

课程教学大纲

课程基本信息 (Course Information)					
课程代码 (Course Code)	BM107	学时 (Credit Hours)	68	学分 (Credits)	4
课程名称 (Course Name)	医用物理学 A				
	medical physics A				
课程性质 (Course Type)	医学院必修基础课				
授课语言 (Language of Instruction)	中文				
开课院系 (School)	上海交通大学医学院 (上海交通大学物理与天文系)				
先修课程 (Prerequisite)	无				
授课教师 (Teacher)	缪毅强	电邮、电话 (email & phone)	miaoyq@sjtu.edu.cn, 13611840280		
办公时间 (Office Time)	周一~周五	办公地点 (Office Location)	闵行校区物理楼 606 室 / 重庆南路校区 1 号楼 B08 室		
课程网址 (Course Webpage)	http://basic.shsmu.edu.cn/jpkc/physics/phycai.sjtu.edu.cn				
*课程简介 (Description)	<p>医用物理学是医科大学的一门基础课程。它的任务是使医科学生掌握必需的物理学基本概念、基本原理和基本方法，培养学生科学素质和能力，并为学生学习后续课程以及从事医疗卫生工作和进行科学研究准备物理基础。</p> <p>本课程理论教学中要注意与医学的紧密结合，阐述生命现象和现代医学高新技术中的物理原理；培养学生求知欲望和科学思维以及自学能力和分析问题解决问题的能力。</p> <p>从新生入学第一学期开始，68 学时</p>				
*课程简介 (Description)	<p>Medical Physics, as a basic course in medical school, is to enable medical students to master the basic concepts of physics necessary, basic principles and methods of physics to develop students' scientific quality and ability, to form physical basis for subsequent courses as well as future medical work and scientific research.</p> <p>The course emphasizes on the physical knowledge to explain the phenomenon of medicine and the application of physics in high and new technology of modern medicine. The purpose of the course is to cultivate students the desire to seek knowledge, the sense of scientific thinking, self-study ability and the ability of analyzing and resolving problems.</p> <p>The course starts from the first semester. It requires 68 hours of theory.</p>				

课程教学大纲 (course syllabus) (68 学时)

一、绪论 (2 学时)

1. 医用物理学的范畴和本课程的主要内容
2. 物理学和医学的关系
3. 医用物理学的教学方式、方法
4. 录像: 物理学在医学中的应用

二、流体力学 (8 学时)

1. 理想液体的流动: 液流连续原理, 柏努利方程及其应用。
2. 实际液体的流动: 牛顿粘滞定律, 粘滞系数, 牛顿液体和非牛顿液体, 雷诺数, 泊肃叶公式。
3. 血液的流动: 循环系统中血流速度的变化, 循环系统中血压的变化, 血压的测量。

三、振动和波 (8 学时)

1. 谐振动: 谐振动方程, 谐振动的速度和加速度, 谐振动的旋转矢量。
2. 谐振动的合成: 同方向、同频率谐振动的合成, 同方向、频率相近的谐振动的合成——拍, 复杂振动的分解。
3. 波动: 波动方程, 惠更斯原理。
4. 波的干涉: 波的干涉, 驻波。

四、声和超声 (6 学时)

1. 声波: 声压, 声阻, 超声诊断的物理原理, 声强。
2. 声强级, 声压级, 响度级, 听力曲线。
3. 多普勒效应。
4. 超声波: 超声波的特性和作用, 超声波在医学上的应用(超声诊断仪)。

五、分子动理论和液体表面现象(8 学时)

1. 理想气体的分子动理论基础。
2. 全体分子的统计分布
3. 表面张力: 表面张力系数, 表面活性物质。
4. 弯曲液面内外的压强差: 球形液面内外的压强差。
5. 肺泡的表面张力。
6. 毛细现象, 气体栓塞: 液体和固体接触处的表面现象, 毛细现象, 气体栓塞。

六、电学 (12 学时)

1. 电场: 高斯定理, 电偶极子电场的电势。
2. 直流电路: 基尔霍夫定律, 电容器在直流电路中充放电规律及电路的时间常数。
3. 带电粒子输运过程中的电动势: 接触电势差, 脱出功, 温差电动势, 能斯特电势, 动作电势。
4. RLC 交流电路: R、L、C 在交流电路中的作用, RLC 串联电路, 串联谐振。

