

《光学》课程教学大纲

一、课程基本信息

英文名称	Optics	课程代码	PHYS1004
课程性质	专业必修课程	授课对象	物理学
学 分	4 学分	学 时	72 学时
主讲教师	刘琳	修订日期	2021 年 9 月
指定教材	姚启钧, 光学教程 (第 6 版) [M], 北京: 高等教育出版社, 2019.		

二、课程目标

(一) 总体目标:

使学生全面、深入地掌握光学的基本概念、基本原理和基本分析计算方法, 具备处理光学基本问题的能力; 通过对光学不同发展阶段各种经典光学现象以及光学前沿问题的讨论, 强化学生对光学基本概念和基本原理的理解, 建立对光的正确认识, 培养科学的世界观、思维方法和创新能力; 引导学生关注光学研究前沿与国家重大战略需求之间的关系, 使学生树立主动科研的意识, 具备勇于探索、敢于担当的精神。

(二) 课程目标:

课程目标 1: 通过光学课程的学习, 使学生掌握几何光学的基本概念, 具有利用光的传播规律分析光学仪器工作原理的能力; 掌握光的干涉、衍射、偏振现象及其规律, 对光的波动性形成深刻的认识; 理解光与物质相互作用, 为进一步探讨微观世界和宏观世界的联系与规律打下基础。

课程目标 2: 在教学中引导学生对光学不同发展阶段的各种经典光学现象建立不同的物理模型, 体会光学理论体系建立过程中的科学思想和研究方法, 培养学生提出假想、构建模型、分析与综合以及实践求证等方面的能力。并进一步通过对光学前沿问题的讨论, 培养学生运用所学知识和方法进行初步科学探索的能力。

课程目标 3: 通过学习和了解光学发展史、光学研究领域的突破和相关科学家的贡献, 充分认识科学家所具备的科学素养和科学精神在人类获得对光的本性正确认识过程中所发挥的重要作用, 培养学生勇于探索、追求真理的科学精神, 并进一步引导学生关注当前光学研究前沿与国家重大战略需求之间的关系, 从而积极投身科研、勇担重任。

(三) 课程目标与毕业要求、课程内容的对应关系

表 1: 课程目标与课程内容、毕业要求的对应关系表

课程目标	对应课程内容	对应毕业要求
课程目标 1	第一章 几何光学的基本原理 第二章 几何光学仪器 第三章 光的干涉 第四章 光的衍射 第五章 光的偏振 第六章 光的吸收、散射和色散 第七章 光的量子性 第八章 现代光学基础	毕业要求 2: 掌握数学、物理相关的基础知识、基本物理实验方法和实验技能, 具有运用物理学理论和方法解决问题、解释或理解物理规律。 毕业要求 8: 具有自主学习和终身学习意识和社会适应能力。
课程目标 2	第一章 几何光学的基本原理 第三章 光的干涉 第四章 光的衍射 第七章 光的量子性 第八章 现代光学基础	毕业要求 3: 了解物理学前沿和发展动态, 新技术中的物理思想, 熟悉物理学新发现、新理论、新技术对社会的影响。 毕业要求 8: 具有自主学习和终身学习意识和社会适应能力。
课程目标 3	第二章 几何光学仪器 第三章 光的干涉 第四章 光的衍射 第五章 光的偏振 第七章 光的量子性 第八章 现代光学基础	毕业要求 7: 具有课题调研、设计、数据处理和学术交流能力。 毕业要求 8: 具有自主学习和终身学习意识和社会适应能力。

