

MD Syllabus

در زیر دروس و سرفصل های پیشنهادی زیر سعی شده در چهارچوب عناوین مصوب موجود ستاد انقلاب فرهنگی، مطالب و موضوعات مورد نیاز دانشجویان پزشکی پوشانده شود. بدلیل محدودیت تعداد واحدهای مربوطه و ساعات تدریس، از طرح مباحث جدید اگر چه ضروریست اجتناب شده است. بعلاوه این سرفصلها، جمع بندی موضوعات درسی را که همکاران فیزیکی پزشکی در دانشگاههای اصلی تدریس می نمایند را در بر می گیرد.

امید است کلیه همکاران دانشگاههای مختلف این مباحث را در تدریس دانشجویان پزشکی پوشانند تا علاوه بر پوشش دادن حداقل نیاز علمی دانشجویان، اطمینان به پوشاندن عمده مطالب مورد نیاز در امتحان علوم پایه حاصل نمایند.

انتظار می رود مباحث زیر بصورت دو و نیم تا سه واحد درسی بمدت یک ترم تدریس شود. حجم مطالب بطریقی برنامه ریزی شود تا هر یک از مباحث ۶ گانه در ۴ جلسه دو ساعته ارائه گردد. جهت آشنایی عملی دانشجویان با دستگاهها، بازدید هفتگی یکساعته در طول دوره تدریس در بخشهای مختلف پیشنهاد می گردد.

| مبحث | تعداد سوالات برد |
|------------------------------|------------------|
| نور | ۱ |
| جریانهای پر فرکانس و دیاترمی | ۱ |
| صوت | ۱ |
| X-ray | ۱ |
| پزشکی هسته ای | ۱ |
| رادیوبیولوژی و حفاظت | ۱ |

۱- مبانی فیزیکی نور و دیدگانی و کاربردهای آن در پزشکی

فیزیک نور

مکانیزم تولید نور

واحدهای فرکانس طول موج و سرعت نور

منابع نور

رابطه بین سرعت نور در خلأ و محیطهای مادی

بازتابش و شکست نور

ضریب شکست و کاربردهای آن در پزشکی

تعریف زاویه حد

پدیده فتوالکتریک و مکانیزم تابش نور از اتمها

اساس فتوسلها و کاربردهاي آنها در پزشكي
پلاريزاسيون نور و کاربردهاي آن در علوم آزمايشگاهي و داروسازي

اندازه گيري و سنجش نور

سنجش نور

واحد شدت نور

واحد روشنائي

واحد درخشندگي

واحد فلوي نوراني

کاربردهاي تشخيصي نور

فيلترهاي نوري و کاربرد آن در پزشكي

اساس اسپكتروسكوپي و کاربرد آن در پزشكي

طيف جذبي هموگلوبين اكسي هموگلوبين كربوكسي

اثرات بيولوژيكي نور مرئي

اثر نور بر حركت و رشد موجودات

اثرات نور بر چشم و پوست

کاربردهاي نور مرئي در درمان

کاربردهاي كروموتراپي و هليوتراپي

ساختمان آندوسكوپ و انواع آن

کاربردهاي آندوسكوپي در پزشكي

باندهاي A,B,C ماوراء بنفش

بهترین طول موجهای کشنده میکروها
تونل تراکتین و لامپ کرومیر و استفاده آنها
اثرات فیزیولوژیکی اشعه ماوراء بنفش
کاربردهای درمانی اشعه ماوراء بنفش
اثرات حاد و مزمن ماوراء بنفش بر پوست و چشم

گرما و کاربرد آن در پزشکی

حدود طول موجهای مادون قرمز
منابع تولید اشعه مادون قرمز
خواص فیزیولوژیکی گرما
وابستگی مادون قرمز به دما
رابطه بین طول موج مربوط به شدت ماکزیمم و دمای مطلق

مطالعه فیزیک چشم و بیماریهای آن

محیطهای مختلف چشم
ضرایب شکست محیطهای چشم
قدرت همگرایی دیوپترهای مختلف چشم
تفاوت بین چشم هنجار و ناهنجار
مکانیزم، میدان و دامنه تطابق
علت پیرچشمی و روش جبران آن

