

# 《放射物理与防护学》教学大纲

课程编号: 040407Z5

课程名称: 《放射物理与防护学》(Radiation Physics and Protection)

课程性质: 考查课

学 分: 1 学分

总 学 时: 16 学时

理论学时: 8 学时

实验学时: 8 学时

先修课程: 内科学、外科学、影像诊断学、放射治疗学

适用专业: 医学影像技术专业

参考教材: 王鹏程主编,《放射物理与辐射防护》,人民卫生出版社,2016年版

《电离辐射防护和辐射源安全的基本安全标准》GB-18871,国家标准出版社,2002年版。

## 一、课程在培养方案中的地位、目的和任务

本课程属于医学影像专业的专业必修考查课。通过对本门课程的学习使学生了解各种电力辐射的来源及水平,熟悉对电离辐射的防护原则、目的及对各种电离辐射的的监测及防护方法。

## 二、课程教学的基本要求

- 1.掌握核物理的基本知识及辐射剂量的常用单位
- 2.全面了解辐射防护的基本理论知识
- 3.熟悉辐射防护原则和国家现行防护标准
- 4.掌握辐射防护的基本方法及屏蔽计算
- 5.通过本课程的学习使学生对电离辐射职业照射和公众照射有一定的辐射防护意识和防护能力。

## 三、课程学时分配

理论部分		实验部分		
讲授内容	学时	实验内容	类型	学时
物质结构和核衰变	2	个人剂量检测和健康监测	实验	2
X线的产生、与物质的相互作用	2	放射线的测量	实验	2
放射治疗剂量学	2	放射线对人体的影响	实验	2
放射防护法规	2	剂量测量与验证	实验	2
合计	8			8

## 四、考 核

- 1.考核方式：考查
- 2.成绩构成：理论考试成绩 100%

## 五、课程基本内容

### 【理论课部分】

#### 第一、二章 物质结构与核衰变

##### (一) 目的要求:

- 1.了解原子及原子核结构;
- 2.熟悉磁共振先进的医学应用;
- 3.掌握放射性核素相关知识及临床应用。

##### (二) 教学时数: 2 学时

##### (三) 教学内容:

- 第一章 物质结构
  - 第一节 原子结构
  - 第二节 原子核结构
  - 第三节 磁共振
  - 第四节 磁共振现象的医学应用
- 第二章 核衰变
  - 第一节 放射性核素衰变类型
  - 第二节 原子核的衰变规律
  - 第三节 放射性核素衰变的统计
  - 第四节 医用放射性核素的生产与制备
  - 第五节 放射性核素的临床应用

##### (四) 教学方法: 课堂讲授法。

##### (五) 教学手段: 多媒体+板书。

##### (六) 自学内容: 放射性核素在放射治疗中的应用

#### 第三、四、五章 X线的产生及与物质的相互作用

##### (一) 目的要求:

- 1.了解 X 线的产生;
- 2.掌握在 X 线与物质的相互作用;
- 3.熟悉 X 线在物质中的衰减。

##### (二) 教学时数: 2 学时

##### (三) 教学内容:

- 第三章 X 线的产生

- 第一节 X 线的发现
- 第二节 X 线的本周与特性
- 第三节 X 线的产生条件与装置
- 第四节 X 线的产生原理
- 第五节 X 线的量与质
- 第六节 X 线的产生效率
- 第七节 X 线强度的空间分布
- 第四章 X 射线与物质的相互作用
- 第一节 X 线与物质相互作用的主要过程
- 第二节 X 线与物质相互作用的其他过程
- 第三节 各种作用发生的相对几率
- 第五章 X 线在物质中的衰减
- 第一节 单能 X 线在物质中的衰减规律
- 第二节 连续 X 线在物质中的衰减规律
- 第三节 诊断放射学中 X 线的衰减
- 第四节 X 线的临床应用

(四) **教学方法:** 课堂讲授法。

(五) **教学手段:** 多媒体+板书。

(六) **自学内容:** 能量转移和吸收

## 第八章 放射治疗剂量学

(一) **目的要求:**

- 1.了解放射源和放射治疗设备;
- 2.熟悉高能 X 线及电子线的射野剂量学;
- 3.熟悉近距离照射剂量学。

(二) **教学时数:** 2 学时

(三) **教学内容:**

- 第一节 放射源和放射治疗设备
- 第二节 高能 X 线的射野剂量学
- 第三节 高能电子线的射野剂量学
- 第四节 近距离照射剂量学
- 第五节 放射治疗计划设计的基本剂量学原则

(四) **教学方法:** 课堂讲授法。

(五) **教学手段:** 多媒体+板书。

(六) **自学内容:** 粒子植入照射剂量学

## 第十章 放射防护法规与标准

### (一) 目的要求:

- 1.了解放射防护法规及标准;
- 2.熟悉放射防护法规与标准的贯彻实施。

### (二) 教学时数: 2 学时

### (三) 教学内容:

#### 第一节 放射防护法规

#### 第二节 放射防护标准

##### 一、标准的概念

##### 二、标准的发展

##### 三、医用放射防护标准

#### 第三节 放射防护标准介绍

#### 第四节 放射防护法规与标准的贯彻实施

##### 一、放射工作单位自主管理

##### 二、卫生行政部门监督管理

### (四) 教学方法: 课堂讲授法。

### (五) 教学手段: 多媒体+板书。

### (六) 自学内容: 我国现行放射防护标准。

## 【实验课部分】

### 实验一 加速器机房外周围剂量当量率的测量及评价

#### (一) 目的要求:

- 1.掌握加速器机房外周围剂量当量率测量的内容和评价标准;
- 2.熟悉加速器机房外周围剂量当量率测量的方法。

#### (二) 教学内容:

##### 1.测量位置

##### 2.加速器机房墙外和机房入口门外的周围剂量当量率测量

##### 3.治疗机房丁外的周围剂量当量率测量

##### 4.测量结果评价

### 实验二 放射线的测量

#### (一) 目的要求:

- 1.了解照射量的测量、吸收剂量的测量、射线质的测定;
- 2.掌握医用影像检查技术的辐射剂量学评价。

#### (二) 实验内容:

- 第一节 照射量的测量
- 第二节 吸收剂量的测量
- 第三节 射线质的测定
- 第四节 医用影像检查技术的辐射剂量学评价

### 实验三 放射线对人体的影响

#### (一) 目的要求:

- 1.了解放射线的生物学效应;
- 2.掌握影响辐射损伤的因素。

#### (二) 实验内容:

##### 第一节 放射线的生物学效应

- 一、放射生物学基础
- 二、辐射生物学效应分类
- 三、胎儿出生前受照效应
- 四、皮肤反应

##### 第二节 影响辐射损伤的因素

- 一、与电离辐射有关的因素
- 二、与机体有关的因素
- 三、环境因素

### 实验四 剂量测量与验证

#### (一) 目的要求:

- 1.掌握吸收剂量校准的原理;
- 2.熟悉吸收剂量校准的方法及实际操作步骤;
- 3.了解三维水箱的使用方法和利用三维水箱测量加速器平坦度对称性的方法和步骤。

#### (二) 实验内容:

- 1.吸收剂量校准的原理和方法
- 2.吸收剂量校准的方法及实际操作步骤
- 3.三维水箱的使用方法
- 4.三维水箱测量加速器平坦度对称性的方法和步骤

执笔: 王放

审阅: 武建军

审定: (教学院长签字)