

《光电检测技术》教学大纲

课程名称： 光电检测技术	课程类别（必修/选修）： 专业任选课
课程英文名称： Photoelectric Detecting Technique	
总学时/周学时/学分： 48/3/3	其中实验/实践学时： 12
先修课程： 大学物理、物理光学	
后续课程支撑： 光学、光电子学、电路等	
授课时间： 理论课 1-11、16 周，周二 5-7 节，实验课 12-15 周	授课地点： 理论课，6A204；实验课，8B118
授课对象： 2021 光信息 1 班、2 班	
开课学院： 电信工程与智能化学院	
任课教师姓名/职称： 左小杰/讲师	
答疑时间、地点与方式： 1.每次上课的课前、课间和课后，采用一对一的问答方式；2.每次发放作业或课堂测试时，采用集中讲解方式。3、课外预约答疑，8A202；4.微信答疑	
课程考核方式： 开卷（√）闭卷（）课程论文（）其它（）	
使用教材： 《光电检测技术与应用》，郭培源、付扬主编，北京航空航天大学出版社（第五版）	
<p>课程简介：《光电检测技术》课程是光信息科学与技术专业的一门重要的专业选修课。课程内容包括光电检测技术概论、光电检测器件工作原理及特性、半导体光电检测器件及应用、光电信号检测电路、光电直接检测系统、光外差检测系统、光纤传感检测技术、光电信号的数据采集与微机接口和光电检测技术的典型应用等相关内容。该课程所教授的基本概念、基本理论和基本方法是构成学生科学素养的重要组成部分。</p> <p>课程教学以传授光电检测技术的理论知识为主线，培育同学们分析和解决问题的科学思维方法及技巧，培养严谨求实的治学态度和刻苦钻研精神及独立地分析解决问题的能力，从而达到强化基础、提高研究能力、加强创新能力和综合素质的培养目标。为学生系统地打好必要的物理知识基础，培养学生树立科学的世界观，增强学生分析问题和解决问题的能力与探索精神，以及培养学生的科学实验能力、严谨的治学态度、活跃的创新意识、理论联系实际和适应科技发展的综合应用能力等方面，具有其他课程不能替代的重要作用。</p>	

课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑:		
课程教学目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
目标 1（知识目标）： 掌握光电技术及相关器件的基本知识和技能,系统地理解和掌握必要的光电检测技术并了解当前的光电检测技术新成就；掌握一些测量仪器的物理原理和测试方法，学习应用测试工具和数据分析。	1.1 能够将光电信息工程、光电子技术、光通信、计算机、加工与检测专业知识相结合，并运用于光电信息科学与工程领域问题。	毕业要求 C1-具有在光电信息科学与工程领域从事科学研究、工程开发与设计所需要的数学、自然科学基础知识和计算机技术。
目标 2（能力目标） 培育学生分析和解决问题的科学思维方法及技巧，培养严谨求实的治学态度和刻苦钻研精神及独立地分析解决问题的能力，从而达到强化基础、提高研究能力、加强创新能力的培养目标	2.1 使学生系统地掌握必要的光电检测基础知识并了解当前光电检测技术的新成就。课程主要包括：光电检测技术概论、光电检测器件工作原理及特性、半导体光电检测器件及应用、光电信号检测电路、光电直接检测系统、光外差检测系统、光电信号的数据采集与微机接口和光电检测技术的典型应用等基础知识。	毕业要求 C2-掌握光电信息科学与工程相关的基本理论与技术，能够分析和解决较复杂的光电工程问题，具有一定的应用、设计与开发光电信息系统的能力。
目标 3（素质目标） 培养学生具有主动参与、积极进取、崇尚科学、探究科学的学习态度和思想意识；养成理论联系实际、科学严谨、认真细致、实事求是的科学态度和职业道德。	12.1 掌握光电检测技术基本原理和分析方法，有助于提高终身学习能力	毕业要求 C12-养成良好的学习习惯，对终身学习有正确认识，具有不断学习和适应发展的能力。

