

《放射治疗剂量学》教学大纲

课程编号: 090409Z7

课程名称: 《放射治疗剂量学》

课程性质: 考试课

学 分: 2 学分

总 学 时: 32 学时

理论学时: 20 学时

实验学时: 12 学时

先修课程: 放射物理与防护、肿瘤放射物理学、核医学

适用专业: 生物医学工程

参考教材: 孙亮、李士骏主编电离辐射剂量学(第三版), 中国原子能出版社, 201(四)

一、课程在培养方案中的地位、目的和任务

放射治疗剂量学是研究放射剂量与人体之间相互作用规律及其机制的学科, 并为物理师合理设计计划提供基本理论的一门基础学科。

本课程的任务是掌握肿瘤放射治疗剂量学计算的基本概念, 熟悉影响辐射剂量分布的因素, 了解肿瘤放射治疗的基本概念及肿瘤放射治疗的基本方法。开展这门课程是为了让学生确定放射治疗的剂量学精度, 根据临床需要设计合理的治疗计划, 并根据临床需要研究和改进放射治疗技术。

放射治疗作为肿瘤治疗常用手段之一, 在治疗过程中占有重要的地位, 约 70% 的肿瘤病人需要放射治疗。剂量计算的精确度是保证放射治疗质量的基础。为保证放射治疗的疗效, 通常剂量计算精确度必须控制在 5% 以内。欲达到此目的, 开展放射治疗剂量学这门课程十分重要, 快速准确的剂量计算是放疗的前提, 掌握放疗治疗剂量的计算是放疗的重要发展方向。

二、课程教学的基本要求

理论课教学要求使用多媒体和板书结合起来, 讲授放射治疗剂量学的理论知识; 实验课教学要求教师提前进行预实验, 保证实验结果的可行性和准确性, 让学生掌握实验技能, 培养学生的科研思维 and 创新能力。

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
引言	2	实验		3
电离辐射场	2	实验		3

电离辐射能量在物质中的转移过程	3	实验		3
基本的剂量学量	3	实验		3
放射防护量	3			
外照射情况下的监测量	2			
肿瘤放射治疗中外照射剂量计算的基本方法	3			
放射性药物内照射剂量估算的基本方法	2			
合计	20			12

四、考核

- 1.考核方式：考试
- 2.成绩构成：理论考试成绩 100%

五、课程基本内容

【理论课部分】

第一章 引言

(一) 目的要求:

- 1.了解什么是“电离”;
- 2.了解电离辐射是什么;
- 3.了解电离辐射的主要来源是什么。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

- 1.电离辐射的定义和分类、电离辐射的来源
- 2.电离辐射剂量学的意义和用途
- 3.电离辐射剂量学的意义和用途

(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: 电离辐射剂量学主要研究内容是什么?

第二章 电离辐射场

(一) 目的要求:

- 1.能够完整描述电离辐射场性质;
- 2.能够准确的对辐射场量进行解释。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

- 1.粒子注量、能量注量
- 2.粒子注量率、能量注量率

- 3.粒子辐射度、能量辐射度
- 4.谱分布
- 5.平均值

(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:** 简述辐射场量的含义。

第三章 电离辐射能量在物质中的转移过程

(一) **目的要求:**

- 1.掌握带电粒子的相互作用过程中与其能量及物质原子序数的依赖关系;
- 2.掌握带光子的相互作用过程中与其能量及物质原子序数的依赖关系;
- 3.掌握中子的相互作用过程中与其能量及物质原子序数的依赖关系。

(二) **教学时数:** 3 学时

(三) **教学内容:**

- 1.带电粒子能量在物质中的转移
- 2.X、 γ 射线的光子能量在物质中的转移
- 3.中子能量在物质中的转移

(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:** 为什么相互作用系数值, 都是与特定辐射类型, 特定辐射能量和特定物质关联的。

第四章 基本的剂量学量

(一) **目的要求:**

- 1.掌握微剂量学的用途;
- 2.了解受照射物质中, 为什么一种电离粒子达到平衡, 另一种电离粒子未必会平衡。

(二) **教学时数:** 3 学时

(三) **教学内容:**

- 1.物质中电离辐射能量的递减过程
- 2.与能量转移关联的剂量学量
- 3.与能量吸收关联的剂量学量
- 4.微剂量学和微剂量学量

(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:** 线能和比能之间的关系是什么?