三、教学内容

第一章 几何光学的基本原理

1. 教学目标

掌握几何光学基本定律, 成像的基本概念, 掌握作图法和公式法求像。

2. 教学重难点

物和像的概念，符号法则的正确使用，球面折射和反射成像计算，基点、基面的意义。

3. 教学内容

第一节 几何光学基本定律

一、光线和波面

教学要点：理解光线的含义及其与波面之间的关系。

二、几何光学基本定律（光的直线传播定律、反射和折射定律）

教学要点：了解折射定律中光线角度大小和位置关系，折射成像的不完善性。

第二节 光程 费马原理

一、光程

教学要点：掌握光程在非均匀介质中的普遍形式；理解光程的含义。

二、费马原理及其应用

教学要点：理解费马原理和几何光学基本定律的一致性。

第三节 棱镜和最小偏向角 全内反射和光学纤维

一、棱镜、棱镜最小偏向角

教学要点：了解主截面的定义，最小偏向角发生的条件。

二、全反射及其应用

教学要点：了解全反射发生的条件。

第四节 同心光束和像散光束 物和像

一、同心光束和像散光束

教学要点：理解象散光束形成的原因。

二、物和像的概念

教学要点：掌握虚物、虚像的概念。

第五节 单球面上的傍轴成像

一、透镜成像的符号法则

教学要点：理解符号规则和公式形式的关系。

二、傍轴成像的条件

教学要点：理解傍轴区的定义，掌握单个球面折射、反射成像公式。

第六节 薄透镜的成像规律

一、傍轴成像的焦点、焦面

教学要点：明确焦点、焦面所对应的共轭关系。

二、薄透镜成像公式

教学要点：明确不同成像公式的应用场合并理解其一致性。

三、熟练利用作图法成像

教学要点：掌握利用焦点、焦平面性质求任意入射光线对应的出射光线。

第七节 理想光学系统的基点和基面、共轴球面系统组合的理论

一、共轴理想光具组基点和基面

教学要点：理解基点、基面概念的引入。

二、共轴球面系统的成像规律

教学要点：掌握共轴球面系统基点基面的求解；掌握已知基点、基面作图法和公式法求像。

4. 教学方法

教师讲授，师生讨论等等。

5. 教学评价

课后相应习题、补充习题，课堂讨论如何检测虚像。

第二章 几何光学仪器

1. 教学目标

理解视放大本领的物理含义；掌握放大镜、显微镜、望远镜的工作原理，具有利用光的传播规律分析光学仪器工作原理的能力；了解光阑在光学仪器中的作用，学会确定已知系统的有效光阑的方法并计算相应的入射光瞳、出射光瞳。

2. 教学重难点

显微镜、望远镜的工作原理，有效光阑、入射光瞳、出射光瞳的计算。

3. 教学内容

第一节 人眼

教学要点：了解人眼的结构，调节功能和人眼的视角分辨率。

第二节 助视仪器的放大本领 放大镜

教学要点：理解视觉放大本领的概念；掌握放大镜的工作原理。

第三节 显微镜的放大本领

教学要点：了解显微镜的构造和显微镜工作特点；掌握显微镜的工作原理。

第四节 望远镜的放大本领

教学要点：掌握望远镜的视放大工作原理；了解开普勒和伽利略两类望远镜的不同特点；理解激光扩束的基本原理以及两类望远系统作为扩束系统使用时的优缺点。

第五节 光阑和光瞳

教学要点：理解光阑和光瞳的基本概念，掌握有效光阑、入射和出射光瞳的计算。

4. 教学方法

教师讲授，师生讨论，指导学生自主学习等。

5. 教学评价

课后相应习题，补充习题，开放课题研究测距机的工作原理以及光路仿真。

第三章 光的干涉

1. 教学目标

理解光波的时空特性，分析光波的叠加性和相干性，重点掌握光的相干条件及其实现的方法。能够分析各种分波面和分振幅的双光束干涉现象的规律。理解光的空间相干性和时间相干性。了解多光束干涉光强分布的特点以及法布里-珀罗干涉仪的构造、原理和应用。引导学生体会对波动光学理论建立有重要意义的经典相干实验中蕴含的研究思想和方法，培养提出假想、构建模型、分析与综合以及实践求证等方面的能力。

