

北京理工大学研究生课程教学日历

课程名称 傅里叶光学导论

课程代码 3003 课程性质 选修

主讲教师 刘娟 2011—2012 学年第 1 学期

辅导教师 _____ 光电 _____ 学院

授课对象 2011 级硕士研究生

时数 教学计划	全总 学时 期数	学时分配				每 周 时 数
		讲 授	实 验	习 题	考 核	
教学计划	36	34	0	0	2	4
实际上课	36	34	0	0	2	4

周次	上课方式	时数	授 课 内 容	课外阅读和书面的作业		学习检查		参考书 名和 章节
				时数	内 容	检查方式	所需时间	
13	讲授	4	*课程简介、傅里叶光学概论： *相关基础理论准备： *傅里叶变换的基本概念及运算： *傅里叶变换在时间变换和空间变换中的应用	2	阅读傅里叶变换在时间变换和空间变换中的应用相关文献	阅 读 和 作 业	0.5	参考 书第 一章
14	讲授	4	* 卷积和相关在光学系统中的应用 * 傅里叶变换的性质和有关定理 *抽样定理 *光波的傅里叶分析 *线性理论简述	4	分析实际应用中卷积定理。	课 后 作业	0.5	参考 书第 二章
15	讲授	4	*衍射问题概述 *球面波衍射理论 *平面波角谱理论 ；基尔霍夫衍射理论和角谱理论的联系； 球面波理论与平面波理论的联系；衍射孔径对角谱的作用；角谱理论的 Fresnel 衍射近似；角谱理论的 Fraunhofer 衍射近似；巴比内（Babinet）互补原理；泰伯效应。	2	讨论生活中常见的衍射问题 讨论衍射实现彩色无污染打印技术。	课 后 思考	0.5	参考 书第 三章
16	讲授	4	*菲涅尔衍射与分数傅里叶变换 利用分数傅里叶变换简化菲涅尔衍射计算 *透镜的位相调制作用 从波前调制角度；从厚度函数角度 *透镜的傅里叶变换性质 平面波照明；物体位于透镜之前；物体位于透镜之后；球面波照明；透镜孔径的影响；渐晕效应；有效光瞳函数；相位的作用 *傅里叶变换运算的光学模拟	4	讨论分析比较傅里叶变换的光学模拟与计算机模拟的速度差别及优点。	课 后 作业	0.5	参考 书第 四章

17	讲授	4	<p>*光学成像系统的频谱分析概述</p> <p>*光学成像系统的相干传递函数</p> <p>相干照明条件下系统脉冲响应函数；系统相干传递函数；相干传递函数与光瞳函数的关系；相干传递函数的计算和应用；常见光瞳的相干传递函数和截止频率；衍射受限光学系统对像的综合；像差的影响；点扩散函数、相干传递函数与光瞳函数的关系；</p> <p>*光学传递函数(1)</p> <p>光学传递函数的性质；光学传递函数的物理意义；OTF 与 CTF 的联系；衍射受限系统光学传递函数的性质；OTF 的作用；</p>	2	<p>请讨论采用频谱分析和空间域分析的差异和优势。</p> <p>光学传递函数与相干传递函数的异同和关系。</p>	课后思考讨论	0.5	参考书第五章
18	讲授	4	<p>*光学传递函数(2)</p> <p>*相干与非相干成像系统的比较</p> <p>*OTF 的测量</p> <p>全息术概述</p> <p>全息的概念；全息发展的历史；全息照相的特点和原理；全息术与普通摄影的异同；全息术的基本思想；</p> <p>*全息术的基本原理</p> <p>波前记录与再现；波前记录的数学模型——干涉；干涉条纹的记录——材料响应；全息术中光信息的编码原理；全息再现像特点；全息实验用装置；全息图分类；基元全息图；同轴全息图；离轴全息图；离轴全息图再现像分离的条件。</p>	2	<p>● 针对自己的课题，设计一成像系统，并用相应的成像系统理论进行分析其优缺点。</p> <p>采用全息术原理，设计一光学单词翻译器件。</p>	课后思考讨论	0.5	参考书第六章
19	讲授	4	<p>*全息图的重要性质</p> <p>再现像分离的条件；全息图的冗余性——再现像的三维特性；虚实像；多重记录特性；全息图的物像关系；再现像的放大；全息图的单色像差；全息图的色差；全息图的分类；</p> <p>*平面全息图理论</p> <p>线模糊与色模糊；傅里叶变换全息图；无透镜傅里叶变换全息图；傅里叶变换全息图的性质特点及应用</p> <p>*白光再现全息图</p> <p>像全息图的白光再现原理；彩虹全息图；彩虹全息图的白光再现原理图；多狭缝彩虹全息图；假彩色彩虹全息图；真彩色彩虹全息图；彩色全息图；合成全息图；</p> <p>*位相全息图</p> <p>*平面全息图的主要性能参数</p>	2	<p>要获得真实世界的全息像重建，需要考虑哪些因素？</p> <p>为什么说全息三维显示是能够提供人眼所需的全部视差的显示方式？</p>	课后思考讨论	0.5	参考书第七章

