

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

برنامه آموزشی دوره

کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی

*M.Sc. Programme in
Medical Physics*

برنامه آموزشی کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی

تهیه شده توسط:

هیأت ممکنه و ارزشیابی فیزیک پزشکی

اسامی اعضای هیأت بترتیب حروف الفبا:

محمد تقی	● دکنر بحرینی طوسی
محمد حسین	● دکنر بحرینی طوسی
محمد علی	● دکنر بهروز
محمد باقر	● دکنر توکلی
سعید	● دکنر سرکار
علی اکبر	● دکنر شرفی
محمد علی	● دکنر عقابیان
محمد تقی	● دکنر عیوضی
بیژن	● دکنر هاشمی ملایری

« فهرست مطالب »

فصل اول: مشخصات کلی

۲	نام و تعریف رشته
۲	تاریخچه رشته فیزیک پزشکی
۳	فلسفه رشته فیزیک پزشکی
۴	رسالت برنامه آموزشی (Mission)
۴	چشم انداز برنامه آموزشی (Vision)
۵	اهداف کلی
۵	تحلیل وظیفه
۱۲	استراتژیهای اجرایی
۱۲	شرایط و نحوه پذیرش دانشجو
۱۲	مواد امتحانی جهت آزمون ورودی و ضرایب مربوطه
۱۳	شرایط مورد نیاز برای راه اندازی رشته

فصل دوم: مشخصات دوره

۱۵	طول کل دوره
۱۵	تعداد کل واحدها
۱۶	جدول دروس جبرانی
۱۷	جدول دروس اصلی
۱۸	جدول دروس اختیاری

فصل سوم: فرمهای مشخصات دروس

۲۰	زبان انگلیسی عمومی
۲۳	ریاضیات
۲۵	آمار زیستی
۲۸	اصول و مبانی کامپیوتر و کاربرد آن در پزشکی
۳۱	روش تحقیق در علوم پزشکی
۳۴	آشنایی با اجزاء و مدارات الکترونیکی و الکترونیک پایه
۳۷	آناتومی و فیزیولوژی
۴۱	بیولوژی سلولی و ژنتیک
۴۴	فیزیک پرتوشناسی تشخیصی
۴۷	فیزیک اتمی و هسته ای

۵۰	..... سیستم های اطلاع رسانی پزشکی (کاربرد کامپیوتر در فیزیک پزشکی)
۵۳	..... اصول آشکارسازی و دزیمتری پرتوها
۵۷	..... سیستم های تصویربرداری در پزشکی
۶۰	..... رادیوبیولوژی
۶۷	..... حفاظت و بهداشت پرتوهای یونیزان
۷۲	..... فیزیک پزشکی هسته ای
۷۵	..... فیزیک رادیوتراپی (۱)
۷۸	..... روش تصویربرداری با MR
۸۰	..... امواج فراصوت و کاربرد آنها در پزشکی
۸۳	..... زبان انگلیسی تخصصی
۸۶	..... لیزر و کاربرد آن در پزشکی
۸۹	..... پرتوهای غیر یونساز و حفاظت در برابر آنها
۹۲	..... فیزیک رادیوتراپی (۲)
۹۶	..... انکولوژی پرتوی
۹۹	..... پایش محیط و دفع پسمانهای پرتوزا
۱۰۳	..... کنترل کیفی در سیستمهای رادیولوژی
۱۰۶	..... الکتروسیته و مغناطیس و کاربرد آن در پزشکی
۱۰۹	..... نور و فیزیک دیدگانی
۱۱۲	..... فیزیک صوت و شنوایی سنجی
۱۱۵	..... اصول فیزیکی دستگاههای علوم آزمایشگاهی
۱۱۹	..... روشها و فنون تدریس
۱۲۲	..... پردازش تصاویر دیجیتال پزشکی

فصل چهارم: ارزشیابی دروس

۱۲۶ ارزشیابی برنامه
-----	-----------------------

فصل اول:

مشخصات کلی

- نام و تعریف رشته
- تاریخچه رشته
- فلسفه رشته
- رسالت برنامه آموزشی (Mission)
- چشم انداز برنامه آموزشی (Vision)
- اهداف (Aims)
- تعریف نقش
- تحلیل وظیفه
- استراتژیهای اجرایی
- شرایط و نحوه پذیرش دانشجو
- مواد امتحانی جهت آزمون ورودی و ضرایب مربوطه
- شرایط مورد نیاز برای راه اندازی رشته

(M.Sc., in Medical Physics)**نام و تعریف رشته:**

ساده ترین تعریف فیزیک پزشکی عبارت از کاربرد اصول و روشهای فیزیکی در تشخیص و درمان بیماری است. مقطع کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی، رشته‌ای از علوم طبیعی با گرایش فنی است که طی آن دانشجو در یک دوره آموزشی تئوری و عملی با گرایش‌های مختلف این رشته و کاربرد آنها در بخشهای تشخیصی و درمانی آشنا شده و با آخرین اصول علمی و روشهای رایج در این علم به ارائه خدمات آموزشی و پژوهشی و خدمات درمانی می‌پردازد.

تاریخچه رشته فیزیک پزشکی:

قدمت رشته فیزیک پزشکی در تاریخ پزشکی بیانگر اصالت و احساس نیاز حرفه پزشکی به آن بوده بطوریکه استفاده از ابزارهای ابتدایی با اصول فیزیک ساده در طب قدیم از سنوات بسیار قبل در تشخیص و درمان بیماریها مرسوم بوده است. از اواخر قرن نوزده با کشف پرتو X و پس از آن با استفاده از سایر تابشها و پرتوهای یونیزان و غیر یونیزان و ابداع و توسعه روشهای مختلف تصویربرداری و پرتودرمانی، دانش فیزیک پزشکی سهم قابل توجهی در ارتقاء سطح بهداشت و سلامت انسانها ایفا نموده است. فیزیک پزشکی امروزه به زیرشاخه‌های متعددی تقسیم می‌شود که به طور کلی می‌توان آنها را به تصویربرداری پزشکی، دزیمتری و حفاظت پرتوی، پزشکی هسته‌ای، امواج فراصوت، پرتودرمانی، رادیوبیولوژی و موضوعات دیگری از قبیل بیومکانیک، بیوالکتریسیته، نور و لیزر و . . . تقسیم نمود. این موضوعات در دانشگاههای خارج از کشور در گروههای آموزشی متعددی از قبیل گروههای آموزشی زیر تدریس می‌شود:

- Medical Physics
- Biomedical Physics
- Medical and Radiation Physics
- Clinical Physics
- Medical Engineering and Physics
- Radiation Physics

اولین گروه فیزیک پزشکی در ایران با تأسیس دانشگاه تهران و دانشکده پزشکی در سال ۱۳۱۳ تشکیل گردید تا آموزش فیزیک پزشکی را بعنوان یکی از دروس علوم پایه دانشجویان در رشته پزشکی ارائه

دهد، پس از آن در سال ۱۳۵۵ اولین گروه آموزشی دوره کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی در دانشگاه جندی شاپور و پس از انقلاب نیز در سالهای ۱۳۶۲ و ۱۳۶۸ دوره های کارشناسی ارشد و دکتری (Ph.D) برای اولین بار در دانشکده علوم پزشکی دانشگاه تربیت مدرس ایجاد گردید. پس از راه اندازی و پذیرش دانشجو و آغاز آموزش رسمی دوره های تحصیلات تکمیلی، آخرین بازنگری برنامه کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی در سال ۱۳۷۴ انجام شد و در دانشگاههای مشخصی که شرایط پذیرش اصولی تعیین شده را داشته اند، تعلیم و تربیت کارشناسان ارشد در رشته مذکور عملاً اجرا گردید. بر اساس آئین نامه و بنا به ضرورت در سال ۱۳۷۷ بازنگری مجدد برنامه کارشناسی ارشد توسط هیأت ممتحنه و ارزشیابی فیزیک پزشکی آغاز و پس از اعمال تغییرات لازم به دبیرخانه آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی تحویل گردید که متأسفانه به دلیل مشکلات اداری این اقدام بدون نتیجه باقی ماند.

فیزیک پزشکی قسمت مهمی از دروس دوره های تخصصی رادیولوژی، پزشکی هسته ای و طب فیزیکی و رادیوتراپی را شامل می شود، تربیت نیروهای متخصص در سطوح کارشناسی ارشد و دکتری این رشته بعهده دانشگاههای مشهد، تهران، ایران، اصفهان، اهواز و تربیت مدرس می باشد.

فلسفه رشته فیزیک پزشکی:

حفظ سلامت یک رکن اساسی و مهم از اعتقادات دینی ماست. با هدف توجه به کرامت انسانی و حفظ ارزشهای دینی، تعلیم و تربیت نیروی انسانی ماهر و کارآزموده در حیطه های مختلف علمی براساس فرهنگ غنی ملی و اسلامی و با تأکید بر اولویتهای ملی می تواند بستری مناسب جهت برقراری عدالت اجتماعی در ارائه خدمات به مردم را فراهم آورد. دست یابی به این هدف از طریق برقراری ارتباط انسانی مناسب میسر می گردد و سطح سلامت جامعه را با افزایش سازگاری انسانها با تغییرات محیط ارتقاء می دهد. با توجه به دیدگاه فوق تربیت کارشناسان ارشد فیزیک پزشکی با توانمندیهای کافی می تواند جامعه را از مزایای متعددی بهره مند نماید:

- تشخیص و درمان مؤثر با استفاده از روشها و ابزارهای جدید و کاهش رنج و مصائب بیماران و هزینه های زیاد.
- افزایش کیفیت کارکرد دستگاهها و پیشگیری از تکرار آزمایشات پاراکلینیکی و تصویربرداری پزشکی

- استفاده بهینه از منابع محدود ارزی و ریالی برای رفع نیازهای اولویت دار
 - پیشگیری و کاهش صدمات زیان بار ناشی از عملکرد غیراصولی اپراتورهای غیرفنی از جمله این مزایا است.
- فلسفه وجودی این رشته تربیت نیروی انسانی به منظور دستیابی به کیفیت مقبول و مورد انتظار در علم فیزیک پزشکی جهت مشارکت در امر آموزش، پژوهش و ارائه خدمات بهداشتی و درمانی براساس استانداردها و نیازهای جامعه است.

رسالت برنامه آموزشی (Mission):

رسالت این مقطع، آموزش و ارتقاء علوم وابسته به فیزیک پزشکی، ایجاد توانایی در فارغ‌التحصیلان به منظور کسب علوم و فراگیری دانش فیزیک پزشکی بطور مستقل، گسترش علم و توانایی آنها جهت ارائه خدمات کاربردی در بخشهای تشخیصی و درمانی و پذیرش مسئولیت آزمایشگاهها و کارگاههای عملی مربوط به این رشته است. بنابراین تربیت نیروی متخصص حرفه‌ای و توانمند به منظور:

- ۱- ارتقاء دانش فیزیک پزشکی و کسب علوم پیشرفته و فن‌آوری جدید در این رشته،
- ۲- اجرا و نظارت بر انجام برنامه‌های کنترل کیفی دستگاههای تصویربرداری، پرتو درمانی، پزشکی هسته‌ای، لیزر و ... در مراکز بهداشتی - درمانی،
- ۳- اجرا و نظارت بر انجام برنامه‌های حفاظتی کارکنان و بیماران و افراد عادی جامعه در مقابل پرتوها،
- ۴- اجرا و نظارت بر طراحی درمان در مراکز پرتودرمانی و بهینه‌سازی روشهای تشخیصی و درمانی می‌باشد.

چشم انداز برنامه آموزشی (Vision):

در حال حاضر وابستگی علوم پزشکی به دستاوردها و فن‌آوریهای رشته فیزیک پزشکی به طور روزافزون در حال افزایش است. با توجه به این امر تربیت نیروی متخصص حرفه‌ای و توانمند که قادر باشند با همکاری واحدهای درون بخشی و برون بخشی دانشگاه و با استفاده از دستاوردهای علمی نوین پاسخگوی نیازهای در حال تغییر جامعه باشند منجر به ارتقاء سطح سلامت جامعه خواهد شد. تداوم این فرآیند در آینده این امکان را فراهم خواهد کرد که کشور ما از مراکز اصلی آموزش و تربیت نیرو در این رشته در آسیا شده و

قادر باشیم دست آوردهای نوینی در بخش نظری و کاربردی در این رشته به کشور، منطقه و جهان ارائه کنیم و خودکفایی در این شاخه از علوم تجربی را در کشور محقق سازیم.