2. 教学重难点

光的相干条件；影响条纹可见度的因素；光的空间相干性和时间相干性；半波损失；分波面和分振幅的双光束干涉现象的规律。

3. 教学内容

第一节 光的电磁理论

教学要点：理解光是电磁波，了解光的频段和光的颜色。

第二节 波的叠加和相干条件

教学要点：了解机械波的叠加原理；理解由波动方程决定的光波的独立性和叠加性；掌握光波的相干条件和补充条件。

第三节 干涉花样 干涉条纹的可见度

教学要点：掌握位相差和光程差的概念；掌握干涉花样的形成的空间规律；理解时间相干性和空间相干性对干涉条纹的影响。

第四节 分波面双光束干涉

教学要点：理解分波面和分振幅干涉的区别；掌握杨氏双缝干涉、菲涅尔双面镜、洛艾镜的干涉机理及干涉条纹的特点。

第五节 光在两种介质分界面上的反射和折射

教学要点：了解菲涅耳公式；理解半波损失产生的原因。

第六节 分振幅薄膜干涉（一）——等倾干涉条纹

教学要点：会判断半波损失和分析单色光等倾干涉的光程差；理解单色光等倾干涉的条纹特点。

第七节 分振幅薄膜干涉（二）——等厚干涉条纹

教学要点：会判断半波损失和分析单色光等厚干涉的光程差；理解单色光等厚干涉的条纹特点；了解薄膜色的形成。

第八节 迈克耳逊干涉仪的基本原理

教学要点：掌握迈克耳逊干涉仪的仪器构造、光路走向、光程的补偿、光程的计算；深入理解迈克耳逊干涉的条纹特点；了解迈克耳逊干涉的应用

第九节 法布里-珀罗干涉仪 多光束干涉

教学要点：会分析多光束干涉的光强；掌握法布里-珀罗干涉仪的干涉机理及条纹特点；会分析影响条纹精细度的因素。

第十节 干涉现象的若干应用 牛顿环

教学要点：了解用干涉条纹来检验工件表面的平整度及测量膨胀仪的膨胀率的原理，熟练掌握牛顿环的干涉机理、条纹特点。

4. 教学方法

教师讲授，师生讨论，指导学生自主学习等。

5. 教学评价

课后相应习题，补充习题，开放课题研究干涉测量星体大小。

第四章 光的衍射

1. 教学目标

了解光的衍射现象；理解惠更斯-菲涅耳原理及其积分表达式的意义；掌握用半波带法分析菲涅耳圆孔衍射现象；了解波带片的原理及应用；掌握夫琅和费单缝衍射的特征和它的衍射光强公式；重点掌握光栅衍射的特征、衍射光强公式和光栅方程；理解影响光栅的分辨本领的因素；了解晶体对 X 射线的衍射；了解夫琅和费圆孔衍射光强，理解爱里斑角半径和光学仪器成像分辨本领之间的关系。通过 X 射线发现的过程及其在晶体结构测量中的应用等一系列光学领域的重要突破，使学生充分认识科学家所具备的科学素养和科学精神的重要作用，培养学生勇于探索、追求真理的科学精神，

2. 教学重难点

惠更斯-菲涅耳原理及其积分表达式的意义；夫琅和费单缝衍射的特征和它的衍射光强公式；光栅衍射的特征、衍射光强公式和光栅方程，影响光栅的分辨本领的因素；光学仪器成像分辨本领

