



جمهوری اسلامی ایران

وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی

تاریخ ۱۳۸۷/۱۱/۱۴  
پیوست

دبیر محترم شورای آموزش علوم پایه پزشکی  
بهداشت و تخصصی

سلام علیکم

به استحضار می‌رساند بر اساس شخصیت و دوامین  
مصوبه گروه هیئت‌شناسی شورای عالی برنامه‌ریزی مورخ  
۷۶/۱۱/۱۴ فارغ‌التحصیلان دوره کارشناسی رشته  
تکنولوژی پرستو شناسی (رادیولوژی) مجاز به  
ادامه تحصیل در دوره کارشناسی ارشد علوم تشریحی  
می‌باشند.

براتب جهت اقدام مقتضی ارسال می‌گردد.

دکتر محمد و جگانی

دبیر گروه هیئت‌شناسی شورای عالی برنامه‌ریزی

رونوشت:

جناب آقای دکتر عین‌اللهی

دبیر محترم شورای نظارت، ارزشیابی و

کمترش دانشگاه‌های علوم پزشکی، جهت

استحضار

۱۳۸۷/۱۱/۱۴  
۷۶/۱۱/۱۴

بهداشت و تخصصی  
۱۳۸۷/۱۱/۱۴



جمهوری اسلامی ایران  
وزارت فرهنگ و آموزش عالی  
شورای عالی برنامه ریزی

مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس

دوره کارشناسی ناپیوسته تکنولوژی پر توشناسی (رادیولوژی)



گروه پزشکی

مصوب سیصد و سیزدهمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی

مورخ ۶/۱۲/۱۳۷۴

برنامه آموزشی دوره کارشناسی ناپیوسته تکنولوژی پر توشناسی (رادیولوژی)



کمیته تخصصی:

گرایش:

کدرشته:

گروه: پزشکی

رشته: تکنولوژی پر توشناسی (رادیولوژی)

دوره: کارشناسی ناپیوسته

شورای عالی برنامه ریزی در سیصد و سیزدهمین جلسه مورخ ۱۳۷۴/۱۲/۶ بر اساس طرح دوره کارشناسی ناپیوسته تکنولوژی پر توشناسی (رادیولوژی) که توسط گروه پزشکی تهیه شده و به تأیید رسیده است، برنامه آموزشی این دوره را در سه فصل (مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس) به شرح پیوست تصویب کرد و مقرر می دارد:

ماده (۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ناپیوسته تکنولوژی پر توشناسی (رادیولوژی) از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند لازم الاجراست.

الف: دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیر نظر وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی اداره می شوند.

ب: مؤسساتی که با اجازه رسمی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و بر اساس قوانین تأسیس می شوند و بنابراین تابع مصوبات شورای عالی برنامه ریزی میباشند.

ج: مؤسسات آموزش عالی دیگر که مطابق قوانین خاص تشکیل می شوند و باید تابع ضوابط دانشگاهی جمهوری اسلامی ایران باشند.

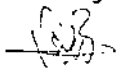
ماده (۲) از تاریخ ۱۳۷۴/۱۲/۶ کلیه دوره های آموزشی و برنامه های مشابه مؤسسات آموزشی در زمینه کارشناسی ناپیوسته تکنولوژی پر توشناسی (رادیولوژی) در همه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی مذکور در ماده ۱ منسوخ می شوند و دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی یاد شده مطابق مقررات می توانند این دوره را دایر و برنامه جدید را اجرانمایند.

ماده (۳) مشخصات کلی و برنامه درسی و سرفصل دروس دوره: کارشناسی ناپیوسته تکنولوژی پر توشناسی (رادیولوژی) در سه فصل جهت اجرا به وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی ابلاغ می شود.

رأی صادره سیصد و سیزدهمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۱۳۷۴/۱۲/۶ در خصوص برنامه آموزشی کارشناسی ناپیوسته تکنولوژی پر توشناسی (رادیولوژی)

(۱) برنامه آموزشی دوره کارشناسی ناپیوسته تکنولوژی پر توشناسی (رادیولوژی) که از طرف گروه پزشکی پیشنهاد شده بود با اکثریت آراء بتصویب رسید.  
(۲) این برنامه از تاریخ تصویب قابل اجراست.


رأی صادره سیصد و سیزدهمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۱۳۷۴/۱۲/۶ در مورد برنامه آموزشی دوره کارشناسی ناپیوسته تکنولوژی پر توشناسی (رادیولوژی) صحیح است بمورد اجرا گذاشته شود.

سید محمد رضا هاشمی گلپایگانی  
  
وزیر فرهنگ و آموزش عالی

مورد تأیید است.

دکتر فریدون نوحی  
سرپرست گروه پزشکی

رونوشت: به معاونت محترم آموزشی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی جهت اجرا ابلاغ می شود

سید محمد کاظم نائینی  
  
دبیر شورای عالی برنامه ریزی



بسم الله الرحمن الرحيم



## فصل اول

### مشخصات کلی دوره کارشناسی تکنولوژی پرتوشناسی (رادیولوژی)

مقدمه:

امروزه با توجه به گسترش ابعاد علم پزشکی، علم رادیولوژی در امر تشخیص، درمان بیمارها ارزش والائی را کسب کرده است که با توجه به نوپا بودن این رشته از علوم، آینده ای پرثمر و وسیعی را انتظار می کشد. بدلیل اهمیتی که استفاده از اشعه یونیزان در امر تشخیص و تحقیق و درمان بیمارها دارد، نیاز به تربیت افرادی که آشنا به کاربرد این علم و استفاده آن در علم پزشکی را داشته باشند مورد توجه شاخه تکنولوژی پرتوشناسی تشخیص گروه پزشکی شورای عالی برنامه ریزی قرار گرفت و براساس این نیاز پس از بررسی مشکلات و مسائل مختلف آموزشی و نیازهای کمی و کیفی این رشته، طرحی تحت عنوان تربیت کارشناس (لیسانس تکنولوژی رادیولوژی) تهیه و تدوین نموده که برنامه آموزشی آن جهت تصویب نهائی تقدیم میشود

۱- تعریف و هدف:

هدف از آموزش در دوره کارشناسی تکنولوژی پرتوشناسی تأمین نیروی انسانی لازم جهت انجام تکنیکهای پیشرفته و تخصص رادیوگرافی در حد کارشناسی تکنولوژی رادیولوژی می باشد. فارغ التحصیلان این دوره آموزشی قادر خواهند بود با رعایت دقیق تمام نکات علمی حفاظت در مقابل اشعه (برای خود و بیمار) و بکار بستن اطلاعات علمی و فنی خود ضمن ارائه خدمات تکنیکی رادیولوژی تخصصی، در کلیه بخشهای رادیولوژی بیمارستانها و مراکز انجام وظیفه نمایند.

