

广州医科大学

本科课程教学大纲

课程名： 医用物理学

课程课时： 78

学 分： 3.5

开课单位： 物理教研室

广州医科大学教务处 编印

二〇一六年九月

一、课程简介

本课程开设的目的是为了给 学生提供必要的物理基础知识, 提高学生的科学思维能力与定量分析能力, 培养他们的科学素质与创新精神。根据新世纪医学人才培养的目标和模式, 本课程既强调基础知识和基本技能的传授, 又力求反映物理学的新进展。

教学内容包括力学、振动与波、电场与电流、电磁学、光学、原子物理学与量子物理学等。教学方法包括理论课讲授和实践训练两部分。通过学习, 学生应掌握物理学的基本概念、基本理论和基本方法, 了解物理学在医学中的应用, 具有一定的分析问题和解决问题的能力。本课程总教学时间为 78 学时, 其中理论课学时为 54 学时, 实验课为 24 学时。开设的对象为临床医学、医学影像学、药学、预防医学、生物技术和麻醉学等本科专业的学生。

Purpose of this course is to provide the necessary basic knowledge of physics to the students, improve the students' scientific thinking ability and the ability of quantitative analysis, and train their scientific quality and innovative spirit. Based on the goal and mode of cultivating medical talents in the new century, this course emphasizes imparting basic knowledge and basic skills, and strives to reflect new progress in physics.

The teaching contents include mechanics, vibration and wave, electric field and current, electromagnetism, optics, atomic physics and quantum physics. The teaching method is formed by two parts: theoretical teaching and practical training. Through learning this course, students should master the physical basic concepts, basic theory and basic methods to understand the application of physics in medicine, with some of the problems and problem solving skills. The total time of teaching this course for 78 hours, the theory teaching time is 54 hours, the experimental class for 24 hours. The targets set for clinical medicine, laboratory medicine, medical imaging science, medicine, preventive medicine, biotechnology and anesthesiology etc.

二、学时分配:

序号	教学内容	教学方法	学时
1	医用力学基础	讲授+实验	2+4
2	振动	讲授	3
3	波动、声波	讲授+实验	5+4
4	液体的流动	讲授+实验	3+4
5	静电场	讲授+实验	5+4
6	稳恒电流	讲授	4
7	磁场与电磁感应	讲授	3
8	波动光学	讲授+实验	5+4

9	几何光学	讲授+实验	5+8
10	原子结构理论基础	自主学习	4
11	激光	讲授+实验	5
12	X射线	自主学习	3
13	原子核与放射性	自主学习	3
总计			78