3. 教学内容

第一节 光的衍射现象

教学要点：掌握衍射的概念；了解常见的衍射现象和衍射现象发生的条件

第二节 惠更斯-菲涅尔原理

教学要点：了解惠更斯原理的局限并理解惠更斯-菲涅尔原理；会区分菲涅尔和夫琅和费衍射现象

第三节 菲涅尔半波带

教学要点：与惠更斯-菲涅尔原理相结合用菲涅尔半波带法计算轴上观察点处的振幅；学会利用菲涅尔半波带法判断考查点的明暗情况。

第四节 菲涅尔圆孔和圆屏衍射，菲涅尔波带片

教学要点：掌握圆孔衍射和圆屏衍射中波带数、考察点振幅的求法及矢量图解法；理解菲涅尔波带片的构成原理；了解菲涅尔波带法成像与透镜成像的联系与区别。

第五节 夫琅和费单缝衍射

教学要点：了解夫琅和费单缝衍射装置和现象；掌握单缝衍射的强度计算和条纹特点，并学会分析影响衍射条纹的因素；理解单缝衍射因子的特点。

第六节 夫琅和费圆孔衍射

教学要点：了解夫琅和费圆孔衍射现象；掌握艾里斑角半径的公式；理解夫琅和费圆孔衍射现象对成像分辨率的影响。

第七节 夫琅和费双缝衍射

教学要点：掌握双缝衍射的强度计算和条纹特点，理解干涉和衍射的关系。

第八节 平面衍射光栅

教学要点：掌握平面衍射光栅衍射强度公式和条纹特点；能够正确表示正入射、斜入射的光栅方程；深入理解缺级现象及角色散、线色散、半角宽度等；了解闪耀光栅的形成和闪耀光栅的优点。

第九节 X 射线衍射概述

教学要点：了解 X 射线衍射光斑的衍射机理；掌握布拉格公式。

第十节 成像仪器的像分辨本领和分光仪器的色分辨本领

教学要点：掌握分辨本领的概念；理解瑞利判据；理解影响望远镜和显微镜的分辨本领的因素；熟练掌握三棱镜和光栅的分辨本领及角色散、线色散，并灵活应用。

4. 教学方法

教师讲授，师生讨论，翻转模式，指导学生自主学习等。

5. 教学评价

课后相应习题，补充习题，开放课题讨论影响光学仪器成像分辨率的因素和提高成像分辨率的途径、光栅光谱仪。

第五章 光的偏振

1. 教学目标

了解偏振光和自然光的区别和联系，偏振光的分类；掌握布儒斯特定律和马吕斯定律；了解单轴晶体的双折射现象和特点，能够运用惠更斯作图法确定光在单轴晶体内的传播方向；理解 $1/4$ 、 $1/2$ 波片的作用；掌握产生平面偏振光、圆偏振以及椭圆偏振光的方法以及检验各种偏振光的方法；掌握平面偏振光干涉的条件和规律，了解显色偏振。

2. 教学重难点

单轴晶体的双折射现象和特点，运用惠更斯作图法确定光在单轴晶体内的传播方向； $1/4$ 、 $1/2$ 波片的作用；产生平面偏振光、圆偏振以及椭圆偏振光的方法以及检验各种偏振光的方法；平面偏振光干涉。