理论教学进程表

周次	教学主题	授课教师	学时数	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	教学模式（线上/混合式/线下	教学方法	作业安排	支撑课程目标
1	光电检测技术概述	左小杰	3	了解光电检测技术特点、方法及发展趋势；掌握光电检测系统的组成 重点： 信息技术与光检测技术及其基本概念； 难点： 光电检测系统组成、特点、方法及发展趋势 课程思政融入点： 光学发展史：科技发展印证真理越辩越明，及发展的曲折	线下 课堂讲授	讲授	课程思政作业： 要求学生每人至少阅读两篇与光电检测发展有关的文章或书籍	目标 1
2	光电检测技术基础	左小杰	3	了解辐射度学和光度学中的相关物理量；了解光电检测器件的特性参数；掌握光电检测器件的物理基础原理 重点： 光电检测器件的物理基础原理 难点： 半导体的 PN 结的形成原理和特性	线下 课堂讲授	讲授		目标 2
3	光电检测器件工作原理及特性	左小杰	3	光敏电阻、光电池的物理基础、特性参数 重点： 光敏电阻、光电池的物理基础、特性参数； 难点： 光敏电阻、光电池的应用	线下 课堂讲授	讲授		目标 2
4	光电检测器件工作原理及特性	左小杰	3	光电二极管、光电三极管的物理基础、特性参数 重点： 光电检测器件的物理基础、特性参数； 难点： 光电二极管、光电三极管的物理基础	线下 课堂讲授	讲授		目标 2
5	光电检测器	左小杰	3	光电倍增管的物理基础、特性参数	线下	讲授	线下作业：作业题	目标 1

	件工作原理及特性			重点： 光电倍增管的物理基础、特性参数； 难点： 光电倍增管的物理原理	课堂讲授			
6	光电检测中的光电探测器	左小杰	3	光电耦合器件、光电位置敏感器件、光热辐射检测器件的物理原理、特性及应用 重点： 光电耦合器件、光电位置敏感器件的物理原理、特性 难点： 在光学实验室中寻找各种常用光电探测器件，并分析各自的特点 课程思政融入点： 光电检测器件，辩证唯物主义思想中和谐统一的内在联系	线下 课堂讲授	讲授	线下作业：作业题	目标 3
7	光电检测中的各种光源	左小杰	3	掌握固体发光光源、激光器的基本原理和特性 重点： 固体发光光源、激光器的基本原理和特性 难点： 半导体激光器的工作原理	线下 课堂讲授	讲授		目标 1
8	光电检测电路的设计要求	左小杰	3	掌握光电检测电路的构成；光电信号输入电路的计算；了解光电信号检测电路的频率特性、噪声 重点： 光电检测电路的构成；光电信号输入电路的计算； 难点： 光电信号输入电路的计算	线下 课堂讲授	讲授		目标 1
9	光电直接检测系统	左小杰	3	掌握光电直接检测系统的基本工作原理、基本特性；掌握直接检测系统距离方程 重点： 光电直接检测系统基本特性 难点： 直接检测系统距离方程 课程思政融入点： 深入挖掘物典型案例的人文内核，进行	线下 课堂讲授	讲授	案例分析作业 课程思政作业： 阅读 1-2 篇我国光电检测的发展历程及相关科技领域中的	目标 2

				人生观和价值观教育。在测距仪时介绍自己的学术成长历程，成功不是因为运气好，不是因为机缘巧合，每一次机会来临的看似偶然背后都有不懈努力而致的必然，机会永远给有准备的人			重大成就的相关文章，并了解古代和现代大学物理方面的成就，提升学习大学物理的兴趣，增强民族 自豪感	
10	光外差检测系统	左小杰	3	掌握光外差检测系统的基本原理、检测特性；了解典型的光外差检测系统 重点： 光外差检测系统的基本原理、检测特性 难点： 典型的光外差检测系统分析	线下 课堂讲授	讲授		目标 3
11	超微弱发光检测	左小杰	3	微弱光信号的检测技术之锁相放大器、取样积分器、光子计数器的基本原理、应用举例 重点： 锁相放大器、取样积分器、光子计数器的基本原理 难点： 锁相放大器、光子计数器的应用举例	线下 课堂讲授	讲授	案例分析作业	目标 2
12	现代光电检测技术典型案例	左小杰	3	光电检测技术典型案例分析：掌握条形码的识别原理及装置、光电遥控技术、红外方位检测系统 重点： 条形码的识别原理及装置 难点： 光电遥控技术、红外方位检测系统	线下 课堂讲授	讲授		目标 2
合计			36					
说明：1、因涉及到实验操作，理论课的安排与课表安排有出入，以教学大纲的时间为准；2、若因法定节假日放假导致停课，教师视情况进行补课。								

实践教学进程表

周次	实验项目名称	授课教师	学时	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	项目类型 （验证/综合/设计）	教学方式	支撑课程目标
12	实验室安全教育； 光电探测器件特性实验	黄晓园 左小杰	3	重点： 实验室安全教育；熟悉常用光电检测器件，包括光敏电阻、PIN 光电二极管等。 难点： 掌握常用光电检测器件工作原理； 课程思政融入点： 培养学生建立实践是检验真理的唯一标准的思想；要求学生处理实验数据必须坚持实事求是、严谨的科学态度。	验证	预习与实操混合：提前学习讲义（35-45min）+ 实验实操（90-100min），须完成实验预习报告、实验报告。实验报告须有详细的实验记录和数据分析。	目标 2
13	硅光电池特性实验	黄晓园 左小杰	3	重点： 硅光电池工作原理； 难点： 硅光电池伏安特性与负载特性	验证	同上	目标 2
14	偏振光强检测	黄晓园 左小杰	3	重点： 熟悉偏振光的基本规律,验证马吕斯定律； 难点： 掌握起偏、检偏的原理和方法,掌握椭圆偏振光、圆偏振光的产生与检测；	验证	同上	目标 2
15	CCD 微机测径实验	黄晓园 左小杰	3	重点： 掌握线阵 CCD 器件非接触高精度测量方法； 难点： 掌握测量系统的标定方法	验证	同上	目标 2
合计			12				