第五章 放射防护量

(一) 目的要求:

- 1.掌握电离辐射对人体健康的有害效应;
- 2.了解什么是“确定性效应”,“随机性效应”;
- 3.了解辐射事故中,关心的是哪一种剂量指标。

(二) 教学时数: 3 学时

(三) 教学内容:

- 1.电离辐射对人体健康的有害效应
- 2.器官剂量 D_T
- 3.当量剂量 H_T
- 4.有效剂量 E
- 5.待积量 $H_T(\tau)$ 和 $E(\tau)$
- 6.集体量 S_T 和 S_E
- 7.剂量负担 H_C, T 和 E_C

(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: 放射防护目的。

第六章 外照射情况下的监测量

(一) 目的要求:

- 1.掌握辐射检测仪的原理;
- 2.了解辐射响应、能量响应。

(二) 教学时数: 2 学时

(三) 教学内容:

- 1.辐射监测仪的响应
- 2.强贯穿辐射和弱贯穿辐射
- 3.品质因子 Q 和剂量当量 H
- 4.扩展场和齐向扩展场
- 5.用于场所监测的实用量
- 6.用于个人监测的实用量

(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: 放射防护有那些基本原则;

第七章 肿瘤放射治疗中外照射剂量计算的基本方法

(一) 目的要求:

- 1.掌握辐射场的概念;

2.了解辐射源。

(二) **教学时数:** 3 学时

(三) **教学内容:**

1.辐射场

2.辐射和弱贯穿辐射

3.X、 γ 辐射人体组织吸收剂量的计算

(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:** 外照射的剂量水平, 取决于那些因素?

第八章 放射性药物内照射剂量估算的基本方法

(一) **目的要求:**

1.掌握放射性药物内照射剂量估算的基本方法;

2.了解放射性药物。

(二) **教学时数:** 2 学时

(三) **教学内容:**

1.摄入物质体内滞留的描述方法

2.摄入物质体内转移的描述方法

3.参考人

4.内照射剂量估算的基本公式

5.内照射剂量估算中用到的一些剂量学模型

6.核医学诊断检查中放射性药物的指导水平

(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:** 什么是药物放射性活度的指导水平?

【实验课部分】

实验一 对医科达加速器的简单操作

(一) **目的要求:**

1.掌握加速器的简单操作;

2.学会给病人进行摆位;

3.了解加速器的基本知识。

(二) **教学内容:**

1.加速器简单操作的讲解;

2.对放疗病人进行摆位;

3.加速器辐射剂量防护。

实验二 MONACA 系统的初步了解

(一) 目的要求:

1.掌握 MONACA 系统的一些简单操作。

(二) 教学内容:

- 1.MONACA 界面的系统性介绍
- 2.MONACA 界面的操作讲解以及操作步骤
- 3.学生上机进行实际操作

实验三 简单放疗计划的设计

(一) 目的要求:

1.能够设计简单的放疗计划

(二) 教学内容:

- 1.如何做一个完整的放疗计划?
- 2.放疗计划用到的一些基本函数的概念以及意义?
- 3.学生进行简单放疗计划的设计以及计划完成后进行验证。

实验四 加速器的的设计

(一) 目的要求:

1.了解加速器的质控流程

(二) 教学内容:

- 1.为什么要对加速器进行质控?
- 2.加速器质控的意义?
- 3.加速器质控的流程?

执笔: 陆亚光(课程负责人或任课教师签字)

审阅: 武建军(系或教研室主任签字)

审定: (教学院长签字)