اهداف کلی:

- الف - تربیت نیروی انسانی متخصص از طریق دوره کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی به منظور کسب قابلیت‌های ضروری در حوزه‌های مربوطه برای تصدی حرفه‌های شغلی تخصصی
- ب - توسعه آموزش تخصصی فیزیک پزشکی متناسب و هماهنگ با نیازهای مراکز آموزشی، پژوهشی، بهداشتی، تشخیصی و درمانی در سطح مطلوب، مقبول و مورد انتظار
- ج - گسترش دانش فیزیک پزشکی در علوم وابسته و بهبود مراقبت‌های بهداشتی و روش‌های تشخیصی و درمانی در پزشکی

تعریف نقش:

دانش‌آموختگان مقطع کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی نقش‌های زیر را عهده دار خواهند بود:

- آموزشی
- پژوهشی
- خدماتی

تحلیل وظیفه:

- وظایف حرفه‌ای دانش‌آموختگان مقطع کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی در نقش آموزشی عبارتست از:
- ۱- آموزش تئوری فیزیک، فیزیک پزشکی، فیزیک کاربردی و غیره در سطوح مختلف دانشگاهی برای دانشجویان رشته‌های مختلف علوم پزشکی و همچنین کارکنان بیمارستانها و بخش‌های تحقیقاتی و پرتوکاران
 - ۲- آموزش عملی فیزیک، فیزیک پزشکی، فیزیک کاربردی و غیره در سطوح مختلف دانشگاهی برای دانشجویان رشته‌های مختلف علوم پزشکی و همچنین کارکنان بیمارستانها و بخش‌های تحقیقاتی و پرتوکاران

- ۳- آموزش و بالا بردن سطح آگاهی عمومی از علم فیزیک پزشکی در نقش پژوهشی وظیفه اصلی فارغ التحصیلان، اجرا و مشارکت در اجرای پروژه های تحقیقاتی- بنیادی و کاربردی مرتبط در زمینه های علوم پایه و بالینی می باشد.
- عمده ترین فعالیتهای دانش آموختگان در این نقش عبارتند از:
- ۱- مطالعه، تحقیق، طراحی، ساخت و بهبود دستگاهها و تکنیکهای تشخیصی، درمانی و آزمایشگاهی
 - ۲- مطالعه و تحقیق در اصول تئوری و مدل سازی ریاضی تکنیکهای مختلف تشخیصی و درمانی
 - ۳- مطالعه و تحقیق در مورد آثار بکارگیری تکنیکهای مختلف روی سایر جانداران با هدف دستیابی به آثار آنها روی انسان
 - ۴- عضویت و همکاری با تیم های تحقیقاتی دانشگاهی و ارتباط مستمر با سایر مراکز تحقیقاتی
 - ۵- استفاده از روشهای پیشرفته تحقیق در علوم پزشکی و بهداشت
- عمده ترین وظایف و فعالیتهای دانش آموختگان در نقش خدماتی شامل موارد زیر می باشد:

۱- رادیوتراپی (Radiotherapy)

- دزیمتری و حفاظت (دزیمتری دستگاهها، دزیمتری محیطی و دزیمتری منابع پرتوزا)
 - طراحی درمان
 - کنترل کیفی QC ، QA و AT ، مشاوره در تهیه دستگاههای جدید، پایش بخش و پرسنل بطور منظم.
- در حال حاضر بخشهای رادیوتراپی بیشترین پتانسیل برای جذب متخصصین فیزیک پزشکی را دارند. در این بخشها به منظور درمان بیماران سرطانی از دستگاههای پیچیده ای نظیر: سیستم کبالت درمانی، Stereotactic Radiosurgery و دستگاههای مولد اشعه ایکس سطحی و اورتوولتاژ استفاده می شود. لازمه کاربرد صحیح و تهیه هر یک از این دستگاهها بهره گیری از دانش و مهارت متخصصین فیزیک پزشکی است.

* فعالیتهای متخصص فیزیک پزشکی در این حوزه عبارتند

از:

- ۱- مشارکت در انتخاب و بکارگیری بهترین روش درمانی ممکن برای بیمار با توجه به فن آوری موجود، نوع بیماری و مهارت پرسنل بخش
- ۲- اجرای برنامه اطمینان^۱ کیفی برای تمام روش های درمانی، روش های لوکالیزاسیون و تجهیزات کامپیوتری
- ۳- اجرای برنامه هایی برای اطمینان از دریافت دز تجویز شده توسط بیمار و توزیع دز با صحت قابل قبول
- ۴- کالیبراسیون دستگاهها و چشمه ها و نگهداری تمام تجهیزات و اطلاعات مورد نیاز برای کالیبراسیون و اندازه گیری تشعشعات و محاسبه دز
- ۵- اندازه گیری و آنالیز تشعشع خروجی (Out put) از ماشین درمان
- ۶- محاسبه توزیعهای دز و تنظیمات ماشین برای درمان بیماران، محاسبه زمان درمان و طراحی نقشه درمانی براساس نیاز انکولوژیست
- ۷- ارزیابی صحت پارامترهای دستگاه و تنظیمات مورد نیاز درمان بیمار و تصحیح انتقال پارامتر بین سیمولاتور، طرح درمان و ماشین درمانی و بازنگری متناوب چارت بیمار در صورت نیاز
- ۸- طراحی و ساخت وسایل کمک درمانی، جبران کننده ها (Compensators)، سیستم های ثابت کننده بیمار (Immobilization)، بلوکهای ساخته شده سفارشی (Custom - made blocks) و وسایل مرتبط
- ۹- جمع آوری و نگهداری اطلاعات طرحهای درمانی و انجام کنترلهای دوره ای روی سوابق درمان
- ۱۰- اندازه گیری دز به روش Invivo جهت بررسی صحت دز داده شده به بیمار
- ۱۱- کمک به انکولوژیست در انجام آنالیز آماری برای ارزیابی کارایی درمان (Treatment Efficiency)
- ۱۲- نظارت بر آماده سازی چشمه و محل آن حین براکی تراپی و نگهداری دائم فهرست چشمه های براکی تراپی

¹ Quality Assurance

۱۳- تعیین موقعیت، قدرت و طول زمان قرار دادن چشمه تشعشع برای بیماران براکی تراپی

۱۴- اندازه گیری میزان تشعشع اطراف بیماران براکی تراپی

۱۵- محاسبه مسیرهای متعدد اشعه و تهیه تصویری از توزیع دز در Streotactic

Radiosurgery

لازم به ذکر است که با توجه به تعدد وظائف متخصص فیزیک پزشکی در حوزه انکولوژی،

معمولا در بخشهای بزرگ این وظائف بین چند نفر با عناوینی همچون:

Clinical Physicist, Physics Assistant, Dosimeterist, Mould- Room Technologist

و غیره تقسیم می شود.

۲- رادیولوژی تشخیصی (Diagnostic Radiology)

- دزیمتری و حفاظت

- کنترل کیفی

- فیزیک بالینگر

این حوزه شامل تکنیکهای مختلف تصویر برداری تشخیصی با کمک دستگاههای رادیولوژی

معمولی، رادیولوژی دیجیتال، توموگرافی، CT scan، سونوگرافی و MRI است.

* فعالیتهای متخصص فیزیک پزشکی در این حوزه عبارتند

از:

۱- تنظیم مناسب دستگاهها Proper Adjustments of Equipment

۲- اجرای کنترل کیفی و بررسی عملکرد دستگاه های مورد استفاده در تصویربرداری

۳- انجام کنترل کیفی تصویر Image Quality Control

۴- ارزیابی تکنیکهای دستکاری تصویر و نظارت بر اجرای آن Image Manipulation

۵- نظارت و انتخاب صحیح پارامترهای تصویر برداری کارکنان و مشارکت در طراحی پروتکل های جدید

۶- ارائه مشورت به پزشک جهت انتخاب بهترین تکنیک تصویر برداری متناسب با وضع بیمار و تشخیص اولیه

۷- کالیبراسیون دستگاههای مورد استفاده در تصویر برداری، اجرای برنامههای دزیمتری بیماران و

کارکنان در ارتباط با دستگاههای تصویر برداری

۳- پزشکی هسته‌ای (Nuclear Medicine)

- کنترل کیفی

- فیزیک بالینگر

این حوزه شامل تکنیکهای مختلف استفاده از رادیونوکلئیدها جهت تهیه تصویر آناتومیک، بررسی عملکرد فیزیولوژیک و یا درمان بیماریها میباشد و از دستگاههایی نظیر دوربین گاما، اسکنر خطی، PET، SPECT و... استفاده میشود.

* فعالیتهای متخصص فیزیک پزشکی در این حوزه عبارتند

از:

- ۱- اجرای کنترل کیفی و بررسی عملکرد دستگاههای مورد استفاده در پزشکی هسته ای
- ۲- تنظیم و کالیبراسیون دستگاهها
- ۳- کنترل کیفی رادیوداروها
- ۴- مشارکت در اجرای بهینه روشهای کمی و کیفی تصویر برداری (Quantitative and Qualitative Imaging)
- ۵- مشارکت در اجرای تکنیکهای تشخیصی و درمانی با رادیونوکلئیدها (Therapeutic and Diagnostic Application of Radionuclides)
- ۶- نظارت بر اندازه گیری اکتیویته و یا اکتیویته ویژه رادیو داروها و تجویز مقدار مناسب رادیودارو با توجه به دز تجویز شده
- ۷- نظارت بر نحوه دفع پسمانهای رادیواکتیو و ارائه توصیه های لازم
- ۸- نظارت بر Hot lab و تهیه دائم فهرست رادیوایزوتوپها و صورت وضعیت آنها
- ۹- اجرای پروتکل های ایمنی جهت موارد اضطراری، نشت مواد رادیواکتیو یا آلوده شدن افراد به رادیو ایزوتوپها
- ۱۰- ارائه مشورت به متخصصین جهت انتخاب بهترین روش تشخیصی یا درمانی
- ۱۱- طراحی، ساخت یا سفارش ساخت حفاظهای مناسب برای پرسنل، بیماران، همراهان بیمار و Hot lab
- ۱۲- تهیه دستورالعمل برای نحوه حمل و نقل مواد رادیواکتیو، تجویز و دفع آنها جهت جلوگیری از نشت مواد رادیو اکتیو و آلودگی محیط و انسانها و نظارت بر اجرای صحیح آنها
- ۱۳- انتخاب و انجام دزیمتری محیطی مناسب جهت آگاهی به هنگام از نشت مواد رادیواکتیو

۴- فیزیک بهداشت (Medical Health Physics)

این حوزه شامل بررسی آثار سوء پرتوهای یونساز، اصول حفاظت در برابر پرتوها، تدوین آئین نامه های اجرایی جهت اجرای قوانین بهداشتی، حفاظتی و اعمال توصیه های آژانسها و سازمانها، کمیته ها و کمیسیونهای بین المللی، ملی و محلی است. مسئولیت تمام منابعی که تشعشعات مضر دارند و اطمینان از اینکه بیماران، عموم مردم و پرتوکاران از پرتوگیری غیر ضروری محافظت شوند بر عهده مسئول فیزیک بهداشت با تحصیلات فیزیک پزشکی است.

* فعالیتهای متخصص فیزیک پزشکی در این حوزه عبارتند از:

- ۱- نظارت بر استفاده ایمن از پرتوهای یونیزان در تشخیص و درمان پزشکی
- ۲- توسعه و تجویز برنامه ایمنی تشعشع مطابق با مقررات آژانسها، کمیسیونها و تمامی ارگانهای مسئول بین المللی، ملی و محلی
- ۳- شرکت در کمیته های حفاظت در برابر تشعشع یا سایر کمیته های مرتبط در صورت نیاز
- ۴- تجویز برنامه پایش فردی تشعشع برای کارکنان و نظارت بر نحوه انجام آن
- ۵- طراحی و محاسبه حفاظ مورد نیاز برای :
 - الف - اتاقهای درمان جدید یا بازسازی شده
 - ب - محفظه چشمه رادیواکتیو
 - ج - وسایل حمل چشمه رادیواکتیو
 - د - اتاقهای بیماران براکی تراپی
 - ه - حفاظت از ارگانهای حیاتی بیمار
- ۶- محاسبه، طراحی، ساخت یا سفارش ساخت و نظارت بر استفاده از حفاظهای مورد نیاز برای اتاقهای بخش، بیماران و پرسنل
- ۷- دریافت، اعلام و نظارت بر رعایت قوانین حفاظتی برای پرسنل، بیمار و همراهان او
- ۸- تجویز برنامه پایش پرتوکاران تشعشع و نظارت بر نحوه اجرای آن
- ۹- ابلاغ استانداردها و مقررات بهداشتی، حفاظتی و نظارت و حصول اطمینان از رعایت آنها توسط بیماران و کارکنان
- ۱۰- انتخاب بهترین روش دزیمتری پرسنلی و اعمال نظارت بر حسن استفاده از آن

- ۱۱- نظارت بر انتخاب دستگاهها و تکنیکهای مناسب در تشخیص و درمان با پرتوهای یونساز از دیدگاه کاهش پرتوگیری تمامی افراد اعم از بیمار، همراهان بیمار، کارکنان بیمارستان و عموم مردم و رعایت اصل ALARA
- ۱۲- بازرسی و نظارت بر اجرای قانون حفاظت در برابر اشعه و مقررات، دستورالعملها و توصیه های مربوطه در حوزه فعالیت خود
- ۱۳- تعیین محدوده منطقه کنترل شده^۱
- ۱۴- جمع آوری، ثبت و نگهداری سوابق پزشکی و پرتوگیری پرتوکاران و بیماران
- ۱۵- پیش بینی و انتخاب تجهیزات ایمنی حفاظت در برابر اشعه، دزیمترهای فردی و آشکار سازهای مورد نیاز
- ۱۶- بازرسی و کنترل مستمر منابع پرتو و محیط کار در منطقه کنترل شده و نواحی اطراف آن با استفاده از روشها و تجهیزات مناسب و جلوگیری از ادامه کار با منبع پرتو در صورت مشاهده هر گونه نقص که احتمال پرتوگیری غیر ضروری را همراه داشته باشد.
- ۱۷- ثبت گزارش و نتایج بازرسی و نحوه رعایت توصیه های ایمنی و ارائه آن به واحد قانونی در صورت لزوم
- ۱۸- تفسیر نتایج اندازه گیریها و برنامه ریزی به منظور کاهش پرتوگیری به حداقل ممکن و قابل اجرا As Low As Reasonably Achivable
- ۱۹- تهیه دستورالعمل فوریتهای که در مواقع بروز سانحه باید اجرا گردد و اخذ تاییدیه های مربوطه از واحد قانونی
- ۲۰- تهیه و نصب علائم هشدار دهنده و توصیه های ویژه حفاظت در برابر اشعه در محلهای مناسب
- ۲۱- آموزش مستمر نکات حفاظت در برابر اشعه به کارکنان بویژه پرتوکاران
- ۲۲- جلوگیری از ورود افرادی که فاقد تجهیزات دزیمتری فردی هستند به منطقه کنترل شده (به استثنای بیماران) در مراکز پرتوپزشکی که پرتوگیری آنها از نظر پزشک اجتناب ناپذیر تشخیص داده شده باشد.
- ۲۳- برنامه ریزی جهت انجام آزمایشها و معاینات قبل از استخدام و دوره ای برای پرتوکاران و پیگیری اجرای توصیه های پزشک واحد قانونی در ارتباط با ادامه فعالیت پرتوکاران