۲- طول دوره و شکل نظام:

منوسط طول دوره کارشناسی تکنولوژی پرتوشناسی ۲ سال و نظام آموزشی آن مطابق آئین نامه آموزشی دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی مصوب ستاد انقلاب فرهنگی است. دروس بصورت عملی و نظری و کارآموزی بیمارستانی عرضه میشود که در طی جلسات متعدد هفتگی آموزش لازم داده میشود.

### ۳- واحدهای درسی:

کل واحدهای دوره دو ساله کارشناسی ۶۷ واحد به شرح زیر است:



- |                       |         |
|-----------------------|---------|
| ۳-۱- درس عمومی        | ۹ واحد  |
| ۳-۲- درس پایه و اصلی  | ۲۶ واحد |
| ۳-۳- درس تخصصی        | ۲۰ واحد |
| ۳-۴- کارآموزی در عرصه | ۱۲ واحد |

### ۴- نقش و توانایی:

فارغ التحصیل دوره کارشناسی نکتولوژی پرتوشناسی قادر است کلیه فنون مختلف رادیوگرافی ساده را انجام دهد. تزریق ماده جاجب با نظارت و سرپرستی پزشک توسط کارشناس نکتولوژی پرتوشناسی بلامانع میباشد. فارغ التحصیلان دوره دو ساله تکمیلی کارشناسی بانوجه به آموزش روشهای پیشرفته و تخصصی قادر است با همکاری متخصص پرتوشناسی کارهای تخصصی رادیولوژی را انجام دهد. همچنین قادر خواهد بود در بخشهای رادیوتراپی و پزشکی هسته‌ای نیز خدمات درمانی و تشخیصی را زیر نظر متخصصین ارائه دهند.

### ۵- ضرورت و اهمیت:

همانطوری که در مقدمه ذکر گردید بکارگرفتن اشعه یونیزان در علم پزشکی نیاز به افرادی که آشنایی به تکنیک بکارگیری آن را داشته باشد، دارد لذا به دلایل زیر برپایی این دوره ضرورت پیدا می‌کند:

الف - وسعت علم پزشکی و نیاز روزافزون به علم پرتوشناسی جهت کمک به تشخیص و تحقیق و درمان بیماران.

ب - کمبود شدید افراد تحصیل کرده و آشنا به این فن و تکنیک در سطح کشور.

ج - لزوم گسترش مراکز درمانی و بهداشتی بخصوص تاسیس و راه‌اندازی درمانگاههای بهداشتی درمانی.

فصل دوم

بسم الله



الف: دروس عمومی: فرهنگی، معارف و عقاید اهللای

«انگهیهای عمومی»

برای تمام رشته های تحصیلی دوره های کارشناسی ناپیوسته

نام درس	واحد	ساعت		جمع
		نظری	عملی	
۰۱ معارف اسلامی (۲)	۲	۲۴	-	۲۴
۰۲ انقلاب اسلامی و ریشه های آن	۲	۲۴	-	۲۴
۰۳ تاریخ اسلام	۲	۲۴	-	۲۴
۰۴ متون اسلامی (آموزش زمان عربی)	۲	۲۴	-	۲۴
۰۵ تربیت بدنی (۲)	۱	-	۲۴	۲۴
جمع	۹	۱۲۶	۲۴	۱۷۰





فصل سوم

سرفصل دروس دوره کارشناسی ناپیوسته

تکنولوژی پرتو شناسی تشخیصی

(رادیولوژی)



د: کارآموزی در عرصه

کند درس	نام درس	واحد	ساعت	زمان ارائه
	درس			
	جمع نظری عملی			
	پیشنیاز			
۲۲	کارآموزی در عرصه (پرتونگاری تخصصی پزشکی هسته‌ای - رادیوتراپی)	۱۲	۸۱۶ ۸۱۶	در ترم آخر

«کارآموزی در عرصه ۱۲ واحد (شامل ۲/۵ ماه پرتونگاری تخصصی - ۱ ماه پزشکی هسته - ۱ ماه رادیوتراپی)

بصورت ارتقاء کیفی در آموزش نیروی انسانی پزشکی و کسب مهارت‌های لازم برای انجام خدمات مورد نیاز جامعه و هرچه بیشتر جامعه‌نگر کردن برنامه‌های آموزشی بزرگتری کارآموزی در ترم چهارم (۶ ماهه آخر) لازم است

زمان کارآموزی در ساعات فعال بیمارستانها (عموماً صبحها) و منحصرأ در بخشهای آموزشی با حضور انشاء هیات علمی صورت یابد. در این دوره دانشجویان مطالب فراگرفته در دروس نظری و عملی را تمرین می‌کنند بطوریکه در پایان دوره فارغ‌التحصیل قادر به ایفای نقش و توانایی‌های خواسته شده در بند بخش و توانایی باشد. لازم به ذکر است که در پایان کارآموزی در عرصه مهارت‌های آموخته شده از دانشجویان متحضر و سره آن در کارنامه وی ثبت می‌گردد.