3. 教学内容

第一节 偏振光和自然光 偏振度

教学要点：了解光的偏振态；掌握线偏振光的振动状态及偏振度公式。

第二节 由反射和折射获得偏振光 布儒斯特定律

教学要点：了解反射和折射光的偏振特性，掌握布儒斯特定律并了解其在激光谐振腔的应用。

第三节 单轴晶体的双折射

教学要点：理解双折射现象；掌握非常光和寻常光的光强公式及矢量分解图。

第四节 用波面的概念解释双折射现象

教学要点：了解单轴晶体介电常数的特性；理解单轴晶体中非常光和寻常光的波面；掌握用非常光和寻常光的波面作图求非常光和寻常光的传播方向的方法。

第五节 偏振棱镜和偏振片 马吕斯定律

教学要点：掌握马吕斯定律；理解尼科尔棱镜、沃拉斯顿棱镜和偏振片的构成机理。

第六节 椭圆偏振光和圆偏振光 波片

教学要点：理解半波片和 $1/4$ 波片的作用；掌握椭圆偏振光和圆偏振光的振动态的描述及产生方法。

第七节 偏振光的分析和检验

教学要点：掌握利用偏振片和波片等基本元件检验偏振光的方法

第八节 平行的线偏振光的干涉

教学要点：掌握偏振光干涉的条件和规律，了解显色偏振。

4. 教学方法

教师讲授，师生讨论，指导学生自主学习等。

5. 教学评价

课后相应习题，补充习题，开放课题讨论偏振式眼镜（3D 显示技术）。

第六章 光的吸收、散射和色散

1. 教学目标

理解光与物质相互作用：了解光的吸收、散射和色散现象及其基本规律；理解相速度和群速度的概念。

2. 教学重难点

光的吸收、散射及其基本规律；相速度和群速度的概念。

3. 教学内容

第一节 吸收定律

教学要点：了解光的吸收概念；理解一般吸收和选择吸收；掌握朗伯定律。

第二节 瑞利散射

教学要点：了解光的散射含义；掌握瑞利散射定律。

第三节 正常色散和反常色散

教学要点：理解正常色散和反常色散；了解柯西色散公式。

第四节 光的相速度和群速度

教学要点：了解测定光速的发展史；理解相速度和群速度的概念。

4. 教学方法

教师讲授，师生讨论，指导学生自主学习等。

5. 教学评价

课后相应习题，补充习题。

第七章 光的量子性

1. 教学目标

理解光与物质相互作用，为进一步探讨微观世界和宏观世界的联系与规律打下基础。掌握黑体辐射的经典定律，理解普朗克提出的量子理论；了解光电效应的实验规律，深入理解其量子解释并掌握光子的动量、能量公式。了解康普顿效应的实验结论，理解其量子解释。理解德布罗意波假设，深刻认识光的波粒二象性。体会人类从光具有波动性到光的量子性以及具有波粒二象性的认识过程，加强综合分析、推理类比等科学思维方法的训练，提高物理认知能力。

2. 教学重难点

黑体的概念、辐射的经典定律及普朗克辐射公式；光电效应、康普顿效应；光的波粒二象性，光子的动量、能量。

3. 教学内容

第一节 单色辐出比和吸收比 基尔霍夫定律

教学要点：了解辐射基本概念，区分热辐射和发光；掌握基尔霍夫定律。

第二节 维恩公式和瑞利-金斯公式

教学要点：理解黑体的概念；掌握黑体辐射的经典定律

第三节 普朗克量子理论 能量子假说

教学要点：掌握能量子假说及其解释

第四节 光电效应 光子

教学要点：了解光电效应的实验规律；深入理解其量子解释，掌握光子的动量、能量公式；了解密立根实验。

第五节 康普顿效应

教学要点：了解康普顿效应的实验结论，理解其量子解释。

第六节 波粒二象性

教学要点：了解戴维孙-革末实验，理解德布罗意波假设，深刻认识光的波粒二象性。

4. 教学方法

教师讲授，师生讨论，指导学生自主学习等。

5. 教学评价

课后相应习题，补充习题。

第八章 现代光学基础

1. 教学目标

了解光和原子的相互作用，理解激光产生的原理和特性。引导学生关注当前光学研究前沿与国家重大战略需求之间的关系，从而积极投身科研、勇担重任。

2. 教学重难点

激光产生的条件，激光的特性。

3. 教学内容

第一节 原子发光机理，光和原子相互作用

教学要点：了解原子发光机理；了解吸收、自发辐射和受激辐射的物理含义及其关系。

第二节 光放大 粒子数反转

教学要点：了解光放大的产生机理；掌握粒子数反转的实现条件。

第三节 光振荡

教学要点：了解光学谐振腔的原理；掌握光振荡的阈值条件。

第四节 激光的单色性 纵模

教学要点：了解谱线增宽机制；了解谐振腔的选频和纵模。

第五节 激光的相干性

教学要点：了解激光的相干长度和横模。

4. 教学方法

教师讲授。

5. 教学评价

课后相应习题，补充习题，开放课题讨论高能激光武器、激光雷达、数字全息检测技术。

四、学时分配

表 2：各章节的具体内容和学时分配表

章节	章节内容	学时分配
第一章	几何光学的基本原理	12 学时
第二章	几何光学仪器	8 学时
第三章	光的干涉	16 学时
第四章	光的衍射	8 学时
第五章	光的偏振	14 学时
第六章	光的吸收、散射和色散	2 学时
第七章	光的量子性	8 学时
第八章	现代光学基础	4 学时

