



انتشارات دانشگاه علوم پزشکی مشهد، شماره ۲۵۵

فیزیک عمومی در داروسازی

تألیف و تدوین:

دکتر آناه سازگارنیا
دانشیار گروه فیزیک پزشکی
دانشگاه علوم پزشکی مشهد

دکتر احمد شائفی
استادیار گروه فیزیک و مهندسی پزشکی
دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

سرشناسه :	شانی، احمد، ۱۳۴۰ -
عنوان و پدیدآور :	فیزیک عمومی در داروسازی / تألیف و تدوین احمد شانی، آمنه سازگارنیا.
مشخصات نشر :	مشهد: دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی مشهد، ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری :	۲۹۶ ص.: مصور، جدول.
فروست :	(انتشارات دانشگاه علوم پزشکی مشهد؛ شماره ۲۵۵).
شابک :	(ISBN: 978-600-6331-44-7)
وضعیت فهرست نویسی: فیا.	
یادداشت :	عنوان انگلیسی: pharmacy General physics in
یادداشت :	واژه نامه.
موضوع :	فیزیک -- راهنمای آموزشی.
موضوع :	فیزیک -- آزمون ها و تمرین ها (عالی).
موضوع :	فیزیک -- مسائل، تمرین ها و غیره (عالی).
شناسه افزوده :	سازگارنیا، آمنه، ۱۳۳۹ -
شناسه افزوده :	دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی مشهد.
رده بندی کنگره :	۹۱۳۹۱ د ۳۵۴ ش / QC۳۲
رده بندی دیویی :	۵۲۰ / ۰۶۶
شماره کتابخانه ملی :	۲۷۸۸۸۵۸



انتشارات دانشگاه علوم پزشکی مشهد، شماره ۲۵۵

فیزیک عمومی در داروسازی

تألیف و تدوین

دکتر احمد شانی - آمنه سازگارنیا

وزیری، ۲۹۶ صفحه، ۳۲۰ نسخه، چاپ اول، پاییز ۱۳۹۱

امور فنی و چاپ: مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد

بها: ۹۰۰۰۰ ریال

بسمه تعالی

انتشارات دانشگاه علوم پزشکی مشهد - به عنوان یک نهاد علمی - فرهنگی، چاپ و نشر، کتابهای مورد استفاده استادان و دانشجویان رشته‌های علوم پزشکی را از وظایف اساسی خود می‌داند و بر آن است تا با انتشار متون مربوط به علوم پزشکی، هم بر اعتبار و اعتلای آنها بیفزاید و هم موجبات دل گرمی و شوق و نشاط امر تحقیق را در پی جوییهای علمی فراهم آورد.

به یقین چاپ و نشر آثار معتبر علمی، امکان دستیابی اهل تحقیق را به منابع مختلف و گوناگون علمی مورد نیاز به بهترین صورتی میسر و ممکن خواهد ساخت و راه را برای تحقیقات بعدی هموار خواهد کرد.

باید گفته شود که گستردگی فعالیتهای مربوط به نشر، در قلمرو ناشران خصوصی، نه تنها از مسؤولیت مراکز معتبر دانشگاهی، به کوشش در این زمینه‌ها با تکیه بر جنبه‌های علمی و فرهنگی موضوع نمی‌کاهد، بلکه به دلایل گوناگون، از جمله لزوم بررسیهای دقیق کارشناسی، ویرایشهای علمی و فنی، و نیز توجه حداکثر به توان مالی مخاطبان آثار، به‌ویژه دانشجویان، ایجاب می‌کند که دانشگاههای دولتی دامنه خدمات خود را با تکیه بر جنبه‌های کیفی، و گاه صرف‌نظر از بازده اقتصادی گسترش دهند.

مسئولان انتشارات دانشگاه علوم پزشکی مشهد، با اشتیاق و اخلاص تمام می‌خواهند تا جدیدترین آثار مربوط به دانشهای پزشکی را به بهترین شیوه فراهم آورند و بکوشند تا آثار منتشر شده با کیفیت مطلوب عرضه گردد. در عین حال انتشارات دانشگاه علوم پزشکی مترصد دریافت نظرها و انتقادهای به‌جا و سازنده اهل نظر می‌باشد تا از این طریق بتواند بر کمال آثار منتشره خویش بیفزاید.

معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد با استعانت از الطاف خداوندی امیدوار است که نشر این اثر همانند دیگر آثار انتشارات دانشگاه علوم پزشکی مشهد با نظارت همه‌جانبه این معاونت، و با تکیه بر ابتکار و کوشش اعضا و کارشناسان دانش‌آموخته خویش و نیز ایجاد ارتباط محکم و پایدار با جامعه پزشکی و دانشجویان پژوهشگر، در جهت ارتقای کیفی و تنوع موضوعات مورد نیاز دانش‌پژوهان رشته‌های علوم پزشکی گامهای مؤثر بردارد تا مورد استفاده دانشجویان و مقبول طبع صاحب‌نظران و دانشگاهیان نکته‌بین قرار بگیرد.

انتشارات دانشگاه علوم پزشکی مشهد

فهرست مطالب

۱۳	پیش‌گفتار
۱۵	فصل اول: فیزیک نور
۱۵	اهداف آموزشی
۱۶	مقدمه
۱۶	نظریه‌های گوناگون اولیه در مورد نور
۱۷	نظریه الکترومغناطیسی نور
۱۹	انرژی و بردار پوینتینگ
۲۰	انرژی حرکت خطی نور
۲۱	فشار تابشی نور
۲۲	قطبش
۲۳	منشور نیکل
۲۴	پلاریدها
۲۶	قانون مالوس
۲۷	تیغه نیم موج
۲۸	قوانین یو در پلاریزتری
۲۹	بیناب الکترومغناطیسی
۳۰	نور دیدگانی
۳۱	اصل هویگنس
۳۲	قانون شکست نور
۳۴	بازتاب کلی (بازتاب داخلی)
۳۶	قانون بروستر
۳۸	نور هندسی
۳۹	آزمایش ینگ
۴۲	همدوسی
۴۳	تداخل در لایه‌های نازک شفاف
۴۴	تداخل سنج مایکلسن

۴۸	پراش.....
۵۰	پراش به وسیله تک شکاف.....
۵۳	پراش به وسیله یک روزنه گرد.....
۵۶	پراش بوسیله یک دوشکافی.....
۵۹	چند شکافی‌ها.....
۶۱	توری پراش.....
۶۴	توان جداسازی توری‌ها.....
۶۵	پرسشهای دوره‌ای.....
۶۶	مراجع.....

۶۷	فصل دوم: نور و فیزیک نوین.....
۶۷	اهداف آموزشی.....
۶۸	مقدمه.....
۶۸	چشمه‌های نور.....
۶۹	تابنده‌های حفره‌ای.....
۷۱	قانون تابش پلانک و خاصیت ذرات نور.....
۷۵	پدیده فتو الکتریک.....
۷۸	نظریه فوتون انیشتین.....
۸۱	پدیده کمپتون.....
۸۵	یناب خطی.....
۸۷	طرح اتمی بوهر در اتم هیدروژن.....
۹۰	پرسشهای دوره‌ای.....
۹۱	مراجع.....

۹۳	فصل سوم: امواج و ذره‌ها.....
۹۳	اهداف آموزشی.....
۹۴	امواج مادی.....
۹۸	ساختمان اتمی و امواج ایستاده.....
۹۹	مکانیک موجی.....
۱۰۳	پرسشهای دوره‌ای.....
۱۰۴	مراجع.....

۱۰۵	فصل چهارم: لیزر و کاربرد آن در پزشکی.....
۱۰۵	اهداف آموزشی.....
۱۰۶	مقدمه.....

