养机器
		会给机器编程
		会更换夹具、会处理被动暂停
	LED 检测与其它仪器设备操作	会手动固晶、焊线
		掌握各种封装仪器的使用，如显微镜、抽真空机等
		会操作设备测试光、色、电性能指标
		能解决测试中遇到的较简单问题
	LED 封装工艺研发、设计和测试	能测试荧光粉的综合特性
		能对产品的色品坐标进行控制
		掌握 LED 产品设计综合技术和工艺
		会撰写测试文档
照明设计与光学设计	产品级照明设计	掌握二次光学设计的原理与方法
		能运用 Light tools 等照明光学设计软件进行灯具设计
	项目级照明设计	掌握照明设计基本理论、概念和方法
		能运用 Dialux 软件进行项目级照明设计
	光学设计初步	理解成像光学设计的原理与方法
		初步掌握用 Zemax 软件进行成像光学设计
LED 灯具产品检测与设计	灯具外观设计与建模	了解灯具外观设计基本原理
		掌握 Solidworks 等设计软件建模的基本方法
		初步掌握 light tools 和 Solidworks 综合设计的方法
	灯具散热设计	了解散热的基本原理
		掌握 Solidworks 等软件进行散热设计的方法

工作任务领域	典型工作任务	职业能力
		了解等 Flotherm 软件进行散热设计的方法
光电系统综合设计与检测	各型光学与光电系统设计	掌握光学系统设计方法
		掌握光电系统设计方法
	各型光学与光电器件选型与测试	掌握光学器件选型与测试技术
		掌握光电器件选型与测试技术
	光伏控制系统设计与测试	理解光伏发电系统基本结构与原理
		掌握光伏电池的设计与计算方法
		掌握光伏系统控制器的设计方法
了解光伏系统逆变器的设计方法		
技术管理与技术支持	光电产品设计与生产过程技术管理	会制定和解读工艺与技术管理文档
		掌握生产车间技术管理的基本方法
	光电产品技术支持以及售后服务	能在光电产品销售过程中对客户进行安装, 调试等技术支持
		能对光电产品的售后服务提供技术支持

2. 典型工作任务、行动领域及学习领域

对典型工作任务进行归纳、总结, 得出完成岗位工作需要的职业行动领域 5 个。将行动领域进行教学论加工, 充分考虑教学的可实施性, 以行动为导向, 按照实际工作过程组织教学, 确定学习领域课程, 构建工作过程导向的专业课程体系。具体见表 1-3。

表 1-3 专业学习领域课程设置表

对接产业	职业岗位	典型工作任务	行动领域归纳	学习领域确定
光电技术与 LED 技术	LED 封装	操作自动固晶机、自动焊线机进行自动固晶、自动焊线操作。	智能化生产与检测设备操作	《LED 及应用技术基础》 《LED 封装技术》 《LED 检测技术》
		操作自动点胶机、自动分光机进行自动点胶、自动分光操作。		
		使用扩晶机、手动固晶仪器、半自动焊线机、补粉仪器、光色电综合检测仪器、烤箱以及其它仪器设备等进行生产和检测操作		
		使用各种仪器进行 LED 集成封装工艺研发、设计和测试工作		
	照明设计与光	产品级及项目级照明方案设计 运用 Light tools、tracepro 等	照明与光学软件设计	《工程光学基础》

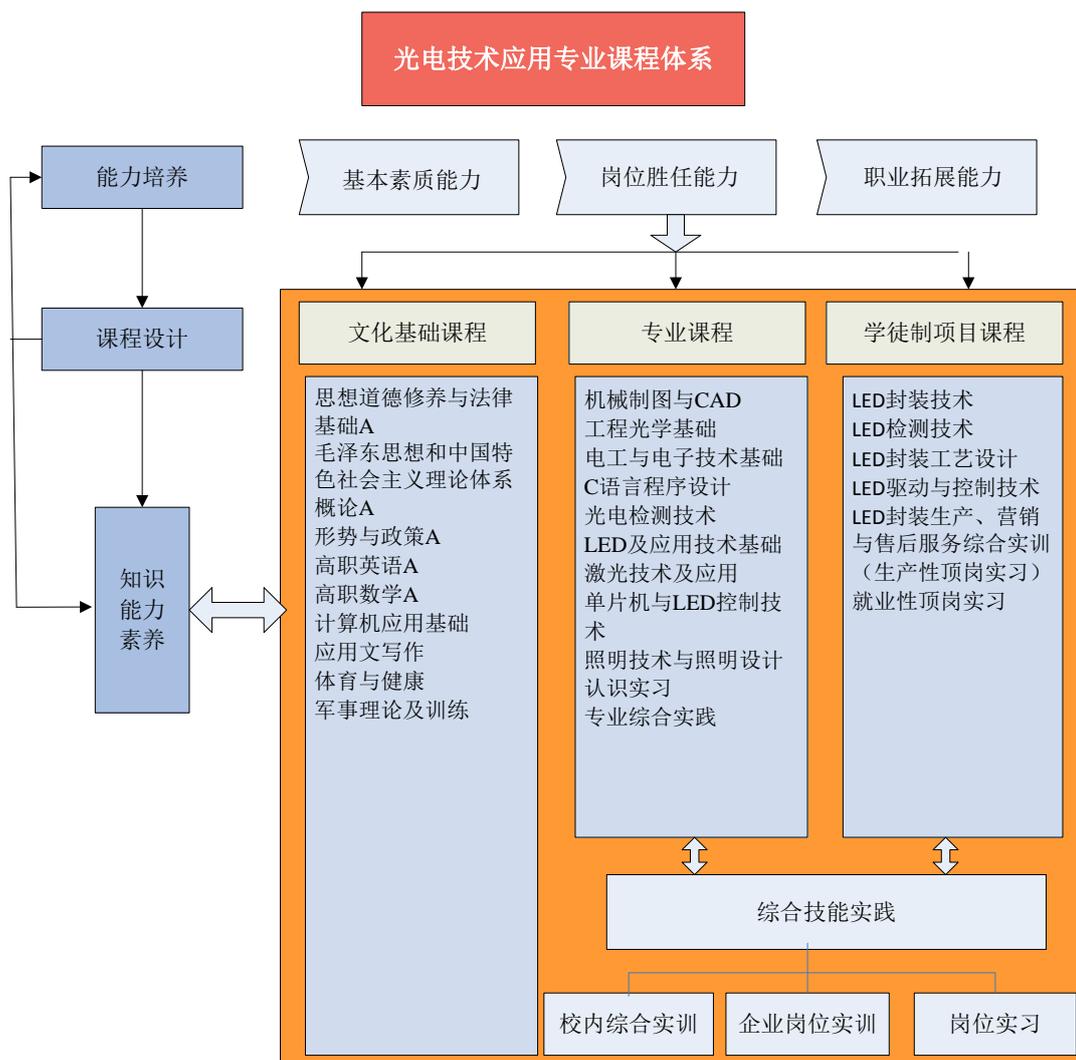
	学设计	软件进行灯具产品级照明光学设计		《LED 及应用技术基础》 《LED 灯具检测与设计》 《照明技术与照明设计》
		运用 Dialux 照明设计软件进行项目级照明设计		
		了解 Zemax 等综合性光学设计软件并进行初步的设计		
	LED 产品检测与设计	灯具产品外观建模	产品设计的模拟仿真与检测	《电路与电工基础》 《模拟及数字电子技术》 《LED 灯具检测与设计》
		灯具产品散热方案设计		
		运用热分析软件进行灯具散热仿真		
		运用各种测温仪器进行灯具各点温度检测		
		其它 LED 产品设计与检测		
	光电系统综合设计与检测	各型光学与光电系统设计	系统设计与参数检测	《工程光学基础》 《传感器与光电检测技术》 《单片机与 LED 控制技术》 《激光技术及应用》 《光伏系统原理与设计》
		各型光学与光电器件选型与测试		
		光伏控制系统设计与测试		

3. 课程体系架构

课程体系在构建基于表 1-2 中所述的领域岗位任务，以这些岗位的岗位能力培养为主线构建相应岗位课程模块，每个模块对应一个岗位工作领域，具有明确的职业能力目标。同时，针对光电技术与 LED 行业技术更新迅速的特点，根据企业、市场的需求变化，适时调整优化课程模板内容，使教学内容满足实际需求。

课程体系分公共基础学习领域、专业学习领域、拓展学习领域三种类型，共有 29 门课程，其中专业课程 16 门。根据主要岗位的能力要求，确定了光电检测技术、LED 及应用技术基础、LED 封装与检测技术、单片机与 LED 控制技术、照明技术与照明设计等 5 门课程为专业核心课程。

图 1-2 光电技术应用专业课程体系结构图



(三) 专业核心课程描述

以实际工作岗位内容为依据，校企共同开发教学项目。以项目为载体，确定课程教学目标、教学内容。其学习领域核心课程描述见表 1-4。

表 1-4 学习领域核心课程描述

学习领域 1 LED 及应用技术基础	第 3 学期 参考学时：48
学习目标： <ul style="list-style-type: none"> ● 了解 LED 产业链概况，掌握 LED 的结构、分类与发光机理，了解了解 LED 封装、LED 灯具驱动设计、配光设计以及 LED 灯具散热设计 	
学习内容： <ul style="list-style-type: none"> ● LED 的结构与分类 ● LED 的发光机理和特性参数 ● LED 芯片制造 ● LED 封装 ● 光学设计基础 ● LED 照明设计 ● LED 驱动电路设计 	