五、教学进度

表 3：教学进度表

周次	日期	章节名称	内容提要	授课时数	作业及要求	备注
1	-	第一章	几何光学基本定律； 光程，费马原理； 棱镜和最小偏向角，全内反射和光学纤维	4	本章习题 4； 补充习题	

2	-	第一章	同心光束和像散光束，物和像； 单球面上的傍轴成像； 薄透镜的成像规律	4	本章习题 7, 11, 28; 补充习题	
3	-	第一章	理想光学系统的基点和基面、共轴球面系统组合的理论	4	本章思考题； 补充习题	
4	-	第二章	人眼； 助视仪器的放大本领，放大镜； 显微镜的放大本领	4	本章习题 2, 5, 6; 补充题	
5	-	第二章	望远镜的放大本领和激光扩束； 光阑和光瞳	4	本章习题 10; 补充习题	
6	-	第三章	光的电磁理论； 波的叠加和相干条件； 干涉花样，干涉条纹的可见度；分波面双光束干涉	4	本章习题 2, 3; 补充习题	
7	-	第三章	光在两种介质分界面上的反射和折射； 分振幅薄膜干涉（等倾干涉条纹）	4	本章习题 7, 8; 补充习题	
8	-	第三章	分振幅薄膜干涉（等厚干涉条纹）； 迈克耳逊干涉仪的基本原理	4	本章练习 12; 补充习题	
9	-	第三章	多光束干涉，法布里-珀罗干涉仪； 干涉现象的若干应用（牛顿环）	4	本章习题 15; 补充习题	
10	-	第四章	光的衍射现象； 惠更斯-菲涅尔原理； 菲涅尔半波带，圆孔和圆屏衍射，菲涅尔波带片	4	本章习题 3; 补充习题	
11	-	第四章	夫琅和费单缝、圆孔、双缝衍射； 平面衍射光栅； X 射线衍射概述； 成像仪器的像分辨本领和分	4	本章习题 7, 8, 15, 17;	

			光仪器的色分辨本领		第二章习题 15, 16, 17, 19;	
12	-	第五章	偏振光和自然光, 偏振度; 由反射和折射获得偏振光 布儒斯特定律; 单轴晶体的双折射	4	补充习题	
13	-	第五章	用波面的概念解释双折射现象; 偏振棱镜和偏振片 马吕斯定律;	4	本章习题 7; 补充习题	
14	-	第五章	椭圆偏振光和圆偏振光, 波片; 偏振光的分析和检验	4	本章习题 9, 10, 13; 补充习题	
15	-	第五章 第六章	偏振光的干涉, 显色偏振; 光的吸收、散射和色散; 光的相速度和群速度	4	本章习题 15; 补充习题; 本章习题 3, 8	
16	-	第七章	单色辐出比和吸收比, 基尔霍夫定律; 维恩公式和瑞利-金斯公式; 普朗克量子理论 能量子假说	4	本章习题 8, 11; 补充习题	
17	-	第七章	光电效应, 光子; 康普顿效应; 波粒二象性	4	本章习题 12, 15, 16, 21 补充习题	
18		第八章	激光的产生; 激光的特性	4	例题	

六、教材及参考书目

1. 赵凯华, 钟锡华. 光学[M]. 北京: 北京大学出版社, 1984.
2. 王正清, 吴美钧. 普通物理·光学[M]. 北京: 高等教育出版社, 1991.
3. 张阜权, 孙荣山, 唐伟国. 光学[M]. 北京: 北京师范大学出版, 1985.
4. 母国光, 战元令. 光学[M]. 北京: 人民教育出版社, 1978.
5. 易明. 光学[M]. 北京: 高等教育出版社, 1999.