三、教学要求及目标

(一) 知识

第一章 医用力学基础

通过理论授课使学生达到如下目的：

【掌握】

1. 转动惯量、转动定律；
2. 张应力与张应变、杨氏弹性模量。

【熟悉】角量、角量与线量关系、转动定律、角动量守恒定律。

【了解】

1. 切变与切应力；
2. 肌肉与骨骼的力学性质。

第二章 振动

通过理论授课使学生达到如下目的：

【掌握】简谐振动、谐振动方程、谐振动的能量。

【熟悉】同方向谐振动的合成，复合振动的频谱分析。

【了解】阻尼振动、受迫振动与共振。

第三章 波动 声波

通过理论授课使学生达到如下目的：

【掌握】

1. 平面简谐波的波动方程；
2. 波的强度；
3. 惠更斯原理；
4. 声强、声强级。

【熟悉】

1. 波的迭加与干涉；
2. 声波分类，声速，声压，声阻，响度级；
3. 超声波的产生；
4. 血流测量原理。

【了解】

1. 超声图像特点；
2. 超声诊断仪的简单结构；
3. 多普勒效应、超声流量计。

第四章 液体的流动

通过理论授课使学生达到如下目的：

【掌握】

1. 理想液体、稳定流动、液流连续性原理、柏努利方程及应用；
2. 实际液体、粘滞性。

【熟悉】 片流、湍流、粘滞系数、泊肃叶公式。

【了解】 雷诺数、血液的流动、斯托克斯公式。

第五章 静电场

通过理论授课使学生达到如下目的：

【掌握】 电场、电场强度、场强迭加原理、电势、等势面、场强与电势的关系。

【熟悉】

1. 点电荷的场强；
2. 电通量、高斯定律、电场力的功；
3. 偶极子的电势；
4. 静电场的能量。

【了解】 电介质的极化、电容器及电容量的计算。

第六章 稳恒电流

通过理论授课使学生达到如下目的：

【掌握】

1. 电流密度；
2. 欧姆定律的微分形式；
3. 含源电路的欧姆定律、基尔霍夫定律。

【熟悉】 电流强度、稳恒电流、物质的导电性。

【了解】 超导现象、直流电在医学中的应用。

第七章 电流磁场与电磁感应

通过理论授课使学生达到如下目的：

【掌握】 磁场、磁感应强度、毕奥-萨伐尔定律、洛仑兹力、安培力、电磁感应定律。

【熟悉】 磁通量、三种电流的磁场、霍尔效应、感生电动势和动生电动势、电磁波的性质。

【了解】 磁介质的磁化、磁场的能量、麦克斯韦电磁场理论（概述）。

第八章 波动光学

通过理论授课使学生达到如下目的：

【掌握】 光的干涉和衍射、相干光源、双缝干涉，单缝衍射、圆孔衍射、光栅衍射，光的偏振。

【熟悉】 光程、起偏和检偏、马吕斯定律、双折射和旋光性。

【了解】 二向色性、光学仪器的分辨本领。

第九章 几何光学

通过理论授课使学生达到如下目的：

【掌握】

1. 球面折射；
2. 透镜；
3. 视光学。

【熟悉】

1. 球面折射公式；
2. 透镜公式；
3. 近，远视矫正。

【了解】显微镜原理。

第十章 原子结构理论基础、激光

通过自主学习使学生达到如下目的：

【掌握】

1. 玻尔的基本假设、氢原子的能级；
2. 激光发射原理。

【熟悉】

1. 氢原子光谱实验规律、激光特点与产生条件；
2. 德布罗意假设与物质波。

【了解】玻尔理论局限性、激光医学应用、不确定原理。

第十一章 X射线

通过自主学习使学生达到如下目的：

【掌握】X射线产生原理、X射线性质、强度和硬度、X射线吸收律。

【熟悉】X射线谱、连续X射线和标识X射线、质量吸收系数和半价层。

【了解】X射线摄影和透视装置、影像增强管结构与原理。

第十二章 原子核和放射性

通过自主学习使学生达到如下目的：

【掌握】

1. 原子核的组成、放射性核素；
2. α 衰变、 β 衰变和 γ 衰变的过程与结果；
3. 核衰变规律。

【熟悉】核力与结合能、衰变常数、半衰期、平均寿命、放射性活度、射线与实物的相互作用。

【了解】射线的探测与射线的剂量。

实验一：基本测量与朱氏天平

安排学时：4

实验目的与要求

【掌握】游标卡尺、朱氏天平原理,螺旋测微计、分光计角游标的刻度原理,能正确读数。

【熟悉】消除游标卡尺、螺旋测微计零点误差的方法。有效数字的取舍。朱氏天平操作。

【了解】螺旋测微计使用的注意事项。

实验二：万用电表的使用

安排学时：4

实验目的与要求

- 【掌握】万用电表测量电压、电流、电阻，能正确读数。
- 【熟悉】万用电表各个档位的选定。有效数字的取舍。
- 【了解】万用电表测量时的注意事项。判断常用零件的好坏。

实验三：显微镜的使用

安排学时：4

实验目的与要求

- 【掌握】显微镜物镜线放大率的测量、利用目镜微尺测量细小物体的长度。
- 【熟悉】显微镜的基本结构和使用方法。游标尺的使用。
- 【了解】显微镜测量时的注意事项。显微镜物镜线放大率与角放大率的区别。

实验四：液体粘滞系数的测定

安排学时：4

实验目的与要求

- 【掌握】奥氏粘度计测液体粘滞系数、沉降法测液体粘滞系数。
- 【熟悉】温度计、粘度计、比重计、秒表的使用方法。显微镜测量细小物体长度的方法。
- 【了解】测量时的注意事项。奥氏粘度计在医学上的应用。

实验五：透镜焦距的测量、眼模型的研究

安排学时：4

实验目的与要求

- 【掌握】凸透镜、凹透镜焦距的测定。
- 【熟悉】近视眼、远视眼、散光眼的判定及配镜纠正。
- 【了解】近视眼、远视眼、散光眼的成因及配镜纠正时的注意事项。

实验六：用分光计测光波波长

安排学时：4

实验目的与要求

- 【掌握】分光计的调节、分光计测光波波长。
- 【熟悉】分光计的结构与调节部件。
- 【了解】用光栅观察衍射光谱。

（三）能力和素质

1. 能力

- (1)全面、系统、正确地理解影像设备工作原理的能力。
- (2)系统、规范地进行设备操作的能力。
- (3)较强的设备维护思维，操作能力。
- (4)具有自主学习和终身学习的能力。

2. 素质

- (1)实事求是的科学态度。

- (2) 重视逻辑分析素质。
- (3) 具有科学态度、创新和分析批判精神。
- (4) 团队合作精神。

四、评价与考核

1、形成性评价设计

内容	反馈时间	反馈方式	备注
作业(含自主学习作业)	相应章节结束	个人批改	
实验报告	实验报告完成后一周左右	现场指导与实验报告批改	
学生课堂讨论与练习	当场反馈	教师当场讲评	
自主学习测试	相应章节结束	个人批改	

2、成绩评定

	项目	所占比例
平时成绩	平时表现	30%
期末成绩	闭卷考试	70%
总评成绩	平时成绩+期末成绩	100%

五、推荐教材与教学资源

1. 《医用物理学》 张近芳主编 科学出版社 2016 年。
2. 《医用物理学》 胡新珉主编 人民卫生出版社 2001 年。
3. 《物理学》(第 2 版) 刘克哲主编 高等教育出版社 1999 年。
4. 《物理学》(第 4 版) 马文蔚主编 高等教育出版社 2004 年。
5. 《医用物理学》 陈仲本, 况明星主编 高等教育出版社 2005 年。
6. Cutnell JD, Physics (4th Edition), New York , Wilry & Sons, Inc,1997 年。
7. 相关网站: <http://physics.sdedu.net>