ج: فرس تخصصی دوره کارشناسی ناپیوسته تکنولوژی پرورش‌شناسی (رادیولوژی)

شماره درس	نام درس	واحد	ساعت	زمان
	ارائه درس			
	جمع نظری عملی			
	پیشیاز			
۱۵	فنون پرورنگاری تخصصی	۲	۲۴	۲۴
۱۶	اصول تاریکخانه (۲)	۲	۲۴	۲۴
۱۷	ارزیابی کلینیکی تصاویر پرورنگاری	۴	۶۸	۶۸
۱۸	فنون مندمانی پزشکی دسته‌ای	۳	۵۱	۵۱
۱۹	فنون مندمانی رادیوترایی	۳	۵۱	۵۱
۲۰	رادیوبیولوژی	۲	۲۴	۲۴
۲۱	دستگاه‌های رادیولوژی تشخیصی	۴	۵۱	۸۵
	جمع واحدها و ساعات	۲۰	۳۵۷	۳۲۳



ب: دروس اصلی و پایه دوره کارشناسی ناپیوسته تکنولوژی پرورش طیور

شماره درس	نام درس	واحد	ساعت	زمان ارائه
	جمع نظری و عملی			درس یا پیشیاز
۰۶	آناتومی تخصصی	۲	۲۴	۲۴
۰۷	فیزیک پرورش طیور	۳	۵۱	۵۱
۰۸	آشنایی با حسگرهای الکترونیکی و کامپیوتر	۴	۵۱	۲۴
۰۹	رادیوایزوتوپها و مسائل آزمایشگاهی پزشکی هسته‌ای	۳	۲۴	۲۴
۱۰	فیزیک رادیوایزوتوپها	۳	۲۴	۲۴
۱۱	پرتوهای ماوراء صوتی و کاربرد آنها در پزشکی	۳	۲۴	۲۴
۱۲	مدیریت، بهداشت، بیماری‌های	۲	۲۴	۲۴
۱۳	بیماری‌شناسی عمومی	۳	۲۴	۲۴
۱۴	دریمنتری پرتوهای یونیزان	۳	۲۴	۲۴
جمع واحدها و ساعات		۲۶	۵۴۴	۲۷۶



## آناتومی تخصصی



۰۶

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: -

هدف: دانشجویان در این درس با آناتومی سیستمهایی از بدن که در فنون تخصصی رادبولوژی، روشهای پرتونوگرافی آن مورد بحث قرار میگیرد، آشنا می شوند.

سرفصل دروس نظری (۳۴ ساعت):

۱. آناتومی دستگاه عصبی: مخچه، پل مغزی، پیاز مغزی، نخاع، پرده‌ها و بطنهای مغزی و .....
۲. آناتومی دستگاه گردش خون: قلب و آئورت، شریانها، وریدها و مویرگها.
۳. آناتومی لنفاوی: عروق، مجاری و عقده‌های لنفاوی، طحال و لنت.
۴. آناتومی مفاصل: مفاصل زانو، ران و شانه.
۵. آناتومی دستاه تنفس.
۶. آناتومی دستگاه تولید مثل آقایان و خانمها.
۷. آناتومی سیستم اشکی.
۸. آناتومی غدد بزاقی.

## فیزیک پر توشناسی



۰۷

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

هدف: بررسی کامل مبانی فیزیکی پر توشناسی تشخیصی جهت آشنائی دانشجویان با چگونگی تشکیل تصویر رادیولوژی بزرگ و عوامل موثر در آن و نیز آشنائی کافی با فلئوئوروسکوپی و نوموگرافی.

سرفصل‌های دروس (۵۱ ساعت):

۱. مقدمه‌ای بر چگونگی تشکیل تصویر یک عنصر با استفاده از پرتوهای ایکس: خواص پرتوهای ایکس، چگونگی تشکیل تصویر، اجزاء و عناصر یک سیستم مولد پرتوهای ایکس.
۲. کمیتها و واحدها در رادیولوژی (باد آوری):  
اکسپوزر، دوز جذبی، قانون عکس مجذور فاصله، تابش سطحی به بدن، دوز جامع، دوز معادل، نور، خاصیت نومی‌سناس (فلوئورسانس و فسفرسانس).
۳. تولید اشعه ایکس و چگونگی برخورد فوتونهای ایکس با ماده.  
برخورد الکترون با ماده، پرتوهای اختصاصی، بیناب‌های اشعه ایکس (پیوسته و خطی) و روش تولید آنها، لامپ اشعه ایکس، تولید و کنترل ولتاژ قوی دو سر لامپ، یکسو سازی ولتاژ، جریان لامپ و کنترل آن، تولید حرارت در آند لامپ، ظرفیت حرارتی آند، سطح کاتودی لامپ، زاویه آند، آند دوار، تله آند و محفظه لامپ  
طرق مختلف برخورد اشعه ایکس با ماده (برخوردهای فتوالکتریک، کمپتون تولید جفت) نفوذ اشعه ایکس در ماده، ضریب نفوذ، لایه نیم جذب رابطه بین میزان نفوذ اشعه و ضخامت جسم، کیفیت یک دسته اشعه ایکس، صافی.
۴. عوامل هندسی موثر در تصویر و ناواضحی آن:  
بزرگنمایی تصویر و عوامل موثر در آن، ناواضحی تصویر و عوامل موثر در آن اندازه یک دسته اشعه و سیستمهای محدودکننده آن (دبافراگم و کولیماتور)، اندازه و شکل و بررسی معایب سطح کاتودی.

۵. کنتراست تصویر و عوامل موثر در آن، کنتراست جسم، میزان نفوذ اشعه در جسم و رابطه آن با کنتراست

ضخامت جسم، حدود کنتراست پرتوهای ثانویه و اثر آنها بر کنتراست، شبکه‌های بهتر کردن کنتراست

۶. کنترل دانسیته فیلم:

عوامل موثر در اکسپوزر فیلم، اکسپوزر گیرنده، میزان نفوذ در مریض، اندازه میدان، تغییرات در سیستم اشعه ایکس.

۷. مه آلودگی تصویر و قدرت تفکیک:

اثرات مه آلودگی در کیفیت تصویر، ناواضحی تصویر، قدرت تفکیک، مه آلودی و کنتراست منابع مه آلودگی.

۸. سطح کانونی (نقطه کانونی):

انواع کانند، تنگ الکترونی، میدان تابش، اندازه سطح کانونی و روش اندازه گیری آن.