<ul style="list-style-type: none"> ● LED 散热设计 ● 	
学习领域 2 单片机与 LED 控制技术	第 3 学期 参考学时: 64
学习目标 <ul style="list-style-type: none"> ● 掌握单片机硬件结构、原理, 掌握单片机 C 语言编程技术, 掌握用单片机对 LED 进行显示控制的原理和技术。 ● 	
学习内容 <ul style="list-style-type: none"> ● 单片机硬件系统的原理与结构 ● 单片机 C 语言编程软件的使用 ● 单片机 C 语言编程的数据结构 ● 单片机 C 语言编程的控制流程 ● LED 显示控制的原理 ● 单片机点亮 LED 灯珠的原理与实现 ● 单片机控制 LED 流水灯及交通灯的原理与实现 ● 	
学习领域 3 照明技术与照明设计	第 3 学期 参考学时: 64
学习目标 <ul style="list-style-type: none"> ● 了解照明设计的基本概念, 掌握 Dialux 照明设计的基本方法 	
学习内容 <ul style="list-style-type: none"> ● 照明基本概念与知识 ● 照明基本设计方法 ● Dialux 室内建模 ● Dialux 室外建模 ● Dialux 室内灯光 ● Dialux 室外灯光 ● Dialux 计算结果与报表输出 	
学习领域 4 LED 封装技术	第 4 学期 参考学时: 80
学习目标: <ul style="list-style-type: none"> ● 掌握 LED 封装产线工艺环节的相关知识, 掌握固晶、焊线、封胶、分光岗位的基本操作技能。 	
学习内容: <ul style="list-style-type: none"> ● LED 扩晶设备工作原理与操作方法 ● 各种底胶的特性与使用方法 ● 自动固晶机台工作原理 ● 芯片与支架的型号与特性的知识 ● 自动固晶作业方法 ● 自动焊线机台工作原理 ● 自动焊线作业方法 ● 烤箱的使用方法 ● 自动分光机结构工作原理 ● 自动分光的作业方法 ● 	
学习领域 5 LED 检测技术	第 4 学期 参考学时: 80
学习目标:	

<ul style="list-style-type: none"> ● 掌握 LED 封装产线各检测岗位设备的基本原理与操作方法。
<p>学习内容:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 色度学与配光的原理和相关知识 ● 贴片单色灯珠色度均匀性的检测原理与方法 ● 自动分光机结构与工作原理 ● 自动分光作业方法 ● 企业产品型号的一般知识 ● 光色电参数检测综合测试仪原理与使用方法 ● 荧光粉激发波长及热淬灭系统的原理与使用方法 ● LED 灯珠综合热特性分析系统的原理与使用方法 ●

七、教学计划

1. 学分与学时分配

表 1-5 学时与学分分配

学习领域		课程门数	学分分配		学时分配	
			学分	学分比例	学时	学时比例
文化基础课程		9	30	24.4%	522	23.6%
专业课程		13	51	35.84%	692	32.1%
学徒制项目课程		6	48	39.8%	980	44.3%
总计		28	130	100%	2334	100%
理论实践教学 比例	理论教学	/	/	/	812	35.4%
	实践教学	/	/	/	1522	64.6%

2. 专业教学进程安排

表 1-6 光电技术应用专业教学进程安排表

课程类别	课程序号	课程编号	课程名称	学分	总学时	理论学时	实践学时	学期周数与周学时						教学场地	考核方式	备注
								一	二	三	四	五	六			
								18W	20W	20W	20W	20W	17W			
文化基础课程	1	A000003	军事理论及训练	2	40	14	26	2W						校	C	
		A140001	思想道德修养与法律基础 A	4	64	48	16		4*16					校	S	
	2	A140003	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论 A	4	64	48	16	4*16						校	S	
	3	A140005	形势与政策 A	2	64	32	32	2*8	2*8	2*8	2*8			校	S	
	4	A130001	高职英语 A	7.5	120	120		4*14	4*16					校	S	
	5	A130003	高职数学 A	3.5	56	56		4*14						校	S	
	6	A130006	△计算机应用基础	2.5	40	20	20		4*10					校	Z	
	7	A130007	应用文写作	1.5	24	24		4*6						校	C	
	8	A130008	体育与健康	2	32	6	26	2*16						校	C	
	9	A000004	大学生心理健康	1	18	14	4		2*9					校	C	
	小 计			30	522	382	140	2W/248	202	16	16					
专业课程	10	D070117	电工与电子技术基础	6	96	64	32		6*16					校	S	
	11	C070003	工程光学基础	5	80	64	16		4*12+8*4					校	S	
	12	C070002	机械制图与 CAD	6	96	56	40	6*16						校	S	
	13	D070119	C 语言程序设计	4	64	32	32		4*16					校	S	
	14	D070105	★LED 及应用技术基础	3	48	48				4*12				校	S	
	15	D070104	光电检测技术	4	64	32	32				4*16			校	S	
	16	D070107	激光技术及应用	3	48	40	8				4*12			校	S	
	17	D070111	认识实习（金工实习）	1	20		20	1W						校	C	
	18	D070123	★照明技术与照明设计	4	64	16	48				4*16			校	S	
	19	E070101	信息检索	1.5	24	12	12				4*6			校	C	
	20	E070102	科学简史	1.5	24	24	0				2*12			校	C	

21	D070121	★单片机与 LED 控制技术	4	64	32	32			4*16				校企	S	
22	E070105	专业综合实践	8	160	0	160				8W			校企	C	
小计			51	852	428	424	116	240	336						

表 1-6 光电技术应用专业教学进程安排表（续）

课程类别	课程序号	课程编号	课程名称	学分	总学时	理论学时	实践学时	学期周数与周学时						教学场地	考核方式	备注
								一	二	三	四	五	六			
								18W	20W	20W	20W	20W	17W			
学徒制项目课程	23	D060231	★LED 封装技术	4	80		80				4W		企业	Z		
	24	D060232	★LED 检测技术	4	80		80				4W		企业	Z		
	25	D060233	LED 封装工艺设计	2	40		40				2W		企业	企业考核		
	26	D060234	LED 驱动与控制技术	2	40		40				2W		企业	企业考核		
	27	D060235	LED 封装生产、营销与售后服务综合实训（生产性顶岗实习）	20	400		400					20W	企业	企业考核	轮岗岗位由企业制定	
	28	D060236	就业性顶岗实习	16	320		320					16W	实习单位	C		
	小计			48	960		960									
合计				129	2334	812	1522	344/3W	442	352	16/20W	20W	17W			

注：1.课程编号中，A 代表学院必修、B 代表学院选修、C 代表系部必修、D 代表专业必修。2.课程名称中用★标注的为专业核心课程。3.考核方式中，S 表示考试，C 表示考查，Z 表示考证。3. 教学场地中“校”表示在学校，“企业”表示在合作企业。

3. 教学时间安排

教学时间安排如下表 1-7。

表 1-7 教学时间安排表（单位：周）

学期	军事理论及训练	课程教学	独立实践	毕业教育	机动	考试	合计
一	2	14	1			1	18
二		16	2		1	1	20
三		16	2		1	1	20
四			20				20
五			20				20
六			16	1			17
合计	2	54	53	1	2	3	115

4. 主要实践教学安排表

主要实践教学安排如下表 1-8。

表 1-8 主要实践教学安排表

序号	职业能力课程名称	主要实训项目	主要实训场所	主要实训设备	实践学时	实施学期	其他说明
1	认知实习	①金工实习	校内实训基地	普通车床、数控车床、钳工实训台	20	1	装备制造系教师任教
2	工程光学实验	①焦距测定 ②自组显微镜与望远镜 ③杨氏双缝干涉与牛顿环 ④偏振光和旋光	工程光学实验	几何光学实验装置、物理光学实验装置等	16	2	无
3	电工电子实训	①半导体器件识别 ②基本电路分析与设计 ③电子工艺实训	电工电子实训室	模拟电路实验箱、信号源、示波器、毫伏表、数字万用表	32	3	
4	光电与传感技术实训	①传感器技术综合实验 ②电光、声光、磁光效应实验 ③CCD 扫描实验	光电与传感技术实训室	电光、声光、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	32	3	无

5	LED 封装实训	①固晶、焊线见习 ②封装通用岗位实训 ③封装检测实训 ④封装工程实训	广东信达光电科技有限公司	LED 封装产线设备	40	4	企业见习和半顶岗形式的实训，企业导师主要负责
6	LED 检测实训	①灯具光色电检测实训 ②灯珠光色电检测实训 ③荧光粉检测实训	广东信达光电科技有限公司、LED 检测技术实训室	LED 封装产线设备灯具光色电特性检测仪、灯珠光色电特性检测仪、荧光粉特性检测仪、灯珠热特性检测仪	24	4	学校教师和企业技术员共同协同教学
7	激光加工实训	①激光打标实训 ②激光切割实训 ③激光焊接实训	激光加工实训室	激光打标机、激光切割机、激光焊接机等	16	3	无
8	生产性顶岗实习	①光电企业产线操作 ②光电技术产品测试 ③LED 封装与应用企业产线操作与工程技术工作	广东信达光电科技有限公司		240	5	企业导师主要负责
9	就业性顶岗实习	学校统一安排或自主寻找的企业顶岗实习	校外实训基地或就业企业		240	6	应配备企业指导教师

注：实训周、毕业综合实践项目、适应性顶岗实习、生产性顶岗实习、就业性顶岗实习实践学时按每周 20 学时折算。

5. 专业培训包

为进一步提升学生的职业竞争力，学院建议条件允许的专业设置“专业培训包”供全院学生选择，全院所有学生在修读自身专业课程的同时可根据个人兴趣和职业发展修读感兴趣的第二专业培训包课程，考核合格将获得学院颁发的课程修读证明。

但根据光电技术应用专业的实际情况，目前尚难组织师资和设备条件开展本项工作。

八、教学资源配置及要求

（一）师资配置条件

结合光电工程系“校企融合”的特色，充分利用校企合作企业资源，按照“内培外引，重在培养”的原则，通过学习、培训、国内外进修、“深海探珠”等多种途径，推进专兼结合的师资队伍建设。本专业师生比须满足教育部相关要求，给任课的专任教师达到 10 人以上，其中至少 4 名以上高级职称教师，4 名以上骨干教师，企业兼职教师达到 10 人以上。教学团队在年龄结构、职称结构、学历结构、专兼职结构等方面形成合理的“双师型”教师队伍。专任老师“双师”资格（具备相关专业职业资格证书或企业经历）比例应达 90%，专兼职教师比例应达到 1: 1。兼职教师主要承担兼

职授课、毕业论文指导、顶岗实习等教学任务，参与教学任务达到专业课程教学总学时的 50% 以上。

1、专业带头人的基本要求（含企业专业带头人）

(1) 具有与光学与光电技术对口的硕士以上学历，具有高级以上职业资格或副高以上职称。

(2) 系统掌握光学与光电技术专业理论知识体系，熟悉专业技能操作，对任教专业主干课程的课程内容、课程结构和技能体系有较强的把握能力；准确把握任教专业的专业培养目标和主干课程的课程目标以及在职业岗位、职业能力培养中的地位、作用和价值，在专业建设、人才培养方案、校本教材开发等方面起到策划、协调和把关作用。

(3) 能胜任本专业 2 门以上专业核心课程教学和实习实训指导，课堂教学和实习实训指导效果好；在专业教学中，注意学生的知识、技能、态度教学，学生学习能力、应用能力、协作能力和创新能力得到充分的培养，根据专业特点，采用现场教学、案例教学、项目教学、讨论式教学、探究式教学等教学方法。