6. 章志鸣, 沈元华. 光学[M]. 北京: 高等教育出版社, 1995.
7. 王楚, 汤俊雄. 光学[M]. 北京: 北京大学出版社, 2001.
8. 钟锡华, 骆武刚. 光学解题指导[M]. 北京: 电子工业出版社, 1984.
9. 尤金·赫克特、曾贻伟等译. 光学[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 1983.
10. Maxborn, Emil Wolf. Principles of Optics[M]. Pergamon press, 1980.
11. Jenkins F. A., White H. E., Fundamentals of optics[M]. McGraw—Hill, 1976.
12. Smith. F. G., Optics[M]. J. H. John Wiley, 1975.

七、教学方法

为调动学生主动学习的积极性, 实现对学生科学思维和研究方法的训练和培养, 针对教学内容中的重点和难点, 改变了其教学组织方式, 建立课前导读、课堂开放讨论、课后研读的适当延拓课堂教学的体系, 其中课前导读环节将提供更多的开放性阅读资源, 侧重于引导学生关注基础理论引入的背景, 课堂开放讨论侧重于理论模型的建立、基础理论的典型应用, 课后研读侧重于开展一定的光学数值模拟计算, 启发学生对计算结果进行反思和总结并进一步探索基础的理论的应用。

八、考核方式及评定方法

(一) 课程考核与课程目标的对应关系

表 4: 课程考核与课程目标的对应关系表

课程目标	考核要点	考核方式
课程目标 1	相关教学内容	期中、期末考试+平时学习表现
课程目标 2	相关教学内容	期中、期末考试+平时学习表现
课程目标 3	相关教学内容	期中、期末考试+平时学习表现

(二) 评定方法

1. 评定方法

平时成绩(作业、课堂讨论) 20%, 期中考试占 20%, 期末考试 60%。

2. 课程目标的考核占比与达成度分析

表 5：课程目标的考核占比与达成度分析表

考核占比 课程目标	平时	期中考试	期末考试	总评达成度
课程目标 1	40%	40%	40%	课程目标 1 达成度= $\{0.2 \times \text{平时目标 1 成绩} + 0.2 \times \text{期中考试目标 1 成绩} + 0.6 \times \text{期末考试目标 1 成绩}\} / \text{目标 1 总分}$ 。
课程目标 2	40%	40%	40%	课程目标 2 达成度= $\{0.2 \times \text{平时目标 2 成绩} + 0.2 \times \text{期中考试目标 2 成绩} + 0.6 \times \text{期末考试目标 2 成绩}\} / \text{目标 2 总分}$ 。
课程目标 3	20%	20%	20%	课程目标 3 达成度= $\{0.2 \times \text{平时目标 3 成绩} + 0.2 \times \text{期中考试目标 3 成绩} + 0.6 \times \text{期末考试目标 3 成绩}\} / \text{目标 3 总分}$ 。 总评达成度= $0.4 \times \text{课程目标 1 的达成度} + 0.4 \times \text{课程目标 2 的达成度} + 0.2 \times \text{课程目标 3 的达成度}$

(三) 评分标准

课程 目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	<60
	优	良	中	合格	不合格
	A	B	C	D	F
课程 目标 1	完全掌握几何光学的基本概念，具有非常好利用光的传播规律分析光学仪器工作原理的能力；完全掌握光的干涉、衍射、偏振现象及其规律，对光	掌握几何光学的基本概念，具有较好的利用光的传播规律分析光学仪器工作原理的能力；掌握光的干涉、衍射、偏振现象及其规律，对光的波动性	较好掌握几何光学的基本概念，具有利用光的传播规律分析光学仪器工作原理的能力；较好掌握光的干涉、衍射、偏振现象及其规律，对	基本掌握几何光学的基本概念，基本具有利用光的传播规律分析光学仪器工作原理的能力；基本掌握光的干涉、衍射、偏振现象	尚未掌握几何光学的基本概念，未具有利用光的传播规律分析光学仪器工作原理的能力；基本掌握光的干涉、衍射、偏振现象及

