

تشعشعات یونیزان، حفاظت پرتوی و دزیمتری

مؤلفان:

دکتر سید علی رحیمی

(عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی مازندران)

امید طلایی

(دانشجوی دکتری تخصصی مهندسی هسته ای)

مهندس بهزاد نیک پور

(دانشجوی دکتری تخصصی مهندسی محیط زیست)

انتشارات بید

تهران - تابستان ۱۳۹۸

سرشناسه	:	رحیمی، سیدعلی، ۱۳۴۴ -
عنوان و نام پدیدآور	:	تشعشعات یونیزان، حفاظت پرتوی و دزیمتری / مولفان سیدعلی رحیمی، امید طلایی، بهزاد نیک‌پور.
مشخصات نشر	:	تهران: نشر بید، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری	:	۳۱۲ ص.
شابک	:	۹۷۸-۶۲۲-۶۹۱۸-۵۴-۱
وضعیت فهرست‌نویسی	:	فیبا
موضوع	:	تشعشع یونیزه‌کننده
موضوع	:	Ionizing radiation
موضوع	:	تشعشع یونیزه‌کننده — رابطه مقدار و تاثیر
موضوع	:	Ionizing radiation-- Dose-response relationship
موضوع	:	تشعشع — مقدارسنجی
موضوع	:	Radiation dosimetry
موضوع	:	سلاح‌های هسته‌ای
موضوع	:	Nuclear weapons
موضوع	:	حوادث هسته‌ای
موضوع	:	Nuclear accidents
مناسبت روده	:	طلایی، امید، ۱۳۶۳ -
شماره افزوده	:	نیک‌پور، بهزاد، ۱۳۳۳ -
رده‌بندی رده	:	QC ۷۵۹
رده‌بندی دیویی	:	۵۳۹/۷۲۲
شماره کتابشناسی ملی	:	۵۰۵۰۵۷



انتشارات بید

تهران، میدان انقلاب، خیابان کارگر جنوبی، کوچه مهدی‌زاده،

شماره ۲۷، واحد ۱۲

تلفن: ۰۹۰۲۴۸۶۸۹۵۶ - ۶۶۴۷۹۶۱۵ - ۶۶۴۳۵۶۳۷

تشعشعات یونیزان، حفاظت پرتوی و دزیمتری

نویسندگان:

دکتر سید علی رحیمی - امید طلایی - بهزاد نیک‌پور

• چاپ اول: ۱۳۹۸ • شمارگان: ۵۰۰ نسخه • ناشر: بید

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۶۹۱۸-۵۴-۱

قیمت: ۴۰,۰۰۰ تومان

تمامی حقوق این اثر محفوظ است.

فهرست

۱۳.....	مقدمه مولفان.....
۱۵.....	پیشگفتار.....
۲۱.....	فصل اول: سلاح های هسته ای.....
۲۳.....	* ریزش اتمی از سلاح های هسته ای.....
۲۴.....	* منشأ ریزش های اتمی.....
۲۶.....	* بازماندگان انفجار بمب اتمی.....
۳۱.....	فصل دوم: نیروگاه ها و راکت های اتمی.....
۳۳.....	* سوانح سوانح بزرگ در نیروگاه های هسته ای جهان.....
۳۷.....	* حادثه نیروگاه های هسته ای چرنوبیل، تری ایل، سلند و کیشتم:.....
۵۳.....	وقوع زلزله.....
۵۴.....	عواقب.....
۵۵.....	مسائل بین المللی.....
۵۶.....	* مسیرهای انتقال مواد پرتوزا به انسان:.....
۶۱.....	فصل سوم: منابع طبیعی پرتوزا.....
۶۳.....	* پرتوهای با زمینه طبیعی.....
۶۵.....	* نواحی با زمینه طبیعی بالا.....
۶۷.....	* بررسی اختصاصی ناحیه پرتوزای رامسر.....
۷۳.....	نکاتی در مورد پرتوزایی.....
۷۳.....	* حد مجاز ورود ایزوتوپ های پرتوزا به بدن.....
۷۵.....	* استنشاق مواد پرتوزا.....
۸۱.....	* میزان تراکم تعیین شده در هوا (DAC):.....