۹. صفحات و لامپهای تشدید کننده:

راندمان صفحه تقویت کننده، مه آلودی صفحه تقویت کننده، لامپ تشدید کننده، راندمان سیستم نوری، بهره

سیستم نوری، کیفیت تصویر، پارازیت در تصویر.

۱۰. فلوروسکوپی:

اصول سیستم بدنه، کیفیت تصویر و بدنه، مه آلودگی افقی، پارازیت در تصویر.

۱۱. نوموگرافی:

نوموگرافی مده ولی، حرکات نوموگرافیک، اسکینگ، ساختار مجده تصویر و نشان دادن مه آلودی، پارازیت.



## آشنائی با حسابگرهای الکترونیکی (کامپیوتر)

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری و عملی

پیشنیاز: ندارد

هدف: چگونگی استفاده و برنامه‌ریزی و ساختمان الکترونیکی حسابگرهای الکترونیکی (کامپیوتر) بطور اعم و آشنائی با اصول اولیه علم کامپیوتر

سرفصل دروس نظری (۵۱ ساعت):

تعریف کامپیوتر - انواع آن (قیاسی و رسمی) - تعریف نرم افزار - سخت افزار - ساختمان عمومی یک کامپیوتر رقمی - اجزاء تشکیل دهنده آن - برنامه نویسی - زبان ماشین، اسمبلی - انواع زبانهای سطح بالا (فورترن کونال - بی ال وان PL1 و ...) - سخت افزار - نرم افزار - برنامه نویسی به زبان Fortran IV - آشنائی با چگونگی حل مسائل مختلف بوسیله برنامه نویسی.

کاربرد حسابگری های الکترونیکی (کامپیوتر) در پزشکی و رشته های وابسته.

سرفصل دروس عملی (۳۴ ساعت)

مطالب عملی از میان مباحث فوق تعیین خواهد شد.





## رادیوایزوتوپها و وسایل آزمایشگاهی پزشکی هسته‌ای



۰۹

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و عملی

پیشنهاد ساز: ۱۴ (دوزیمتری پرتوهای یونیزان)

هدف: شناسایی مواد رادیوکتیو و دستگاههای مورد استفاده در پزشکی هسته‌ای

سرفصل دروس:

الف - نظری ۲ واحد (۳۴ ساعت):

رادیو اکتیویته و قوانین مربوط به چگونگی تجزیه مواد رادیو اکتیو

برخورد ذرات و پرتوهای یونیزان با ماده - میزان تابش هسته‌ای که به بدن می‌رسد.

آشکار سازهای گازی: اطاقک یونیزاسیون، کنتور گایگر مولر و کنتورهای تناسبی

آشکار سازهای ستیلاسیون: انواع آن (چاهی و کاوشگر)

اسپکترومتر، آنالیزر (PHA)

پوینده‌های خطی (Rectilinear Scanner) دوربین گاما، کولیماتورها، سیستم فوتومولتی پلایر کنتراست

یکنواختی و بهم ریختگی تصویر - قدرت تفکیک (Resolution) - شمارش مواد رادیو اکتیو و مقایسه

احتمالات مربوط به آن.

ب - عملی (۱ واحد، ۳۴ ساعت):

۱. بررسی چگونگی تجزیه یک ماده رادیو اکتیو

۲. اندازه گیری اکتیویته یک ماده رادیو اکتیو تابش کننده گاما با استفاده از یک اطاق یونیزاسیون کنتور گایگر مولر

و مقایسه نتایج با یکدیگر

۳. اندازه گیری اکتیویته یک ماده رادیو اکتیو با کنتورهای ستیلاسیون معمولی و چاهی و مقایسه آنها با یکدیگر

۴. اندازه‌گیری حساسیت یک آشکار ساز چاهی و بررسی عوامل موثر در آن

۵. آشنائی عملی با اسپکترومتر

۶. آشنائی با پوینده‌های خطی و دوزین گاما



## فیزیک رادیوتراپی



۱۰

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و عملی

پیشنیاز: ندارد

هدف: آشنائی با کاربرد مواد رادیواکتیو و پرتوهای ایکس و اندازه گیری و محاسبه دوز عمقی و سطحی در رادیوتراپی

سرفصل دروس نظری (۳۴ ساعت):

۱. ساختمان اتم و رادیواکتیویته (یاد آوری):

ساختمان اتم و هسته، رادیواکتیویته، تجزیه مواد رادیواکتیو، ثابت تجزیه و نیمه عمر، تابش ذرات آلفا، بتا، پرتون، نوترون، پرتوهای ایکس و گاما - خواص رادیوم ( $^{226}\text{Ra}$ ) و محصولات حاصل از استحالته آن، استحالته کوبالت ۶۰ - منیزیم ۱۲۷، تولید مواد رادیواکتیو مصنوعی، واحدهای اکتیویته.

۲. تولید پرتوهای ایکس و گاما برای استفاده در رادیوتراپی:

لامپهای مولد اشعه ایکس (از ۵۰ KV تا ۵۰۰ KV)، مشکلات ناشی از خشک کردن لامپهای مولد اشعه ایکس در رادیوتراپی، سیستمهای کنترل و ایمنی اصول دستگاههای مولد مگاولتاژ، دستگاههای حاصل منابع پرتوهای گاما.

۳. اثر پرتوهای ایکس و گاما بر ماده (یاد آوری):

چگونگی برخورد اشعه با ماده، پدیدههای کمپتون و فتوالکترونیک، الکترونهای ثانویه و کاربرد عملی آنها، اصول صافی ها، استفاده از دیافراگم و کولیماتور.

۴. اندازه گیری پرتوهای ایکس و گاما (یاد آوری):

واحدهای رویتکن و راد، لایه نیم جذب و روش اندازه گیری آن.