课程 目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	<60
	优	良	中	合格	不合格
	A	B	C	D	F
	的波动性形成深刻的认识；形成了对光与物质相互作用的正确深刻理解。	形成比较较深刻的认识；形成了比较深刻的对光与物质相互作用的正确理解。	光的波动性形成一定深度的认识；形成一定深度的对光与物质相互作用的正确理解。	及其规律，对光的波动性有所认识；基本形成了对光与物质相互作用的正确理。	其规律，对光的波动性有所认识；基本形成了对光与物质相互作用的正确理。
课程 目标 2	对光学不同发展阶段的各种经典光学现象，具有非常好的建立不同的物理模型的能力；对光学理论体系建立过程中的科学思想和研究方法有非常深刻的体会，具有优秀的假想、构建模型、分析与综合以及实践求证等方面的能力。具有非常好的运用所学知识和方法进行初步科学探索的能力。	对光学不同发展阶段的各种经典光学现象，具有比较好的建立不同的物理模型的能力；对光学理论体系建立过程中的科学思想和研究方法有比较深刻的体会，具有良好的假想、构建模型、分析与综合以及实践求证等方面的能力。具有良好的运用所学知识和方法进行初步科学探索的能力。	对光学不同发展阶段的各种经典光学现象，具有比建立不同的物理模型的能力；对光学理论体系建立过程中的科学思想和研究方法有一定深度的体会，具有一定的假想、构建模型、分析与综合以及实践求证等方面的能力。具有一定的运用所学知识和方法进行初步科学探索的能力。	对光学不同发展阶段的各种经典光学现象，基本具有建立不同的物理模型的能力；能够体会光学理论体系建立过程中的科学思想和研究方法，基本具有假想、构建模型、分析与综合以及实践求证等方面的能力。基本具有好的运用所学知识和方法进行初步科学探索的能力。	对光学不同发展阶段的各种经典光学现象，尚未具有建立不同的物理模型的能力；对光学理论体系建立过程中的科学思想和研究方法尚未有体会，尚未具有假想、构建模型、分析与综合以及实践求证等方面的能力。尚未具有好的运用所学知识和方法进行初步科学探索的能力。
课程 目标 3	深刻认识科学家所具备的科学素养和科学精神在人类获得对光的本性正确认识过程中所发挥的重要作用，具有勇于探索的精神。非常关注当前光学研究前沿与国家重大战略需求之间的关系，具有非常高	较好地认识科学家所具备的科学素养和科学精神在人类获得对光的本性正确认识过程中所发挥的重要作用，具有良好的探索精神。比较关注当前光学研究前沿与国家重大战略需求之间的关系，具有良	对科学家所具备的科学素养和科学精神在人类获得对光的本性正确认识过程中所发挥的重要作用具有一定深度的认识，具有较好探索的精神。能够关注当前光学研究前沿与国家重大	能够认识到科学家所具备的科学素养和科学精神在人类获得对光的本性正确认识过程中所发挥的重要作用，具有探索的精神。尚能关注当前光学研究前沿与国家重大战略需求之	未能认识到科学家所具备的科学素养和科学精神在人类获得对光的本性正确认识过程中所发挥的重要作用，未具有探索的精神。未能关注当前光学研究前沿与国家重大战略需求

课程 目标	评分标准				
	90-100	80-89	70-79	60-69	<60
	优	良	中	合格	不合格
	A	B	C	D	F
	的研究问题的主动性。	好的研究问题的主动性。	战略需求之间的关系，具有研究问题的主动性。	间的关系，基本具有研究问题的主动性。	之间的关系，不具有研究问题的主动性。