

课程名称：傅立叶光学导论

一、课程编码：0400010

课内学时：32 学分：2

二、适用学科专业：光学、光学工程、光信息科学与技术，电子科学与技术，测控技术与仪器

三、先修课程：高等数学，复变函数，应用光学，物理光学等

四、教学目标

通过本课程的学习了解光信息的收集、调制、传递、存储及再现等相关信息光的理论和应用。掌握傅里叶光学数理基础、光的衍射及傅立叶变换、光学成像系统的频谱分析、全息术、现代光学信息处理及傅里叶光学的应用。提升学术型硕士研究生在信息光学领域的理论基础和应用能力，并学生理论与实践相结合的能力。

五、教学方式：课堂讲授，课程设计，科技文献分析讨论

六、主要内容及学时分配

- | | |
|--------------------|-------|
| 1 傅里叶光学的数理基础 | 4 学时 |
| 1.1 常用非初等函数与特殊函数 | |
| 1.2 傅里叶变换的基本概念及运算 | |
| 1.3 卷积和相关 | |
| 1.4 傅里叶变换的性质和有关定理 | |
| 1.5 光波的傅里叶分析 | |
| 2 光的衍射及光学傅里叶变换 | 6 学时 |
| 2.1 衍射问题概述 | |
| 2.2 球面波衍射理论 | |
| 2.3 平面波角谱理论 | |
| 2.4 透镜的傅里叶变换性质 | |
| 2.5 傅里叶变换运算的光学模拟 | |
| 3 光学成像系统的频谱分析 | 10 学时 |
| 3.1 二维线性系统分析 | |
| 3.2 光学系统的频域描述：传递函数 | |
| 3.3 光学成像系统的相干传递函数 | |
| 3.4 光学传递函数 | |
| 3.5 相干与非相干成像系统的比较 | |
| 3.6 OTF 的计算 | |
| 3.7 OTF 的测量 | |
| 4 全息术 | 8 学时 |
| 4.1 全息术的基本原理 | |
| 4.2 平面全息图理论 | |
| 4.3 体积全息图 | |
| 4.4 真彩色全息图 | |
| 4.5 计算机全息图 | |
| 4.6 全息术的应用 | |
| 5 现代光学信息处理 | 4 学时 |
| 5.1 早期研究成果 | |

- 5.2 复数空间滤波器的综合
- 5.3 光学图像识别
- 5.4 改善图像质量的相干光处理技术
- 5.5 非相干和部分相干光学信息处理
- 6 光学信息存储 3 学时
 - 6.1 光信息存储技术概述
 - 6.2 光全息存储基本原理
 - 6.3 体全息存储系统
 - 6.4 体全息相关识别技术
- 7 傅里叶光谱技术 1 学时
 - 7.1 傅里叶光谱技术基本理论
 - 7.2 成像型傅里叶光谱技术

要求每个学生完成一项课程设计，精读并分析至少一篇科技论文。

七、考核与成绩评定:考试: 课堂考核 40%，期末考试 60%。

八、参考书及学生必读参考资料

教材:

谢敬辉, 廖宁放, 曹良才, 《傅里叶光学与现代光学基础》北京理工大学出版社 (北京理工大学“211 工程”研究生规划教材), 2007 年 9 月。

必读参考资料:

1. J. W. Goodman. Introduction to Fourier Optics. McGraw-Hill, New York, 1968
2. R. J. Collier, C. B. Burckhardt, L. H. Liu. Optical Holography. Academic Press, New York, 1971
3. 麦伟麟. 光学传递函数及其数理基础. 北京: 国防工业出版社, 1979
4. 于美文. 光全息学及其应用. 北京: 北京理工大学出版社, 1996
5. 金国藩, 严瑛白, 邬敏贤等. 二元光学. 北京: 国防工业出版社, 1998
6. 宋菲君等. 近代光学信息处理. 北京: 北京大学出版社, 1998
7. 吕乃光. 傅里叶光学 (第二版). 北京: 机械工业出版社, 2006

九、大纲撰写人: 刘娟