

《光学》教学大纲

课程代码: NANA2050
课程名称: 光学
英文名称: Optics
课程性质: 专业必修课
学分/学时: 3 学分/54 学时
考核方式: 随堂测验+课堂汇报+期末考试
开课学期: 第 4 学期
适用专业: 纳米器件技术
先修课程: 普通物理(上), 普通物理(下)
后续课程: 光电器件技术, 半导体器件物理
开课单位: 纳米科学技术学院
课程负责人: 马万里/陈敬德
大纲执笔人: 马万里/陈敬德
大纲审核人: 李青
选用教材: Optics, Eugene Hecht (Pearson Addison-Wesley 2002)

一、课程目标

通过本课程的理论教学, 使学生具备下列能力:

1. 培养学生掌握光学中的基本概念和基本原理。(支撑毕业要求指标点 1-1)
2. 培养学生分析光学现象中的物理本质。(支撑毕业要求指标点 1-2)
3. 培养学生利用光学专业知识, 辨识和表述重要光学应用中的基本原理。(支撑毕业要求指标点 2-1)

二、教学内容

第一章 光学基础 (支撑毕业要求指标点 1-1)

1. 介绍光学的发展历史。
2. 介绍光的基本性质和电磁波理论。

要求学生: 理解光的波粒二象性, 掌握纵波和横波的特性, 掌握麦克斯韦方程的求解。

第二章 波动与能量 (支撑毕业要求指标点 1-1, 2-1)

1. 介绍黑体辐射和光源, 介绍玻尔兹曼定律和麦克斯韦玻尔兹曼分布。
2. 介绍波长的定义、光的分类和光谱的意义。
3. 介绍受激辐射的原理及其在激光中的应用。

要求学生: 理解光的起源, 掌握光的分类并了解其应用, 掌握激光的工作原理。

第三章 吸收和折射 (支撑毕业要求指标点 1-1, 1-2)

1. 介绍光和介质的相互作用, 物体颜色的来源。
2. 介绍吸收系数的定义及其数学推导, 吸收如何影响人类对世界的感知。
3. 介绍折射率的定义, 折射率与光速的关系, 斯涅尔定律及其数学推导。
4. 介绍如何使用斯涅尔定律分析彩虹、海市蜃楼、星星闪烁等自然现象。

要求学生: 掌握光的吸收和折射的计算, 熟悉自然光学现象的原理。

第四章 几何光学 (支撑毕业要求指标点 1-1, 2-1)

- 1.介绍反射和透射的定义，不同界面上几何光路的绘制。
- 2.介绍菲涅耳方程，反射系数和透射吸收的计算，布儒斯特角、全反射角及其应用。
- 3.介绍简单界面处功率反射率和透射率的定义以及计算方法。

要求学生：掌握几何光路的绘制，简单界面反射和透射的计算，熟悉布儒斯特角、全反射角的实际应用。

第五章 偏振（支撑毕业要求指标点 1-1, 1-2, 2-1）

- 1.介绍偏振的分类及其定义，琼斯矢量对偏振的数学表达。
- 2.介绍单轴晶体和双折射现象，偏振器和偏振分束器的工作原理。
- 3.介绍偏振片在照相方面的应用。

要求学生：掌握偏振种类的辨别，熟悉偏振片的工作原理及应用。

第六章 光的干涉（支撑毕业要求指标点 1-1, 2-1）

- 1.介绍光的时间相干性和空间相干性。
- 2.介绍干涉现象，使用相位差和光程差解析衍射图案，杨氏双缝实验和菲涅尔反射镜解析波前分束的双光束干涉，等倾干涉和等厚干涉。
- 3.介绍迈克耳孙干涉仪的工作原理和干涉图案，迈克耳孙-莫雷实验与时间相干性，傅里叶变换光谱仪的结构和原理。
- 4.介绍干涉原理在牛顿环、法布里-珀罗干涉仪、抗反射层、光子晶体等方面的应用。

要求学生：掌握干涉的原理和应用。

第七章 衍射和散射（支撑毕业要求指标点 1-1, 1-2, 2-1）

- 1.介绍衍射现象的原理，惠更斯原理、菲涅耳衍射、单缝夫琅和费衍射。
- 2.介绍相干性对散射的影响，散射球面波。

要求学生：掌握散射和衍射的计算，了解与散射和衍射相关的自然现象。

三、考核方式

课程目标	考核内容	考核方式
培养学生掌握光学中的基本概念和基本原理。	对基本概念和公式的掌握	随堂测验，课堂汇报，期末考试
培养学生分析光学现象中的物理本质。	围绕光学现象的分析和计算能力	随堂测验，课堂汇报，期末考试
培养学生利用光学专业知识，辨识和表述重要光学应用中的基本原理。	灵活运用光学知识的能力	随堂测验，课堂汇报，期末考试

成绩评定方法：

总成绩 = 随堂测验（30%）+ 课堂汇报（30%）+ 期末考试（40%）

	随堂测验权重	课堂汇报权重	期末考试权重

课程目标 1	0.4	0.2	0.4
课程目标 2	0.4	0.4	0.2
课程目标 3	0.2	0.4	0.4

课程目标（即毕业要求指标点）达成度评价方法：

分目标达成度 = (测验平均分*测验权重*30%+汇报平均分*汇报权重*30%+期末平均分*期末权重*40%)/(100*测验权重*30%+100*汇报权重*30%+100*期末权重*40%)

评分标准：

课程目标	90-100 (优秀)	75-89 (良好)	60-74 (及格)	0-59 (不及格)
培养学生掌握光学中的基本概念和基本原理。	能够 灵活使用 光学中的基本概念和基本原理， 精确地 表述相关知识并加以运用	能够 熟练掌握部分 光学中的基本概念和基本原理， 基本准确地 表述相关知识	能够 掌握部分 光学中的基本概念和基本原理，但相关知识的表述 不够准确	了解 光学中的基本概念，但 未掌握 其中的基本原理
培养学生分析光学现象中的物理本质。	能够 灵活使用 所学知识进行分析光学现象中的物理本质，且表达 准确	能够分析 大部分 光学现象中的物理本质，且表述 准确	能够分析 部分 光学现象中的物理本质，但表述 不够准确	了解 光学现象的诱因，但 不了解 其中的物理本质
培养学生利用光学专业知识，辨识和表述重要光学应用中的基本原理。	能够 灵活利用 光学专业知识辨识和表述部分光学应用中的基本原理，分析 合理	能够利用光学专业知识辨识和表述 部分 光学应用中的基本原理，且分析 合理	能够利用光学专业知识辨识和表述 部分 光学应用中的基本原理，但分析 不够合理	了解部分 光学应用，但 无法 辨识和表述其中的基本原理