(4) 对本专业教师专业水平提高进行示范和指导，每学年为校内外本专业教师上示范课、观摩课 2 次以上。

2、骨干教师的基本要求

(1) 具有相关专业硕士以上学历，具有中级以上专业技术职称；

(2) 在专业建设、精品课程建设、课程改革、教材开发等起到骨干作用；

(3) 能胜任本专业 2 门以上专业主干课程教学和实习实训指导，在实践中不断探索教学方法；

(4) 有半年以上企业工作经历。

3、专任教师的基本要求

(1) 具有相关专业本科以上学历，初级以上专业技术职称。

(2) 参与专业建设、课程建设与改革、教材开发等。

(3) 能胜任本专业 1 门以上专业课程教学和实习实训指导，在实践中不断探索教学方法。

4、企业指导教师的基本要求

(1) 本科及以上学历、高级工专业技术职称或在企业有 3 年以上对口专业工作经验；

(2) 有丰富的实践经验和较强的专业技能，能够熟练解决生产过程中的各种技术问题，能熟练操作设备或设计出具有较高水平的包装作品，能指导学生企业实践；

(3) 能指导学生参与行业技能竞赛。

(二) 实践教学条件

根据专业的情况及未来发展方向进行实习实训室建设。遵循与核心课程相配套、为专业核心能力的训练提供场所，具有前瞻性，为新专业方向做准备等的原则进行完善或建设。

除了专业实训室，与电子类相关专业共享相关实习实训室，最大化发挥或利用实习实训室的设备和条件，为学生提供良好的物质支持。

2、校内实践教学条件配置与要求

校内实践教学条件配置与要求见表 1-9。

表 1-9 校内实习实训室配置与要求

序号	实训室名称	设备配置	工位数量	实训项目	与实训项目相对应的职业能力培养
1	光学设计实训室(兼作公共机房)	电脑及软件	45	5、CAD 制图实训 6、单片机技术实训 7、C 语言上机 8、专业综合技能实训	1、具备绘制零件图和装配图等能力 2、掌握单片机硬件技术和软件编程 3、掌握 C 语言编程技术 4、掌握本专业综合技能。
2	电工电子实训室	模拟电路实验箱、信号源、示波器、毫伏表、数字万用表	45	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	5、掌握常用电子元件的种类、结构、性能，并学会识别、检测和正确选用 6、会操作使用示波器、信号源、毫伏表等仪器 7、掌握元件焊接等基本操作 8、掌握 LED 驱动电路的设计与制作
3	工程光学实验室	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	28	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	1、掌握透镜焦距的概念与性质 2、掌握目视光学仪器的原理和调节方法 3、掌握干涉的种类和特点的区分方法，掌握干涉实验的调试方法 4、掌握偏振光的知识和偏振仪器设备的调节方法
3	光电与传感技术实训室	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	45	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	1、具备简单电路连线和调节能力 2、掌握各型传感器的基本特性 3、掌握电光、声光、磁光效应的基本原理和实验设备调试方法 3、掌握 CCD 扫描成像的原理和仪器方法
4	激光加工实训室	激光打标机、激光切割机、激光焊接机等	45	1、激光打标实验 2、激光切割实验 3、激光焊接实验	1、操作激光加工设备的能力 2、使用和设置激光加工设备配套软件的能力 3、具备激光安全防护的意识和能力

序号	实训室名称	设备配置	工位数量	实训项目	与实训项目相对应的职业能力培养
5	电光源技术实训室	灯具光色电特性检测仪、灯珠光色电特性检测仪、荧光粉特性检测仪、灯珠热特性检测仪	45	1、灯具光色电特性检测 2、灯珠光色电特性检测 3、荧光粉特性检测仪 4、LED 灯珠热特性检测	1、光色电特性检测仪设备调节能力 2、设置和使用光色电特性检测仪配套软件的能力 3、掌握荧光粉的激发特性和热淬灭特性的概念呢原理 4、荧光粉特性检测仪器的调试、操作和配套软件使用的能力 5、掌握热分析的基本概念和原理 6、掌握热分析仪器的使用方法
6	LED 检测技术实训室（暗室）	卧式分布光度计	28	1、灯具光强空间分布测试	1、掌握灯具发光方向性的概念及其描述方法 2、掌握卧式分布光度计的工作原理和检测方法 3、掌握卧式分布光度计的配套软件的使用方法
7	LED 技术教师工作室	小功率 LED 封装设备、LED 检测设备	28	1、LED 封装实训 2、LED 检测实训	1、初步掌握 LED 封装岗位操作技能 2、掌握 LED 封装过程的检测技术

2、校外实践教学条件配置与要求

校外实践教学条件配置与要求见表 1-10。

表 1-10 校外实训基地配置与要求

序号	实训基地名称	基地功能与要求	职业能力与素质培养	接纳学生人数（人/年）
1	广东信达光电科技有限公司	LED 封装产线技术员、LED 检测技术员、LED 封装助理工程师岗位实践	职业能力：LED 封装岗位操作技能、LED 封装工程技术 素质培养：吃苦耐劳精神、敬业爱岗责任，灵活运用知识、技能的素质	学徒制试点合作企业，学徒制学生主要实践基地
2	东洋工业照明（即原共炫光电）实训基地	LED 封装产线技术员、LED 封装助理工程师岗位实践	职业能力：LED 封装岗位操作技能、LED 封装工程技术 素质培养：吃苦耐劳精神、敬业爱岗责任，灵活运用知识、技能的素质	150
3	九州太阳能实训基地	太阳能电池板检测、光伏蓄电池生产综合技术、光伏控制器硬件开发助理工程师、软件开发助理工程师岗位实践	职业能力：自动化生产线操作能力、光伏控制器硬件分析能力，产品性能测试能力，光伏产品项目推广能力 素质培养：精益求精态度、遵守厂规厂纪的良好习惯、拓展的思维方式	28
4	迪艾生光电实训基地	LED 灯具检测、生产技术员，绘图员、LED 驱动电路设计助理工程师	职业能力：LED 驱动电路分析能力，灯具产品制造装配能力，生产设备操作能力，检测设备使用能力	45

序号	实训基地名称	基地功能与要求	职业能力与素质培养	接纳学生人数 (人/年)
		岗位实践	素质培养：精益求精态度、遵守厂规厂纪的良好习惯、吃苦耐劳的精神	
5	川祺光电实训基地	LED 封装产线技术员、LED 封装助理工程师岗位实践	职业能力：LED 封装岗位操作技能、LED 封装工程技术 素质培养：吃苦耐劳精神、敬业爱岗责任，有序严谨的素质	28
6	达尔科光学实训基地	灯具照明光学设计助理工程师、灯具结构设计助理工程师岗位实践	职业能力：照明光路分析能力，二次光学设计能力，灯具结构设计能力 素质培养：精益求精态度、综合运用知识和技能素质	28

（三）课程教学方法与教学手段

（1）以 LED 封装实际生产过程、LED 灯具反光杯设计等作为学习对象，设计教学项目

（2）真实工作任务驱动

通过对企业相关岗位人员的调研，以及教师为企业开发项目的实践经验总结，各专业课程将真实的工作任务作为学生的大多数学习任务，实现了任务驱动的学习。

（3）以学生为主体，实施教、学、做一体化教学

体现学徒制特色，让学生操作真实的产品或感受真实的功能，让学生建立感性认识，加强促进学生自主学习。课程实施过程中，教师精讲理论知识，学生多练实践操作。

（4）校企融合行课

学徒制试点项目课程安排在企业进行，由企业兼职教师（即学徒的企业导师）主讲。在真实环境中教学，使学生置身于企业真实岗位环境下，有利于职业能力和素质的强化。

（5）改革课程考核形式

专业课程采用项目答辩考核或过程考核结合传统的试卷考核的形式，评价学生的学习成果。增强学习运用知识的能力。

（四）课程考核

1、过程与目标结合评价，结合课堂提问、现场操作、课后作业、模块考核等手段，加强实践教学环节的考核。

2、强调理论与实际一体化评价，注重引导学生进行学时方式的改变。

3、建议教学中分任务模块评分，课程结束时进行综合模块考核。

（五）课程资源开发及利用

根据工作任务和职业岗位（群）的任职要求，参照职业资格标准，改革课程教学内容，制定突出职业能力培养的专业课程标准，推动行动导向教学方法改革，将 7 门专业课程建成精品资源共享课程（网络课程），详见表 1-11。

表 1-11 专业精品资源共享课程（优质课程）一览表

序号	课程名称	网址
1	工程光学基础	http://119.145.248.165:81/Web/zsgcgxjc/
2	光电检测技术	http://119.145.248.165:81/Web/gdjcs/
3	LED 封装技术	http://119.145.248.165:81/Web/ledfz/
4	LED 驱动电路设计	http://119.145.248.165:81/Web/LEDSJ/
5	电工与电子技术	http://119.145.248.165:81/Web/dgydzjs/
6	机械制图与 CAD	http://119.145.248.165:81/Web/zsjxzt/
7	激光技术及应用	http://119.145.248.165:81/Web/jg/

除了以上已经成熟使用的资源库之外，光电技术应用专业目前正参加由宁波职院与我院共同牵头的半导体照明专业国家教学资源库建设，并在其中负责“LED 封装与检测技术”、以及“LED 封装模拟制造综合实训”两门课程的建设任务，目前两门课的资源已基本建成，即将投入推广使用，为我院直至与全国兄弟院校的相近专业的教学和学生自主学习提供非常有利的条件。

九、其他说明

1. 本人才培养方案是本专业教学团队与广东信达光电科技有限公司等合作企业共同研讨制定的，是为本专业与企业共同实施现代学徒制人才培养而制定，根据本方案，学生第 1、2、3 学期在学校全日制学习，第 4、5、6 学期主要在合作企业学习；

2. 现代学徒制班采用双班主任管理，选择具有企业工作经历，业务能力强，懂教育学及心理学，并熟知高职教育改革方向及政策的专业骨干教师做学校方班主任；选择具有人力管理经验，对教育事业感兴趣的企业技术骨干做现代学徒制班企业班主任，双班主任共同管理现代学徒制班学生的学习、顶岗、生活及各项活动；