- ۲۴- پیگیری و اجرای کلیه دستورالعملهای حفاظت در برابر اشعه که توسط واحد قانونی ابلاغ میگردد.
- ۲۵- شرکت در جلسات کمیسیون ماده ۸ جهت تنظیم فرمهای ارزیابی امتیاز پرتوکاران
- ۲۶- آموزش مداوم پزشکان، پرستاران، دستیاران، دانشجویان و پرتوکاران با هدف کاهش پرتوگیری عموم افراد جامعه
- ۲۷- شرکت در برنامه های باز آموزی

استراتژیهای اجرایی:

- ۱- استفاده از روشها و فنون جدید تدریس
- ۲- آموزش فراگیر محور از طریق درگیری مستقیم دانشجو در محیط آموزشی و عرصه
- ۳- استفاده از فن آوریهای اطلاع رسانی جدید جهت ترغیب دانشجو به خود آموزی و کسب اطلاعات جدید
- ۴- تعیین راهکارهای مناسب برای ایجاد تعامل سازنده با بخشها و سازمانهای استفاده کننده از فارغ التحصیلان
- ۵- ایجاد رویه هایی برای بررسی منظم و روزآمد کردن برنامه دوره و رفع کمبودها
- ۶- ایجاد روابط مناسب با سایر موسسات آموزشی جهت مبادلات آموزشی و پژوهشی منطقه ای و بین المللی
- ۷- اتخاذ سیاست های مناسب جهت ارتباط فعالیتهای آموزشی و پژوهشی با بخشهای بالینی مرتبط

شرایط و نحوه پذیرش دانشجو:

شرکت کنندگان در آزمون ورودی دوره کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی علاوه بر دارا بودن شرایط عمومی گزینش مصوب شورای عالی برنامه ریزی باید حداقل دارای دانشنامه کارشناسی از یکی از دانشگاههای معتبر داخل یا خارج از کشور در رشته های ذیل باشند:

- | | |
|-----------------------|-----------------|
| ۱- فیزیک | ۵- بینائی سنجی |
| ۲- تکنولوژی رادیولوژی | ۶- مهندسی پزشکی |
| ۳- پزشکی هسته ای | ۷- بیوفیزیک |
| ۴- پرتودرمانی | |

مواد امتحانی جهت آزمون ورودی و ضرایب مربوطه :

- ۱- فیزیک عمومی شامل (مکانیک، الکتریسیته، مغناطیس، حرارت، صوت، نور و دیدگانی) ضریب ۴
- ۲- فیزیک هسته ای و اتمی ضریب ۲
- ۳- ریاضیات ضریب ۲
- ۴- فیزیولوژی و تشریح ضریب ۱
- ۵- زبان عمومی ضریب ۲

شرایط مورد نیاز برای راه اندازی رشته:

طبق ضوابط و شرایط شورای نظارت، ارزشیابی و گسترش دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور وجود امکانات و شرایط ذیل به عنوان حداقل ضوابط راه اندازی رشته کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی در دانشگاه باید مورد توجه قرار گیرد:

- ۱- نیروی انسانی:
 - حداقل ۳ نفر عضو هیأت علمی تمام وقت با تخصص فیزیک پزشکی با درجه استادیاری یا بالاتر که حداقل یک نفر از آنها دانشیار باشد.
 - حداقل ۲ نفر کارشناس آموزشی با مدرک کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی
 - پرسنل امور دفتری به تعداد کافی
 - ۲- فضای فیزیکی:
 - دفتر گروه
 - اتاق اساتید
 - محل آزمایشگاه
 - فضای آموزشی (کلاسهای درس)
 - اتاق کار برای دانشجویان کارشناسی ارشد
 - دسترسی به کامپیوتر و شبکه اطلاع رسانی
 - ۳- آزمایشگاه‌ها و تجهیزات مورد نیاز:
 - دزیمتری و حفاظت (آشکارساز گایگر مولر، دستگاه سیستم MCA، دستگاه TLD-Reader، دزیمترهای محیطی، Check Source)
 - آزمایشگاه اپتیک و چشم (جعبه عینک، انواع عدسیها، تابلواسلن، رتینوسکوپ و افتالموسکوپ)

- آزمایشگاه صوت و فراصوت (ترانسدیوسرها، اولتراسوند، محیطهای انتشار اولتراسوند،

اسیلاتور جهت تحریک ترانسدیوسرها، اسیلوسکوپ، در صورت امکان دستگاه A-Scan

و B-Scan)

۴- دسترسی به کتابخانه و مجلات الکترونیکی به صورت مجزا یا وجود بخش اختصاصی در

کتابخانه دانشکده یا دانشگاه و وجود حداقل سه مجله تخصصی در کتابخانه

۵- سایر امکانات:

- دسترسی به بخشهای رادیولوژی، MRI، CT scan، سونوگرافی، رادیوتراپی و پلانینگ

و پزشکی هسته ای برای کارورزی و انجام پروژه تحقیقاتی

فصل دوم :

مشخصات دوره

- طول کل دوره
- تعداد کل واحدها
- جدول تعداد واحدها، ساعت نظری و عملی دروس جبرانی
- جدول تعداد واحدها، ساعت نظری و عملی دروس اجباری
- جدول تعداد واحدها، ساعت نظری و عملی دروس اختیاری

طول کل دوره :

طول دوره کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی با توجه به آئین نامه کلی دوره های کارشناسی ارشد ۲ سال (چهار ترم تحصیلی) است که در صورت نیاز به گذراندن دروس پیش نیاز یک ترم به مدت فوق اضافه میگردد.

تعداد کل واحدها:

تعداد واحدهای درسی این دوره شامل موارد زیر می باشد:

۱۹ واحد	۱- دروس اجباری
۷ واحد	۲- دروس اختیاری
۶ واحد	۳- پایان نامه

الف) جدول دروس جبرانی

کد درس	عنوان درس	تعداد واحد			ساعت		
		نظری	پراک	تجربی	نظری	پراک	تجربی
۰۱	زبان انگلیسی عمومی	۲			۳۴		۳۴
۰۲	ریاضیات	۲			۳۴		۳۴
۰۳	آمار زیستی	۲			۳۴		۳۴
۰۴	اصول مبانی کامپیوتر و کاربرد کامپیوتر در پزشکی	۲	۱	۳	۳۴	۳۴	۶۸
۰۵	روش تحقیق در علوم پزشکی	۱/۵	۰/۵	۲	۲۶	۱۷	۴۳
۰۶	آشنایی با اجزاء و مدارات الکترونیکی و الکترونیک پایه	۱/۵	۰/۵	۲	۲۶	۱۷	۴۳
۰۷	آناتومی و فیزیولوژی	۲+۱		۳	۵۱		۵۱
۰۸	بیولوژی سلولی و ژنتیک	۲		۲	۳۴		۳۴
۰۹	فیزیک پرتوشناسی تشخیصی	۲		۲	۳۴		۳۴
۱۰	فیزیک اتمی و هسته ای	۲		۲	۳۴		۳۴
۱۱	سیستمهای اطلاع رسانی در پزشکی	۰/۵	۰/۵	۱	۸	۱۷	۲۵
	جمع	۲۰/۵	۲/۵	۲۳	۳۴۹	۸۵	۴۳۴

ب) جدول دروس اصلی

پیش نیاز	ساعت			تعداد واحد			عنوان درس	کد درس
	تئوری	عملی	جمع	تئوری	عملی	جمع		
	۲۶	۱۷	۴۳	۲	۰/۵	۱/۵	اصول آشکارسازی و دزیمتری پرتوها	۱۲
	۳۴		۳۴	۲		۲	سیستمهای تصویر برداری در پزشکی	۱۳
	۳۴		۳۴	۲		۲	رادیوبیولوژی	۱۴
اصول آشکارسازی و دزیمتری پرتوها	۲۶	۱۷	۴۳	۲	۰/۵	۱/۵	حفاظت و بهداشت پرتوهای یونیزان	۱۵
اصول آشکارسازی و دزیمتری پرتوها	۲۶	۱۷	۴۳	۲	۰/۵	۱/۵	فیزیک پزشکی هسته ای	۱۶
اصول آشکارسازی و دزیمتری پرتوها	۲۶	۱۷	۴۳	۲	۰/۵	۱/۵	فیزیک رادیوتراپی (۱)	۱۷
سیستمهای تصویربرداری در پزشکی	۱۷	-	۱۷	۱		۱	روش تصویربرداری با MR	۱۸
	۲۶	۱۷	۴۳	۲	۰/۵	۱/۵	امواج فراصوت و کاربرد آنها در پزشکی	۱۹
	۳۴		۳۴	۲		۲	زبان انگلیسی تخصصی	۲۰
	۳۴		۳۴	۲		۲	سمینار	۲۱
	۲۰۴	۲۰۴	-	۶	۶	-	پایان نامه	۲۲
	۲۸۳	۲۸۹	۵۷۲	۲۵	۸/۵	۱۶/۵	جمع	

ج) جدول دروس اختیاری

پیش نیاز	ساعت			تعداد واحد			عنوان درس	کد درس
	نظری	عملی	کل	نظری	عملی	کل		
فیزیک اتمی و هسته ای	۱۷		۱۷	۱		۱	لیزر و کاربرد آن در پزشکی	۲۳
فیزیک اتمی و هسته ای	۳۴		۳۴	۲		۲	پرتوهای غیر یونساز و حفاظت در برابر آنها	۲۴
فیزیک رادیوترابی (۱)	۴۳	۱۷	۲۶	۲	۰/۵	۱/۵	فیزیک رادیوترابی (۲)	۲۵
فیزیک رادیوترابی (۱)	۳۴		۳۴	۲		۲	انکولوژی پرتوی	۲۶
فیزیک پزشکی هسته ای - فیزیک رادیوترابی (۱) - حفاظت در برابر اشعه	۴۳	۱۷	۲۶	۲	۰/۵	۱/۵	پایش محیط و دفع پسمانهای پرتوزا	۲۷
سیستمهای تصویربرداری در پزشکی	۵۱	۳۴	۱۷	۲	۱	۱	کنترل کیفی در سیستمهای رادیولوژی	۲۸
	۱۷		۱۷	۱		۱	الکتریسته، مغناطیس و کاربرد آنها در پزشکی	۲۹
	۲۵	۱۷	۸	۱	۰/۵	۰/۵	نور و فیزیک دیدگانی	۳۰
	۱۷		۱۷	۱		۱	فیزیک صوت و شنوایی سنجی	۳۱
	۴۳	۱۷	۲۶	۲	۰/۵	۱/۵	اصول فیزیکی دستگاههای علوم آزمایشگاهی	۳۲
	۴۳	۱۷	۲۶	۲	۰/۵	۱/۵	روشها و فنون تدریس	۳۳
سیستمهای تصویربرداری در پزشکی	۴۳	۱۷	۲۶	۲	۰/۵	۱/۵	پردازش تصاویر دیجیتال پزشکی	۳۴
	۴۱۰	۱۳۶	۲۷۴	۲۰	۴	۱۶	جمع	

* دانشجویان ملزم به اخذ و گذراندن ۷ واحد از جدول فوق میباشند.

فصل سوم :

فرمهای مشخصات دروس

فرم هر درس شامل موارد زیر است:

- هدف کلی
- اهداف ویژه
- شرح درس
- فهرست محتوا و ترتیب ارائه دروس
- روش تدریس
- وظایف و تکالیف دانشجو
- روش ارزشیابی دانشجو
- منابع مطالعه

موضوع تدریس: زبان انگلیسی عمومی

مدت تدریس: ۳۴ ساعت

پیش نیاز: ندارد

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۲ واحد

هدف کلی

ارتقاء آگاهی و تسلط دانشجو به زبان انگلیسی عمومی در زمینه های (گرامر- درک متن- تمرین لغت و خواندن) و نیز بررسی و جستجوی مطالب و استفاده از منابع علمی

اهداف ویژه

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

- ۱- دستور زبان انگلیسی سنتی را در سطح میانه شرح دهد.
- ۲- اصول گرامر انگلیسی را در سطح پیشرفته در درک متون انگلیسی توضیح دهد.
- ۳- دامنه تمرینات لغوی خود را گسترش دهد.
- ۴- روشهای مختلف خواندن متون (درک متن، پاراگراف و مقاله و Shimming, Scanning) را توضیح دهد.
- ۵- روشهای استخراج اطلاعات مندرج در کتاب و خلاصه نویسی را توضیح دهد.
- ۶- بتواند متون انگلیسی را در سطح میانه با تلفظ صحیح بخواند و ترجمه نماید.
- ۷- بتواند متون نیمه تخصصی را در رشته درسی خود با تلفظ صحیح بخواند و ترجمه نماید.

شرح درس

در این درس مطالبی در رابطه با گرامر، درک متن و تمرین لغت و خواندن زبان انگلیسی آموزش داده خواهد شد.

