

# 《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 <b>灵活</b> 使用光学中的基本概念和基本原理， <b>精确地</b> 表述相关知识并加以运用	能够 <b>熟练掌握</b> 部分光学中的基本概念和基本原理， <b>基本准确地</b> 表述相关知识	能够 <b>掌握部分</b> 光学中的基本概念和基本原理，但相关知识的表述 <b>不够准确</b>	<b>了解</b> 光学中的基本概念，但 <b>未掌握</b> 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 <b>灵活</b> 使用所学知识进行分析光学现象中的物理本质，且表达 <b>准确</b>	能够分析 <b>大部分</b> 光学现象中的物理本质，且表述 <b>准确</b>	能够分析 <b>部分</b> 光学现象中的物理本质，但表述 <b>不够准确</b>	<b>了解</b> 光学现象的诱因，但 <b>不了解</b> 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 <b>灵活</b> 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 <b>合理</b>	能够利用光学专业知识辨识和表述 <b>部分</b> 光学应用中的基本原理，且分析 <b>合理</b>	能够利用光学专业知识辨识和表述 <b>部分</b> 光学应用中的基本原理，但分析 <b>不够合理</b>	<b>了解部分</b> 光学应用，但 <b>无法</b> 辨识和表述其中的基本原理