

《信息光学》教学大纲

课程名称：信息光学		课程类别（必修/选修）：必修
课程英文名称：Information Optics		
总学时/周学时/学分：48/3/3		其中实验/实践学时：12
先修课程：应用光学、物理光学		
后续课程支撑：		
授课时间： [1-16]周，周一 5-7 节		授课地点：理论课 7B205、实验课 8B115
授课对象：2021 光信息 1 班、2021 光信息 2 班		
开课学院：电信工程与智能化学院		
任课教师姓名/职称：刘晔/研究员，魏丹/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，瑞鹰 7 栋 1 楼 105、8A202；4. 微信以及优学院讨论区答疑。		
课程考核方式：开卷（ ） 闭卷（√ ） 课程论文（ ） 其它（ ）		
使用教材：《信息光学教程》，李俊昌、熊秉衡等，科学出版社，第二版，2017。		
教学参考资料： （1）苏显渝，李继陶编著，《信息光学》，科学出版社，1999。 （2） https://courseweb.ulearning.cn/ulearning/index.html#/course/resource?courseId=134071		
课程简介： 本课程是光电信息科学与工程专业的一个重要课程，其教学目的和任务是让学生系统学习信息光学相关的频域光学处理方法，培养学生理论联系实际，结合光学信息处理技术，开拓学生理论用于实践的方法和创新思路，提高学生解决实际问题的能力，为学生后续从事光学信息处理工作和继续学习近代光学信息处理技术打下基础。		
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: 掌握线性系统理论、标量衍射理论和光学成像系统理论，理解光全息技术、光信息处理技术，了解图像的全息显示等前沿领域的技术原理。	目标 2: 能够运用数学、自然科学基础知识和光电技术及相关器件的基本知识和技能，分析和解决复杂工程问题。	毕业要求 2. 问题分析：能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析光电系统设计开发、集成应用、智能制造与检测等方向的复杂工程问题，以获得有效结论。
目标 2: 了解信息光学的前沿发展方向，掌握光信息处理的常用方法，培养良好的科学素养。	目标 2: 具备设计开发、技术支持、系统集成、项目管理等工作能力和工程创新能力。	毕业要求 4. 研究：能够基于科学原理并采用科学方法对光电系统设计开发、集成应用、智能制造与检测等方向的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。
目标 3: 培养主动参与、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。	目标 4: 了解光电技术相关行业的发展动态和社会需求，具有一定的国际视野，拥有自主学习能力和终身学习意识，能适应职业的发展需要。	毕业要求 12. 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，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	教学方法	作业安排	支撑课程目标
1	绪论、信息光学数学基础	魏丹	3	信息光学的发展、常见的非初等函数的定义及物理意义；卷积、相关的定义、性质和计算； 重点： 非初等函数的定义；卷积、相关的定义，卷积的计算；卷积概念的理解。 难点： 非初等函数的物理意义。 课程思政融入点： 介绍光学的发展历史及趋势，以及当前	线下+线上 （优学院班级： 42183891）	课堂讲授	课程思政作业： 阅读关于信息光学的一些文献，了解信息光学与传统光学的区别与联系。	目标 1 目标 2

				国际形势下年轻人开展光学及信息光学研究的必要性，培养学生的爱国奉献精神。				
2	信息光学数学基础、二维线性系统分析 01	魏丹	3	线性系统的定义与特性、二维傅里叶变换定义、卷积定理、FFT 计算； 重点： 二维傅里叶变换、卷积定理； 难点： FFT 计算与理解。	同上	课堂讲授与小组讨论	作业 001	目标 1
3	二维线性系统分析 02	魏丹	3	线性不变系统、传递函数、抽样定理； 重点： 线性不变系统的传递函数的概念； 难点： 传递函数与脉冲响应函数的关系。	同上	课堂讲授	作业 002-1	目标 1
4	二维线性系统分析 03、标量衍射的角谱理论 01	魏丹	3	光波的数学描述、复振幅分布的角谱； 重点： 平面波、球面波的复振幅表示。 难点： 角谱的物理意义。	同上	课堂讲授与小组讨论	作业 002-2	目标 1
5	标量衍射的角谱理论 02	魏丹	3	角谱的传播、标量衍射的角谱理论； 重点： 角谱处理光的传播的思路和方法； 课程思政融入点： 通过对标量衍射理论的课堂讲授，培养学生逐步深入地思考问题的能力，并把辩证唯物主义思想中主、次要矛盾思想应用到光学的基本理论中。	同上	课堂讲授	作业 003-1	目标 1
6	标量衍射的角谱理论 03	魏丹	3	利用标量衍射角谱理论研究菲涅尔衍射、夫琅禾费衍射； 重点： 衍射问题的频域研究方法； 难点： 夫琅禾费衍射的角谱分析。	同上	课堂讲授	作业 003-2	目标 1 目标 3
8	光学成像系统的频率特性 01	刘晔	3	透镜的相位变换作用、透镜的傅里叶变换性质；相干照明衍射受限系统 重点： 透镜对光波的变换及其描述； 难点： 透镜的傅里叶变换的理解。	同上	课堂讲授与小组讨论	作业 004-1	目标 2