فهرست محتوا و ترتیب ارائه درس

- ۱- مروری بر دستور زبان انگلیسی در سطح میانه، آشنایی و کاربرد اصول گرامر انگلیسی پیشرفته در درک متون غیر تخصصی و نوشتن پاراگرافها و مقالات کوتاه غیر تخصصی

- ۲- گسترش دامنه تمرین لغتی با تکیه بر مترادفها و متضادها
- ۳- ساختار واژگان در زبان انگلیسی عمومی (استخراج و درک کلیه اطلاعات مندرج به هر لغت از واژه نامه)
- ۴- بررسی، خواندن و ترجمه تعدادی متون غیر تخصصی از منابع مناسب و درک و فهم این متون
- ۵- روشهای مختلف خواندن متون (درک متن، پاراگراف و مقاله، Skimming, Scanning، مطالعه دقیق)
- ۶- کتابخانه و سیستم های نگهداری کتابها، استخراج اطلاعات مندرج در کتب-Index glossary
- ۷- بررسی چند متن نیمه تخصصی. (حجم و مقدار آن بستگی به زمان دارد، بین ۴ الی ۸ متن)

روش تدریس

توضیح مطالب توسط مدرس بصورت سخنرانی و به زبان انگلیسی، بحث گروهی و اجرای پرسش و پاسخ کامل به زبان انگلیسی مربوط به درس و متن

وظایف و تکالیف دانشجوی

حضور مستمر و فعال در کلاس و شرکت در فعالیتهای آموزشی و بخصوص شرکت فعال در پرسش و پاسخ ها و سوالات مطرح شده، سخنرانی توسط دانشجوی (Presentation) براساس یکی از مباحث معرفی شده توسط استاد. شرکت و گذراندن امتحانات شفاهی و کتبی

روش ارزشیابی دانشجوی

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم

منابع مطالعه

- 1- Jafarpur A., Sadighi F., Tahririan M.H. "*A Basic course in Reading English*". انتشارات امید .1983.
- 2- "*Reading Through Reading*".
- 3- Marcella Frank .N.Y. "*Modern English, a practical Reference Guide*". انتشارات فؤاد . چاپ اول . ۱۳۸۲ .
- 4- "*Modern English part 2 sentences and complex structures*" . انتشارات دانش آرا . چاپ اول . ۱۳۸۲ .

موضوع تدریس: ریاضیات

مدت تدریس: ۳۴ ساعت

پیش نیاز: ندارد

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۲ واحد

هدف کلی

آشنایی فراگیران با مفاهیم اساسی در ریاضی عمومی ۱، درک و به کارگیری آنها

اهداف ویژه

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

- ۱- حد و پیوستگی توابع را شرح دهد.
- ۲- مفهوم مشتق توابع، روش‌های مشتق‌گیری از توابع مختلف و کاربردهای مشتق را توضیح دهد.
- ۳- مفهوم انتگرال، روش‌های انتگرال‌گیری و کاربردهای انتگرال معین در فضای یک بعدی را بیان نماید.
- ۴- اعداد مختلط را شرح دهد.

شرح درس

با توجه به اینکه مفاهیم مربوط به این درس در سایر رشته‌های علوم پایه و مهندسی حداقل در ۳ واحد تدریس می‌شود، لذا در این درس مطالب فشرده‌تر بایستی تدریس شود و مطالعه بعضی از مفاهیم به عهده دانشجو گذاشته شود.

فهرست محتوا و ترتیب ارائه درس

- معرفی توابع مقدماتی (قدرمطلق، علامت، جزء صحیح، هوی‌ساید، نمایی، لگاریتمی، هذلولی و ...)
- مفهوم حد توابع (حد چپ، حد راست، حدود بی‌نهایت و محاسبه حدود مختلف)
- پیوستگی توابع (پیوستگی چپ، پیوستگی راست، انفصال توابع، تعریف اکستریمم مطلق)

- مشتق و رابطه آن با پیوستگی (مفهوم مشتق، مفهوم نرخ تغییرات، روشهای مشتق‌گیری از توابع مختلف و کاربردهای مختلف مشتق)
- تعریف انتگرال معین و نامعین و روشهای انتگرال‌گیری
- کاربردهای انتگرال معین (محاسبه مساحت زیر منحنی یا منحنی‌ها، طول قوس منحنی‌های مسطح، حجم اجسام دوار و گشتاورها و مرکز جرم‌ها)

روش تدریس

سخنرانی و پرسش و پاسخ با استفاده از تجهیزات دیداری و شنیداری

وظایف و تکالیف دانشجو

حضور منظم و مشارکت فعال در کلاس، انجام تمرینات محوله، شرکت در کوئیزها، امتحان میان ترم و آزمون پایان ترم

روش ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم

منابع مطالعه

۱- جیمز استوارت، حسابگان (دیفرانسیل و انتگرال)، محمدحسین علامت و دیگران. مرکز نشر دانشگاهی. چاپ پنجم. ۱۳۷۶.

۲- لیتلهد، لوئیتز، حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی. مرکز نشر دانشگاهی. ۱۳۶۶.

۳- توماس، جورج و فینی، اس. حساب دیفرانسیل و انتگرال و هندسه تحلیلی. دانشگاه اصفهان. ۱۳۷۸.

4- Lurson. R., Hosteler. R., Edwards. B. H., Hyed D. E. "Calculus with Analytic Geometry". 6th ed. Houghton- Mifflin- Company. 1998.

موضوع تدریس: آمار زیستی

مدت تدریس: ۵ ساعت (۱۷ ساعت کلاس دل تمرین)

پیش نیاز: ندارد

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۲ واحد

هدف کلی

آشنایی دانشجویان با اهمیت آمار و تعاریف مقدماتی، روش‌های جمع‌آوری و تلخیص داده‌ها، محاسبه برخی شاخص‌های آماری و استنباط آماری

اهداف ویژه

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

- ۱- تعریف واژه‌های مهم آماری را بیان کند.
- ۲- روش‌های جمع‌آوری داده‌ها را لیست نماید.
- ۳- داده‌ها را طبقه بندی و به صورت جدول و نمودار نمایش دهد.
- ۴- شاخص‌های مرکزی و پراکندگی را محاسبه نماید.
- ۵- توزیع‌های مهم پیوسته و گسسته را شناخته و در تعیین احتمال، آنها را بکار ببرد.
- ۶- پارامترهای مهم جامعه را از روی نمونه برآورد کند.
- ۷- حجم نمونه را در تحقیقات ساده برآورد کند.
- ۸- آزمون‌های ساده آماری را انجام دهد.
- ۹- مقدماتی از آنالیز واریانس را بیان نماید.

شرح درس

در این درس دانشجویان با اهمیت آمار و تعاریف مقدماتی آن، روش جمع‌آوری داده‌ها و طبقه بندی و تلخیص داده‌ها و همچنین محاسبه برخی شاخص‌های آماری، تعیین حجم نمونه و برخی آزمونهای ساده آماری آشنا می‌گردد.

فهرست محتوا و ترتیب ارائه درس

- ۱- تعریف آمار و اهمیت آن
- ۲- انواع متغیرها و مقیاس سنجش آنها
- ۳- روش‌های نمونه‌گیری (غیراحتمالی، احتمالی)
- ۴- روش‌های جمع‌آوری داده‌ها و محاسبه خطاها در اندازه‌گیری
- ۵- طبقه‌بندی و نمایش داده‌ها به صورت جدول و نمودار
- ۶- محاسبه شاخص‌های مرکزی و پراکندگی
- ۷- برازش منحنی‌ها، انواع روشهای برازش و روشهای برآورد نیکویی برازش
- ۸- روشهای ابژکتیو (Objective) و سوژکتیو (Subjective)
- ۹- تعریف احتمال و قوانین ساده آن
- ۱۰- توزیع دوجمله‌ای، پواسن و نرمال استاندارد
- ۱۱- توزیع‌های نمونه‌ای و قضیه حد مرکزی
- ۱۲- فاصله اطمینان برای میانگین و نسبت در جامعه
- ۱۳- قضیه حد مرکزی و اهمیت آن در آمار
- ۱۴- آزمون فرض و خطای نوع I و II
- ۱۵- آزمونهای پارامتریک: آزمونهای z ، t ، آنالیز واریانس، مربع کای (χ^2)
- ۱۶- روشهای برآورد حجم نمونه در آزمونها
- ۱۷- آزمونهای غیرپارامتریک
- ۱۸- انتخاب آزمون مناسب آماری
- ۱۹- اعداد تصادفی و اصول روش مونت کارلو در تحقیقات فیزیک پزشکی

روش تدریس

سخنرانی با استفاده از اورهد، Data و وایت بورد و بحث گروهی

وظایف و تکالیف دانشجوی

- ۱- شرکت فعال در کلاس و بحثهای گروهی
- ۲- حل تمرینهای هفتگی
- ۳- به کارگیری مطالب درسی روی دادههای واقعی
- ۴- ارائه سمینار در مورد یک موضوع آماری

روش ارزشیابی دانشجوی

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم

منابع مطالعه

۱- نهاپتیان، وارتکس. روشهای آماری و شاخصهای بهداشتی. محمد کاظم. حسین ملک افزلی. تهران. مؤلفین. چاپ هشتم. ۱۳۷۳.

۲- دانیل. اصول آمار زیستی. محمدتقی آیتاللهی. تهران. نشر سپهر. چاپ چهارم. ۱۳۷۷.

3- Fleiss J. L. "The Design and Analysis of Clinical Experiments". John Wiley & Sons. Canada. 1999.

4- Armitage P., Berry, Mathews Y. N. S., Geoffrey Berry. "Statistical Methods in Medical Research". 4th Edition. Cambridge University Press, Cambridge. 1994.

موضوع تدریس: اصول و مبانی کامپیوتر و کاربرد کامپیوتر در پزشکی

مدت تدریس: ۳۴ ساعت نظری + ۳۴ ساعت عملی

پیش نیاز: ندارد

نوع واحد: ۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی

تعداد واحد: ۳ واحد

هدف کلی

آشنایی با سخت‌افزار و مبانی رایانه و نحوه استفاده کاربردی از آن در زمینه آموزش و پژوهش و آشنایی با بانکهای اطلاعاتی و نرم‌افزارها و سخت‌افزارهای مورد نیاز در تحقیقات پزشکی

اهداف ویژه

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

- ۱- مبانی و اجزاء ساختمان کامپیوتر را تشریح نماید.
- ۲- انواع روشهای اتصال کامپیوتری به ابزار محیطی و دستگاههای ابزاری دقیق را شرح دهد.
- ۳- مبانی دیجیتال کردن سیگنالهای آنالوگ، مبدلهای آنالوگ به دیجیتال و دیجیتال به آنالوگ و واسطه‌های ثبات صوت و تصویر را تشریح کند.
- ۴- انواع سیستم‌های عامل معمول در کامپیوتر را شرح دهد.
- ۵- مبانی روشهای پیشرفته برنامه نویسی کامپیوتری و اجزاء و الگوریتمهای برنامه نویسی را بیان نماید.
- ۶- نرم‌افزارهای ریاضی و آماری و قابلیت‌های آنها را توضیح دهد.
- ۷- پایگاههای اطلاعات پزشکی و موتورهای کاوش اینترنتی و چگونگی استفاده از آنها را شرح دهد.
- ۸- از اطلاعات کسب شده در این درس در صورت نیاز استفاده کند.

شرح درس

در این درس دانشجو مبانی سخت‌افزاری، نرم‌افزاری و کاربرد کامپیوتر در تحقیقات زیست پزشکی را فرا می‌گیرد.

فهرست محتوا و ترتیب ارائه درس

- ۱- مروری بر مبانی رایانه
 - سیستم اعداد، ساختمان داده‌ها، حافظه‌های الکترونیکی، مغناطیسی و نوری
 - اجزای سخت‌افزار، اجزای CPU، نرم‌افزارهای عامل کاربردی و علمی
- ۲- ساختمان رایانه‌های شخص
 - صفحه نمایش، صفحه کلید، راه‌اندازهای دیسکتهای سخت و نرم، درگاههای سری و موازی، نرم‌افزار BIOS و SETUP
- ۳- ارتباطات الکترونیکی
 - اتصالهای سری و موازی، رایانه- رایانه و رایانه- دستگاههای ابزار دقیق
 - شبکه‌های رایانه‌ای محلی (LAN) و شبکه رایانه‌ای جهانی (Internet)
 - واسطه‌های ارتباطی (مودم، کارت شبکه و ...)
- ۴- واسطه‌های آزمایشگاهی ثبت اطلاعات و داده‌ها
 - مبانی دیجیتال کردن سیگنال آنالوگ، مبدل‌های آنالوگ به دیجیتال (A/D)، مبدل‌های دیجیتال به آنالوگ (D/A)، واسطه‌های ثبات صوت و تصویر و کاربرد آنها در مجموعه‌های پژوهشی
- ۵- معرفی و خصوصیات سیستم‌های عامل مختلف و نرم‌افزارهای سرویس دهنده اینترنتی
- ۶- مبانی روشهای برنامه نویسی پیشرفته کامپیوتری
- ۷- اجزاء و الگوریتمهای برنامه نویسی شامل متغیرها، آرایه‌ها، ماتریسها، عملگرهای Relational و Logical، دستورهای کنترل، توابع ساختاری، توابع عملکردی، گرافیک و نمایش دوبعدی و سه‌بعدی، برازش منحنی و درونیابی
- ۸- معرفی مجموعه نرم‌افزارهای ریاضی (Matlab) و آماری (SPSS)
- ۹- معرفی پایگاههای اطلاعات پزشکی و موتورهای کاوش

روش تدریس

سخنرانی، بحث گروهی، تمرینهای عملی و کاربردی

وظایف و تکالیف دانشجوی

شرکت فعال در کلاس و بحثهای گروهی، انجام تکالیف عملی و پروژههای کاربردی و ارائه سمینار کلاسی

روش ارزشیابی دانشجوی

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم

منابع مطالعه

- 1- Enrico Coiera. "Guide to Medical Informatics, the Internet and Telemedicine". Chapman and Hall Medical. 1997.
- 2- Yuen C. K., Beandhamp K. G. Fraser D. "Microprocessor Systems in Signal Processing". Academic Press Ltd. London. 1989.
- ۳- بهروز پرهامی، آشنایی با کامپیوتر. انتشارات علم و صنعت، چاپ چهارم، ۱۳۶۷.
- ۴- پترنورتون. به روزآوری و تعمیر کامپیوترهای شخصی. سید امیر حسین رضوی و کیان مرزبان. ادبستان. ۱۳۷۷.
- ۵- جاناتان فلدمن. اصول و مبانی عیب‌یابی شبکه‌های کامپیوتری. محمد نوروزی. کانون نشر علوم. ۱۳۷۸.
- ۶- شیرزاد شهریاری. اسلاتهای توسعه و طراحی کارتها. انتشارات جهاد دانشگاهی. ۱۳۷۸.