عدسیها و کاربرد آن در چشم

انواع عدسیهای کروی
عدسیهای محدب و مقعر و روشهای مختلف اندازه گیری همگرایی آنها

رابطه بين فاصله كانوني و همگرابي عدسي
رابطه بين همگرابي و ضريب شكست و شعاع انحناء عدسي
عدسي‌هاي استوانه‌اي
كانون عدسي استوانه‌اي
تركيب عدسي‌هاي استوانه‌اي
تصوير يك نقطه و خط در عدسي استوانه‌اي

ناهنجاريهاي ديدگاني

ناهنجاريهاي كروي و روش رفع عيب آن
ناهنجاريهاي استيگماتيسم و روش رفع عيب آن
روشهاي تشخيص استيگماتيسم
مباني فيزيكي تيزبيني
تيزبيني در روشنايي كم و زياد
روش نسخه‌نويسي عينك
انواع تابلوهاي ديد
ساختمان آفتالموسكپ
روشهاي مستقيم آفتالموسكوبي
مباني فيزيكي اسكياسكپي
ساختمان اسكياسكپ
علل دوبيني
مباني فيزيكي ديدن رنگها
انواع كوررنگي
ميدان بينايي

۲- کاربرد امواج پر فرکانس در درمان

جریانهای پر فرکانس

نوسانها

دستگاه نوسانی

فرکانس نوسانات

میرایی نوسانات

انتقال انرژی میان دستگاههای نوسان کننده

تعریف شوک الکتریکی

تاثیر فرکانس بر شوک الکتریکی

تداخل

آشفته‌گی الکترومغناطیسی، تاثیر بر دیگر دستگاههای الکترونیکی

دستگاههای الکترونیکی

گیرنده رادیو

دستگاههای دیگر الکترونیک

اتاقک محافظ

روشهای دیاترمی با امواج پرفرکانس (خازنی، کاپلی)

روش خازنی

ساختار دستگاه

روش گرم کردن بافت

توزیع خطوط میدان الکتریکی

الکترودها

فاصله الکترودها از بدن

اندازه الکترودها
جایگاه الکترودها
الکترودهای روبرو
الکترودهای کنارهم
روش الکترودهای چهار بر

روش القایی یا کابل
روش کابل و میدان مغناطیسی
اثرات نسبی دو میدان الکتریکی و مغناطیسی

کاربرد دیاترمی با مایکروویو (MWD)

تولید امواج مایکروویو
کاربرد مایکروویو در پزشکی
کاربرد درمانی
الکتروود تک قطبی
خواص فیزیولوژیکی مایکروویو
گرم کردن بافتها
افزایش متابولیسم

جراحی الکتریکی

ترموکوتر و جراحی الکتریکی
برش
انعقاد خون
انواع جراحی الکتریکی

نکات ایمنی در جراحی الکتریکی

اثرات دیاترمی موج کوتاه بر بدن

اثرات فیزیولوژیک جریانهای پر فرکانس دیاترمی

اثرات مستقیم

اثرات غیر مستقیم

۳- مبانی فیزیکی صوت و کاربردهای آن در پزشکی

تعاریف امواج فراصوتی

ویژگیهای امواج فراصوت

طول موج

فرکانس

زمان تناوب

سرعت گسیل موج

برهم کنش امواج فراصوت با بافت

بازتابش

برخورد امواج فراصوتی به مرز میان دو محیط

قانونهای اسنل

امپدانس صوتی و روش محاسبه آن

ضریب بازتابش و گذر

تداخل

تداخل سازنده

تداخل تخریبی

شدت صوت و واحدهای مختلف آن
جذب و کاهش شدت امواج فراصوتی
عوامل تضعیف کننده صوت
محاسبه میزان تضعیف بر حسب دسی بل
لایه نیم جذب
فاصله یابی پژواک