۸۱.....	* جذب پرتوها در مجرای معده- روده:
۸۲.....	* پرتوگیری مرکب
۸۳.....	* پرتوزایی هوابرد
۸۵.....	فصل چهارم: پرتوگیری شغلی (مراکز درمانی و معادن)
۸۷.....	* پرتودرمانی
۹۲.....	* حوادث تابش در پرتودرمانی
۹۳.....	* اشتغال در معادن پرتوزا
۹۷.....	فصل پنجم: حفاظت در برابر پرتوهای یونساز (بخش های رادیولوژی، پزشکی هسته ای و پرتودرمانی)
۹۹.....	تاریخچه رادیولوژی
۹۹.....	* کشف اشعه ایکس
۱۰۲.....	* اولین دستگاه رادیولوژی در ایران
۱۰۳.....	* حفاظت در برابر پرتو
۱۱۰.....	پرتوگیری
۱۱۰.....	* پرتوگیری افراد جامعه
۱۱۱.....	* پرتوگیری جماعات
۱۱۱.....	* پرتوگیری پزشکی
۱۱۱.....	* ابزارهای حفاظت در برابر پرتو
۱۲۲.....	* حفاظت در رادیولوژی تشخیصی
۱۲۹.....	تاریخچه پزشکی هسته ای
۱۲۹.....	* کاربردهای بالینی
۱۳۰.....	* رادیو داروها و چشمه های رادیواکتیو برای پزشکی هسته ای
۱۳۲.....	* ژنراتورهای مواد رادیواکتیو
۱۳۲.....	* ابزارهای دریافت اطلاعات در پزشکی هسته ای
۱۳۳.....	حفاظت در برابر پرتو در پزشکی هسته ای
۱۳۶.....	حفاظت در برابر پرتو در پرتودرمانی

فصل ششم: دزیمتری محیطی پرتوهای یونیزان و دزیمتری فردی	۱۴۱
آشکارسازی پرتوها	۱۴۳
آشکارسازی ساده	۱۴۳
کمیت پرتو	۱۴۳
انرژی پرتو	۱۴۳
ماهیت پرتو	۱۴۳
کارایی ذاتی یا حساسیت	۱۴۴
زمان مرده و زمان بازیافت	۱۴۴
قدرت تشخیص انرژی	۱۴۵
ملاحظات دیگر	۱۴۶
انواع آشکارسازها	۱۴۶
آشکارسازهای گازی	۱۴۶
سازوکار آشکارسازهای گازی	۱۴۶
آشکارساز یا اتاقک یونساز	۱۴۹
دزکالیبراتور	۱۵۰
ضریب اطمینان	۱۵۱
آشکارساز یا شمارشگر تناسبی	۱۵۱
آشکارساز یا شمارشگر گایگر-مولر	۱۵۱
آشکارسازهای سوسوزن	۱۵۲
سازوکار تولید نور	۱۵۴
سوسوزن NaI(Tl)	۱۵۴
مشخصات الکترونیکی لامپ افزونگر فوتونی	۱۵۵
آشکارسازهای نیمههادی	۱۵۶
دزیمتر فردی	۱۵۸
فیلم بیج Film Badge	۱۵۸
دزیمتر ترمولومینسانس	۱۶۰
دزیمتر جیبی یا قلمی	۱۶۰

۱۶۲	ناحیه های مهم در کنترل پرتوی
۱۶۴	خسارت حاصل از تابش مواد رادیو اکتیو بر اعضای بدن
۱۶۷	تأثیرات بلند مدت تابش مواد رادیو اکتیو در انسان
۱۶۷	اختلالات در خون
۱۶۷	آب مروارید
۱۶۷	تومورهای بدخیم
۱۶۸	ایجاد زخم های کولئیدی
۱۶۸	تابش رادیو اکتیو و جمع های که می تواند بر انسان ها وارد کند
۱۶۸	کدام سلول در بدن بیشترین آسیب را از تابش مواد رادیو اکتیو می گیرند
۱۶۹	استرانسیوم و اثرات آن بر بدن
۱۶۹	جمع بندی
۱۷۱	یکاهای مهم دزیمتری
۱۷۱	* دید کلی
۱۷۱	* یکاهای حفاظت در برابر پرتو و محدودیتها
۱۷۲	* محدودیت در استفاده از پرتوها
۱۷۵	* واحدهای بنیادی
۱۷۵	* واحدهای ویژه
۱۷۶	* تعاریف تابش
۱۷۹	پاورقی یک: نکاتی در باره MRI
۱۸۱	* ایمنی در MRI
۱۸۱	* اثرات بیولوژیکی میدان مغناطیسی ایستا
۱۸۲	* میدان های حاشیه ای
۱۸۲	* میدان های ایستای کمتر از دو تسلا
۱۸۳	* میدانهای ایستای با قدرت بیش از دو تسلا
۱۸۳	* بیماران باردار
۱۸۴	* کارکنان باردار
۱۸۵	پاورقی دو: پرتابه ها