۱۰۶	انواع پدیده نشر
۱۰۶	گسیل خودبخودی
۱۰۷	گسیل القایی
۱۰۸	ویژگی های نور لیزر
۱۰۸	همدوسی
۱۰۸	تکرنگی یا تکفامی
۱۰۸	جهت مندی
۱۰۹	درخشندگی
۱۱۰	محیط فعال و دمش (پمپاژ)
۱۱۰	کاواک (تشدید کننده لیزری)
۱۱۲	دو نمونه از لیزرهای حالت جامد
۱۱۲	لیزر یاقوت
۱۱۴	لیزر نئودیموم - یاق
۱۱۵	لیزرهای گازی
۱۱۶	لیزر گازی هلیوم - نئون
۱۱۶	لیزر گازی گاز کربنیک
۱۱۶	لیزرهای اگزایمر
۱۱۷	مهمترین کاربردهای لیزر در پزشکی
۱۱۹	خطرات پرتو لیزر
۱۲۰	طبقه بندی لیزرها از نظر ایمنی
۱۲۱	پرستشهای دوره ای
۱۲۲	مراجع
۱۲۳	فصل پنجم: خواص مایعات
۱۲۳	اهداف آموزشی
۱۲۴	مقدمه
۱۲۴	کشش سطحی
۱۲۵	واحد کشش سطحی
۱۲۵	اندازه گیری کشش سطحی
۱۲۶	کاربرد کشش سطحی
۱۲۸	قانون تورینجلی
۱۲۹	ویسکوزیته
۱۳۰	واحد ویسکوزیته
۱۳۰	محاسبه ویسکوزیته
۱۳۲	اندازه گیری ویسکوزیته

۱۳۲	ویسکومتر اوسوالد.....
۱۳۳	ویسکومتر هس.....
۱۳۴	ویسکوزیته خون و تغییرات آن.....
۱۳۵	جریان شاره.....
۱۳۶	معادله برنولی.....
۱۳۸	عدد رینولدز.....
۱۳۸	قانون پوازوی.....
۱۳۹	پرسشهای دوره‌ای.....
۱۴۰	مراجع.....

۱۴۱	فصل ششم: پرتوی ایکس و ویژگیهای آن.....
۱۴۱	اهداف آموزشی.....
۱۴۲	مقدمه.....
۱۴۲	سازوکار تولید پرتوهای ایکس.....
۱۴۳	بینابهای ایکس.....
۱۴۳	پرتو ایکس ویژه (مشخصه).....
۱۴۴	تابش نرمی.....
۱۴۶	طرز کار و ساختمان یک مولد پرتو ایکس.....
۱۴۸	کیفیت و کمیت پرتوهای ایکس.....
۱۴۹	تئوریه‌های پرتو ایکس تشخیصی و درمانی.....
۱۵۱	برخورد پرتو ایکس با ماده.....
۱۵۵	پایای کاهش خطی کلی.....
۱۵۵	رابطه بین پایای کاهش خطی و لایه نیم جذب.....
۱۵۶	پراش پرتوهای ایکس و استفاده از آن در کریستالوگرافی.....
۱۶۰	پرسشهای دوره‌ای.....
۱۶۱	مراجع.....

۱۶۳	فصل هفتم: پرتوزایی.....
۱۶۳	اهداف آموزشی.....
۱۶۴	مقدمه.....
۱۶۵	انواع پرتوزایی.....
۱۶۵	رابطه بین پروتونها و نوترونها در هسته‌های اتمی: نیروهای هسته‌ای قوی.....
۱۶۷	نیروهای هسته‌ای ضعیف.....
۱۶۸	روشهای تولید رادیوایزوتوپ‌ها.....
۱۶۸	شکافت هسته‌ای.....

۱۶۹	جوش هسته‌ای
۱۷۰	دگرگونی با تابش آلفا
۱۷۰	ویژگیهای ذره آلفا
۱۷۰	برخورد ذرات آلفا با ماده
۱۷۲	دگرگونی با تابش بتای منفی
۱۷۳	ویژگیهای ذره بتای منفی
۱۷۴	برخورد ذرات بتای منفی با ماده
۱۷۵	دگرگونی با تابش بتای مثبت (پوزیترون)
۱۷۶	برخورد پوزیترون با ماده
۱۷۶	تسخیر الکترون
۱۷۶	تابش پرتو گاما
۱۷۷	ویژگیهای پرتو گاما
۱۷۷	برخورد پرتو گاما با ماده
۱۷۸	فعالیت ماده پرتوزا و واحدهای آن
۱۷۸	معادله فعالیت ماده پرتوزا
۱۷۹	نیمه عمر یک ماده پرتوزا
۱۸۰	عمر متوسط یک ماده پرتوزا
۱۸۰	نیمه عمر مؤثر یک ماده پرتوزا
۱۸۰	تعادلهای پرتوزا
۱۸۳	ژنراتورهای مواد پرتوزا
۱۸۴	ژنراتور مولیدن - تکنیم
۱۸۴	آشکارسازی و اندازه گیری پرتوزایی
۱۸۵	آشکارساز گازی
۱۸۷	آشکارساز سنتیلاسیون (سوسون)
۱۸۹	ردیابی رادیوداروها
۱۸۹	رادیوداروها در پزشکی هسته‌ای
۱۹۱	درمان توسط مواد پرتوزا
۱۹۲	پرسشهای دوره‌ای
۱۹۳	مراجع
۱۹۵	فصل هشتم: اثرات زیستی پرتوهای یونساز
۱۹۵	اهداف آموزشی
۱۹۶	مقدمه
۱۹۶	سلول و انواع آن
۱۹۷	آثار پرتوهای یونساز بر روی سلول