3. 采取双导师模式，学校教师主要承担专业理论教学和基本职业能力训练，企业教师主要承担岗位能力训练；

4. 校企双导师共同实施课程评价考核。

5. 主要撰稿人：

学院专任教师：

陈文涛 中山火炬职业技术学院

刘登飞 中山火炬职业技术学院

朱俊 中山火炬职业技术学院

陈慧挺 中山火炬职业技术学院

企业合作人员：

杨光 广东信达光电科技有限公司 副总经理

罗建华 东洋工业照明（广东）有限公司 总经理

罗仕雄 广东九州太阳能科技有限公司 总经理

6. 主要审阅人：

马跃新 中山火炬职业技术学院 光电工程系 教授

谭毅 广东信达光电科技有限公司 总经理

7. 制定日期：2017年3月

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。

光电信息专业群中的应用电子技术专业在学校机构调整之前，就已经和广州白云学院进行过比较深入的专本对接办学探索。机构调整成立了二级学院之后，光电信息专业群积极开展专本对接联合办学工作，最先拟安排光电技术应用专业与韩山师范学院进行专本对接联合培养，我们也对专本对接的培养方案做了一些初步的计划，并对电类基础课以及单片机等典型课程的课程标准进行了修订。

但在与韩山师范学院就专本对接办学之事深入沟通时，经过对专业面向度和当前热点时势的充分分析讨论，双方一致认为本科阶段以电子信息工程专业形势会更好一些，所以就决定以专业群的名义，首先安排电子信息工程专业进行专本对接，尽管如此，专业群中包括本专业教师在内的多位教师均比较深入地参与了高本对接本科阶段的人才培养方案和课程标准的撰写，本专业朱俊老师承担了本科《C 语言程序设计》课程教学任务，提高了专业建设的水平。

电子信息工程（非师范）（与中山火炬职业技术学院协同培养，本科插班生）专业人才培养方案（专业代号：080701）

一、培养目标及规格

（一）培养目标

本专业培养掌握现代电子技术和信息系统方面的知识，并能够从事电子设备及信息系统的设计、开发和应用工作，具备系统分析并解决复杂工程问题能力，具有创新的意识和持续学习的能力，具备良好项目执行、团队协作和组织管理能力，并具备良好的职业道德、人文素质和社会责任感的高素质、创造型工程技术人才和新技术开发引领者。

毕业生适宜到高新科技企业，科学研究部门和学校从事电路设计、智能信息处理、通讯、电子系统、智能仪器等领域的设计、应用、教学和工程开发等工作。

（二）人才培养规格

本专业是电子和信息工程方面的较宽口径专业，本专业学生在校期间主要学习信号的获取与处理、电子设备与嵌入式系统等方面的专业知识，接受电子信息工程专业相关的基本实践训练，从而获得设计、开发、应用和集成电子设备和信息系统等基本能力，以适应当前社会的时代需求和信息科学技术迅猛发展的现状。本专业培养的学生在毕业时应达到以下要求：

1、在专业基础知识储备方面，具有高等数学、编程语言、嵌入式系统等基础学科的基本理论知识和应用能力。

2、在实验技能方面，具有分析各类电子设备和信息系统的能力，并能执行、设计相应的实验。

3、在电子及信息科学的应用方面，具有应用、设计电子设备、通信设备和计算机模拟信息系统的能力。

4、具有良好的科学思维方式和一定的分析能力，具有辨识、分析电子设备、通信设备系统，解决复杂和综合性工程问题的能力。

5、在团队合作协作技能方面，具有有效沟通、团队合作及领导统御的能力，并具有一定的国际视野和跨文化环境下的交流、竞争与合作的能力。

6、了解与本专业相关的行业设计、研究与开发过程，并能了解国家电子信息产业政策及国内外信息技术的科技前沿和环境保护和相关政策和法规，能够正确评估工程实施对环境和社会的影响。

7、具有自主学习能力，掌握专业资料查询的方法及相应外语能力、持续学习的能力，并具有科学研究需要的技能和创新意识。

8、具有良好的人文素养、职业道德和社会责任感。

二、学制

学制两年

三、授予工学学士学位及考取职业资格证书名称：

取得毕业资格，并达到学校规定的授予学士学位标准，授工学学士学位。

四、课程设置、学时及学分安排

(一) 课程类别

1、通识课程

(1) 通识必修课

(2) 通识选修课 校内任选课程（每生要选两门不同系列的课程）

2、职业技能实践课

(1) 专业见习、专业实习、毕业设计等。

(2) 职业技能课程见教学计划（职业技能课程教学建议：学生的总成绩= 项目过程考核成绩+项目作品考核成绩+平时考勤记录。项目考核成绩占总成绩的 50%，项目作品成绩占总成绩的 40%，平时考勤记录成绩占总成绩的 10%）。

3、课外体育活动 学校通过体育俱乐部的形式开展课外体育活动, 学校要求每位学生都必须参加国家学生体质健康和水平测试。

4、专业课程

(1) 专业必修课程

(2) 专业选修课程

①专业限选课程（限制选修课，每个学生限选一个方向）

(一) 信息工程方向。

(二) 通信工程方向。

②专业任选课程每个学生限选两门（见教学计划表）

(二) 课时安排

本专业最低总课时数为 874 学时。各类课程学时分配表：

各类课程学时分配表

类别	通识必修课程	通识选修课程	专业必修课程	专业选修课	职业技能实践课	总学时
学时数	126	108	368	364	21W	966+21W

(三) 学分安排

本专业毕业最低学分为 69 学分。各类课程学分分配表：

各类课程学分分配表

类别	通识必修课程	通识选修课程	专业必修课程	专业选修课	职业技能实践课	总学分
学分数	7	6	23	24	17	77

五、创新创业活动

为鼓励学生积极参加多种形式的创新创业活动，促进学生个性发展，特设立奖励学分。学生取得奖励学分的主要途径有；主持或者参与并完成各类大学生创新创业项目；参加 A、B 类学科、技能竞赛；公开发表学术性论文；获得发明专利等。

创新奖励学分基本标准对照表

奖励学分途径		级 别			
		国家级	省部级	校（市）级	
新创业计划项目并完成	主持	3	2	1	
	参与（前3）	2	1	0	
公开发表 学术论文	第一作者	3	2		
	第二或三作者	2	1		
科技成果 或专利	第一完成人	5	3		
	合作完成（前4）	3	2		
参加学科或技能竞赛获奖	第一等级	集体	3	2	1
		个人	4	3	1
	第二等级	集体	3	2	1
		个人	3	2	1
	第三等级	集体	3	2	
		个人	3	2	

注：学生获取奖励学分必须申报，经相关部门确认后报教务处审查批准，所得学分记入成绩档案，并可冲抵公共任意选修课学分；关于学术论文的级别，国家级是指公开发表在核心期刊上的论文省部级是指公开发表在非核心期刊中的论文关于学科、技能竞赛，A、B类学科、技能竞赛由《韩山师范学院学生学科竞赛组织管理及奖励办法》确定。

六、专业教学计划表

电子信息工程专业本科教学计划表（三）

类别	序号	课程编号	课程名称	学分	学时数			每学期教学周数分配(第1学期16周计,第2-7学期18周计,第8学期14周计。)								
					合计	讲授	实验	一	二	三	四	五	六	七	八	
通选课程	18		学术规范与职业伦理	1	12	12									1	
	19		工程师科学思想与方法	1	12	12							1			
	20		企业管理基础	2	24	24									2	
	21		电子信息工程导论	1	12	12						1				
	小计				5	60	60					1	1	3		
专业选修课程 (一方向)	信息工程方向	22	102p0091	#嵌入式系统工程训练	6	96	0	96								0+6
		23	102p0221	#虚拟仪器技术	6	96	36	60						2+4		
		24	102p0108	#嵌入式 Linux 系统程序设计	3	48	12	36					1+2			
	小计				15	240	48	192								
	通信工程方向	25	102p0065	电磁场与电磁波	3	48	36	12						2+1*		
		26	102p0066	#数字通信原理	6	96	48	48						3+3		
		27	102p0093	计算机网络技术及应用	3	48	36	12							2+1	
		28	102p0126	#无线通信	3	48	24	24							2+2	
	小计				15	240	144	96								

电子信息工程专业本科教学计划表（四）

类别	序号	课程编号	课程名称	学分	学时数			每学期教学周数分配(第5-7学期18周计,第8学期14周计)							
					合计	讲授	实验	一	二	三	四	五	六	七	八
专业选修课程 (任意选修课)	29	102p0098	Python 项目开发	2	32	16	16					2+2			
	30	102p0051	嵌入式系统原理与应用	2	32	16	16							2+2	
	31	102p0021	FPGA 原理与应用	2	32	16	16					2+2			
	32	102p0110	Linux 网络操作系统及应用	2	32	16	16							2+2	
	小计				4	64	32	32						32	32
教学计划总计				77	966+21W								1W	6W	14W

备注：周学时标“*”号的课程为考试课程。

《PIC 单片机系统应用与编程》课程标准

课程代码：062011

课程名称：PIC 单片机系统应用与编程

课程性质：专业核心课

总学时：116

学分：7

适用专业：应用电子技术

一、课程性质与定位

本课程是应用电子技术专业的专业核心课程，其目标在于培养学生在单片机控制类电子产品研发、维修、测试等岗位上，从事单片机控制的专项职业能力，达到本专业学生获得电子 CAD 职业资格证书考证基本要求，同时培养学生的严谨认真、积极主动的职业素质和从事单片机控制类工作所需的方法能力和社会能力。

课程以“模拟电路”、“数字电路”等课程学习为基础，也是进一步学习“综合电子产品设计”等后续专业课程的基础。

二、课程思路

本课程的总体思路是：紧扣应用电子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，以工程项目、工作任务来组织课程内容，并将职业素质素养、职业资格考证标准融入课程，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职业素养。

在课程内容设计上，邀请行业企业专家对应用电子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。根据控制类电子产品研发、维修、测试工作所涉及到的单片机软件、单片机硬件相关知识和技能要求，设计若干个项目，再将每个项目具体细化，划分为若干个学习情境。项目编排的思路是由简单到复杂，而每个项目学习情境的编排，则是按照实际工作过程进行编排。

在课程教学方法和教学手段设计上，以项目组织教学，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，利用光机电 402、光机电 407 等校内电子实训基地，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掌握单片机系统理论知识、操作技能，并具备单片机软件开发测试工作能力，为从事控制类电子产品研发、维修、测试等工作岗位打下基础，并注重职业道德和诚信教育，提高学生的综合素质。