تولید و آشکارسازی امواج فراصوتی

اثر پیزوالکتریک و عکس آن

روش تولید امواج فراصوت

مواد پیزوالکتریک

فرکانس طبیعی قطعه پیزوالکتریک

مبدل ساده فراصوتی

تفکیک پذیری محوری و جانبی

لایه های تطبیق امپدانس

فرکانس تکرار پالس

زمان تکرار پالس

طول زمان پالس

پرتوی فراصوتی

ناحیه نزدیک

ناحیه دور

کانونی کردن پرتو فراصوت

روش مکانیکی

روش الکترونیکی

چگونگی تشکیل تصویر فراصوتی

روشهای تک موج یا روش پزواک پالسی

اسکن دامنه

مولد پالس

گیرنده

تقویت کننده

جبران بهره زمانی

آشکارسازی

دستگاه نمایش، لامپ اشعه کاتدی

اسکن روشنایی ایستا

داده های مربوط به مختصات

مبدل اسکن

مبدلهای بلادرنگ و اسکن بلادرنگ

واژه بلادرنگ

مبدلهای مکانیکی بلادرنگ

مبدل های الکترونیکی بلادرنگ

آرایه خطی

آرایه فازی

روش داپلر و دستگاهها

اثر داپلر

موج پیوسته

موج پالسی

دستگاه داپلر رنگی

دستگاه داپلکس

اثرات بیولوژیکی امواج فراصوت

اثر حفره سازی

اثر جریان گردابی

اثر گرمایی

کاربرد درمانی فراصوت

۴- اشعه ایکس و کاربردهای آن در پزشکی

تولید اشعه ایکس

روش عمومی

روش اختصاصی

طیف انفصالی اشعه ایکس

طیف پیوسته ایکس

لامپ اشعه ایکس

کاتد و فیلامان

سرپوش کانونی

لامپ دو کانونی

آند و زاویه آن

آند دوار

لکه کانونی و خصوصیات آن

برخورد الکترونها با هدف

جریان لامپ و جریان فیلامان

اجزاء دستگاه رادیولوژی و تاثیر آن بر کمیت و کیفیت تشعشع

دیافراگم

فیلتر اضافی

ژنراتور

شکل موج ولتاژ

اثر زاویه دار کردن آند

کانون موثر

کانون حقیقی

اثر پاشنه آند

گرید

فاکتورهای موثر در طیف اشعه ایکس و کمیت و کیفیت تشعشع موثر

کاربرد و تفاوت انواع برهم کنشها (برخوردها) در رادیولوژی تشخیصی

برهم کنش (برخورد) اشعه ایکس با ماده

عوامل موثر در احتمال وقوع برخوردهای مختلف

عبور، جذب و پراکندگی اشعه ایکس

پراکندگی همدوس

فتوالکتریک

کمپتون

تولید جفت

جذب و اندازه گیری اشعه ایکس

تضعیف خطی

ضریب کاهش جرمی و نمایی اشعه X

HVL و کاربرد آن

جذب افتراقی اشعه X در بدن و عوامل موثر در آن

عدد اتمی

دانشیته

انرژی

مواد حاجب

کنتراست تشعشع و عوامل موثر در آن

ضخامت

ضریب جذب

اسکتر

انرژی فوتون

تعریف اکسپوز، دوز و واحدهای آن

تشکیل تصویر در رادیولوژی

فیلم پرتونگاری و خصوصیات آن

ساختمان فیلم و عمل ظهور و ثبوت تصویر

دانشیته فیلم

حساسیت فیلم

کنتراست تصویر

صفحات تقویت کننده و خصوصیات آن

کاست رادیوگرافی

روشهای بدون فیلم

فلوروسکوپی

روشهای فلوروگرافی

تیوپ تشدید کننده

دوربین و دیجیتالیزر

کاربرد سی تی اسکن

کیفیت تصویر در رادیولوژی

تشعشعهای پراکنده و راههای کاهش آن

گرید

تکنیک مناسب

فاصله مناسب

وسایل فشارنده

نیم سایه و فاکتورهای موثر در وضوح تصویر

نیم سایه هندسی

محوی حرکتی

۵- پزشکی هسته ای

مرور مطالب بنیادی

ساختمان اتم و مشخصات اجزاء تشکیل دهنده آن

اعداد اتمی، جرمی، نوترونی و رابطه بین آنها

معانی ایزوتوپ، ایزومر، ایزوبار و ایزوتن

واحد جرم اتمی و واحد انرژی در پزشکی هسته ای

مفهوم انرژی هسته ای، انرژی همبستگی و نقص جرمی و ارتباط بین پایداری هسته ها با انرژی همبستگی