۱۸۷	تعریف
۱۸۷	ایمپلنتها و پروتزها
۱۸۸	گیره های آنورسم
۱۸۸	گیره های هموستاتیک عروقی
۱۸۸	فیلترها و STENT
۱۸۹	گیره های عروقی سرخرگ گردنی (کاروتید)
۱۸۹	ورودی های دستیابی عروقی (Vascular Access Ports)
۱۸۹	دریچه های قلبی
۱۸۹	ایمپلنت های گیس
۱۹۰	ایمپلنت و وسایل مواد دندان
۱۹۰	Pacemaker
۱۹۰	میدانهای متغیر با زمان
۱۹۱	نوفه صوتی
۱۹۱	تابش فرکانس رادیویی
۱۹۳	پارورقی سه: رادون چیست؟
۱۹۵	مردم چگونه در معرض رادون قرار می گیرند؟
۱۹۵	رادون و سرطان ریه
۱۹۶	چگونه می توانید از بالا بودن سطح رادون در خانه هایتان اطلاع پیدا کنید؟
۱۹۹	مهاجمی که از کف خانه وارد می شود
۲۰۱	منابع

به نام خداوند جان و خرد

مقدمه مولفان

عصر جدید و آغاز هزاره سوم، عصر تلاش در جهت استفاده از فن آوری و انرژی های جدید است. گردش چرخهای صنعت و رونق اقتصادی کشورها بی شک نیازمند به تأمین انرژی است. تولید انرژی دغدغه همه کشورهای دنیاست و از طرفی استفاده تنها از یک انرژی از لحاظ اقتصادی و آینده نگری به صرفه نخواهد بود. امروزه استفاده از انرژی هسته ای، گامی در جهت استفاده بهینه از انرژی می باشد. و اکثر کشورهای دنیا از جمله ایران در صدد دستیابی به فن آوری استفاده از این انرژی می باشند. همراه با گسترش و افزون این نوع انرژی در کشورهای صنعتی و در حال توسعه، بحث پیشگیری عوارض استفاده از این نوع انرژی، اثراتی که می تواند بر سلامت بشر داشته باشد، و حفاظت در برابر تشعشع پیش کشیده شده است بدون شک عوارض حاصل از آلودگیهای پرتوی تهدیدی در برای انسان و محیط زیست خواهد بود. اما در کنار اثرات مفید استفاده از فن آوری هسته ای لازم است تا در زمینه خطرات احتمالی استفاده از آن به شناخت مسیرهای آلودگی پرتوی نیز بحث شود.

در این کتاب بر آن شدیم تا به طور مختصر و مفید، تاریخچه استفاده از انرژی هسته ای را در جهت مقاصد جنگ افروزان و صلح آمیز، سوانح ایجاد شده در نیروگاههای هسته ای، پرتوزایی طبیعی در مناطق مهم دنیا و ایران را توضیح دهیم و در انتها روشهای پرتودرمانی و حفاظت در برابر اشعه و نیز اثرات سوء تابش بر کارگران شاغل در معادن و نیروگاهها را به رشته تحریر در آوریم. لازم است در انتها از کلیه عزیزانی که ما را در مراحل مختلف آماده سازی کتاب یاری نموده اند، صمیمانه تشکر کنیم.

سرفصل های این کتاب مطابق با سرفصل های دروس بهداشت پرتوها، بهداشت پرتوها و حفاظت و دزیمتری پرتوهای یونیزان که از طرف شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی تدوین شده است می باشد. لذا این کتاب به عنوان یک کتاب مرجع برای این دروس ذکر شده و دروس مرتبط با پرتوهای یونیزان و حفاظت برای استفاده و بهره برداری لازم دانشجویان عزیز در مقاطع کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری معرفی می شود. از همه کسانی که ما را از پیشنهادات و انتقادات سازنده خود بی بهره خواهند ساخت، پیشاپیش قدردانی می کنیم.

دکتر سید علی رحیمی

تابستان ۱۳۹۸