（二）具体目标

1、知识目标

- （1）了解 PIC 单片机的应用场合
- （2）熟悉 PIC 单片机系统的组成和外围结构
- （3）掌握 PIC 单片机的基本知识
- （4）掌握 PIC 单片机的应用及外围电路分析
- （5）理解 PIC 单片机系统规格书

2、能力目标

- （1）会分析 PIC 单片机电路的工作原理
- （2）会制作和测试 PIC 单片机电路
- （3）会调试 PIC 单片机电路
- （4）会测试 PIC 单片机性能指标
- （5）会计算较简单的 PIC 单片机电路参数
- （6）会分析 PIC 单片机的应用资料
- （7）能解决 PIC 单片机电路中出现的一般故障

3、素质目标

- （1）具有团队协作、现场表达与沟通的能力
- （2）具有一定的创造能力
- （3）具有从事职业活动所需的行为规范与职业道德

四、学习情境与学时分配

《PIC 单片机系统应用与编程》课程的项目、学习情境、要求以及对应的学时数，列表如下。

项目名称	学习情境名称	学习情境说明	教学活动设计	学时
------	--------	--------	--------	----

S5-1	实用交通灯设计	<p>1、实用交通灯项目分析，资料准备。</p> <p>2、根据前期分析和资料整理形成总体设计方案并完成项目的软硬件设计。</p> <p>3、实用交通灯项目综合演示考核评分</p>	<p>接受实用交通灯设计任务，分析功能需求，进行方案设计，领取器件，焊接硬件，完成软件设计及功能调试，进行项目的综合演示及说明。</p>	32
S5-2	实用家庭红外防盗器	<p>1、实用家庭红外防盗器项目分析。</p> <p>2、根据分析的资料整理总体设计方案，完成软硬件设计。</p> <p>3、项目综合演示考核评分。</p>	<p>接受任务，进行方案设计，焊接硬件，完成软件设计及功能调试，进行项目的综合演示。</p>	42
S5-3	基于点阵 LED 原理的摇摇棒设计	<p>1、基于点阵 LED 摇摇棒项目分析。</p> <p>2、根据分析的资料整理总体设计方案，完成软硬件设计。</p> <p>3、项目综合演示考核评分。</p>	<p>接受任务，进行方案设计，焊接硬件，完成软件设计及功能调试，进行项目的综合演示。</p>	42

五、学习情境设计详表

学习情境 S5-1 设计

课程名称：PIC 单片机系统应用与编程					总学时：116
学习情境 S5-1：实用交通灯设计					学时：32
学习目标			主要内容		教学方法
通过实用交通灯项目的制作，使得学生理解单片机系统的基本原理，基本组成。掌握简单单片机系统硬件电路设计。掌握简单单片机程序的编写及调试。			利用单片机实现实用十字路口交通灯的模型。能够按时序控制不同方向不同颜色的灯的控制，能够实现时间的倒数。		课堂讲授+实验 学生自主设计 学生自主调试
教学材料	使用工具	学生知识与能力准备	教师知识与能力要求	考核与评价	备注
<ul style="list-style-type: none"> ◆教材、课件 ◆课程网站 	<ul style="list-style-type: none"> ◆PC 电脑 ◆单片机开发板及下载器 ◆万能板，万用表，烙铁，元器件 	<ul style="list-style-type: none"> ◆PIC 单片机基本原理 ◆PIC 单片机编程能力 ◆PIC 单片机驱动 LED 灯及数码管能力 ◆PIC 单片机时序分析能力 	<ul style="list-style-type: none"> ◆懂电力电子及开 PIC 单片机设计方面的知识 ◆具有相关的工程工作经验 ◆对实训课现场组织与管理的能力 	评价内容： <ul style="list-style-type: none"> ◆基本知识技能评价 ◆电路制作情况评价 ◆PPT 制作及演示评价 ◆程序效果评价 评价方式：项目综合演示投票	
教学组织步骤	主要内容			教学方法建议	学时分配（学时）
资讯	讲解单片机的基本知识，讲解编程的基本知识。			讲授	10
计划	根据资料准备整体方案，包括实施计划。			学生自主，教师辅助	2
决策	确定人员分工以及具体软硬件方案。			学生自主，教师辅助	2

实施	硬件电路焊接，软件编写调试。	学生自主，教师辅助	12
检查	调试，完善功能。	学生自主，教师辅助	4
评价	项目综合演示，投票评价。	学生自主，教师辅助	2

学习情境 S5-2 设计

课程名称：PIC 单片机系统应用与编程					总学时：116
学习情境 S5-2：实用家庭红外防盗器					学时 42
学习目标		主要内容		教学方法	
通过实用家庭红外防盗器项目的制作，使得学生进一步加深理解单片机系统的基本原理。掌握较为复杂的单片机系统硬件电路设计。掌握较复杂单片机程序的编写及调试。		利用单片机实现实用家庭红外防盗器。能够实现布防、撤防，能够在有红外触发的情况下实现声光报警。		课堂讲授+实验 学生自主设计 学生自主调试	
教学材料	使用工具	学生知识与能力准备	教师知识与能力要求	考核与评价	备注
<ul style="list-style-type: none"> ◆教材、课件 ◆课程网站 	<ul style="list-style-type: none"> ◆PC 电脑 ◆单片机开发板及下载器 ◆万能板，万用表，烙铁，元器件 	<ul style="list-style-type: none"> ◆PIC 单片机基本原理 ◆PIC 单片机编程能力 ◆PIC 单片机接收红外检测的能力 ◆PIC 单片机驱动继电器等电路能力 	<ul style="list-style-type: none"> ◆懂电力电子及开 PIC 单片机设计方面的知识 ◆具有相关的工程工作经验 ◆对实训课现场组织与管理的能力 	评价内容： <ul style="list-style-type: none"> ◆基本知识技能评价 ◆电路制作情况评价 ◆PPT 制作及演示评价 ◆程序效果评价 评价方式：项目综合演示投票	

教学组织步骤	主要内容	教学方法建议	学时分配（学时）
资讯	讲解单片机的基本知识，讲解编程的基本知识。讲解红外防盗的知识。	讲授	10
计划	根据资料准备整体方案，包括实施计划。	学生自主，教师辅助	2
决策	确定人员分工以及具体软硬件方案。	学生自主，教师辅助	2
实施	硬件电路焊接，软件编写调试。	学生自主，教师辅助	12
检查	调试，完善功能。	学生自主，教师辅助	4
评价	项目综合演示，投票评价。	学生自主，教师辅助	2

学习情境 S5-3 设计

课程名称：PIC 单片机系统应用与编程					总学时：116
学习情境 S5-3：基于点阵 LED 原理的摇摇棒设计					学时 42
学习目标		主要内容		教学方法	
通过基于点阵 LED 原理的摇摇棒项目的制作，使得学生进一步加深理解单片机系统的基本原理。掌握较为复杂的单片机系统硬件电路设计。掌握较复杂单片机程序的编写及调试。		利用单片机实现基于点阵 LED 原理的摇摇棒。能够稳定显示 4 个 32X32 点阵内容。可以多组内容切换。		课堂讲授+实验 学生自主设计 学生自主调试	
教学材料	使用工具	学生知识与能力准备	教师知识与能力要求	考核与评价	备注

◆教材、课件 ◆课程网站	◆PC 电脑 ◆单片机开发板及下载器 ◆万能板，万用表，烙铁，元器件	◆PIC 单片机基本原理 ◆PIC 单片机编程能力 ◆PIC 单片机驱动 LED 点阵能力 ◆PIC 单片机显示点阵内容能力	◆懂电力电子及开 PIC 单片机设计方面的知识 ◆具有相关的工程工作经验 ◆对实训课现场组织与管理的能力	评价内容： ◆基本知识技能评价 ◆电路制作情况评价 ◆PPT 制作及演示评价 ◆程序效果评价 评价方式：项目综合演示投票	
教学组织步骤	主要内容			教学方法建议	学时分配（学时）
资讯	讲解单片机的基本知识，讲解编程的基本知识。讲解点阵 LED 知识。			讲授	10
计划	根据资料准备整体方案，包括实施计划。			学生自主，教师辅助	2
决策	确定人员分工以及具体软硬件方案。			学生自主，教师辅助	2
实施	硬件电路焊接，软件编写调试。			学生自主，教师辅助	12
检查	调试，完善功能。			学生自主，教师辅助	4
评价	项目综合演示，投票评价。			学生自主，教师辅助	2

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。创建有利于学生知识构建的教学情境，在教学情境下布置项目或任务，并让学生小组独立思考，共同探索，协作完成。使老师从知识传授者的角色转为学生学习过程的组织者，咨询者和指导者，使教学过程向学生自觉学习过程转化。每项工作完成后，各小组就提交一份成果报告。同时组织项目的综合演示，每组制作 PPT 演讲并演示整个功能及设计并投票考核。

(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 PIC 单片机电路、调试 PIC 单片机电路和测试 PIC 单片机电路的能力。课程考核由学习情境考核和电路分析报告考核两大部分组成。学习情境的考核和电路分析报告所占比例如下：

考核项目及占成绩比例

考核项目	成绩比例
学习情境 S5-1	25%
学习情境 S5-2	25%
学习情境 S5-3	30%
项目报告	20%

课程专业能力考核的具体内容和评价标准见下表。

学习情境考核评价标准

学习情境序号	考核点	建议考核方式	评价标准			成绩比例
			优 (90分)	良 (75分)	中 (60分)	
S5-1	项目方案	项目综合演示 项目报告	投票得分前三名	投票得分前三到后三之间	投票得分后三名	25%
	项目硬件设计					
	项目软件设计					
	项目功能演示					

S5-2	项目方案	项目综合演示 项目报告	投票得分前三名	投票得分前三到后三之间	投票得分后三名	25%
	项目硬件设计					
	项目软件设计					
	项目功能演示					
S5-3	项目方案	项目综合演示 项目报告	投票得分前三名	投票得分前三到后三之间	投票得分后三名	30%
	项目硬件设计					
	项目软件设计					
	项目功能演示					

项目报告考核的要求：根据项目功能要求，画出完整电路图，并分析其工作原理，完成功能程序的编写。电路分析报告要在项目效果演示的基础上进行，评分标准分 5 段分值，每段分值的评分标准如下：

分数	评分标准
100-90	1、能正确画出电路图； 2、能正确分析电路结构组成部分和工作原理； 3、能正确完成项目要求的程序功能； 4、能条理清晰，结构合理的完成项目报告。
90-80	1、画的电路图中有 1—2 个错误； 2、能正确分析电路结构组成部分及工作原理； 3、能正确完成项目要求的程序功能。
80-70	1、画的电路图中有 2—3 个错误； 2、能正确分析电路结构组成部分； 3、项目要求的程序功能不够完全。
70-60	1、画的电路图中有 3 个以下错误； 2、分析电路结构组成部分不够完全； 3、项目要求的程序功能只能完成部分。