9	光学成像系统的频率特性 02	刘晔	3	相干照明衍射受限系统的点扩散函数、光瞳函数、相干传递函数；非相干照明衍射受限系统、光学传递函数、相干与非相干成像的比较； 重点： 相干传递函数；非相干系统的频率响应特性； 难点： 相干成像的物理意义，光学传递函数的物理意义。	同上	课堂讲授	作业 004-2	目标 1
10	光全息术 01	刘晔	3	光全息的概念、基本过程、分类、全息学基本方程、全息的分类； 重点： 光全息的实现过程； 难点： 全息学基本方程、傅里叶变换全息。	同上	课堂讲授	作业 005-1	目标 1
11	光全息术 02	刘晔	3	体全息：透射全息、反射全息、彩虹全息，计算全息术 重点： 体全息的概念和实现 难点： 彩虹全息、计算全息 课程思政融入点： 通过前沿的计算全息的讲授，开阔同学们的眼界，增强专业自信；同时让同学们也意识到我国在计算算法、人工智能方面的现状及与国外的差距，激发同学们努力学习，勇攀科学高峰的精神。	同上	课堂讲授	作业 005-2， 课程思政作业： 阅读关于光学全息的文献，了解光学全息、数字全息、微纳全息的前沿研究领域。	目标 1 目标 2
12	光学信息处理 01	刘晔	3	阿贝成像理论、阿贝-波特实验，空间滤波、空间滤波的傅里叶分析 重点： 阿贝成像理论 难点： 空间滤波的傅里叶分析	同上	课堂讲授与小组讨论	作业 006-1	目标 1
13	光学信息处理 02	刘晔	3	相干光学信息处理、光栅滤波器 重点： 相干光学信息处理方法 难点： 不同类型光栅滤波器的滤波效果	同上	课堂讲授	作业 006-2	目标 1
		合计	36					
说明：1、线上预习、线上作业、线上课堂活动以及线上答疑在优学院平台上完成（优学院班级编码 42183891）；								

- 2、期中考试具体时间待定；
- 3、因涉及到实验操作，理论课的安排与教务处课表安排有出入，以教学大纲的时间为准；
- 4、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	教学方式	支撑课程目标
7	菲涅耳衍射的 S-FFT 计算	魏丹/黄晓园	3	重点：菲涅耳衍射；SFFT 方法 难点：基于 SFFT 方法计算任意给定衍射距离的菲涅耳衍射场复振幅	设计	上机实验	目标 1
14	数字全息物光场的 1-FFT 重建	刘晔/黄晓园	3	重点：数字全息重建；1-FFT 重建平面 难点：基于 matlab 的数字全息重建图像	设计	上机实验	目标 1
15	阿贝成像和空间滤波实验	刘晔/黄晓园	3	重点：阿贝成像原理；傅里叶光学中空间频谱和空间滤波 难点：光学空间滤波实验	验证	实验	目标 2
16	θ 调制与伪色彩编码实验	刘晔/黄晓园	3	重点： θ 调制与假彩色编码方法 难点：调制空间假彩色编码	验证	实验	目标 2
		合计：	12				

说明：1、由于实验设备台套数限制，实验期间，会将学生分成 6 组，同时进行 6 个实验项目的教学；2、实验教学采用线上线下混合方式，实验前须在优学院平台上进行预习并完成实验预习报告，约需 30-45 分钟；3、线下在实验室开展实验操作、数据采集，课后完成实验报告，报告须有详细的实验记录和误差分析并回答思考题等；4、实验考核采取抽签分组实操考试方式，具体考核时间视实验室排课情况而定；5、实验进度视实验室具体情况会有所调整，暂定为第 9-14 周的周一[3-4]节。

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	课堂表现	期中考试	期末考试	
目标一	毕业要求 2	10	0	5	10	40	65

目标二	毕业要求 4	0	15	0	0	0	15
目标三	毕业要求 12	10	5	5	0	0	20
总计		20	20	10	10	40	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) 考试包含一次期中考试（占比 10%）及一次期末考试（占比 40%）。3) 有以下情况的学生不得参加该课程的期终考核：a、未完成作业 2 次以上；b、未完成全部实验和实验报告；c、实验考核不通过。4) 各项考核标准见附件所示。

大纲编写时间：2024 年 2 月 26 日	
<div>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。</div> <div>系（部）主任签名：刘增星 日期：2024 年 3 月 1 日</div>	

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			
	A(100)	B(85)	C(70)	D(0)
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>
实验预习 (权重 0.2)	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
课前预习（由优学院系统给分）、实验考核（体现实验操作与数据分析处理能力）				

期中考试以及期末考试

- 1、评价标准：试卷参考解答。
- 2、要求：能灵活运用所学物理知识和方法进行求解，独立、按时完成考试。