موضوع تدریس: روش تحقیق در علوم پزشکی

مدت تدریس: ۲۷ ساعت نظری + ۱۷ ساعت عملی

پیش نیاز: آمار زیستی

نوع واحد: ۱/۵ واحد نظری + ۰/۵ واحد عملی

تعداد واحد: ۲ واحد

هدف کلی

ارتقاء سطح آگاهی، نگرش و عملکرد دانشجویان در زمینه روشهای پژوهش در علوم پزشکی

اهداف ویژه

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

- ۱- یک طرح تحقیقاتی (Proposal) شامل بیان مساله، بررسی متون، اهداف و ... تهیه نماید.
- ۲- شاخصهای مورد نیاز در مطالعه خود را محاسبه نماید.
- ۳- روایی و پایایی ابزارهای جمع آوری داده ها را تعیین کند.
- ۴- داده های حاصل از یک کار تحقیقاتی را تجزیه و تحلیل نماید.
- ۵- اصول مدیریت یک پروژه تحقیقاتی را فهرست و بیان نماید.
- ۶- جایگاه اخلاق در پژوهشهای علوم پزشکی را مشخص کند.
- ۷- گزارش کامل یک طرح تحقیقاتی را تدوین نماید.
- ۸- اصول ارائه مقالات و پوسترهای علمی را تشریح کند.

شرح درس

در این درس دانشجویان با روشهای پژوهش در علوم پزشکی و بهداشتی آشنا می شوند.

فهرست محتوا و ترتیب ارائه درس

- ۱- کلیات پژوهش در علوم پزشکی، اصول و عمل تحقیق
- ۲- انتخاب موضوع، محل و راهنمای تحقیق
- ۳- بیان مسئله تحقیق
- ۴- بررسی متون، اطلاعات و پیشینه تحقیق و آشنایی با سیستم‌های اطلاع رسانی علمی - پزشکی
- ۵- اهداف تحقیق
- ۶- فرضیات تحقیق
- ۷- تدوین طرح تحقیق
- ۸- پیش آزمون (Pretest) و مطالعه راهنما (Pilot study)
- ۹- اجرا و تکمیل طرح تحقیقاتی
- ۱۰- اصول تحقیق زیست پزشکی بر روی نمونه‌های انسانی و حیوانی
- ۱۱- سلامتی و ایمنی در تحقیق
- ۱۲- اصول طراحی و آمار در تحقیق
- ۱۳- اصول بکارگیری آمار توصیفی در تحقیقات زیست پزشکی
- ۱۴- اصول بکارگیری آمار تحلیلی در تحقیقات زیست پزشکی
- ۱۵- آزمونهای آماری در تحقیقات زیست پزشکی
- ۱۶- اصول طراحی و اجرای یک تحقیق
- ۱۷- طرح عملیاتی و زمانبندی تحقیق
- ۱۸- مدیریت پروژه تحقیقاتی
- ۱۹- تدوین و نگارش گزارش و یافته‌های تحقیق در قالب پوستر، مقاله و پایان‌نامه
- ۲۰- اصول ارائه مقاله و پوستر

روش تدریس

سخنرانی و بحث گروهی

وظایف و تکالیف دانشجوی

حضور فعال در کلاس، مشارکت در بحثهای گروهی، تهیه طرح یک پروژه تحقیقاتی تحت نظر استاد

روش ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم

منابع مطالعه

۱- عابد سعیدی، ژیلا. امیرعلی اکبری، صدیقه. روشهای تحقیق در علوم پزشکی. تهران. نشر سالمی. ۱۳۸۱.

۲- آصف زاده، سعید. ملک افضلی، حسین. ده گام پژوهش در سیستمهای بهداشتی درمانی. تهران. وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، معاونت تحقیقات و فن آوری. چاپ دوم. ۱۳۸۰.

3- Lumley J. S. P., Benjamin W. "Some Ground Rules". Oxford University Press. Oxford. 1994.

موضوع تدریس: آشنایی با اجزاء و مدارات الکترونیکی و الکترونیک پایه

مدت تدریس: ۲۶ ساعت نظری + ۱۷ ساعت عملی

پیش نیاز: ندارد

نوع واحد: ۱/۵ واحد نظری + ۰/۵ واحد عملی

تعداد واحد: ۲ واحد

هدف کلی

افزایش میزان آگاهی و مهارت دانشجو در مورد اجزاء و مدارات الکترونیکی و الکترونیک پایه

اهداف ویژه

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

- ۱- مدارات الکترونیکی را با استفاده از قوانین الکتریسیته حل نماید.
- ۲- پاسخ فرکانس مدارهای الکترونیکی را بدست آورد.
- ۳- مدارهای فشرده را تشریح نماید.
- ۴- مدارهای الکترونیکی از قبیل مدارهای دایودی، ترانزیستوری، فیدبک‌ها، مدارهای FET, MOSFET، تقویت کننده های عملیاتی و ... را شرح دهد.
- ۵- مدارهای منطقی را شرح دهد.
- ۶- تایمرها، مدارهای ترکیبی، شمارنده ها، مولتی پلکسرها، کوردها و دکوردها را شرح دهد.

شرح درس

در این درس خلاصه ای در مورد اجزاء مدارهای ساده الکترونیکی و اجزاء مدارهای منطقی ارائه می شود.

فهرست محتوا و ترتیب ارائه درس

- حل مدارهای الکترونیکی با استفاده از قوانین الکتریسیته و معادلات دیفرانسیل شامل پاسخ های ضربه، پله، پاسخ گذار، تبدیل لاپلاس و ...

- پاسخ فرکانس مدارهای الکتریکی
- مدارهای فشرده
- مقدمه ای بر فیزیک الکترونیک :
- مدارهای دیودی
- مدارهای ترانزیستوری
- مدارهای فیدبک ها
- مدارهای FET, MOSFET، و مدارهای ترکیبی
- تقویت کننده های عملیاتی
- آسیلاتورها
- مدارهای دیجیتالی
- جبر بول
- مدارهای منطقی
- مدارهای ترکیبی
- مدارهای ترتیبی
- تایمرها
- شمارنده ها
- مولتی پلکسرها
- کوردها و دکوردها

روش تدریس

سخنرانی، بحث گروهی، یادگیری مستقل و کار عملی

وظایف و تکالیف دانشجوی

شرکت در کلاس، شرکت در بحثهای گروهی در کلاس، ارائه سمینار دانشجویی و حضور در

کلاس های عملی

روش ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم

منابع مطالعه

1- Millman, J., Halkias, C. C. “*Integrated Electronics: Analog and Digital Circuits System*”. Mc Grow Hill. Texas. 1972.

2- Mano M. M. “*Digital Design*”. 3rd edition. Prentice Hall. 2001.

۳- دوسو، چارلز. کوه، ارکست. *نظریه اساسی مدارها و شبکه ها*. حسیبه دارمارالانی. انتشارات دانشگاه تهران.

موضوع تدریس: آناتومی و فیزیولوژی

مدت تدریس: ۵۱ ساعت

پیش نیاز: ندارد

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: (۲+۱) واحد

هدف کلی

آشنایی دانشجویان با کلیات آناتومی عمومی و تعدادی از سیستم‌های فیزیولوژی بدن انسان

اهداف ویژه

در پایان این درس دانشجویان باید بتوانند:

- ۱- مفاهیم و کلیات آناتومی را توضیح دهد.
- ۲- ساختمان کلی اسکلتی و عضلانی بدن را شرح دهد.
- ۳- استخوانها و عضلات تنه را توضیح دهد.
- ۴- استخوانها و عضلات اندامها را شرح دهد.
- ۵- آناتومی مغز و سیستم عصبی را توضیح دهد.
- ۶- آناتومی چشم و گوش را شرح دهد.
- ۷- ساختمان، مکانیسم انتقال و انتشار پتانسیل عمل در سلول را توضیح دهد.
- ۸- فیزیولوژی قلب و گردش خون و اختلالات مربوطه را شرح دهد.
- ۹- مکانیک گازها، تنفس و نارسائیهای تنفسی را توضیح دهد.
- ۱۰- فیزیولوژی و نارسائیهای کلیه را شرح دهد.
- ۱۱- فیزیولوژی دستگاه گوارش را بیان کند.
- ۱۲- فیزیولوژی سیستم ترشحاتی درون ریز را توصیف نماید.
- ۱۳- فیزیولوژی چشم و گوش را شرح دهد.

شرح درس

در این درس دانشجو با آناتومی عمومی بدن به منظور آگاهی از موقعیت و ارتباط اعضاء آشنا خواهد شد. همچنین برای درک و فهم متابولیسم و چگونگی توزیع رادیوایزوتوپها در بدن، فیزیولوژی تعدادی از سیستمها را فرا می گیرد.

فهرست محتوا و ترتیب ارائه درس**الف - آناتومی (۱ واحد)**

۱- مفاهیم و کلیات علم آناتومی

۲- ساختمان کلی اسکلتی - عضلانی بدن

۳- استخوانها و عضلات تنه

۴- استخوانها و عضلات اندام ها

۵- آناتومی مغز و سیستم عصبی

۶- آناتومی چشم و گوش

ب - فیزیولوژی (۲ واحد)

۱- فیزیولوژی سلول

- ساختمان عمومی سلول

- مکانیسمهای انتقال

- تولید و انتشار پتانسیل عمل

- فیزیولوژی عضلات صاف و اسکلتی

۲- فیزیولوژی قلب و گردش خون

- ویژگیهای عضله قلب

- مکانیک قلب

- مکانیک مایعات و گردش خون

- الکتروکاردیوگرافی

- اختلالات قلب و گردش خون

۳- فیزیولوژی تنفس

- مکانیک گازها و تنفس
- تبادل گاز در ریه
- اسپرومتری
- نارسائیهای تنفسی

۴- فیزیولوژی کلیه

- فیلتراسیون و سیستم کار کلیه
- نارسائیهای کلیوی

۵- فیزیولوژی سیستم ترشحی درون ریز (غدد)

- تیروئید، پاراتیروئید
- غدد فوق کلیوی، هیپوفیز

۶- فیزیولوژی گوارش

۷- فیزیولوژی حواس ویژه

- چشم، گوش

روش تدریس

درس بصورت سخنرانی با استفاده از امکانات سمعی و بصری و مولاژ و پرسش و پاسخ ارائه خواهد شد.

وظایف و تکالیف دانشجوی

حضور مستمر در کلاس و شرکت در فعالیتهای آموزشی، ارائه سمیناردانشجویی بر اساس یافته های جدید از مباحثی که استاد مشخص می نماید.

روش ارزشیابی دانشجوی

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم

منابع مطالعه

- ۱- جکسون، شیلا. آناتومی و فیزیولوژی برای پرستاران. دکتر صالح زاهدی و دکتر شهرام مجدی. انتشارات جهاد دانشگاهی اهواز. ۱۳۷۳.
- ۲- دین، آناتومی و فیزیولوژی پایه (جلد ۱ و ۲). دکتر حمیدرضا طهماسب پور. تهران. انتشارات اشارت. ۱۳۷۳.
- ۳- نورانی، مهدی. کالبد شناسی و فیزیولوژی. انتشارات چهر. ۱۳۷۱.

موضوع تدریس: بیولوژی سلولی و ژنتیک

مدت تدریس: ۳۴ ساعت

پیش نیاز: ندارد

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۲ واحد

هدف کلی

آشنایی با اصول بیولوژی سلولی و ژنتیک انسانی

اهداف ویژه

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

- ۱- ساختمان سلول و عملکرد اجزای آن را بیان نماید.
- ۲- گیرنده های سلولی و انتقالهای سیگنالی سلولی را توضیح دهد.
- ۳- سیکل سلولی و نحوه رشد آن را بیان نماید.
- ۴- اجزاء داخلی هسته و فعالیت هر یک از اجزاء آن را شرح دهد.
- ۵- ساختمان و ترکیبات DNA و کار آن را بیان نماید.
- ۶- مکانیسم همانند سازی DNA را توضیح دهد.
- ۷- موتاسیون ها و تغییرات توالی در DNA را توضیح دهد.
- ۸- Mutation rate را توضیح دهد.
- ۹- Topology اسیدهای هسته ای را بیان نماید.
- ۱۰- سازمان دهی ژنوم در یوکاریوت ها را شرح دهد.
- ۱۱- کنترل بیان ژن در یوکاریوت ها را توضیح دهد.
- ۱۲- کنترل بیان ژن در پروکاریوت ها را توضیح دهد.
- ۱۳- تقسیم سلولی و اختلالات کروموزومی را شرح دهد.
- ۱۴- موتازن ها و کارلینوژن ها را شرح دهد.
- ۱۵- انکوژن ها و سرطانهای مربوطه را بیان نماید.

شرح درس

در این درس دانشجویان با اصول بیولوژی سلولی و ژنتیک انسانی آشنا خواهند شد.

فهرست محتوا و ترتیب ارائه درس

- ساختمان سلول و عملکرد اجزاء آن
- گیرنده های سلولی و Signal translocation
- سیکل سلولی و تنظیم رشد سلول
- اجزاء داخل هسته و فعالیت هر یک از اجزاء
- DNA به عنوان ماده ژنتیکی
- ترکیب DNA و ساختمان آن
- همانند سازی DNA
- موتاسیون ها و تغییرات توالی در DNA
- Mutation rate
- توپولوژی اسیدهای نوکلئیک
- نسخه برداری DNA و پروتئین سازی
- سازمان دهی ژنوم یوکاریوت ها
- کنترل بیان ژن در یوکاریوت ها
- تقسیم سلولی و اختلالات کروموزومی
- موتاژن ها و کارسینوژنها
- انکوژن ها و سرطانها

روش تدریس

سخنرانی، بحث گروهی، یادگیری مستقل

وظایف و تکالیف دانشجوی

حضور مؤثر در کلاس، شرکت در بحث های گروهی و ارائه سمینار دانشجویی

روش ارزشیابی دانشجوی

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم

منابع مطالعه

- 1- Strachan T., Read A. "*Human Molecular Genetics*". Garland Science Taylor and Francis Group. 3rd ed. 2003.
- 2- Watson JD, Baker TA., Bell SP., etl. "*Molecular Biology of the gene*". 5th ed. Benjamin- Cummings Publishing Company. 2003.
- 3- Lodish HF., Berk A., Matsudaira P., Kaiser CA., Krieger M., etl. "*Molecular Cell Biology*". 5th ed. Freeman & Company. 2003.