<60	1、画的电路图中有 4 个错误以上； 2、分析电路结构组成部分严重不够完全； 3、项目要求的程序功能都不能完成。
-----	--

（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 PIC 单片机原理方面的理论知识和应用方面的专业技能；

企业兼职教师应具有较强的专业技术能力，具有 3 年以上相关企业的工作经历。

（四）教学条件

（1）教学场地条件

本课程的教学场地条件要求如下：能容纳 40—50 人（20—25 组）同时做实训的场地，具备 20—25 个工作台，具备多媒体设备。保证每个学生有一台 PC 电脑，至少每两名有一套 PIC 单片机实验平台。并配各个项目所需的 PIC 单片机以及相关电子元器件和仪器设备。保证每个学生都能在实训过程中做出相应的项目产品，以达到良好的实训效果。

（2）实训设施，仪器配备要求

满足教学使用的实训设施，仪器配备要求如下：

序号	设备名称	数量
1	主流配置的 PC 电脑	50 台
2	PIC 单片机实验平台	25 套
3	数字万用表	25 台
4	烙铁	10 台
5	数字示波器	5 台
6	多媒体（电脑和投影仪）	1 套
7	扩音器	1 套

同时需要配备各个项目所需的 PIC 单片机以及相关电子元器件。

（五）推荐教材和教学参考书

1、推荐教材

建议教材：《PIC 单片机原理及应用》（第 4 版），李荣正等编著，北京航空航天大学出版社

2、参考书籍

序号	工程书籍	编（著）者	出版社
1	《PIC 单片机入门与实战》	涨明峰	北京航空航天大学出版社
2	PIC 系列单片机原理和开发应用技术	俞光昫，吴一锋	北京大学出版社

3、参考网站

www.microchip.com Microchip 公司网站

www.zlgmcu.com 周立功公司网站

www.21ic.com 21IC 电子技术网

（六）其他说明

编制人：张远海等

审核人：熊宇

《数字与逻辑电路》课程标准

课程代码：C030004

课程名称：数字与逻辑电路

课程性质：优质核心课

总学时：116

学分：7

适用专业：应用电子技术

一、课程性质与定位

《数字与逻辑电路》学习领域是应用电子技术专业的一门重要的专业基础课之一。

本课程的任务是训练掌握数字电路的相关理论，使学生掌握对于常用数字集成电路的应用能力，掌握常见仪器、仪表的使用，熟悉简单电子产品的一般设计过程，培养学生独立分析问题和解决问题的能力，训练学生的创新能力。

本课程标准注重培养分析问题、解决问题的能力，强化学生动手实践能力，遵循学生认知规律，紧密结合电子信息专业的发展需要，为将来从事电子产品的设计、检测奠定坚实的基础。将本课程的教学活动分解设计成若干项目或工作情景，以项目为单位组织教学，并以典型设备为载体，通过具体案例，按数字电路项目实施的顺序逐步展开，让学员在掌握技能的同时，引出相关专业理论知识，使学生在技能训练过程中加深对专业知识、技能的理解和应用，培养学生的综合职业能力，满足学生职业生涯发展的需要。

本课程是《电路基础》、《模拟电子技术》、《计算机基础》的后续课程，是《单片机应用技术》、《电子CAD》、《电子产品维修》、《电子产品设计》等课程的预备课程。因此它在课程体系起着多个学习领域的专业支撑基础作用；它在课程体系中处于承前启后、上下衔接重要地位。

二、课程设计思路

本课程的总体思路是：紧扣应用电子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，以工程项目、工作任务来组织课程内容，并将职业素质素养、职业资格考证标准融入课程，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职业素养。

通过分析电子设备安装与调试工、电子产品生产一线工、电子产品的设计与研发员三个工种的职业能力，确定课程的培养目标是：

会使用仪器仪表的使用，会分析电子电路原理，会将原理图改画逻辑图，会电子元器件测试方法；

根据图纸对电子电路进行安装、调试与故障排查；利用手册或资料查阅元器件参数，逻

辑电路设计、绘图、选型装接与调试；

能制定任务实施方案，组织协调，与他人团结协作，安全文明操作，遵守操作规程，并养成工作过程记录与技术反馈等职业习惯。

针对企业典型工作任务的对象、工作任务准备、工作任务执行、工作方法、劳动组织、经济降耗及职业能力与素养要求，选择、设计教学内容。

职业工作任务	职业能力	选取学习内容
工作任务准备	CPLD 学习板的熟练使用及 IC 的选用	利用 QuartusII 平台进行 EDA 设计 正确选用数字逻辑 IC
	典型电子产品电路读图识图能力 成本预算与控制能力 电子产品电路计算与查阅手册能力	逻辑测试笔电路的连线与调试
		抢答器原理分析、原理图输入、下载与调试
		LED 译码器显示电路的原理图输入下载与调试
		能借助手册合理选择出电子元器件型号或更换元器件
	电子产品电路设计、研发能力（岗位迁移能力） 成本预算与控制能力 电子产品电路画图能力 数字逻辑 EDA 设计能力 电子产品电路故障排查能力	用与非门设计一个三人多数表决电路；画出原理图；完成下载与调试；成本预算
		用 74LS138 译码器和某分频器设计数码管动态显示
		8 选 1 数据选择器设计一个三人表决、其中一人具有否决权的电路；画出原理图；完成下载与调试；成本预算
用 CT74LS160 设计一个 24 进制计数器；画出设计图；完成下载与调试；成本预算		
	多功能数字钟设计	
任务制定	上述各电子电路	上述各电子电路安装与调试工作计划与实施方案的制定，以学生为主体学习形式，采用项目教学法
协调组织	组织任务 协调人员与分工	小组展开任务学习过程、组织管理 记录问题与协商解决办法
经济降耗	计算与预算能力	成本预算，降低成本，降本生效

耗		
职业素质	爱岗敬业，守时守纪， 有较强沟通与组织能力	职业素质培养贯穿到教学的每一个环节与 教学情境中

三、课程目标

（一）总体目标

使学生具备本专业的高素质劳动者和高级技术应用性人才所必需的电子设计基本知识和灵活应用常用数字集成电路实现逻辑功能的基本技能。为学生全面掌握电子设计技术和技能，提高综合素质，增强职业变化的适应能力和继续学习能力打下一定基础。通过项目的解决，培养学生团结协作、敬业爱岗和吃苦耐劳的品德和良好职业道德观。

（三）具体目标

1、知识目标

应使学生数字电路的基础知识，通过试验实训的训练和一些简易数字电路项目制作，掌握数字电路逻辑设计，掌握数字电路时序设计、掌握数字系统开发、设计的基本技能。

2、能力目标

会用各种表示方法描述数字电路逻辑功能。

会常用数字集成电路的正确使用方法。

会分析较复杂数字逻辑电路的逻辑功能。

能根据工作要求，完成简单数字逻辑电路的设计。

能熟练掌握利用 QuartusII 平台进行数字逻辑电路 EDA 设计的方法和步骤。

能通过对数字集成电路芯片资料的阅读，了解数字集成电路的逻辑功能和使用方法，能分析和排除数字逻辑电路中出现的故障。

能熟练掌握数字电路中常用仪器仪表的使用。

能画出所设计的数字逻辑电路的电原理图，能列出所设计电路的元器件清单，会写所设计电路的测试说明。

3、素质目标

能制定任务实施方案，组织协调，与他人团结协作，安全文明操作，遵守操作规程，并养成工作过程记录与技术反馈等职业习惯。

四、学习情境与学时分配

本课程的学习内容包括数字电路基础知识和 QuartusII 基本操作、逻辑门和逻辑函数化简、组合逻辑电路分析与设计、组合电路时序分析与自动化设计、触发器与时序逻辑电路分析设计、时序电路的方针与自动化设计、半导体、DAC 与 ADC。根据职业岗位要求设计为

7个学习情境逻辑测试笔电路分析设计与调试、三人多数表决器设计与调试、LED译码显示电路设计与调试、三人抢答器电路设计与调试、多数数码管动态显示电路的设计与调试、计数器设计与调试、多功能数字钟设计与调试

学习情境按照从简单到复杂的顺序安排，不以传统的章节知识点或软件学习为授课主线，代以真实项目为载体。每个学习情境都分两个层次实现专项能力与综合能力的培养。在专项能力层中针对各基础知识点联系，在实际综合能力训练中対知识进行综合应用。实现每个学习情境都经历了基础能力项目、专项能力项目与综合能力项目的三次循环演练。

《数字与逻辑电路》学习领域学习情境一览表

序号	学习情境	学时	主要教学方法	任务属性	学期
1	逻辑测试笔电路分析设计与调试	18	引导文教学法、任务教学法	封闭性	2
2	三人多数表决器设计与调试	14	引导文教学法、任务教学法	封闭性	
3	LED译码显示电路设计与调试	14	引导文教学法、任务教学法	封闭性	
4	三人抢答器电路设计与调试	12	引导文教学法、任务教学法	封闭性	
5	多数数码管动态显示电路的设计与调试	22	引导文教学法、任务教学法	封闭性	3
6	计数器设计与调试	16	引导文教学法、任务教学法	封闭性	
7	综合实训：多功能数字钟设计	20	任务教学法	开放性	
合计		116			

五、学习情境设计详表

学习情境1	逻辑测试笔电路分析设计与调试	学习时间	18
教学方法	引导文教学法、讨论法、任务教学法	任务属性	封闭性
任务描述			
<p>任务1: 基本逻辑门电路认识; 集成与非门认识; 完成由集成与非门组成的与、或、异或门功能测试</p> <p>任务2: 逻辑测试笔电路分析、接线与调试</p> <p>任务3: QuartusII基本操作入门</p>			
学习目标			
<p>通过本任务训练, 初步具有以下能力:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、学会简易逻辑笔电路的分析。 2、学会发光二极管特性并正确识别极性、正确接线。 3、正确排列集成芯片74LS00引脚。 4、能够正确利用逻辑学习机面板、多功能接线板、色环电阻完成简易逻辑笔的接线与调试。 5、熟练掌握QuartusII的基本操作。 6. 具有安全操作意识。 			
学习内容			
<ol style="list-style-type: none"> 1. 进制、进制转换、编码的基本知识 2. 逻辑门功能及其电路特性 3. 逻辑函数运算规则及代数法化简 4. 简易逻辑测试笔的原理及设计 5. 逻辑电路、真值表、表达式之间的转换 6. 集成芯片与发光二极管的使用 7. QuartusII软件基本操作入门 			
学习环境及工作设备			
<p>学习环境:</p> <p>电子电路分析及实践专业教室。内设小组学习工位、PC机、QuartusII软件平台、教学多媒体设备、专业技术书库、专业技术杂志、常用电子元器件库、劳动保护用品等。</p> <p>工作设备:</p> <p>CPLD实验板套件、数字电路实验箱、双踪示波器、直流稳压电源、信号发生器、毫伏表、万用表、作业工具等。</p>			
学习评价方案			
<p>1、学生自评:</p> <p>任务完成后, 学生相互检查判断, 记录实施过程出现的问题。根据任务评分标准</p>			