۱۹۸	آثار مستقیم و غیر مستقیم تابش.....
۱۹۹	حساسیت پرتوی سلول.....
۲۰۱	منحنی بقای سلولی.....
۲۰۲	فاکتورهای مؤثر بر حساسیت پرتوی.....
۲۰۲	آهنگ دز.....
۲۰۳	انتقال انرژی خطی تابش.....
۲۰۴	مواد شیمیایی.....
۲۰۴	حساس کننده ها در برابر پرتو.....
۲۰۶	حفاظت کننده در برابر پرتو.....
۲۰۷	آسیب ناشی از پرتوگیری در مراحل مختلف چرخه سلولی.....
۲۰۷	طبقه بندی آسیب پرتوی.....
۲۰۹	آثار بدون آستانه و قطعی.....
۲۰۹	آثار حاد یا کوتاه مدت تابش بر همه بدن.....
۲۱۰	آثار بلند مدت تابش.....
۲۱۰	آثار بدنی یا سوماتیک.....
۲۱۱	کاهش عمر.....
۲۱۱	جهش های خود بخودی.....
۲۱۲	آثار ژنتیکی.....
۲۱۲	پرسشهای دوره ای.....
۲۱۳	مراجع.....
۲۱۵	فصل نهم: حفاظت در برابر پرتوهای یون ساز.....
۲۱۵	اهداف آموزشی.....
۲۱۶	مقدمه.....
۲۱۷	کمیات و واحدهای اندازه گیری پرتو.....
۲۱۹	پرتوگیری های جمعیت.....
۲۱۹	پرتوگیری طبیعی.....
۲۲۰	پرتوگیری از مصارف پزشکی.....
۲۲۰	توصیه هایی برای محدود کردن پرتوگیری.....
۲۲۱	پرتوگیری شغلی.....
۲۲۲	پرتوگیری جامعه (غیر شغلی).....
۲۲۳	پرتوگیری جنین.....
۲۲۳	موانع حفاظتی.....
۲۲۳	موانع اولیه.....

۲۲۸	موانع ثانویه
۲۲۸	حفاظت در برابر پرتوهای پراکنده
۲۲۹	حفاظت در برابر پرتو نشی
۲۳۰	پرستشهای دوره‌ای
۲۳۱	مراجع
۲۳۳	فصل دهم: پایه فیزیکی روشهای تصویربرداری پزشکی (۱)
۲۳۳	اهداف آموزشی
۲۳۴	مقدمه
۲۳۴	اصول فیزیکی رادیوگرافی
۲۳۵	کاهش اندازه میدان تابش
۲۳۵	انتخاب kVp
۲۳۶	کاهش پرتوهای پراکنده
۲۳۷	فاکتورهای هندسی مؤثر در وضوح تصویر
۲۳۸	فاکتور حرکت
۲۳۹	فاکتورهای بزرگنمایی
۲۴۰	فاکتورهای جذب
۲۴۰	برش‌نگاری معمولی
۲۴۳	برش‌نگاری کامپیوتری یا (CT-Scan)
۲۴۳	چگونگی عمل برش‌نگاری کامپیوتری
۲۴۶	نصاویر برش‌نگاری کامپیوتری
۲۴۶	ماتریس تصویر
۲۴۷	دستگاههای تصویربرداری در پزشکی هسته‌ای
۲۴۷	جاروبگر خطی
۲۴۸	دوربین گاما
۲۴۹	اتو فلوئوروسکوپ
۲۴۹	ارزیابی کار غده تیروئید توسط جذب ۲۴ ساعته ید پرتوزا
۲۵۰	روش اسکن رادیوایزوتوبی
۲۵۱	دستگاههای توموگرافی در پزشکی هسته‌ای
۲۵۲	توموگرافی کامپیوتری گیل تک فون
۲۵۴	توموگرافی گسیل پوزیترون
۲۵۶	پرستشهای دوره‌ای
۲۵۷	مراجع