موضوع تدریس: فیزیک پرتوشناسی تشخیصی

مدت تدریس: ۳۴ ساعت

پیش نیاز: ندارد

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۲ واحد

هدف کلی

آشنایی دانشجویان با اصول فیزیکی تولید اشعه ایکس، ساختمان مولدهای اشعه ایکس در پرتوشناسی، نحوه تشکیل تصاویر پرتونگاری، فلئوروسکپی و ماموگرافی

اهداف ویژه

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

- ۱- اصول تولید اشعه ایکس، اجزاء مختلف مولدهای اشعه ایکس و نحوه کار آنها را شرح دهد.
- ۲- اصول تشکیل تصویر در پرتونگاری، فلئوروسکپی، ماموگرافی و CT scan را شرح دهد.
- ۳- کیفیت تصاویر در روشهای فوق و عوامل موثر بر کیفیت تصویر در هر سیستم را شرح دهد.

شرح درس

در این درس، دانشجو، پس از آشناسدن با اصول تولید اشعه ایکس و اجزاء سیستمهای تولید اشعه در پرتونگاری، فلئوروسکپی، ماموگرافی و CT scan، نحوه تشکیل تصویر و عوامل موثر بر کیفیت آن در روشهای فوق آشنا خواهد شد. این درس جهت دانشجویانی که مدرک کارشناسی رادیولوژی، رادیوتراپی و پزشکی هسته ای دارند، در صورت تشخیص گروه آموزشی می تواند حذف شود.

فهرست محتوا و ترتیب ارائه درس

۱- تولید اشعه ایکس :

- لامپ اشعه X و اجزاء آن، حرارت و منحنی های حرارتی تیوپ اشعه X، طیف پرتوهای ایکس

- دیافراگم و محدود کننده های میدان تابش، فیلتر، گرید، اندازه نقطه کانونی و زاویه آند و اثر پاشنه آند
- ژنراتورهای اشعه X و تاثیر آنها در کیفیت اشعه
- ۲- فیلم، صفحات تشدید کننده و نحوه ظهور و ثبوت فیلم های رادیوگرافی :
- ترکیب فیلم و صفحه تشدید کننده، ظهور و ثبوت فیلم، انواع فیلم و صفحه، دانسیته اپتیکی و کنتراست فیلم، منحنی مشخصه فیلم و حساسیت فیلم
- مواد کنتراست زا در رادیوگرافی
- ۳- نحوه تشکیل تصویر و بررسی عوامل موثر در کیفیت آن :
- برخورد اشعه ایکس تشخیصی با بافت و ضرایب کاهش شدت اشعه
- کنتراست تشعشع و راههای بهبود آن
- رفتار پرتوهای اسکتر با بافت و راههای کنترل آن، کاربرد پرتوهای اسکتر و روشهای استفاده نویز و انواع آن، نسبت سیگنال به نویز (SNR)
- تارشدگی تصویر (Blurring) و راههای کاهش آن
- آرتیفکت های تصویر، بزرگنمایی و جابجائی تصویر
- ۴- فلوتوروسکپی :
- تشدید کننده تصویر، ابزارهای الکترواپتیک، دوربین های ویدئویی، مونیتر، مقایسه تصاویر رادیوگرافی با فلوتوروسکپی، اکسپوژر در فلوتوروسکپی و دز بیمار
- ۵- ماموگرافی :
- اصول فیزیکی دستگاههای ماموگرافی، اجزاء دستگاههای ماموگرافی، فیلم و صفحات تشدید کننده مورد استفاده، کیفیت تصویر ماموگرافی
- ۶- اصول فیزیکی تصویر برداری توموگرافی کامپیوتری (CT) :
- نسل های CT، اسپیرال CT و CT با پرتوهای الکترونی (EBCT)
- اجزای دستگاه CT (کانتتری، تیوب و ژنراتور، تخت و سیستم کامپیوتر)
- آشکارسازهای مورد استفاده در دستگاههای CT
- نحوه تشکیل تصویر در CT و عدد CT

روش تدریس

سخنرانی همراه با نمایش اسلاید و فیلم (در صورت امکان)

وظایف و تکالیف دانشجوی

حضور مؤثر در کلاس و مشارکت در بحث های گروهی

روش ارزشیابی دانشجوی

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم

منابع مطالعه

- 1- Bushong S. C. “*Radiologic Science for Technologists Physics, Biology and Protection*”. 7th Ed., Mosby, London. 1998.
- 2- Curry, T. S., Dowdey, J. s. and Murry, R.c. “*Christensen’s physics of Diagnostic Radiology*”. Academic press, London. 1998.

موضوع تدریس: فیزیک اتمی و هسته ای

مدت تدریس: ۳۴ ساعت

پیش نیاز: ندارد

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۲ واحد

هدف کلی

آشنایی با اصول و مبانی پایه فیزیک اتمی و هسته ای به منظور استفاده از مفاهیم آن در کاربردهای پزشکی

اهداف ویژه

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

- ۱- نظریه اتمی الکتریسته و ماده را شرح دهد.
- ۲- نظریه اتمی تابش و قوانین تابش جسم سیاه، پلانک، وین، رالی و کوری را بیان نماید.
- ۳- مدل‌های اتمی بور و راترفورد را به تفصیل تشریح نماید.
- ۴- نظریه موجی - ذره ای و عدم قطعیت هایزنبرگ را با آزمایشات مربوطه اثبات نماید.
- ۵- ساختمان اتم‌های چندالکترونی را با اصول مربوطه و آزمایشات آنها تشریح نماید.
- ۶- اشعه X و کاربرد آن در بلورنگاری را بیان نماید.
- ۷- مفاهیم اساسی هسته (ساختار هسته، مدل‌های هسته ای و . . .) را تشریح نماید.
- ۸- واکنش های هسته ای، هسته های ناپایدار و اکتیویته را با واحدهای آنها بیان نماید.
- ۹- ساختمان شتاب دهنده ها و مزایا و معایب هر یک را در کاربردهای تولید رادیوداروها بیان نماید.
- ۱۰- روشهای آشکارسازی ذرات و برخورد تابشهای هسته ای با ماده را بیان نماید.

شرح درس

در این درس دانشجویان با اصول و مبانی پایه فیزیک اتمی و هسته ای آشنا خواهند شد و از

مفاهیم آن در کاربردهای پزشکی استفاده خواهند کرد.

فهرست محتوا و ترتیب ارائه درس

- نظریه اتمی ماده : جرم مولکولی، جرم اتمی، جدول تناوبی، نظریه جنبشی گازها، قانون توزیع سرعت ماکسول، احتمال برخورد، توزیع بولتزمن و اتاق ابری ویلسون
- نظریه اتمی الکتریسیته : تخلیه الکتریکی، حرکت نانسیتی ذره باردار، اندازه گیری e/m ، بار الکترون، جرم الکترون، پرتوهای مثبت، ایزوتوپ های مثبت، ایزوتوپها، طیف نمایی جرمی، اثر کوانتومی هال، دو قطبی و چندقطبی های الکتریکی و مغناطیسی و مغناطیدگی
- نظریه اتمی تابش : موج و ذره، الکتریسیته و نور، تابش حرارتی، گسیل و جذب تابش، تابش جسم سیاه، قانون پلانک، اثر فوتوالکتریک، گسیل گرما یونی، گرمای ویژه، قانون وین، قانون رالی و قانون کوری
- مدل های اتمی راترفورد و بور : بررسی اتم بوسیله ذرات آلفا، اتم راترفورد، اندازه هسته، طیف هیدروژن، مدل بور، پتانسیل یونش و تشدید و جذب فوتون
- امواج و ذرات : نظریه دوبروی، شکست امواج ماده، گروههای موج، آنالیز فوریه، اصل عدم قطعیت هایزنبرگ، آزمایش دو شکاف، پراش الکترون و میکروسکوپ الکترونی
- اتمهای چند الکترونی : مسئله هلیوم، اصل طرد پائولی و تقارن، اثر زمین، اسپین الکترون، اثر استارک و آزمایش اشترن گریلاخ
- پرتوایکس و بلورنگاری: تولید اشعه X، طیف اختصاصی و ترمزی، جذب اشعه X، بلورنگاری اشعه X
- مولکولهای مایعات و جامدات : پیوندهای قطبی و نیم قطبی، طیف نمایی مولکولی، نظریه کلاسیک گاز الکترون در جامدات
- مفاهیم اساسی هسته : خواص اساسی، جرم، بار و اندازه هسته
- ساختار هسته: انرژی همبستگی، مدل قطره ای، مدل لایه ای، تقارن و استقلال از بار نیروهای هسته ای
- برخوردهای تابشهای هسته ای با ماده : برخورد ذرات باردار با ماده، اثر متقابل نوترون و تابش گاما با ماده
- واکنشهای هسته ای: آشکارسازی تابشهای هسته ای، انواع واکنشهای هسته ای $(\alpha-p)$ ، $(\alpha-n)$ سطح مقطع و پرتوزایی مصنوعی
- سنجش و اندازه گیری رادیو اکتیویته و اکتیویته ویژه
- شکافت و جوشش هسته ای : شکافت اورانیم، انرژی و محصولات شکافت هسته ای، راکتور هسته ای، جوشش هسته های سبک

- شتاب‌دهنده‌ها: شتاب‌دهنده الکترواستاتیکی، سیکلوترون، بتاترون، شتاب‌دهنده خطی، سنکروسیکلوترون، سنکروترون

روش تدریس

سخنرانی، بحث گروهی، یادگیری مستقل

وظایف و تکالیف دانشجوی

حضور در کلاس، شرکت در بحث‌های گروهی در کلاس، مشارکت فعال در کلاس، ارائه سمینار دانشجویی

روش ارزشیابی دانشجوی

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم

منابع مطالعه

۱- آلبرت، جان.ر. سمت، هنری. *آشنایی با فیزیکی اتمی و هسته ای (جلد اول و دوم)*. خسرو بخشایی. تهران. انتشارات مرکز نشر دانشگاهی. چاپ اول. ۱۳۷۶.

۲- ریچاردز، انگ، هر. *آشنایی با فیزیک هسته ای*. علی پذیرنده، محمد رضا حمیدیان. انتشارات مرکز نشر دانشگاهی. تهران. چاپ اول. ۱۳۶۶.

۳- می یرهوف، والتر. *مبانی فیزیک هسته ای*. دکتر رحیمی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. چاپ اول. ۱۳۶۷.

موضوع تدریس: سیستم های اطلاع رسانی پزشکی (کاربرد کامپیوتر در فیزیک پزشکی)**پیش نیاز: اصول و مبانی کامپیوتر****مدت تدریس: ۸/۵ ساعت نظری + ۱۷ ساعت عملی****نوع واحد: ۵- واحد نظری + ۵- عملی****تعداد واحد: ۱ واحد****هدف کلی**

آشنایی با منابع اطلاع رسانی پزشکی در محیط وب و امکانات کاربردی آن در زمینه تحقیقات مانند بانکهای اطلاعاتی و مجلات الکترونیک و موتورهای جستجوی تخصصی. آشنایی با یکی از نرم افزارهای مدیریت مراجع مانند reference manager یا EndNote برای سازماندهی منابع تحقیق.

اهداف ویژه

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

- ۱- شبکه جهانی وب و امکانات آن را توضیح دهد.
- ۲- انواع منابع الکترونیکی اطلاع رسانی پزشکی را بشناسد.
- ۳- محتوای وب سایتها را ارزیابی نماید.
- ۴- مجله های الکترونیک را جستجو و اطلاعات بازیابی شده را ذخیره و چاپ نماید.
- ۵- انواع روشها و استراتژیهای جستجوی مناسب در حوزه پزشکی را شرح دهد.
- ۶- در کار با انواع بانکهای اطلاعاتی حوزه پزشکی و رشته های وابسته به آن مهارت کسب کند.
- ۷- اطلاعات کسب شده در این درس را در زمینه تحقیقات در رشته تخصصی خود به کاربرد.

شرح درس

در این درس دانشجویان با اصول و مبانی پایه فیزیک اتمی و هسته ای آشنا خواهند شد و از مفاهیم آن در کاربردهای پزشکی استفاده خواهند کرد.

