中国海洋大学 光信息处理技术 课程大纲（理论+实验课程）

英文名称：Information Optics

【开课单位】 物理系 【课程模块】 专业知识

【课程编号】 【课程类别】 必修

【学时数 】 64 （理论 32 实践 32 ） 【学分数 】 3

一、课程描述

本课程大纲根据 2011 年本科人才培养方案进行修订

（一）教学对象：光信息科学与技术专业本科生

（二）教学目标及修读要求

1、教学目标

通过本课程的学习使学生系统学习光信息处理技术基础理论，结合光学信息处理技术，培养学生理论联

系实际解决实际问题的能力，开拓学生理论用于实践的方法和创新思路。掌握光信息处理的基本实验技能。

为从事光学信息处理工作和近代光学信息处理技术的学习打下基础。

2、修读要求

光信息处理技术是依据信息与电子科学教学指导委员会为光信息科学与技术专业培养目标而开设的。是

专业必修课并且是一门主干课。学生应预修普通物理、高等数学 ，傅立叶变换，光学等课程。

（三）先修课程： （参照 2011 版人才培养方案中的课程名称，课程名称要准确）

光学

二、教学内容

（一）总论（或绪论、概论等）

1、主要内容：信息光学的范畴，信息光学的发展与现代特征，光信息处理实例

2、教学要求：掌握信息光学的主要内容构成，了解信息光学的发展与现代特征。通过实例加深感性印象提

高学习兴趣

3、重点、难点：信息光学的范畴

（二）第一章：光场的表示

1、主要内容： Maxwell 方程，平面波，球面波，光波的复数表达，光波的空间频率，平面波的角谱。

2、教学要求： 熟练掌握

3、重点、难点：光波的空间频率，平面波的角谱。

（三）第二章：标量波衍射理论基础与傅立叶光学基础

1、主要内容：基尔霍夫积分定理，基尔霍夫衍射公式，菲涅耳衍射，夫朗和费衍射，夫朗和费衍射的傅立叶

变换关系，

2、教学要求： 熟练掌握

3、重点、难点：夫朗和费衍射的傅立叶变换关系。

4、其它教学环节：课堂讨论：单狭缝衍射实验现象与光学傅立叶变换。

（四）第三章：透镜的傅立叶变换性质

1、主要内容：光波通过透镜的相位分布，透镜对点光源的成像，透镜的傅立叶变换特性，透镜孔径对傅立叶

变换的影响

2、教学要求： 熟练掌握

3、重点、难点：透镜的傅立叶变换特性。

（五）第四章：线性系统分析

1、主要内容：常用数学函数及其傅立叶变换性质及定理，卷积与相关，线性系统分析。

2、教学要求： 掌握

3、重点、难点：卷积与相关，线性系统分析。

4、其它教学环节：课堂讨论：从点光源经过单透镜的现象分析脉冲函数的傅立叶变换性质

（六）第五章：空间频率滤波

1、主要内容：空间滤波系统与滤波器，空间滤波频谱分析，空间滤波应用

2、教学要求： 掌握空间滤波系统与频谱分析方法，了解空间滤波的应用。

3、重点、难点：空间滤波频谱分析，衍射受限系统的成像规律，相干传递函数，光学传递函数

4、其它教学环节：

（七）第六章：光学成像系统的传递函数

1、主要内容：衍射受限系统的点扩展函数，衍射受限系统的成像规律，相干传递函数，光学传递函数

2、教学要求：理解

3、重点、难点：衍射受限系统的点扩展函数

4、其它教学环节：

（八）第七章：部分相干理论

1、主要内容：相干性的基本概念，时间相干，空间相干，互相干函数，互相干的传播，范西特-泽尼克定理

2、教学要求：理解

3、重点、难点：范西特-泽尼克定理

4、其它教学环节：

（九）第八章：光学全息

1、主要内容：光学全息术基本原理，平面全息图理论，同轴全息和离轴全息，菲涅尔全息，像面全息，彩色

全息，全息记录材料与系统，全息光学元件全息干涉计量，数字全息

2、教学要求：掌握光学全息术基本原理和平面全息图理论，理解同轴全息和离轴全息，菲涅尔全息，像面全

息知识，其他内容要求了解。

3、重点、难点：平面全息图理论

4、其它教学环节： 视频：全系原理与全息图制作方法，结合实验课讲授。

（十）第九章：光信息处理的应用

1、主要内容：假彩色编码与空间滤波，图像相减，图像识别 模糊图像的复原，空间光调制器介绍，显示全

息与艺术，立体视觉与三位显示，数码相机与数码照相

2、教学要求：了解

3、重点、难点：假彩色编码与空间滤波

4、其它教学环节： 视频讲座：全息摄影的科学与艺术，摄影展讲（以学生为主）

三、教学环节及学时分配

本课程总学时 64 学时，其学时分配见下表。

光信息处理技术 课程教学学时分配表

教学内容

总学

时

课堂教学学时

课外辅导/课

外实践学时

备注

理论讲授 实践环节

总论：光信息处理技术的发展与现

代特征

2 2

第一章 光场的表示 2 2

第二章 标量波衍射理论基础与傅

立叶光学基础

4 4

第三章 透镜的傅立叶变换特性 2 2

第四章 线性系统分析 4 4

第五章 空间频率滤波 3 3

第六章 光学成像系统的传递函数 4 4

第七章 部分相干理论 3 3

第八章 光学全息 6 6

第九章 光信息处理的应用 6 6

合计 32 32

光信息处理技术（实验）

实验一 常见激光器与光学元件的

使用与调节

2 2

实验二 空间频率滤波 3 3

实验三 θ 滤波与假彩色编码 3 3

实验四 全息光栅制作 4 4

实验五 光学全息存储 4 4

实验六 菲涅尔全息图制作 4 4

实验七 像反射全息图制作 4 4

实验八 彩虹全息图制作 4 4

实验九 彩色全息图制作 4 4

二选一

实验十 全息光学元件制作 4 4

合计 32 32

四、考核方式及评价体系

1、考核方式：（1）闭卷考试 （2）√开卷考试 （3）提交论文 （4）其他

2、评价体系： 课程考核成绩由期末考试成绩和实验成绩构成， 期末考试成绩占 60 %，实验成绩占 40 %，

选 8 个实验计算实验成绩，每个实验 5 分，根据实验情况和实验报告计分。

五、选用教材及必读参考书

1、选用教材：《光信息技术原理及应用》陈家璧、苏显渝 主编，高等教育出版社 2002 年版

2、主要参考书：

（1） 《波动光学》赵达尊、张怀玉著，宇航出版社，1986 年版

（2） 《线性系统、傅里叶变换、光学》J.D 加斯基尔著，封开印译 人民教育出版社 1983 年版

（3） 《傅立叶光学》吕乃光著，机械工业出版社 2006 年版

（4） 《光学全息及信息处理》于美文著，国防工业出版社 1983 年版

（5） 《近代光信息处理》宋君菲著，北京大学出版社 2004 年版

六、撰写小组成员：王金城 撰写时间：2012 年 4 月 12 日

七、审核人：李颖

八、院（系）学术委员会签章

学生可自行设计预约课外实验