نیروهای الکترومغناطیس

هسته ها و فرآیندهای پرتوزا

نوکلئیدها و تقسیم بندی آنها

ساختمان و حالت برانگیخته هسته

رادیونوکلئیدها و پایداری هسته ها

سریها یا زنجیره های رادیواکتیو

فرآیندهای رادیواکتیو و قوانین بقا

واپاشی آلفا

واپاشی بتا

انتشار β^-

انتشار پوزیترون یا β^+

گیراندازی الکترون

واپاشی گاما یا گذر ایزومریک

انتشار فوتون پرنرژی

تبدیل داخلی

طرحواره واپاشی

ویژگیهای پرتوهای گاما و ذرات (α, β^-)

برهمکنش ذرات و پرتوهای پرنرژی با ماده

برهم کنش ذرات باردار

تفاوت بین ذرات باردار سبک و سنگین

برد ذرات باردار

عوامل موثر در برد

انتقال خطی انرژی

برهم کنش نوترونها

رادیواکتیویته: قانون واپاشی، نیمه عمر و آمار

تعریف رادیواکتیویته و رادیو ایزوتوپ

واحد های فعالیت هسته ای (اکتیویته) و تعاریف آنها

قانون واپاشی

اکتیویته ویژه

پایای دگرگونی یا کاهش نیمه عمر

معادله های دگرگونی و منحنی واپاشی مواد رادیواکتیو

قانون نمایی واپاشی

محاسبه اکتیویته رادیوایزوتوپها با استفاده از نیمه عمر مربوطه پس از گذشت زمان

عمر متوسط T_{av}

نیمه عمر بیولوژیکی

نیمه عمر موثر

دگرگونیهای پشت سر هم و ترازمندیهای رادیو اکتیو

ترازمندی پایدار

ترازمندی گذرا

دگرگونی شاخه ای

تولید رادیونوکلئیدها

آشنایی با خانواده های مختلف رادیو اکتیو طبیعی

مواد رادیواکتیو طبیعی

مواد رادیواکتیو مصنوعی

روشهای تولید رادیونوکلئید

رادیونوکلئیدهای محصول رآکتور

رادیونوکلئیدهای محصول شتابدهنده یا سیکلوترون

رادیونوکلئیدهای محصول شکافت هسته ای

تولید رادیونوکلئیدهای کوتاه عمر، استفاده از ژنراتور

اصول ژنراتور

ژنراتور مولیبدون- تکنسیم

پرتو داروها

انتخاب رادیونوکلئید

کنترل کیفیت یک پرتودارو

خلوص رادیونوکلئید

خلوص رادیوشیمیایی

خلوص شیمیایی

استریل شدگی

تب زدایی

آلودگی به رادیواکتیو مادر

انواع مولکولهای نشاندار و موارد تشخیصی استفاده آنها در پزشکی هسته ای in vivo ,in vitro

روشهای آزمایشگاهی پزشکی هسته ای

اندازه گیری عناصر کمیاب

روش رادیوایمونواسی

روشهای ردیابی (اندازه گیری عمر گلبول قرمز، اندازه گیری B12 ، بررسی جذب آهن، کار غده تیروئید)

چگونگی کاربرد رادیوایزوتوپها I-131 در اندازه گیری برداشت ید ((Up-Take

کاربرد رادیوایزوتوپها در درمان سرطانها به روش خارجی، داخل حفره ای، کاشتن، خوراکی و تزریقی و رادیوایمونوتراپی

آشنایی با چگونگی بازرسی مواد رادیواکتیو در آزمایشگاه رادیوفارماسی

آشکارسازی پرتوهای پر انرژی

انواع آشکارسازها (کارایی کل، کارایی ذاتی، کارایی هندسی)

آشکارساز جرعه ای چاهی

آشکارسازهای جرعه زن مایع

ساختمان شمارنده های گازی و تفاوتهای بین اطاقکهای یونش، کنتور تناسبی و کنتور گایگر مولر

ساختمان آشکارسازهای حالت جامد

دستگاههای نگاره برداری در پزشکی هسته ای

مسائل اصلی، پروبها و اسکنرهای خطی

دوربین گاما و اجزاء آن

هم خط سازها(هم خط ساز همگرا، هم خط ساز واگرا)

