

《工程光学》课程标准

课程编码：

课程类别： B

适用专业： 光机电、光电子

授课单位： 电子工程学院

学时： 108

编写执笔人及编写日期： 郑丹 2015.06

学分： 6

审定负责人及审定日期： 孙冬丽 2015.06

1、课程定位和课程设计

1.1 课程性质与作用

课程的性质：本课程为光机电、光电子专业所必需掌握的一门专业核心基础课程。通过学习使学生掌握光线传输的基本过程；了解几何光学仪器的基本构造，掌握其光线传播过程；了解波动光学的基本理论。掌握光的干涉、衍射、偏振的基本理论知识，掌握常见物理光学仪器的使用及调试方法，培养学生调试光学仪器的动手能力。

课程的作用：通过学习使学生在理论上能分析光线通过常见的球面、平面光学零件及几何光学仪器的传输过程；掌握透镜焦距、光学材料折射率、棱镜、平板的检测光学原理；了解光的本质、偏振、介质表面的反射、折射基本原理及过程；掌握光的干涉、衍射、偏振的基本原理，认识各种干涉、衍射、偏振元器件和光学仪器，能分析常见物理光学现象。在实践上使学生掌握基本光学仪器如显微镜、分光计、平行光管、阿贝折射仪、激光平面（球面）干涉仪、光栅光谱仪等仪器的基本结构和原理。掌握常见的几何光学仪器的调试技能，利用几何光学仪器检测折射率、焦距、光学平板平行度、棱镜角度误差等的技能，了解像差的测量与评价；掌握常见的物理光学仪器的动手调试技能，利用物理光学仪器检测波长、光学平面度、平行度、微小物体尺寸、偏振态等物理量的技能。了解和掌握光学零件加工的一般工艺过程和特点，并运用已学的光学理论知识对零件检测 and 制作，对光学零件的工艺原理和质量指标进行分析设计，培养学生的实践能力，启发学生的技术应用能力。通过训练使学生具备一定的实验数据处理能力、问题解决能力，同时注意培养养成学生文明实验、爱护公物、团结协作的良好习惯。

本课程的先修课程为《高等数学》，后续课程为《激光原理与技术》、《激光加工技术及设备》等。通过本课程的学习使学生掌握必要的光学原理、技术与设备，并为后续课程打下理论和实验基础，并且实践课程能够让学生了解光学零件加工工艺的一般过程和光学元件的检验方法。

1.2 课程基本理念

《工程光学》课程开发遵循“以工作任务为导向”的现代职业教育指导思想，其目标是学生职业能力开发，课程教学内容的取舍和内容排序遵循职业性原则，突出课程的基础性、职业性、实践性和开放性，以“必需、够用”为度，以工作任务、以及在相应任务中涉及到的职业能力，来构建教学内容。

1.3 课程设计思路

《工程光学》课程作为一门专业基础课程，要求学生掌握一定的光学的理论和实践知识，课程设计上，理论课——本着专业基础课为专业课服务、为学生未来职业岗位服务的原则，做到“学以致用，学以够用”；实训课——根据企业真实光学零件生产过程，提炼出若干个工作任务。根据若干个工作任务，以及在相应任务中涉及到的职业能力，来构建教学内容。即学习性的工作任务及相应的学习情景。今后，要在教学过程中引入行业标准，将课程教学与职业资格考证融为一体，在课程考核合格，学生可获得相关光学零件加工职业证书。

2、课程目标

课程工作任务目标：经过课程学习，要求学生掌握有关光学原理，并能用相关原理解释和分析问题；知道各种光学仪器的光路并掌握其使用方法，了解光学材料的特性，掌握光学元件的检验方法。

职业能力目标：培养学生共同进行光学设备安装调试的团队协作精神；培养学生对自己承担工作的责任意识；培养学生细致认真、吃苦耐劳的精神，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

理论课程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. 几何光学基础	几何光学的基本定律 物像概念 球面光学系统的传输 平面系统的特性	掌握几何光学的三个基本定律和两个原理；掌握物像虚实关系；掌握折射、反射球面的传输特性；掌握平面镜、平行平板、棱镜的光学特性。	18
2. 理想光学系统	理想光学系统的构建 解析法、图解法求物像关系 透镜和透镜组	掌握理想光学系统模型；会用解析法、图解法求物像关系；能分析透镜和透镜组的等效系统和成像分析	14
3. 光束限制和像差	光学系统的光束限制作用 各类像差成因与校正	能理解孔径光阑、视场光阑的作用；分析像差对成像质量的影响	10
4. 典型的光学系统	眼睛的光学特性 放大镜原理与结构 显微镜系统原理与结构 望远镜系统原理与结构	能掌握常见的目视光学仪器的结构、原理和使用方法；掌握眼睛的光学特性	18
5. 光的波动理论基础	光的波动性 各类光波的基本形态、表示方法 光波的各种偏振态 光在介质表面的反射率、透过率	掌握光的波动性；了解各类光波的基本形态、表示方法；掌握光波的各种偏振态；了解光在介质表面的反射率、透过率	6
6. 光的干涉	干涉产生的条件 分波面干涉条纹形态与变形 等倾、等厚干涉的特点和应用	理解干涉产生的条件；掌握分波面干涉条纹形态；掌握等倾、等厚干涉的特点和应用；掌握典型干涉仪的应用；掌握	18