۲۵۹	فصل یازدهم: کلیات اصول فیزیکی روشهای تصویربرداری پزشکی (۲).....
۲۵۹	اهداف آموزشی.....
۲۶۰	مقدمه.....
۲۶۰	تصویربرداری با استفاده از تشدید مغناطیسی هسته.....
۲۶۱	چرخش فرامحوری.....
۲۶۴	تشدید مغناطیسی هسته.....
۲۶۵	زمان آرایش T_1
۲۶۸	زمان آرایش T_2
۲۶۹	تصویر تشدید مغناطیسی هسته.....
۲۷۰	اصول تصویربرداری MR.....
۲۷۲	تصویرگیری توسط امواج فراصوت.....
۲۷۳	ویژگیهای موج مکانیکی.....
۲۷۳	امواج طولی.....
۲۷۳	سرعت صوت.....
۲۷۵	شدت صوت.....
۲۷۵	مبدل ها.....
۲۷۶	ویژگیهای کربستالهای پیزوالکتریک.....
۲۷۸	بسامد تشدید.....
۲۷۹	فاکتور کیفیت مبدل (Q).....
۲۸۰	مشخصات یک دسته موج فراصوتی.....
۲۸۳	برخورد امواج فراصوت و ماده.....
۲۸۳	بازتاب امواج فراصوت.....
۲۸۳	امپدانس صوتی.....
۲۸۳	زاویه فروود.....
۲۸۵	شکست امواج فراصوت.....
۲۸۵	جذب امواج فراصوت.....
۲۸۶	نمایش اطلاعات فراصوتی.....
۲۸۷	روش A-Scan (اکوگرافی A).....
۲۸۸	روش TM.....
۲۸۹	روش B-scan (اکوگرافی B).....
۲۹۱	کاربردهای درمانی امواج فراصوت.....
۲۹۳	پرسشهای دوره‌ای.....
۲۹۴	مراجع.....

پیش‌گفتار

کامبود کتاب فارسی در جهت رفع نیازهای علمی و آموزشی دانشجویان رشته داروسازی در زمینه فیزیک عمومی، نویسندگان را بر آن داشت که نسبت به تالیف و تدوین کتاب حاضر اقدام نمایند. این کتاب بر مبنای سرفصل فیزیک عمومی داروسازی مصوب ستاد انقلاب فرهنگی تهیه شده است. از مهمترین موضوعات پرداخته شده در کتاب می‌توان به فیزیک نور و لیزر، خواص مایعات، پرتوهای یونساز و اثرات زیستی آنها، و اصول پایه فیزیکی روشهای تصویربرداری در پزشکی اشاره کرد. لازم به توضیح است بخش اعظم مطالب کتاب "فیزیک پایه علوم پزشکی" که توسط نویسندگان برای استفاده در آموزش فیزیک پایه رشته‌های پیراپزشکی و داروسازی تدوین شده است؛ در این کتاب تغییراتی نظیر حذف بخشهای غیرمرتبط با سرفصل فیزیک عمومی رشته داروسازی، ضمن افزودن اهداف آموزشی و سوالات در پایان هر فصل به چشم می‌خورد. بدیهی است که پیشنهاد همیشگی نویسندگان به دانشجویان در خصوص لزوم مراجعه به سایر کتابها و مراجع فارسی و انگلیسی به منظور تکمیل دانسته‌های ایشان مورد تاکید می‌باشد.

از آنجا که قطعا در این نوشتار نیز کاستیهایی وجود دارد، امید است همکاران ارجمند و دانشجویان عزیز ما را از نقطه‌نظرات خود در راستای رفع نواقص موجود و تکمیل کتاب در ویرایشهای بعدی بی‌بهره نگذارند.

احمد شافعی - آمله سازگارنیا

بهار ۱۳۹۱