فهرست محتوا و ترتیب ارائه درس**الف- در زمینه آشنایی با شبکه اینترنت و امکانات آن**

- ۱- روند تکامل اینترنت و کاربرد آن
- ۲- مفاهیمی مانند web, server, client, protocol,
- ۳- سایت، صفحه اینترنتی و آدرس و اجزای آن
- ۴- ابزارهای اساسی اینترنت جهت برقراری ارتباط و تبادل اطلاعات مانند پست الکترونیک
- ۵- مرورگر وب، موتورهای جستجو و انواع آن
- ۶- انواع روشهای جستجو و مرور در محیط الکترونیک
- ۷- معرفی موتورهای جستجوی عمومی و تخصصی
- ۸- ارزیابی منابع الکترونیکی در محیط وب

ب- منابع اطلاع رسانی پزشکی در محیط وب

- ۱- معرفی انواع منابع اطلاع رسانی و طبقه بندی آنها
 - ۲- معرفی ویژگیهای یک مجله الکترونیک و نحوه جستجو و بازیابی مقالات آن
 - ۳- معرفی اصطلاحنامه پزشکی MeSH (چاپی و الکترونیکی) برای یافتن و انتخاب کلید واژه تحقیق
 - ۴- معرفی پایگاههای اطلاعاتی و مجلات الکترونیک آبونمان شده دانشگاه علوم پزشکی مشهد
- الف- مدلاین و امکانات آن
- ب- OVID, Blackwell Synergy, Web of Knowledge, ScienceDirect
- ج- آشنایی با نرم افزار مدیریت مراجع

روش تدریس

سخنرانی همراه با نمایش اسلاید، تمرینهای عملی و کاربردی

وظایف و تکالیف دانشجوی

شرکت فعال در کلاسهای نظری و عملی، انجام تکالیف عملی

روش ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم

منابع مطالعه

- ۱- ابراهیمی، مهدی. اینترنت. تهران: کتابدار، ۱۳۷۹.
- ۲- اینترنت، جنبه های نظری و کاربردی آن. نویسندگان ابراهیم افشار زنجانی.... [و دیگران] با ویراستاری علمی رحمت الله فتاحی. تهران : کتابدار، ۱۳۷۸
- ۳- جعفرنژاد قمی، عین الله. آموزش گام به گام اینترنت (مرجع کامل). بابل: علوم رایانه، ۱۳۸۰.
- ۴- داورپناه، محمد رضا. جستجوی اطلاعات علمی و پژوهشی در منابع چاپی و الکترونیکی. تهران: دبیزش، ۱۳۸۱.
- ۵- کوشا، کیوان. ابزارهای کاوش اینترنت: اصول، مهارتها و امکانات جستجو در وب. تهران: کتابدار، ۱۳۸۱.

6- Pubmed help documentation. Available at:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books>

موضوع تدریس: اصول آشکارسازی و دزیمتری پرتوها**پیش نیاز: فیزیک اتمی و هسته ای مدت تدریس: ۳۶ ساعت نظری + ۱۷ ساعت عملی****تعداد واحد: ۲ واحد نوع واحد: ۱/۵ واحد نظری + ۰/۵ واحد عملی****هدف کلی**

ایجاد آگاهی و مهارت در دانشجو در زمینه انجام دزیمتری پرتوهای یونساز و انتخاب آشکارساز مناسب در کاربردهای مختلف پرتو پزشکی و صنعتی

اهداف ویژه

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

- ۱- میدان پرتوها و کمیتهای وابسته به آن را توضیح دهد.
- ۲- اصول فیزیکی تبادل اشعه با ماده را شرح دهد و فلوی ذرات، انرژی و توزیع طیفی آنها را اندازه گیری نماید.
- ۳- اصول آشکارسازی گازی، سنتیلاسیون و نیمه هادی را بیان نماید.
- ۴- کمیتهای اکسیژر، کرما، دز جذب و واحدهای مربوطه را تعریف کند و روابط ریاضی بین آنها را تحلیل نماید.
- ۵- تعیین دز جذبی و پرتودهی را با استفاده از تئوری حفره براگ-گری شرح دهد.
- ۶- دزیمتری الکترون، فوتون و نوترون در میدانهای مختلط را اندازه گیری و مقایسه نماید.
- ۷- دزیمتری منابع داخلی و خارجی رادیونوکلئیدها را انجام دهد.
- ۸- کاربرد، مزایا و معایب روشهای مختلف دزیمتری را شرح دهد.
- ۹- با استفاده از دزیمتر مناسب، دزیمتری محیطی (آب، خاک، هوا و ...) را عملاً انجام دهد.
- ۱۰- دزیمتری اختصاصی مربوط به کنترل کیفی و کالیبراسیون دستگاههای پرتوپزشکی و نیز بیماران را عملاً انجام دهد.

شرح درس

در این درس دانشجو اصول آشکارسازی و دزیمتری پرتوهای یونساز و همچنین روشهای دزیمتری پرتوهای یونساز و ارزیابی و انتخاب آشکارساز مناسب در کاربردهای مختلف را فرامی گیرد.

فهرست محتوا و ترتیب ارائه درس

الف- تدریس نظری:

- ۱- میدان پرتوها : منابع پرتوها، کمیتهای میدان پرتو و توزیع آن، انرژی متوسط و موثر
- ۲- برخورد متقابل پرتوهای یونساز با ماده : مقاطع موثر و ضرائب برخورد، برخورد متقابل فوتون، نوترون و ذرات باردار با مواد
- ۳- اندازه گیری فلوی ذرات ، فلوی انرژی و توزیع طیفی : مبانی اندازه گیری، وسایل جذب کلی، روشهای جذب جزئی، تعیین توزیع طیفی و قدرت متوقف سازی
- ۴- آشکارسازی پرتوها، آشکارسازهای گازی، سنتیلاسیون، نیمه هادی، آنالیزرتک کانال (SCA) و چند کانال (MCA)
- ۵- اندازه گیری پرتودهی : تعریف پرتودهی، تعادل ذره باردار، اتاقک هوای آزاد، اندازه گیری پرتودهی با اتاقک هوای آزاد و با اتاقک حفره کالیبره شده
- ۶- اندازه گیری مستقیم دز جذبی: تاریخچه دز جذبی و کمیتهای آماری و غیر آماری، واحدهای دز جذبی و کالریمتری دز جذبی
- ۷- مفهوم کرما : مقدمه و تعاریف، کرما و فلوی انرژی، کرما در هوا و پرتودهی، کرما و دز جذبی
- ۸- تعیین دز جذبی از طریق پرتودهی و یا کرمای هوا : دز جذبی در هوا و سایر مواد، ضرایب تبدیل پرتودهی به دز جذبی، کالیبراسیون برحسب کرمای هوا، کالیبراسیون برحسب دز جذبی آب و کالیبراسیونهای با انرژی بالا
- ۹- تعیین دز جذبی و پرتودهی با استفاده از تئوری حفره : تئوری حفره براگ -گری، قضیه فانو، برخورد متقابل فوتون در حفره، تئوری حفره و نوترون، پروب دزیمتر، اتاقک حفره برای استانداردهای پرتودهی
- ۱۰- مقایسه دزیمتری الکترون، فوتون و نوترون : ضرایب تصحیح، دزیمتری الکترون، فوتون و نوترون و میدان های مختلط

- ۱۱- دزیمتری رادیونوکلئیدها: ثابت تندی کرمای هوا، منابع داخلی و خارجی
- ۱۲- روشهای دزیمتری: کالریمتری، آشکارسازهای گازی، دزیمتری شیمیائی، TLD، دزیمتری با فیلم، سنتیلاسیون، سایر سیستمهای دزیمتری (بیولوژیکی و...)، انتخاب سیستمهای دزیمتری
- ۱۳- دزیمتری در رادیوتراپی و پزشکی هسته ای

ب- تدریس عملی:

- ۱- آشنائی با طرزکار و کاربرد وسائل آشکارسازی و سنجش پرتوها
- ۲- طرزکار و اندازه گیری بوسیله کنتورهای گازی به منظور پایش آلودگیهای پرتوی، ثبت و گزارش و تفسیر نتایج و یافته های حاصل
- ۳- طرزکار و اندازه گیری توسط یک کنتور سوسوزن، شمارنده گاما (تستهای هورمونی بخش RIA با استفاده از رادیو ایزوتوپهای ید و اندازه گیریهای تعیین فعالیت پرتوزائی در ادرار یا نمونه های بیولوژیکی دیگر، کاربرد و طرزکار یک کنتور سوسوزن در ساختمان یک دوربین گاما
- ۴- اندازه گیری دز جذبی توسط تراشه های لومینسانس حرارتی (TLD)
- ۵- انجام دزیمتری در بخشهای رادیولوژی، پزشکی هسته ای یا رادیوتراپی، آزمایشگاههای مواد رادیواکتیو و دزیمتری پسمانهای رادیواکتیو بخش های بیمارستانی دانشگاه و مقایسه نتایج با استانداردهای بین المللی
- ۶- دزیمتری از آب، خاک و هوا (دزیمتری محیطی)
- ۷- طرزکار با آنالیزرتک کانال (SCA) و چند کانال (MCA)

روش تدریس

- بخش نظری: سخنرانی و پرسش و پاسخ با استفاده از تجهیزات پیشرفته سمعی - بصری
- بخش عملی: کارمیدانی و کلاسهای آزمایشگاهی

وظایف و تکالیف دانشجو

- حضور فعال و مستمر در کلاس و شرکت در فعالیتهای آموزشی
- ارائه سمینار دانشجویی بر اساس یکی از مباحث معرفی شده توسط استاد، با استفاده از جدیدترین منابع علمی (شامل ژورنال و سایر امکانات و منابع اطلاعاتی)

- انجام یک پروژه عملی متناسب با واحد درسی در مقوله دزیمتری پرتوها براساس پیشنهاد استاد به منظور کسب مهارت‌های عملی

روش ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم

منابع مطالعه

1- Greeneng, J. R. "*Fandamentals of Radiation Dosimetry*". 3rd ed. Adam Hilger Ltd. 1985.

2- Kember, N. F. Galliard Ltd. "*Medical Radiation Detectors*". Iop Publishing Ltd. 1994.

3- Khan, F. M. "*The Physics of Radiation Therapy*". Lippincott Williams & Wilkins. 3rd Edition 2003.

4- Attix, F. "*Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry*". Wiley Interscience. 1986.

۵- ازف، پی جی. آشکارسازی تابش های هسته ای . محمدرضا حمیدیان. انتشارات دانشگاه تهران. ۱۳۷۰.

۶- حاجی زاده، محسن. مبانی آشکارسازی و دزیمتری پرتوهای یونیزان. انتشارات دانشگاه علوم پزشکی مشهد. ۱۳۷۹.

موضوع تدریس: سیستم‌های تصویربرداری در پزشکی

مدت تدریس: ۳۱۴ ساعت

پیش‌نیاز: فیزیک پرتوشناسی تشخیصی

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۲ واحد

هدف کلی

افزایش میزان آگاهی و مهارت دانشجو در زمینه فیزیک دستگاه‌های تصویر برداری تخصصی، بازسازی و تشکیل تصویر، عوامل مؤثر در کیفیت تصویر و پردازش‌های اولیه جهت بهبود کیفیت تصویر

اهداف ویژه

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

- ۱- دستگاه‌های تصویر برداری دیجیتال، فلئوئروسکپی دیجیتال، آنژیوگرافی و CT scan را شرح دهد.
- ۲- معایب تصاویر بدست آمده از سیستم‌های فوق را تشخیص دهد.
- ۳- پارامترهای مؤثر در کیفیت تصاویر را شرح دهد.
- ۴- طراحی و بهینه‌سازی پروتکل‌های تصویر برداری و کالیبراسیون دستگاه‌های فوق را انجام دهد.
- ۵- در مشاوره و آموزش برای کاربران و پزشکان شرکت نماید.

شرح درس

در این درس دانشجو با فیزیک دستگاه‌های تصویر برداری تخصصی، بازسازی و روش‌های تشکیل تصویر، عوامل مؤثر در کیفیت تصویر و روش‌های بهبود کیفیت تصویر در دستگاه‌های رادیوگرافی دیجیتال، فلئوئروسکپی دیجیتال، آنژیوگرافی و CT scan آشنا می‌شود. دانشجو برای گذراندن این درس نیاز به پایه علمی مناسب در ریاضیات و فیزیک پرتوشناسی دارند. جهت تقویت زمینه‌های علمی دانشجو، ابتدا اصول و روش‌های ریاضی در تصویر برداری بیان می‌شود و سپس زمینه‌های علمی لازم جهت روش‌های دیجیتال و تکنیک‌های ریاضی کنترل کیفی اجزاء سیستم‌های تصویربرداری توضیح داده خواهد شد.

فهرست محتوا و ترتیب ارائه درس

- ۱- اصول و روشهای ریاضی در تصویربرداری :
تبدیل فوریه(زمانی و فضائی)، رابطه فضائی بین شی و تصویر و نقش سیستم تصویربرداری، کانولوشن (Convolution)، تئوری سیستمهای خطی و Shift-invariant، تابع ضربه ای و خصوصیات منبع نقطه ای، تابع نقطه گستر (PSF)، تابع تبدیل سیستم و MTF و اندازه گیری تجربی MTF
- ۲- نمونه برداری و عوامل مؤثر در آن :
نمونه برداری اطلاعات پیوسته، اثر فرکانس و پهنای باند، بازیابی اطلاعات نمونه برداری شده و میانبایی فرکانس نمونه برداری، آرتیفکت های مربوط به نمونه برداری و راههای رفع آن کوانتیزه کردن اطلاعات نمونه برداری شده و توصیف تصویر بصورت ماتریس
- ۳- تأثیر اجزاء سیستم تصویربرداری بر روی کیفیت تصویر :
MTF مربوط به نقطه کانونی، MTF مربوط به صفحه، MTF مربوط به فیلم، خصوصیات خطی بودن و Shift-Invariency مربوط به لکه کانونی، فنجان فوکوس کننده و فیلم، بزرگنمایی و به هم ریختگی تصویر، قدرت تفکیک و نویز تصویر حاصل از سیستم تصویربرداری، رابطه بین نمونه برداری، نویز و MTF سیستم تصویر برداری، ارزیابی سیستمهای تصویربرداری از نظر (حساسیت، اختصاصی بودن، دقت، صحت، آنالیز ROC)
- ۴- تصویربرداری دیجیتال :
- روشهای مختلف تصویربرداری دیجیتال (سیستم های CR و DR و رادیوگرافی فوتولومینسانس (PSP) و آشکارسازی (CCD) و آشکارسازی با استفاده از Amorphos Selenium، آشکارسازی سنتیلاسیون، دیجیتایزر)
- فلئوئورسکوپی دیجیتال، آنژیوگرافی و DSA
- نمایش تصویر در سیستم های دیجیتال (Window Width & Window Level، سطوح خاکستری و Dynamic Range، کنتراست و روشنایی تصویر)
- SNR و عوامل مؤثر در آشکارسازی و تشخیص عروق کوچک

۵- تصویربرداری توموگرافی کامپیوتری (CT):

- اصول و روشهای بازسازی تصویر توموگرافی کامپیوتری Filtered Back Projection.