<p>进行自评。</p> <p>目的：训练学生评价能力与诚实、协同沟通能力。</p> <p>2、教师评价：</p> <p>根据协作精神、工作方法、分析结果、安全意识、任务实施过程考核、结果等评定出学生该任务成绩。</p> <p>目的：对综合能力方面进行考核。</p>			
教学建议			
<p>1. 模拟企业生产环境，建立工学一体化的学习环境，采用工作小组的学习形式；</p> <p>2. 按照企业生产的流程和顺序，逐步使学生建构知识和训练技能。</p> <p>4. 采取阶段评价和目标评价相结合，理论与实践一体化，把学生作品的评价与知识点考核相结合。</p>			
学习情境2	三人多数表决器设计与调试	学习时间	14
教学方法	引导文教学法、讨论法、任务教学法	任务属性	封闭性
任务描述			
<p>任务1: QuartusII软件平台项目仿真</p> <p>任务2: QuartusII软件平台项目下载及硬件测试</p> <p>任务3: 三人表决器原理图设计</p> <p>任务4: 三人表决器VHDL设计</p>			
学习目标			
<p>通过本任务训练，初步具有以下能力：</p> <p>1、学会将实际问题逻辑化的方法。</p> <p>2、学会用门电路设计逻辑电路的方法。</p> <p>3、学会用卡诺图化简逻辑函数的方法。</p> <p>4、能用与非门设计简单的逻辑电路，重点完成一个三人多数表决电路的设计。</p> <p>5、学会QuartusII软件平台进行项目仿真、下载及硬件测试。</p> <p>6、学会用VHDL设计三人表决器。</p>			
学习内容			
<p>1. 卡诺图化简</p> <p>2. 与非门实现逻辑函数</p> <p>3. 用VHDL进行简单逻辑电路设计</p> <p>4. 三人表决器电路的实现方法</p> <p>5. QuartusII软件平台进行项目仿真、下载及硬件测试</p>			
学习环境及工作设备			
<p>学习环境：</p> <p>电子电路分析及实践专业教室。内设小组学习工位、PC机、QuartusII软件平台、教学多媒体设备、专业技术书库、专业技术杂志、常用电子元器件库、劳动保护用品等。</p> <p>工作设备：</p> <p>CPLD实验板套件、数字电路实验箱、双踪示波器、直流稳压电源、信号发生器、毫伏表、万用表、作业工具等。</p>			
学习评价方案			
<p>1、学生自评：</p>			

<p>任务完成后，学生相互检查判断，记录实施过程出现的问题。根据任务评分标准进行自评。</p> <p>目的：训练学生评价能力与诚实、协同沟通能力。</p> <p>2、教师评价： 根据协作精神、工作方法、分析结果、安全意识、任务实施过程考核、结果等评定出学生该任务成绩。</p> <p>目的：对综合能力方面进行考核。</p>			
教学建议			
<p>1. 模拟企业生产环境，建立工学一体化的学习环境，采用工作小组的学习形式；</p> <p>2. 按照企业生产的流程和顺序，逐步使学生建构知识和训练技能。</p> <p>4. 采取阶段评价和目标评价相结合，理论与实践一体化，把学生作品的评价与知识点考核相结合。</p>			
学习情境3	LED译码显示电路设计与调试	学习时间	14
教学方法	引导文教学法、讨论法、任务教学法	任务属性	封闭性
任务描述			
<p>任务1：LED译码显示电路设计与调试（原理图法）；</p> <p>任务2：LED译码显示电路设计与调试（VHDL法）；</p>			
学习目标			
<p>通过本任务训练，初步具有以下能力：</p> <p>1. 学会74LS138、74LS42译码器、七段译码器CD4511、7447、7448芯片使用方法和测试方法。</p> <p>2. 能够借助集成手册查阅74LS138、74LS42、七段译码器CD4511、74LS20引脚图及功能。</p> <p>3. 会分析七段译码器的工作原理</p> <p>4. 学会LED译码静态显示电路的设计与调试。</p> <p>6. 进一步熟练使用VHDL实现广义译码器</p>			
学习内容			
<p>1. 组合逻辑电路的分析与设计方法</p> <p>2. 数据选择其、编码器和译码器</p> <p>3. 显示译码器</p> <p>4. 加法器、比较器</p> <p>5. VHDL实现广义译码器</p> <p>6. LED译码静态显示电路</p>			
学习环境及工作设备			
<p>学习环境： 电子电路分析及实践专业教室。内设小组学习工位、PC机、QuartusII软件平台、教学多媒体设备、专业技术书库、专业技术杂志、常用电子元器件库、劳动保护用品等。</p> <p>工作设备： CPLD实验板套件、数字电路实验箱、双踪示波器、直流稳压电源、信号发生器、毫伏表、万用表、作业工具等。</p>			

学习评价方案			
<p>1、学生自评： 任务完成后，学生相互检查判断，记录实施过程出现的问题。根据任务评分标准进行自评。 目的：训练学生评价能力与诚实、协同沟通能力。</p> <p>2、教师评价： 根据协作精神、工作方法、分析结果、安全意识、任务实施过程考核、结果等评定出学生该任务成绩。 目的：对综合能力方面进行考核。</p>			
教学建议			
<p>1. 模拟企业生产环境，建立工学一体化的学习环境，采用工作小组的学习形式；</p> <p>2. 按照企业生产的流程和顺序，逐步使学生建构知识和训练技能。</p> <p>4. 采取阶段评价和目标评价相结合，理论与实践一体化，把学生作品的评价与知识点考核相结合。</p>			
学习情境4	三人抢答器电路设计与调试	学习时间	12
教学方法	引导文教学法、讨论法、任务教学法	任务属性	封闭性
任务描述			
<p>任务1：按键去抖动，D、JK触发器功能测试</p> <p>任务2：三人抢答器设计与调试</p>			
学习目标			
<p>通过本任务训练，初步具有以下能力：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 学会集成D触发器和JK触发器的逻辑功能及触发方式。 2. 学会去抖动电路的应用 3. 能够借助集成手册查阅SN74LS74AN双D触发器、SN74LS112AN双JK触发器引脚图及功能。 4. 能够对三人抢答器原理进行分析。 5. 能够正确在完成由JK触发器组成的三人抢答器逻辑电路接线与调试。 6. 学会时序逻辑电路的仿真方法。 			
学习内容			
<ol style="list-style-type: none"> 1. RS触发器及去抖动电路 2. D触发器功能及使用 3. JK触发器功能及使用 4. 三人抢答器原理图分析设计 5. 时序电路的仿真 			
学习环境及工作设备			
<p>学习环境： 电子电路分析及实践专业教室。内设小组学习工位、PC机、QuartusII软件平台、教学多媒体设备、专业技术书库、专业技术杂志、常用电子元器件库、劳动保护用品等。</p> <p>工作设备： CPLD实验板套件、数字电路实验箱、双踪示波器、直流稳压电源、信号发生器、毫伏表、</p>			

万用表、作业工具等。			
学习评价方案			
<p>1、学生自评： 任务完成后，学生相互检查判断，记录实施过程出现的问题。根据任务评分标准进行自评。 目的：训练学生评价能力与诚实、协同沟通能力。</p> <p>2、教师评价： 根据协作精神、工作方法、分析结果、安全意识、任务实施过程考核、结果等评定出学生该任务成绩。 目的：对综合能力方面进行考核。</p>			
教学建议			
<p>1. 模拟企业生产环境，建立工学一体化的学习环境，采用工作小组的学习形式；</p> <p>2. 按照企业生产的流程和顺序，逐步使学生建构知识和训练技能。</p> <p>4. 采取阶段评价和目标评价相结合，理论与实践一体化，把学生作品的评价与知识点考核相结合。</p>			
学习情境5	多数码管动态显示电路的设计与调试	学习时间	22
教学方法	引导文教学法、讨论法、任务教学法	任务属性	封闭性
任务描述			
<p>任务1：利用分频器原理从CPLD实验板上的50MHz频率分出1HZ和200HZ的时钟信号</p> <p>任务2：多数码管动态显示（原理图法）</p> <p>任务3：多数码管动态显示（VHDL法）</p>			
学习目标			
<p>通过本任务训练，初步具有以下能力：</p> <p>1、学会时序逻辑电路的分析设计方法。</p> <p>2、学会寄存器的使用。</p> <p>3、掌握计数器的各种设计方法。</p> <p>4、理解分频的概念并能通过分频设计得到某个指定频率。</p> <p>5、理解有限状态机并应用。</p> <p>6. 学习多数码管动态显示的设计。</p>			
学习内容			
<p>1. 时序逻辑电路的分析与设计；</p> <p>2. 寄存器、计数器</p> <p>3. 计数器手工设计、集成计数器、计数器模型</p> <p>4. 分频器</p> <p>5. 有限状态机</p> <p>6. 多数码管动态显示</p>			
学习环境及工作设备			
<p>学习环境： 电子电路分析及实践专业教室。内设小组学习工位、PC机、QuartusII软件平台、教学多媒体设备、专业技术书库、专业技术杂志、常用电子元器件库、劳动保护用品等。</p>			