20	讲授	4	<p>*体积全息图 体积全息图的记录和再现；体积全息图再现的布喇格条件；体积全息图的主要性质；耦合波理论；透射式体积全息图；透射式体积全息图的布喇格选择性；反射式位相全息图；反射式体积全息图的布喇格选择性；</p> <p>*计算机全息图 制造 CGH 的基本步骤；计算机全息图编码方法；改进的离轴计算机全息图；计算机干涉全息图；</p> <p>*二元光学元件 二元光学元件的概念、二元光学元件的特点、二元光学元件的设计、二元光学元件的加工制作、二元光学元件的应用</p> <p>*全息术的主要应用 全息复空间滤波器的综合及其在光信息处理中的应用；全息显示技术；全息干涉计量技术；计算机全息图及全息光学元件；全息显微术/数字全息术；全息信息存储；全息防伪</p>	2	<p>调研现在报道采用体积全息图记录信息的方式和方法；计算机编码全息图的再现方式有多少种类？除了课堂上讲授的全息术的应用，调研还有哪些全息术的应用？</p>	课后思考讨论	2	参考书第八章
21	讲授	2	<p>*现代光学信息处理概述 阿贝的显微镜成像理论；阿贝-波特实验；相衬显微镜；复数空间滤波器的综合 万道朗特滤波器；相干光卷积和相关运算；</p> <p>*光学图像识别 基于匹配滤波的光学图像相关识别；匹配滤波和光学图像识别原理；多特征识别原理；自动图像识别系统；平移、缩放、旋转不变图像识别；联合傅里叶变换相关器；畸变不变联合傅里叶变换相关器</p> <p>*改善图像质量的相干光处理技术 逆滤波和图像消模糊；微分滤波和像边缘增强；</p> <p>*非相干和部分相干光学信息处理</p>	2	<p>● 讨论比较光学图像加密及图像识别与数字图像加密及数字图像识别的优缺点。讨论非相干光信息处理和相干光信息处理的优缺点。</p>	课后思考讨论	2	参考书第九章
22	考试	2		2			2	考试

一、 教学目的

本课程是一门研究生专业选修课，适合于光电类各专业以及与光学有关的信息处理等专业。本课程采用理论与研究教学相结合的方式，目的是通过讲解傅里叶光学的基本概念、基础知识、基本原理和典型系统，使学生了解如何从线性系统和傅里叶分析的角度来理解光学系统，并应用于科学研究中。通过相关文献学习使学生进一步加深和巩固对傅里叶光学各环节的理论原理和整体观念的理解，加强培养学生在科研过程中独立发现问题、分析问题和解决问题的能力。

二、 授课方法和方式

1. 课堂讲授，并结合讨论；
2. 作业有思考题和讨论题，用于巩固所学内容；
3. 最后采用学术报告的专题研究模式，提升学生的研究能力。

三、 成绩评定方式

总成绩=平时*40%+考试*60%

四、 教材和必读参考资料

- [1] 《Introduction to Fourier Optics》(Second edition) J.W. Goodman
- [2] 傅里叶光学与现代光学基础， 谢敬辉 廖宁放 曹良才编著 北京理工大学出版社 2007.9
- [3] 傅里叶光学（第3版） 吕乃光 编著 机械工业出版社 2016.4
- [4] 傅里叶光学导论 Joseph W. Goodman 中译本, 1976, 2011
- [5] OSA, AIP and other journals 美国光学学会、美国物理学会等期刊文献节选。

任课教师_____ 年__月__日

教学院长_____ 年__月__日

注：

1. 此教学日历由授课教师填写，教学院长签字后执行，学院留存一份。
2. 任课教师应将教学日历提供给上课的研究生，课程完成后填写实际上课的学时数。