课程考核

课程目标	支撑毕业要求指标点	评价依据及成绩比例（%）				
		作业	实验	案例分析	期末考试	
目标一	1	10	0	0	40	50
目标二	2	0	15	10	20	45
目标三	12	5	0	0	0	5
总计		15	15	10	60	100

备注：1) 根据《东莞理工学院考试管理规定》第十二条规定：旷课3次（或6课时）学生不得参加该课程的期终考核。2) 各项考核标准见附件所示。

大纲编写时间：2023年2月15日

系（部）审查意见：

我系（专业）课程委员会已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。

系（部）主任签名：

刘晔

日期：2024年3月3日

备注：

附录：各类考核评分标准表（仅供参考）

作业评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A(100)</i>	<i>B(85)</i>	<i>C(70)</i>	<i>D(0)</i>
基本概念掌握程度	概念清楚，答题正确。	概念比较清楚，作业比较认真，答题比较正确。	概念基本清楚，答题基本正确。	概念不太清楚，答题错误较多。
解决问题的方案正确性	解题思路清晰，计算正确	概念比较清楚，作业比较认真，答题比较正确。	概念基本清楚，答题基本正确。	概念不太清楚，答题错误较多。
作业完成态度	按时完成，书写工整、清晰，符号、单位等按规范要求执行	按时完成，书写清晰，主要符号、单位按照规范执行	按时完成，书写较为一般，部分符号、单位按照规范执行	未交作业或后期补交，不能辨识，符号、单位等不按照规范执行

实验评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A(100)</i>	<i>B(85)</i>	<i>C(70)</i>	<i>D(0)</i>
预习报告 (权重 0.3)	按时完成，内容完整、正确，字迹清晰工整	按时完成，内容基本完整，书写清晰	延时完成，内容基本完整，能够辨识	未提交或后期补交，内容不完整，不能辨识
实验操作 (权重 0.4)	操作规范，步骤合理清晰，在规定的时间内完成实验	能按要求较完整完成操作，实验过程安排较为合理，在规定时间内完成实验	基本能按要求进行操作，实验部分步骤安排不合理，完成实验时间稍为滞后	操作不规范，实验步骤不合理，未在规定的时间内完成实验
总结报告 (权重 0.3)	按时完成，内容全面，字迹清晰、工整，数据记录、处理、	按时完成，内容基本完整，能够辨识，数据记录、处理、计算、	按时完成，内容部分欠缺，但能够辨识，数据记录、处	未提交或后期补交，内容不完整，不能辨识，数据

	计算、作图正确，对实验结果分析合理	作图基本正确，对实验结果分析基本合理	理、计算、作图出现部分错误，对实验结果分析出现部分错误	记录、处理、计算、作图出现大部分错误，未对实验结果进行分析或分析基本全部错误
--	-------------------	--------------------	-----------------------------	--

文献翻译评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A(100)</i>	<i>B(85)</i>	<i>C(70)</i>	<i>D(0)</i>
主题、内容跟课程和相关性	文献主题和内容与课程或专业密切相关，文献选自正规、有影响力的学术期刊	文献主题和内容与课程或专业较为相关，文献选自正规的学术期刊	文献主题和内容与课程或专业相关性较低，文献来源一般的学术期刊	文献主题和内容与课程或专业不相关，文献来源不明
翻译准确性	译文翻译准确，忠实原文，用词准确，译文通顺，符合汉语表达习惯	译文翻译较为准确，基本上忠实原文，用词较为准确，译文较为通顺，较为符合汉语表达习惯	译文翻译较基本准确，部分内容与原文有出入，译文基本通顺，基本符合汉语表达习惯	译文翻译大部分错误，内容与原文有较大的出入，译文不通顺，没有达到汉语表达习惯
翻译论文版面和格式	译文版面保持与原文一致，版面整齐，字体统一，符号应用标准。	译文版面保持与原文较为一致，版面较为整齐，字体较为统一，符号应用较为标准。	译文版面保持与原文基本一致，版面基本整齐，字体基本统一，符号应用基本标准。	译文版面与原文出入较大，版面非常混乱，字体不统一，符号应用不符合规范。