<p>工作设备： CPLD实验板套件、数字电路实验箱、双踪示波器、直流稳压电源、信号发生器、毫伏表、万用表、作业工具等。</p>			
<p>学习评价方案</p>			
<p>1、学生自评： 任务完成后，学生相互检查判断，记录实施过程出现的问题。根据任务评分标准进行自评。 目的：训练学生评价能力与诚实、协同沟通能力。</p> <p>2、教师评价： 根据协作精神、工作方法、分析结果、安全意识、任务实施过程考核、结果等评定出学生该任务成绩。 目的：对综合能力方面进行考核。</p>			
<p>教学建议</p>			
<p>1. 模拟企业生产环境，建立工学一体化的学习环境，采用工作小组的学习形式； 2. 按照企业生产的流程和顺序，逐步使学生建构知识和训练技能。 4. 采取阶段评价和目标评价相结合，理论与实践一体化，把学生作品的评价与知识点考核相结合。</p>			
学习情境6	计数器设计与调试	学习时间	16
教学方法	引导文教学法、讨论法、任务教学法	任务属性	封闭性
<p>任务描述</p>			
<p>任务1：用集成计数器设计24进制计数器 任务2：用计数器模型的方法设计60进制计数器</p>			
<p>学习目标</p>			
<p>通过本任务训练，初步具有以下能力： 1、学会用宏模块和计数器一般模型设计N进制计数器。 2、了解异步控制型计数器、自动预置型计数器。 3、掌握基于LPM宏模块的计数器设计。 4、理解步进电机控制电路、模型电饭煲状态机控制电路的设计。 5、学会CT74LS160、CT74LS161芯片的使用。 6. 能使用实验室的软件平台搭接出任意进制计数器。</p>			
<p>学习内容</p>			
<p>1. 计数器一般模型、宏模块的应用 2. 消除毛刺的方法 3. 异步控制型计数器、自动预置型计数器 4. 步进电机控制电路、模型电饭煲状态机控制电路</p>			
<p>学习环境及工作设备</p>			
<p>学习环境：</p>			

电子电路分析及实践专业教室。内设小组学习工位、PC机、QuartusII软件平台、教学多媒体设备、专业技术书库、专业技术杂志、常用电子元器件库、劳动保护用品等。

工作设备：

CPLD实验板套件、数字电路实验箱、双踪示波器、直流稳压电源、信号发生器、毫伏表、万用表、作业工具等。

学习评价方案

1、学生自评：

任务完成后，学生相互检查判断，记录实施过程出现的问题。根据任务评分标准进行自评。

目的：训练学生评价能力与诚实、协同沟通能力。

2、教师评价：

根据协作精神、工作方法、分析结果、安全意识、任务实施过程考核、结果等评定出学生该任务成绩。

目的：对综合能力方面进行考核。

教学建议

1. 模拟企业生产环境，建立工学一体化的学习环境，采用工作小组的学习形式；
2. 按照企业生产的流程和顺序，逐步使学生建构知识和训练技能。
4. 采取阶段评价和目标评价相结合，理论与实践一体化，把学生作品的评价与知识点考核相结合。

学习情境7	综合实训：多功能数字钟设计	学习时间	20
教学方法	讨论法、项目教学法	任务属性	开放性

任务描述

设计一个多功能数字钟，主要任务要求如下：

- 1、能进行正常的时、分、秒计时功能，分别由6个数码管显示24小时、60分钟、60秒钟的计数器显示。
- 2、能利用实验系统上的按键实现计时状态下的“校时”与“校分”功能：
- 3、能利用蜂鸣器做整点报时：
- 4、完成电路设计后，用实验系统下载验证。

附加功能：

能进行闹钟的时、分、秒的设置，分别由6个数码管显示24小时、60分钟、60秒钟的闹钟显示。

能用实验系统上的按键实现闹钟下的“校时”与“校分”功能：

- 3、能利用蜂鸣器做闹钟报时：

学习目标

通过本任务训练，初步具有以下能力：

- (1) 掌握数字电路系统设计的方法。
- (2) 掌握分频器、计数器等的应用
- (3) 掌握VHDL源程序设计、编译、错误修改
- (4) 掌握多位共阳数码管动态扫描显示驱动及编码
- (5) 掌握器件适配的方法，设计的下载，功能测试。

学习内容

1. 项目设计的基本方法、步骤 2. 本项目所涉及知识包括分频、数码管动态显示、计数、比较器、数据选择器、
学习环境及工作设备
学习环境： 电子电路分析及实践专业教室。内设小组学习工位、PC机、QuartusII软件平台、教学多媒体设备、专业技术书库、专业技术杂志、常用电子元器件库、劳动保护用品等。 工作设备： CPLD实验板套件、数字电路实验箱、双踪示波器、直流稳压电源、信号发生器、毫伏表、万用表、作业工具等。
学习评价方案
1、学生自评： 任务完成后，学生相互检查判断，记录实施过程出现的问题。根据任务评分标准进行自评。 目的：训练学生评价能力与诚实、协同沟通能力。 2、教师评价： 根据协作精神、工作方法、分析结果、安全意识、任务实施过程考核、结果等评定出学生该任务成绩。 目的：对综合能力方面进行考核。
教学建议
1. 模拟企业生产环境，建立工学一体化的学习环境，采用工作小组的学习形式； 2. 按照企业生产的流程和顺序，逐步使学生建构知识和训练技能。 4. 采取阶段评价和目标评价相结合，理论与实践一体化，把学生作品的评价与知识点考核相结合。

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，实行动向教学方法，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。创建有利于学生知识构建的教学情境，在教学情境下布置项目或任务，并让学生小组独立思考，共同探索，协作完成。使老师从知识传授者的角色转为学生学习过程的组织者，咨询者和指导者，使教学过程向学生自觉学习过程转化。每项工作完成后，各小组就提交一份成果报告。

（二）教学评价

（1）专业能力考核：依据7个教学情境的实践考核评分标准进行专业能力综合考核，包括：工作过程、工具使用、操作技能、展示交流、出勤纪律、方法、团队意识等，考核分值占60%。

方法能力评价：依据方法能力目标对学生进行评价。

社会能力评价：依据社会能力目标对学生进行评价。

（2）知识目标考核：以专业知识掌握、技能训练目标为依据，采取口试、答辩、提问相结合、笔试的方式，将应知应会与技能相结合进行考核，考核分值占40%。

（三）师资条件

《数字与逻辑电路》课题组共有 8 人，成员知识结构专业性强、年龄结构合理、师资配置强。其中:副教授(高工/博士)1 人,讲师(工程师)6 人,初级职称 1 人,中级以上职称占 87.5%;“双师型”教师 6 人,占 75%;22-30 岁: 1 人; 31-40 岁: 6 人。40 岁以上 1 人。师资队伍年龄结构、职称结构及学历结构合理,结构优化，是一支年富力强，教学和实践经验丰富，爱岗敬业的战斗集体。

课题组教师其他情况见下表。

姓名	性别	年龄	专业技术职务	职业资格证书	专业领域	在课程教学中承担任务
左红英	女	35	讲师	高级技师	应用电子技术	课程建设方案设计，主讲与实践教学
任娟平	女	46	高级工程师	考评员	电气自动化	课程建设，实践教学
杨立宏	男	33	讲师	高级技师	电子信息技术	课程建设，主讲与实践教学
何薇薇	女	30	讲师	技师	电力电子技术	课程建设，课件制作
梁奇峰	男	36	工程师	高级技师	电力电子技术	课程建设，实践教学
袁夫全	男	39	讲师	高级技师	电子信息技术	课程建设，主讲与实践教学
张远海	男	36	工程师	考评员	电子信息技术	课程建设，实践教学
何臻光	男	24			电气自动化技术	课程建设，实践教学

(四) 教学条件

经过多年的建设，专业基本建成了功能较完善、设备较先进、具有一定规模的集教学、培训、科研与技术服务为一体的校内实践教学基地。各实训基地在场地布置上尽量按照企业实际环境设置，实训训练项目模拟生产性的实境教学，实习期间学生的管理引入企业管理模式，以使学生在校期间就能以“企业职工”的角色学习和工作。目前它们已成为专业实施理实一体化教学的主要场所，在岗位能力、职业素养等方面的培养发挥着重要的作用。

名称	主要设备及工位 数	功能
电路基础、数字电子技术实训室	数字电路实验箱 40套、40个工位	满足小型电子产品的安装调试等 生产性实习及社会培训
单片机与接口技术、 CAD考证实训室	配备了 Quartus 软件平台的电脑工位 40套、CPLD 学习板 40套	满足学生学习 EDA 技术、组态控 制技术、电子技术仿真软件的使用等， 同时也为企业员工培训社会服务提供 必要的条件
电子工艺实训室	焊接工位 40 个	满足教学、对企业员工、社会人员 进行培训；开展维修电工职业技能培训 和鉴定工作。
可编程控制器及仿 真技术实训室	Quartus 软件平 台的电脑工位 40 个	满足学生学习 EDA 技术、组态控 制技术、电子技术仿真软件的使用等， 同时也为企业员工培训社会服务提供 必要的条件。
开放式创新技术实 训室	提供基本稳压电 源、焊接、测试工具	学生电子产品制作工作室

(五) 推荐教材和教学参考书

1、推荐教材

潘明主编：《数字电子技术基础》，科学出版社。2008年10月第一版（普通高等教育“十一五”规划教材）；

杨刚主编：《现代电子技术(VHDL 与数字系统设计)》，电子工业出版社。2004年第1版（高等学校电工电子实践系列教材）；

2、参考杂志

《现代电子技术》、《电子技术应用》

3、参考网站

网络教学平台：

<http://jpkc.zstp.cn/skills/portal/portalView.do?jsessionid=651293F743F5FFA69EDCA2336144021E>

Altera 官网：<http://www.altera.com/products/software/sfw-index.jsp>

杭州康芯电子有限公司：<http://www.kx-soc.com/>

(六) 其他说明

1. 本课程标准由光电信息学院与联艾电子有限公司联合开发。
2. 执笔：左红英等
3. 审核：熊宇
4. 时间：2020年1月

课 程 标 准



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

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到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12月

课 程 标 准



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：

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；

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	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；	1、熟悉单片机基本结构； 2、熟悉单片机的 CPU、存储器、I/O 口、中断、计数/定时器等模块； 3、熟悉单片机的基本功能； 4、了解单片机的应用及特点； 5、分析并熟悉 51 单片机的部件及构成； 6、熟悉并掌握单片机最小系统； 7、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；	1、常用单片机 C 语言数据类型； 2、掌握单片机 C 语言选择结构； 3、掌握单片机 C 语言循环结构； 4、掌握单片机 C 语言数组； 5、掌握函数；
核心能力 3	具备有效沟通与团队合作的能力	1、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	1、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	1、熟悉并遵守 LED 产品研发岗位人员的职业道德； 2、熟悉并遵守单片机产品开发人员的职业道德； 3、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, 实行动向教学方法, 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：

- 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：