روشهای اندازه گیری اشعه، انواع دوزیمترها

۵. اندازه گیری عملی دوز و محاسبه آن:

مدرج کردن اولیه دستگاه، اندازه سطح کانونی لامپ یا اندازه منبع اشعه، تغییرات مقدار اشعه در هوا، فانتومها و مواد سازنده آنها، مواد BOLUS مقدار دوز در هوا، سطح بدن و عوامل موثر در آنها، محاسبه زمانهای معالجه، منحنی های هم تابش (Curve Isodose) و اثر منبع اشعه بر آن، انرژی جذب شده در بافتهای بدن و اثر آن در دوز، عمقی، دوز جامع (Integral Dose) دوز عمقی (Depth Dose) و رابطه آن با انرژی فوتون، اندازه میدان تابش، فاصله منبع اشعه تا پوست، جدولهای دوز عمقی برای میدانهای مختلف.

سرفصل دروس عملی (۳۴ ساعت)

مطالب عملی از میان ساعت فوق انتخاب خواهد شد.



## پرتوهای ماوراء صوت و کاربرد آنها در پزشکی

۱۱



تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و عملی

پیشنیماز: ۰۷ (فیزیک پرئوشاسی)

هدف: آشنائی دانشجو با امواج ماوراء صوت، چگونگی تولید و تشخیص آن و نیز کاربرد این

امواج در تشخیص بیماریها

در فصول دروس نظری (۳۴ ساعت):

۱. مقدمه، طبیعت امواج ماوراء صوتی، تولید و آشکار سازی امواج ماوراء صوتی روشهای استفاده از امواج ماوراء صوتی در دستگاههای تشخیصی (A-Scan, Fast Scan, B-Scan)، اثر داپلر، اسکیننگ انتقالی، واحدها و علامات.

۲. فیزیک امواج ماوراء صوتی:

نظری موجی، امواج سطح آب و صوتی، انتشار امواج، پارامترهای بک موج، قدرت و شدت امواج ماوراء صوتی، ایمنی در برابر امواج ماوراء صوتی، چگونگی تولید آثار بیولوژیکی امواج ماوراء صوتی.

۳. انتشار امواج ماوراء صوتی در بافتها:

سرعت امواج در هوا و بافتها، عوامل موثر در سرعت، امپدانس صوتی، بازتاب موج توسط مرزهای جسم، تفرق (Refraction) امواج ماوراء صوتی چگونگی جذب امواج در بافتها، لایه بیم جذب، اتروفرانس، رزونانس، شکست امواج مودولاسیون دی مودولاسیون امواج ماوراء صوتی.

۴. کنترل حساسیت دستگاههای ماوراء صوتی تشخیصی:

مقدمه، انتخاب فرکانس، قدرت (شدت) خروجی، راندمان دستگاه، کاهش دهنده شدت امواج، کانون نمایانگر امواج، آستیگماتیسیم، مدرج کردن، نمایاندن A-Scan، نمایاندن اکودراسکن - B صافی.

۷. دستگاههای A-Scan:

استفاده از نمایانگر A-Scan، ساختمان دستگاهها و کنترل متناوب آنها، تکنیکهای عکسبرداری در

A-Scan، قدرت تفکیک بدست آمده در A-Scan. اندازه گیری فاصله و میزان راکو. محدودیت

تکنیک A-Scan. آرنی فکت ها (Artifacts) یک دسته موج ماوراء صوتی.

A. دستگاههای B-Scan :

اصول تکنیک B-Scan، دستگاه B-Scan. اسکن شعاعی و غوطه ور در روش B-Scan.

آرنی فکت (Artifact) در روش B-Scan

۹. آشکارسازی حرکت توسط پالسهای حاصل از امواج ماوراء صوتی :

مقدمه، اصول تکنیک اسکن زمانی - حرکتی (Time Motion Scan) سیستم اسکن زمانی -

حرکتی و کنترل در آنها، محدودیتهای تکنیک اسکن زمانی - حرکتی.

۱۰. گیرندههای امواج ماوراء صوتی :

مقدمه، عبور امواج ماوراء صوتی در محل اتصال بافت و گیرنده، امواج ماوراء صوتی تشخیصی،

کانونی و غیرکانونی کردن امواج ماوراء صوتی، عادی ها، گیرندههای داخلی معایب گیرنده.

۱۱. کاربرد امواج ماوراء صوتی در تشخیص بیماریها :

پژوهشهای ماوراء صوتی در (اکوانسفالوگرافی ...)، چشم پزشکی، مامائی، بیماریهای زنان، بیماریهای

قلب، بیماریهای کبد، ...

مرفصل دروس عملی (۳۴ ساعت)

مطالب عملی از میان مباحث فوق انتخاب می شود.



## مدیریت بیمارستانی

۱۲

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیش‌نیاز: ندارد

هدف: آشنا شدن با چگونگی عمل، نظارت و تنظیم بودجه بخش پرستاری - تنظیم بایگانی و انواع آن

سرفصل دروس نظری (۳۴ ساعت):

- مقدمه‌ای درباره مدیریت، کنترل بیماران در بخش، دفتر ثبت نامه بیماران - آمار بیماران بخش -
- برآورد بودجه، روزانه و ماهانه و سالانه - احتیاجات بخش - گزارش - بایگانی و انواع آن.



## بیماری شناسی عمومی



۱۳

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

هدف: آشنایی با بیماری دستگاههای مختلف بدن

سرفصل دروس (۵۱ ساعت):

۱. بیماریهای دستگاه گوارش

بیماریهای لوله مری، بیماریهای مخصوص معده، سوء هضمهای ناشی از اختلال عمل، سندرومهای

مهم روده ای، آپندیسیت بیماریهای لوزالمعده، بیماریهای پرده صفاق.

۲. بیماریهای کبد و مجاری صفرا

اعمال کبد و راههای تحقیق اختلال آنها، بیماریهای پارانشیم کبد، آنژیترسیون کبد، سندروم یرقان.

۳. بیماریهای دستگاه تنفس

اختلالهای فیزیوپاتولوژی، بیماریها همراه با اختلال انتشار گاز در ریه، سل ریه بیماریهای پرده جنب.