	典型干涉仪的应用 相干条件	相干条件	
7. 光的衍射	光的衍射发生的基本条件及种类 夫琅禾费矩形孔、单缝、圆孔多缝衍射条纹形态分析方法 单缝衍射实践应用 光学仪器的分辨率 衍射光栅方程	了解光的衍射发生的基本条件及种类；了解夫琅禾费矩形孔、单缝、圆孔多缝衍射条纹形态分析方法；了解单缝衍射实践应用；了解光学仪器的分辨率影响因素；掌握衍射光栅方程，了解衍射光栅的作用	16
8. 晶体光学基础	双折射的基本光学特征 偏振光的产生、检测方法及应用 偏光干涉的光学原理及应用	了解双折射的基本光学特征；了解各种晶体光学零件的基本结构；掌握偏振光的产生、检测方法及应用；了解偏光干涉的光学原理及应用	8
总学时			108

4、课程实施

4.1 教学条件

4.1.1 软硬件条件

校内建立了工程光学实验室和光学零件加工实训基地，该中心包括四个加工工艺实训室。实训基地既可以实现光学零件加工过程中的各个知识技能模块的实验实训，又可进行综合应用性的实践训练。学校聘请的企业工程师参与教学，课程教学的部分内容一定程度上能够与企业生产过程达到实质的融合。具体位置及有关设备见下表一。

表一 校内实验实训基地一览表

地点	房间号	实验实训室名称	主要设备
实训楼	S307	工程光学实验室/精密光学测量实训室	350 型氦氖激光器
			CSY-10L 激光多功能测试仪
			XPT-7 偏光显微镜（2 台）
			15J 测量显微镜（2 台）
			JXD-B 读数显微镜（2 台）
			DMM-100C 电脑型金相显微镜（1 台）
			YYT-530 体视显微镜（1 台）
			F550 型平行光管（4 台）
			WGL-4 激光器系列实验系统（5 台）
			WSM-100 法布里-珀罗干涉仪（2 台）
			200 型迈克尔逊干涉仪（5 台）
			2WAI 阿贝折射仪（4 台）
			FGY-0130 秒格值分光仪（5 台）
			WGD-5 光栅光谱仪
			XQ15-I 激光平面干涉仪
			XGZ-1 信息光学实验系统

			QY-SP-60 激光球面干涉仪（1 台）
			CF-RLE-ME01 型像差测量系统（1 台）

校外实训基地包括华工正源光子、高理光学公司等多家实习实训基地，可接收学生进行相应的实习。

现已编写《工程光学基础》省级十一五规划教材，新编《光学基础教程》、《光学零件 CAD 与加工》教材，有相关实验实训指导书、电子教材、电子教案、授课 PPT 课件、部分教学录像等有关资料。

4.1.2 师资条件

本课程组的教学队伍是一支职称、学历、年龄结构较为合理，学术水平较高的队伍。负责《激光器光学技术应用》理论与实训课程教学的 7 位教师中，全部具备双师型素质，5 人具有研究生以上学历。其中有来自光学企业的技术作为专业实验师。专职教师队伍中，郑丹为《激光器光学技术应用》课程负责人，王中林为激光加工技术专业带头人，具备丰富的专业建设、课程开发及教学经验。

4.2 教学方法建议

课堂教学结合课程特点和学生基本状况，采用任务驱动法进行教学，通过给学生布置生产任务，学生通过完成生产任务学习有关理论知识和掌握有关实践技能。在具体教学过程中，采用理论联系实际、启发讨论式教学、对比法、考核激励法等丰富多彩的教学方法。

（1）理论联系实际

光学是一门对数理基础要求比较严格的学科，该学科各门课程的教学过程中都无一例外地涉及大量既复杂又抽象的理论公式。对于高职学生，要求教师在讲授此类理论性较强课程时，要着重培养学生的形象化思维，引导学生在脑海中建立相关物理现象的感性图像，在此基础上进行相关数学推导，进一步支撑和理解该物理现象。

（2）启发讨论式教学

在教学中教师的首要任务就是要营造一种教学氛围，使学生形成探索创造的心理愿望，形成一种以创新的精神来吸取知识、运用知识的心理趋向。这样，才能逐步体现和发展学生学习的主动性、创造性。为此，教师在课堂上不仅仅要讲解新知识，还要用激情创设和谐愉快的教学氛围，精心设计一些具有启发性、趣味性和实际意义的问题，让学生对问题感兴趣并能参与讨论，只有这样才能使学生愉快地掌握知识。

（3）对比法：将两种或多种测量方法举行比较，分析优劣，寻找差别，提高动手实际能力和总体的工作组织能力。

（4）分组教学法：为了培养学生的团队精神，布置相对复杂的工作任务，学生通过团结协作共同解决问题，其中专门安排小组长举行负责，锻炼学生的领导组织协调能力。

4.3 教学评价、考核要求

在高职高专院校人才培养工作水平评估工作的推动下,通过学校开展教学改革和对教师教学督导评价等活动,本课程从教材建设、内容安排、教学方法和教学手段上不断改进,取得了良好效果。在课程内容体系,教材建设,实验教学改革,现代化教学方法和手段,网络教学等多方面,在省内同类课程中处于较为先进的地位。

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。《激光器光学技术应用》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、实践操作环节(职业核心能力考核)。

5、课程资源开发与利用

教材:《光学基础教程》,吴晓红、郑丹林主编,华中科技大学出版社,2012年2月

参考书:1.《工程光学》天津大学郁道银 浙江大学谈恒英主编,机械工业出版社,2007年3月第二版

2.《应用光学》安连生主编,北京理工大学出版社,2000年第一版

3.《光学教程》姚启钧主编,高等教育出版社,1988年12月第二版

4.《工程光学》李湘宁主编,科学技术出版社,2005年8月第一版

6、其他说明

本课程标准根据武汉软件工程职业学院光机电应用技术和光电子技术专业人才培养方案制订,适用于三年制高职光电子、光机电技术专业,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。