七、波动光学 (8 学时)

1. 光的干涉: 双缝干涉中明暗条纹形成的条件, 光程, 薄膜干涉。
2. 光的衍射: 单缝衍射, 圆孔衍射, 光栅方程。
3. 光的偏振: 自然光和偏振光, 起偏和检偏, 马吕斯定律, 双折射, 寻常光线和非常光线, 尼科尔棱镜, 二向色性。
4. 旋光现象: 旋光现象和旋转角。

八、几何光学 (8 学时)

1. 球面折射: 单球面折射公式, 共轴球面系统的计算。
2. 眼屈光: 眼的折光作用, 近视眼、远视眼的矫正及其计算, 散光眼和老光眼的成因及其矫正。
3. 放大镜: 纤镜: 放大镜的放大率, 光学纤维导光、导象原理。
4. 显微镜、电子显微镜: 显微镜的放大率, 显微镜的分辨, 距离和物镜的数值孔径, 电子显微镜的原理。
5. 几种医用显微镜。

九、激光和 X 射线成像(4 学时)

1. 激光: 激光产生的原理, 激光的特点。
2. 激光的生物效应及医学应用。
3. X 射线的一般性质: X 射线发生装置, X 射线的强度和硬度。2. X 射线谱, X 射线最短波长与管电压的关系, X 射线与物质的相互作用, X 射线的吸收

4. X射线的医学应用, X—CT。
- 十、原子核物理和磁共振成像基础(4学时)
1. 原子核衰变: 同位素, 同质异能素, 放射性核衰变类型。
 2. 放射性衰变规律: 衰变定律, 衰变常数, 半衰期, 放射性活度。
 3. 射线与物质的相互作用: 带电粒子与物质的相互作用, 电离比值, 光子与物质的相互作用。
 4. 放射性核素在医学上的相互作用。
 5. 磁共振成像物理学基础。
 6. 磁共振成像原理和医学应用。

***学习目标
(Learning Outcomes)**

理论教学中要注意与医学的紧密结合, 阐述生命现象和现代医学高新技术中的物理原理; 培养学生求知欲望和科学思维以及自学能力和分析问题解决问题的能力。培养医学院学生一种物理的思考方法, 同时也为他们学习后继专业课程打下基础。本课程从第一学期开始, 理论 68 学时, 适用医学院临床五年制, 口腔五年制, 医学检验, 预防, 儿科, 药学等专业。

*教学内容、进度安排及要求 (Class Schedule & Requirements)	教学内容	学时	教学方式	作业及要求	基本要求	考查方式
	绪论	2	课堂理论		了解	考试
	流体力学	8	课堂理论	P18/14、15、18、19、20、22、23、25、26、28	掌握	考试
	振动和波	8	课堂理论	P40/12、13、15、16、17、18、19、20、21、22、24、26	掌握	考试
	声和超声	6	课堂理论	P56/4、5、6、7、8、11、12、13	掌握	考试
	分子动理论和液体表面现象	8	课堂理论	P68/3、4、5、6、P78/8、9、10、11、12、13、14、15、16	掌握	考试
	电学	12	课堂理论	P106/9、16、17、18、21、23、24、25、26、27	掌握	考试
	波动光学	8	课堂理论	P122/1、2、6、7、8、9、11、12、13、14、19、20、23、24	掌握	考试
	几何光学	8	课堂理论	P146/1、3、5、	掌握	考试

				8、9、11、 12、14、16、 17		
	激光和 X 射 线成像	4	课堂理论	P159/2、3、5、 p173/1、2、6、 7	掌握	考试
	原子核物理 和磁共振成 像基础	4	课堂理论	P202/8、9、 10、11、13、 15	了解	考试
*考核方式 (Grading)	理论 100% (期末 70, 作业 10%, 测验, 小作业 10%, 平时课堂提问 10%)					
*教材或参考资 料 (Textbooks & Other Materials)	《医用物理学》(第二版), 缪毅强、黄昕主编, 上海交通大学出版社, 2013 年					
其它 (More)						
备注 (Notes)						

备注说明:

1. 多于 1 位教师授课的课程, 如公共课程、基础课程等经教学团队商议后由负责人填写。
2. 带*为必填项目, 其他栏目根据课程情况选填。
3. 课程简介字数为 300-500 字; 课程大纲以表述清楚教学安排为宜, 字数不限。