۴. بیماریهای دستگاه گردش خون

اصول آزمایش بیماریهای قلبی، سندرومهای مهم قلب و عروق، بیماریهای ناشی از ایسکمی قلب، تعصب

شریان (آرترواسکلروز)

۵. بیماریهای طحال

۶. بیماریهای کلیه و اختلالهای آب و الکترولیت

سندرومهای مهم کلیوی، گلوبولونفریت، نفروپاتی انسدادی، سایر بیماریهای کلیه، اصول فیزیولوژی

مایعات و الکترولیت های بدن، سندروم بالینی اختلال تعادل آب و الکترولیت اختلالهای تعادل اسیدی و قلیایی.

۷. بیماریهای متابولیسم و غده داخلی

آشننگی های متابولیسم هیدرات کربن، آشننگی های متابولیسم لیپیدها، آشننگی های متابولیسم



اسیدهای آمینه و پروتئینها، بیماریهای غده هیپوفیز، بیماریهای غده فوق کلبوی، بیماریهای غده

تیروئید، بیماریهای بیضه ها، بیماریهای تخمدانها، بیماریهای استخوانها.

۸. بیماریهای عفونی و انگلی

بیماریهای میکری، بیماریهای ویروسی، بیماریهای انگلی، بیماریهای قارچی

۹. بیماریهای ناشی از علل شیمیائی و فیزیکی

مسمومینهای، بیماریهای ناشی از عوامل فیزیکی

۱۰. بیماریهای خون و دستگاه خونساز

کم خونی ها، پلی سیمی لوسمی ها، لنفوم، منوکلونوز عفونی، بیماریهای خونریزی دهنده،

اکرانولوسیتوز.



## دولیمتری پرتوهای یونیزان



۱۲

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری و عملی

پیشنیماز: ندارد

هدف: آشنایی دانشجویان با چگونگی اندازه گیری پرتوهای یونیزان عوامل موثر در آن و وسایل اندازه گیری پرتوهای یونیزان.

سرفصل دروس نظری (۳۴ ساعت):

۱. خواص پرتوهای یونیزان (باد آوری)

خواص عمومی ذرات باردار آلفا، بتا، پروتون، دوترون و پوزیترون و چگونگی برخورد آنها با ماده، نوترونها و چگونگی برخورد آنها با ماده، پرتوهای ایکس و گاما، چگونگی برخورد آنها با ماده.

۲. اطاق یونیزاسیون:

حرکت الکترونها و یونها در گازها، ساختمان اطاقک یونیزاسیون، انواع و کاربرد آنها در اندازه گیری مقدار دوز.

۳. آشکار ساز گایگر - مولر:

ساختمان، اصول کار، عوامل موثر در اندازه گیری، شمارش ذرات باردار، شمارش فوتونهای ایکس و گاما.

۴. آشکار سازهای تناسمی:

ساختمان، اصول کار، انواع و کاربرد آنها در اندازه گیری مقدار دوز.

۵. آشکار سازهای ستیلاسیون:

مدار عمومی یک آشکار ساز ستیلاسیون، چگونگی عمل ستیلاسیون، انواع ستیلاتورها و خواص آنها،

فوتولتی پلایر، منبع ولتاژ قوی، کاربرد آشکار سازهای ستیلاسیون برای اندازه گیری دوز.

۶. آشکار سازهای نیمه هادی:

خواص عمومی، حرکت جفت الکترون، حفره در ماده، خواص مواد نیمه هادی، انواع و چگونگی کاربرد



## فلون پرتونگاری تخصصی

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ۰۶ (همزمان با آناتومی تخصصی)

هدف: دانشجویان در این درس با روشهای اختصاصی پرتونگاری با کاربرد مواد حاجب و همچنین تعدادی از روشهای نوین در تصویر نگاری از بیماران آشنا میشوند.

سرفصل دروس (۳۴ ساعت):

۱. رادیولوژی سیستم اعصاب مرکزی (نورورادیولوژی): مایلوگرافی، پنوموانسفالوگرافی و وتربیکولوگرافی.
۲. رادیولوژی سیستم عروقی (آنژیوگرافی): آنژیوگرافی کاروتید، آنژیوگرافی ورتهال و کاردیواتریوگرافی.
۳. رادیولوژی سیستم عروق وریدی (ونوگرافی): ونوگرافی اندام فوقانی و تحتانی، ونوگرافی لگن و امپانو پورتال ونوگرافی.
۴. رادیولوژی سیستم شریانی (آرتریوگرافی): آرتریوگرافی فمورال، آرتریوگرافی رنال و عروق کرونری.
۵. رادیولوژی مناسل (آرتروگرافی): آرتروگرافی مفصل زانو، ران و شانه.
۶. رادیولوژی سیستم لنفوی (لمفوگرافی): لنفاژیوگرافی و لنفادنوگرافی.
۷. رادیولوژی برونشها (بروکوگرافی):
۸. رادیولوژی پستانها (ماموگرافی) و زیر و رادیوگرافی:
۹. رادیولوژی جهاز باروری خانمها (هیستروسالپینگوگرافی) و سیستم باروری آقایان (وزیکولوگرافی):
۱۰. رادیولوژی سیستم اشکری (داکتریوسینوگرافی) و غدد بزاقی (سیالوگرافی):
۱۱. توموگرافی

آشکارسازهای نیمه هادی در اندازه گیری مقدار اشعه.

۷. روشهای اندازه گیری با استفاده از فیلمهای عکاسی

روشهای اندازه گیری دوز، انواع امولسیون عکاسی که برای اندازه گیری بکار میرود، اطاق ابری، چگونگی کار

اطاق جرقه، کتورهای گرنکو، دوزیمترهای شیمیایی

۸. روشهای اندازه گیری نوترونها:

فعل و انفعالیهای هسته‌ای که در اندازه گیری نوترون مورد استفاده قرار می‌گیرد استفاده از اطافهای گازی برای

اندازه گیری نوترون، کتورهای اندازه گیری نوترونها می‌کند و سریع اندازه گیری نوترون از روی اکتیویته القایی،

کتورهای مستیلاسیون و نیمه هادی برای اندازه‌گیری نوترونها.