برش نگاری نشری رایانه ای

اصول برش نگاری عرضی

برش نگاری رایانه ای تک فوتون

دستگاههای PET

۶- زیست شناسی پرتو و حفاظت

زیست شناسی پرتو

انواع پرتوهای یونساز و دسته بندی اثرات زیستی

انواع پرتوهای مورد استفاده در پزشکی

ضریب تاثیر نسبی بیولوژیکی

آثار فیزیکی پرتوهای یونیزان

آثار شیمیایی پرتوهای یونیزان

تعیین اثرات زیستی پرتو

دسته بندی اثرات زیستی

زیست شناسی پرتوی سلول

آثار پرتوهای یونیزان بر سلول

نقش رادیکالهای آزاد در تاثیر شیمیایی پرتو

اثر پرتو در DNA

حساسیت پرتوی سلول

عوامل موثر در حساسیت پرتوی سلول

عامل فیزیکی

عامل زیستی

عامل ذاتی

تاثیر اکسیژن بر میزان تاثیر اشعه بر سلول

تفاوت سلولهای تمایز یافته و نایافته از نظر حساسیت پرتو

ترمیم و بازسازی (Repair) & Regeneration)

قانون برگونیه و تریوندا

مشخصات حساسیت پرتو

D0 یا D37 و ارتباط آن با حساسیت سلولی

اثرات ژنتیکی و سوماتیک قطعی و غیر قطعی

منحنی بقای سلول

رابطه مقدار اشعه با مرگ سلول

مفهوم LD50/30

پاسخ اندامها به پرتو (پوست، اندامهای تناسلی، چشم، مغز استخوان، سیستم گوارش و سیستم عصبی)

سرطان زایی پرتو

زیست شناسی مولکولی و سرطان

مراحل توسعه سرطان

منحنی پاسخ دوز و تخمین مخاطره

تفاوت تابش کلی و جزئی

منحنی اثرات تابش کلی

اثر پرتو بر جنین

اثر پرتو و حاملگی

قبل از لانه گزینی

مرحله اندامزایی

مرحله رشد جنین

مبانی فیزیک رادیوتراپی

اهداف رادیو تراپی

علل حساس و یا مقاوم بودن تومور به اشعه

اصول فیزیکی و خصوصیات پرتوهای مورد استفاده در رادیوتراپی

انواع روشهای رادیوتراپی

تله تراپی

براکی تراپی

مولدهای اشعه مورد استفاده در رادیوتراپی (سطحی- نیمه عمقی- عمقی)

وسعت میدان درمان، FSD (SSD)، درصد دوز عمقی و کاربرد آنها در درمان

روش محاسبه دوز کلی تومور برای درمان

مفهوم کالیبره کردن دستگاهها

تاثیر عمق Build-up در درمان و دوزیمتری

طراحی درمان (یک، دو، و چند فیلد، آرک و گردشی) تومورها

منحنیهای همدوز و کاربرد آن در طرح درمان

بستگی منحنیهای همدوز به کیفیت اشعه، فیلتر وج و وسعت میدان درمان

حفاظت پرتو

منابع پرتوهای یونساز(منابع طبیعی پرتو، منابع مصنوعی)

پرتوگیری شغلی

اصول دزیمتری و حفاظت در برابر پرتوهای یونیزان

روشهای دزیمتری پرتو

مقدار دوز در رادیوگرافی، فلورئوسکوپي و رادیوتراپی

دوزیمتری فردی (فیلم بچ و TLD)

تجهیزات آشکارسازی پرتو در بهداشت

اتاقک یونساز پرتابل

حفاظت از پرتو و کنترل پرتوگیری

عوامل موثر در کنترل پرتوگیری (خصوصیات اشعه، فاصله، حفاظ، کنترل آلودگی)

حفاظت فردی در پرتوشناسی تشخیصی

اصول حفاظت کارکنان پرتو کار

حداکثر دوز مجاز پرتوگیری کارکنان، افراد جامعه و جنین

اصول حفاظت بیمار

قانون "ده روز" سازمان بهداشت جهانی در مورد پرتوتابی به لگن خانمها

حدود دوز و حد فرانس

حفاظت در پزشکی هسته ای

بهداشت پرتو در پزشکی هسته ای