۶. الکترولیت برای آشکارسازی پرتوهای یونیزان:

مقدمه، شکل دهنده پالمن، امپلی فایرهای خطی و مدارهای آنها، جداکننده‌های ارتفاع پالمن، آنالایزرها،

ساختمان و اصول کار آنها، سیستمهای شمارنده.

سرفصل دروس عملی (۲۴ ساعت)

مطلب درس عملی از میان مباحث فوق انتخاب می‌شود.



## اصول تاریکخانه (۲)



۱۶

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ندارد

هدف: آشنائی با دانشجویان با تاریکخانه، طراحی آن در بخش رادیولوژی، وسایل مورد نیاز

چگونگی ظهور و ثبوت فیلم، آشنائی با طرز کار انواع دستگاههای اتوماتیک ظهور و ثبوت

کلاسهای نظری این درس همراه با کلاسهای عملی خواهد بود.

سرفصل دروس (۳۴ ساعت):

چگونگی تشکیل تصویر در فلوگرافی، نحوه تشکیل تصویر پنهان و تئوریهای مربوط به آن.

چگونگی اثر داروی ظهور، انواع فیلمها در رادیوگرافی، انواع آمولسیونها در رابطه با حساسیت دانسیته و کنتراست، حساسیت منجی Sensitometry، منحنی حساسیت، مقایسه انواع آن، تاثیر زمان و درجه حرارت بر روی آن.

طراحی تاریکخانه: تعداد اتاقها، نحوه و اصول ساختمان (رنگ آمیزی، پوشش دیوار و غیره)

تاریکخانه دستی، اتوماتیک

روشهای اختصاصی تصویرگیری: شامل تکبیک Subtraction، کپی برداری، فیلمهای مخصوص

کپی و تفاوت آنها با فیلم معمولی.

کنترل زمان و درجه حرارت در روی ظهور، تنظیم داروی ثبوت و مواد تشکیل دهنده آن.

کنترل داروی ظهور و ثبوت، انواع آرتی فکتها و نحوه رفع آن.

آشنائی با سیستم Day light

## ارزیابی کلیکی تصاویر پرتونگاری



۱۷

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ۱۳ (بیماری شناسی عمومی)

هدف: از این درس آشنایی دانشجویان با اصول تفسیر رادیولوژیکی کلیشه رادیوگرافی می باشد. نمونه های مختلفی از کلیشه های رادیوگرافی اندامها و ارگانهای بدن انسان مورد بحث و گفتگو قرار می گیرد.

سرفصل دروس (۶۸ ساعت):

۱. قفسه سینه:

یاد آوری از آناتومی، دیدن کلیشه های رادیوگرافی قفسه سینه، مداخلات بررسی و به از لحاظ رادیولوژی سایه های مربوط به نسوج نرم.

۲. قلب و آئورت:

وضع تشریحی قلب از لحاظ رادیوگرافی، اندازه قلب، شکل قلب، کلسیفیکاسیون قلب، آئورت سینه ای، بیماریهای مادرزادی قلب.

۳. لوله گوارش:

بررسی لوله گوارش از لحاظ رادیوگرافی، مری، فتق سوراخ مری، معده، اثنی عشر، زخم معده و اثنی عشر، روده کوچک، انسداد روده، روده بزرگ.

۴. شکم:

کبد، مجاری صفراوی، لوزالمعده، طحال، غدد فوق کلیوی، فضای صفائی

۵. دستگاه ادراری تناسلی

کلیه ها، عمل کلیه، سیستم جمع کننده ادرار، بررسی رادیولوژیکی توده های کلیوی مثانه شکل و محتویات مثانه.

پیشابراه، دستگاه تناسلی جنس مونث

۶. استخوانها و مفاصل:

ساختمان و رشد استخوانها، بررسی کلیشه‌های رادیوگرافی استخوانها، مفاصل، شکستگیها، ستون مهره‌ها، بررسی کلیشه‌های رادیوگرافی ستون مهره‌ها، مفصل ران و دررفتگی مادرزادی آن.

۷. جمجمه، صورت و دندانها:

بررسی کلیشه‌های رادیوگرافی جمجمه، قاعده جمجمه و جایگاه غدد هیپوفیز، گوش میانی و داخلی، سینوسهای پاراناژال، کاسه چشم، استخوان بندی صورت، فک تحتانی و دندانها.

۸. نسوج نرم:

تغییرات بافتنهای نرم در کلیشه‌های رادیوگرافی، وجود گاز در بافتنهای نرم کلسیفیکاسیون.



## فردون مقدماتی پزشکی هسته‌ای

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ۰۹ (رادیولوژی و تریپها و وسایل آزمایشگاهی پزشکی هسته‌ای)

هدف: آشنایی دانشجویان با روشهای بالینی پزشکی هسته‌ای

### سرفصل دروس نظری (۵۱ ساعت):

مقدمه، آزمایشهای بالینی عروق قلبی - ربوی، یادآوری از فیزیولوژی و تشریح و آسیب شناسی، تصاویر ریتین، عروق نخونی در قلب

آزمایشهای بالینی سیستم گوارشی، ادراری و خون: یادآوری و تشریح فیزیولوژی، مطالعه عمل کبد (Rose Bengal)، تصاویر لوزالمعده، مطالعه جذب و کاهش در سیستم گوارشی، مطالعه عمل کلیه‌ها، مطالعه چگونگی جذب ویتامین B

آزمایشهای بالینی غده مترشحه داخلی: مطالعه غده تیروئید، تصاویر تیروئید و غده بزاقی.

آزمایشهای بالینی بافت استخوانی، مطالعه داسیته استخوان تصاویر مغز استخوان و نومور استخوان.

آزمایشهای بالینی سیستم اعصاب: تصاویر مغز و مطالعه همودینامیکی مغز.

آزمایشهای بالینی عناصر تشکیل دهنده بدن، مطالعه آب تمام بدن، آب مین بافتی.





## فلون مقدماتی رادیوتراپی



۱۹

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

پیشنیاز: ۱۰ (فیزیک رادیوتراپی)

**هدف:** آشنایی با روشهای مختلف که در رادیوتراپی بکار میروند و اصول نگهداری و مراقبت از بیماران تحت معالجه

**سرفصل دروس نظری (۵۱ ساعت):**

تومورها: اختلاف بین تومور خوش خیم و بدخیم - طریقه انتشار تومور بدخیم تومور و انواع بیوپسی رادیوتراپی در بیمارهای خوش خیم: تسکین علائم - برقراری اعمال طبیعی بدن اثرات تابشهای کیهانی رادیوتراپی در بیمارهای بدخیم: پیشرفته و غیر پیشرفته، معالجه قبل و بعد از عمل جراحی اصول رادیوتراپی: آماده کردن بیمار برای آزمایشهای بالینی، و معین کردن محل تومور، اهمیت دیاگنوزم و فیلتر - ثبت نگهداشتن بیمار

فلون رادیوتراپی در معالجه بیمارهای پوستی، تنفسی، گوارشی، ادراری و تولید مثل، سندوکربن و اعصاب مراقبت از بیمار در قبل و بعد از درمان - رژیم غذایی و مایعات - مشاهده هر گونه تغییر در علائم بیماری و گزارش کردن آن - استفاده از شمارش گمبولجی خون در کنترل بعضی از معالجات - مواظبت از حساسیت موضعی و سیستمیک، حساسیتهای موضعی شامل گوش و بینی و گلو و چشم و قسمت نخاعی نگر حاصره - نگهداری و اهمیت پرونده بیماران.

## رادیوبیولوژی



۲۰

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

پیشنیساز: ۱۴ (دوزیمتری پرتوهای یونیزان)

هدف: آشنایی دانشجویان با اصول رادیوبیولوژی و اثرات پرتوهای یونیزان بر بدن شخص اشعه دیده و

اثرات ژنتیکی اشعه در انسان

سرفصل دروس (۳۴ ساعت):

۱. مقدمه بر اثر پرتوهای یونساز بر روی موجود زنده
۲. اصول فیزیکی رادیوبیولوژی (یاد آوری)  
پدیده‌های یونیزاسیون و احیاء انواع و منابع پرتوهای یونیزان، انتقال خطی انرژی (LET)، تعادل الکترونی، واحدهای معادل تشعشع در رادیوبیولوژی و روابط بین آنها.
۳. رادیوشیمی، فعل و انفعالات رادیوشیمیایی، تئوری رادیکال‌های آزاد، هستوشیمی و اتومستز سلولی.
۴. تقسیم سلول (یاد آوری) ساختمان سلول، تقسیم سلول.
۵. اثرات بیولوژیکی پرتوهای یونساز بر موجود زنده:  
الف - آثار زودرس شامل آثار مستقیم و غیرمستقیم بر تویر سلول، ترمیم سلولی، تئوری هدف (آماجی) منحنی بقا سلولی، تابش تمام بدن، چگونگی مرگ پستانداران در اثر پرتوهای یونساز.  
ب - آثار دیررس شامل آثار دیررس بدنی، کاهش طول عمر آثار ژنتیکی پرتوهای یونساز.
۶. رادیوبیولوژی در رادیوتراپی.

## دستگاه‌های رادیولوژی تشخیصی



۲۱

تعداد واحد: ۴

نوع واحد: نظری و عملی

پیشنیاز: ۰۷ (فیزیک پریشناسی)

هدف: آشنائی دانشجویان با دستگاه‌های مختلفی که در رادیولوژی تشخیصی مورد استفاده قرار می‌گیرد و نیز تعمیرات مقدماتی آنها.

سرفصل دروس نظری (۳ واحد، ۵۱ ساعت):

۱. دستگاه مولد اشعه ایکس در رادیوگرافی  
لامپ مولد اشعه (باد آوری)، سیستم کنترل و مدارهای آن، جنراتور ولتاژ قوی - یکسو کننده و لغاژ قوی، ساختمان زمان سنج اتوماتیک، و کبدهای اکسپوزر
۲. وسایل کنترل کننده - پرتوهای ثانویه:  
تأثیر پرتوهای ثانویه در چگونگی تصویر رادیوگرافی، وسایل محدود کننده دسته پرتو تولید شده، وسایل مرکزی کردن دسته اشعه تولید شده، شبکه ساختمان، انواع و کاربرد آن در رادیوگراف.
۳. دستگاه پروئیل و متحرک (Job's) مولد اشعه ایکس:  
ساختمان دستگاه‌های پرتابل و متحرک مولد اشعه ایکس، دستگاه متحرک مولد اشعه ایکس مستقل از سیستم برق اصلی، وسایل لازم دستگاه اشعه ایکس برای اطاق عمل.
۴. وسایل دستگاه فلوروسکوپ، تصویر در فلوروسکوپ، میز فلوروسکوپ، حفاظت، در برابر اشعه در حین فلوروسکوپ.
۵. سیستم تشدید کننده تصویر (Image Intensifier)  
مراحل مختلف تشکیل تصویر تلویزیونی، لامپهای تصویر ارتوکس ویدکن (Vidicon)، پلوم بیکن (Plumbicon) و ایروکن (Isocon)

و مقایسه آنها با یکدیگر، صفحات فلوروست با لامپ تشدیدکننده نور مرئی، سیستم ثبت کننده نور مرئی، سیستم ثبت کننده تصویر تشدید شده.

۶. وسایل نوموگرافی

تئوری نوموگرافی، انواع نوموگرافی ها و وسایل لازم برای هر قسمت.

۷. وسایل سربوگرافی سریع:

تعویض کننده اتوماتیک فیلم (AOT Changer)، تعویض کننده فیلمهای سربی تعویض کننده کاست، میز برای رادیوگرافیهای شکم، اتریبوگرافی اندامها.

۸. وسایل رادیوگرافی جمجمه و دندانها:

میز رادیوگرافی جمجمه، دستگاه رادیوگرافی دندان

۹. وسایل رادیوگرافی از پستانها (ماموگرافی)

وسایل عمومی و تخصصی برای ماموگرافی

ب - عملی ۱ واحد، ۴۴ ساعت)

آشنائی عملی با هر کدام از وسایل و سیستمهای فوق، چگونه نگهداری و تعمیرات، مقدماتی آنها.