روشهای بازسازی تکراری، روشهای بازسازی فوریه، روشهای اشعه موازی و اشعه واگرا،

Deconvolution و فیلترهای مورد استفاده در بازسازی تصویر، کیفیت تصویر CT

- عوامل مؤثر در کیفیت تصویر در CT:

اندازه ماتریس، شکل و ضخامت مقطع، رزولوشن فضائی و دانسیته نويز، Beam

Hardening، تعداد پروجکشن ها، Pitch Number و خصوصیات فیزیکی

برش نگاری اسپایرال

- آرتیفکت های CT و روشهای کاهش آن (ستاره ای، حلقه ای، آرتیفکت Partial Volume و

آرتیفکت سختی اشعه)

- تصحیح و نمایش تصاویر CT: بازسازی سه بعدی تصاویر، آنالیز و اندازه گیری روی تصاویر

روش تدریس

سخنرانی با استفاده از وسایل کمک آموزشی دیداری - شنیداری

وظایف و تکالیف دانشجوی

شرکت فعال در کلاسها و ارائه گزارش بازدیدهای علمی از دستگاههای تصویربرداری در پزشکی

روش ارزشیابی دانشجوی

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم

منابع مطالعه

- 1- Webb, S. "The Physics of Medical Imaging". McGraw-Hill, London. 2000.
- 2- Bushberg. J. T. etal. "The Essential Physics of Medical Imaging". 2nd Ed. Lippincott Williams & Wilkins. 2001.
- 3- John R.Cunnigham. "The Physics of Radiology". Charles and Thomas Publication New York. 1998.
- 4- Gonzales R.C. and Wood R.E. "Digital Image Processing". Prentice Hall, London. 2002.

موضوع تدریس: رادیوبیولوژی

مدت تدریس: ۳۴ ساعت

پیش نیاز: ندارد

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۲ واحد

هدف کلی

آشنایی دانشجویان با مفاهیم و فرایندهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی برخورد پرتوهای یونساز با محیطهای زنده و آثار بیولوژیکی ناشی از آن

اهداف ویژه

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

- ۱- مبانی فیزیکی رادیوبیولوژی را توضیح دهد.
- ۲- مولکولهای حیاتی بدن و نیز اسیدهای هسته ای را شناسایی و شرح دهد.
- ۳- پدیده ها و واکنشهای اصلی و مهم در شیمی تابش را توضیح دهد.
- ۴- بر همکنش رادیکالهای آزاد با بیومولکولهای مهم را توضیح دهد.
- ۵- مکانیزم تقسیم و چرخه سلول و آثار بیولوژیکی پرتو در سلولها را شرح دهد.
- ۶- تعریف و تفسیر منحنی های کسر بقا و پارامترهای D_{37} ، D_{0} ، n و عوامل موثر بر آنها را توضیح دهد.
- ۷- تئوری هدف و تفسیر مدل‌های مختلف آنرا توضیح دهد.
- ۸- تاثیر تابش بر بافتها و حساسیت پرتویی سلولهای پستانداران را شرح داده و تفسیر نماید.
- ۹- آثار تصادفی و غیر تصادفی ناشی از پرتو و انواع آنرا ذکر نماید.
- ۱۰- آثار ژنتیکی تابش و اثر بر DNA و انواع آنرا شرح دهد.
- ۱۱- اثر تابش بر جنین را در مراحل مختلف رشد جنین توضیح دهد.
- ۱۲- عوامل فیزیکی، بیوشیمیایی و بیولوژیک موثر بر تابش را شرح دهد.

۱۳- موارد بکارگیری رادیوبیولوژی در رادیوتراپی را شرح دهد.

۱۴- اثرات رادیوبیولوژیکی ناشی از سوانح و انفجارات هسته ای را توضیح دهد.

۱۵- انواع منحنی های واکنش به دز را شرح داده و تفسیر نماید.

شرح درس

در این درس دانشجویان با مفاهیم و فرایندهای فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی برخورد پرتوهای یونساز با محیطهای زنده آشنا می شود و اطلاعات کسب شده به دانشجویان کمک می نماید تا آثار بیولوژیکی ناشی از این فرایندها را بیان کند.

فهرست محتوا و ترتیب ارائه درس

۱- مروری بر مبانی فیزیکی رادیوبیولوژی :

- اتم و ساختمان آن: ترازهای انرژی اتم ها و معرفی مدل‌های مختلف اتمی، ساختمان هسته و مدل‌های هسته ای، تعریف عدد اتمی، عدد جرمی، عدد اتمی مؤثر و مرکب، رادیواکتیویته و پرتوهای هسته ای
- پرتوهای یونساز و انواع آن: تعریف پرتوهای الکترومغناطیس، پرتوهای الکترومغناطیس یونیزان (γ ، X) و منشاء تولید آنها، آشنایی با طیف پرتوی ایکس پیوسته و اختصاصی، تعریف پرتوهای ذره ای و انواع آن
- برخورد فوتون X و γ با ماده: جذب و تضعیف پدیده‌های فوتوالکتریک، کامپتون، تولید جفت، تاسون، ضرایب جذب و انتقال انرژی و عوامل مؤثر بر آنها
- نحوه جذب پرتوهای ذره ای در ماده: برخورد الاستیک و غیر الاستیک نوترون با ماده، برخورد تصادمی و تشعشی الکترون با ماده، برخورد پوزیترون با ماده و پدیده فنا، برخورد ذرات آلفا با ماده
- منحنی یونیزاسیون و یونیزاسیون ویژه: تعریف تبادل الکترونی، مفهوم کرما و دز جذبی، انتقال خطی انرژی LET

توضیح: بخش اول بسته به آمادگی علمی دانشجویان و گرایش ایشان در مقطع کارشناسی می تواند بصورت مبسوط و یا اجمالی بیان گردد.

۲- مقدمه ای بر مولکولهای حیاتی بدن (زیست مولکولها): قندها، لیپیدها و پروتئین ها و نقش

هریک در ساختار حیاتی سلولها

- ساختمان قندها، لیپیدها و پروتئین ها
- ساختمان اسیدهای هسته ای و انواع آنها

۳- شیمی تابش :

- تعریف اثر مستقیم و غیر مستقیم تابش های یونیزان
- تعریف رادیکالهای یونی و آزاد
- چگونگی تولید رادیکالهای آزاد در آب توسط تابش : انواع رادیکالهای آزاد تولید شده در اثر تابش یونیزان نظیر رادیکال هیدروژن، هیدروکسیل و پراکسید هیدروژن، تولید پراکسید هیدروژن و الکترون آبی e_a^- ، ترکیب مولکول اکسیژن با رادیکالهای آزاد، جاروگرهای رادیکالهای آزاد

- حساس کننده ها و حفاظت کننده های پرتوی : کاربرد حساس کننده های پرتوی در رادیوتراپی
- معرفی دزیمتر فریک و استفاده از آن در رادیوبیولوژی
- تعریف G-Value و کاربرد آن در رادیوبیولوژی
- بازترکیبی و بازیابی و ترمیم در کاهش آثار شیمیایی پرتوها
- چگونگی برهمکنش رادیکالهای آزاد با بیومولکولهای مهم
- تاثیر تابش بر قندها، پروتئین ها، آنزیم ها و چربی ها

۴- مقدمه ای بر آثار بیولوژیکی پرتو در سلولها:

- تقسیم سلول و چرخه تقسیم سلول : فرآیندهای میتوز و میوز
- بررسی حساسیت پرتوی سلول در مراحل مختلف سیکل تقسیم سلول
- تعریف مرگ میتوزی و غیر میتوزی (متابولیک)
- اثر پرتوهای یونیزان بر روی سیتوپلاسم و ارگانلها : شواهد مبنی بر هدف بودن کروموزوم ها و DNA در مرگ سلولی ناشی از تابش

۵- منحنی های کسر بقا :

- منحنی بقا و هدف از استخراج آن : تعریف و تفسیر پارامتر N (عدد برون یابی)، D، D_q ، D_{37} و عوامل موثر بر آنها، چگونگی استخراج منحنی های بقا در

شرایط Invitro، چگونگی استخراج منحنی های بقا در شرایط Invivo برای بافتهای سالم و سرطانی و بطور خاص تشریح آزمون کلنی Spleen Assay، تفسیر آسیب‌های کشنده، زیر کشنده و قابل کشنده از روی منحنی های کسر بقا و تعریف آنها، تعریف LD₅₀ و بررسی آن برای سلولهای مختلف

- تئوری هدف: تعریف و تفسیر مدل تک ضربه - تک هدف، چندهدف - چندضربه و شواهد مؤید آنها، بررسی منحنی بقای سلولهای پستانداران شامل بررسی و توجیه ناحیه خطی و درجه دوم این منحنی ها از نقطه نظر تئوری هدف

۶- تاثیر تابش بر بافت:

- تعریف اجتماع سلولی عبور ساده، اجتماع ثابت بسته، اجتماع سلولی در حال از بین رفتن و اجتماع سلولی عبوری در حال تقسیم، اجتماع سلولهای پایه و اجتماع تقسیم شونده بسته
- پاتولوژی تابشک: طبقه بندی حساسیت سلولهای پستانداران نسبت به تابش، طبقه بندی کاسارت، تاثیر تابش بر سلولهای پارانئیمی و پیوندی
- اثر همسایگی Bystander Effect

۷- آثار تصادفی تابش Stochastic :

- تعریف آثار تصادفی و مشخصه های آن
- تعریف خطر مطلق و خطر نسبی و خطر اضافی
- بررسی الگوی منحنی بقای مربوط به آثار تصادفی
- تشریح اثرات تصادفی ناشی از تابش (لوسمی، سرطان استخوان، ریه، پوست، تیروئید، پستان) و شواهد مربوط به آنها

۸- آثار غیر تصادفی تابش Non Stochastic (قطعی) :

- تعریف آثار غیر تصادفی و مقایسه آن با آثار تصادفی : سندروم پرودرومال، سندروم مراکز خونساز (BMS)، سندروم دستگاه گوارش (GIS)، سندروم مغزی عروقی یا (CNS)
- ایجاد کاتاراکت
- ضایعات موضعی بر روی بافتهایی مثل گنادها، دست و پاواریتما
- تعریف LD_{50/30} و LD_{50/60} و بیان مقدار آن برای گونه های مختلف تعریف RBE

۹- آثار ژنتیکی تابش :

- مروری بر اصول ژنتیک : ساختمان DNA و کروموزوم، تعریف ژن و ژنوم
- تعریف جهش و تقسیم بندی آن به جهش های خودبخودی و القاایی
- تعریف صدمات کروموزومی و تقسیم بندی آن به کروموزومی و کروماتیدی
- تکنیک های بررسی ناهنجاری های کروموزومی ناشی از تابش : آنالیز متافاز، آزمون Micronuclei، تکنیک FLSM و تکنیک های نوین
- پروژه مگاموس و نتایج حاصل از آن
- آثار وراثتی تابش در انسان
- دز دوبرابر کننده (Doubling Dose)
- دز معنی دار ژنتیکی GSD
- رابطه بین میزان جهش و دز و آهنگ دز

۱۰- اثر تابش بر جنین و رویان:

- اثر تابش در مرحله قبل از لانه گزینی
- اثر تابش در مرحله اندام زایی
- اثر تابش در دوران جنینی
- سرطان زایی تابش در نوزاد متولد شده
- آثار ناشی از منابع پزشکی بر روی جنین
- آثار ناشی از تابش در فاجعه اتمی ژاپن بر روی جنین
- تابشگیری شغلی پرتوکاران باردار
- قانون طلایی

۱۱- عوامل فیزیکی، بیوشیمیایی و بیولوژیک مؤثر بر آثار پرتوگیری:

- اثر آهنگ دز (Dose rate)
- اثر تقطیع دز (Fractionation)
- اثر LET و نوع پرتو
- محافظت کننده ها و حساس کننده های پرتوی
- اثر اکسیژن و تعریف OER

- اثر سن و جنس
- تأثیر هورمون
- هورمسیس و اثر تطبیقی پرتوهای یونساز
- ۱۲- رادیوبیولوژی در رادیوتراپی :
- تقطیع دز Fractionation
- طرح استرندکویست Strandquist و سیستم NSD
- شکل رابطه دز- پاسخ برای بافت های زود پاسخ دهنده و دیر پاسخ دهنده
- نسبت α/β و کاربرد آن در تعیین دز تقطیعی و تک جلسه ای
- تعیین زمان درمان و اندازه دز تابشی در هر جلسه
- اثر Hyperfractionation
- Conditioning Dose

روش تدریس

درس بصورت سخنرانی توسط استاد مربوطه با استفاده از تجهیزات پیشرفته سمعی - بصری ارائه می شود و از روش پرسش و پاسخ نیز استفاده می شود.

وظایف و تکالیف دانشجو

حضور مؤثر و مستمر در کلاس و شرکت در فعالیتهای آموزشی
 شرکت فعال در پرسش و پاسخ ها و سئوالات مطرح شده
 ارائه سمینار بر اساس یکی از مباحث معرفی شده توسط استاد با استفاده از جدید ترین منابع علمی
 شامل (ژونال و سایر امکانات و منابع اطلاعاتی)

روش ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم

منابع مطالعه

- 1- Fred A. Mettler, Jr Arthur. Upton. “*Medical Effects of Ionizing Radiation*”. Sounders, 1995.
- 2- Eric J. Hall., “*Radiobiology for the Radiologist*”. Lippincott-Raven., 1994.
- 3- Dowd, Steven, B. “*Practical Radiation Protection and Applied Radiobiology*”. 2nd ed. W. B. Saunders Company. USA. 1999.

موضوع تدریس: حفاظت و بهداشت پرتوهای یونیزان

پیش نیاز: اصول آشکارسازی و دزیمتری پرتوها

مدت تدریس: ۳۶ ساعت نظری + ۱۷ ساعت عملی

نوع واحد: ۱/۵ واحد نظری + ۰/۵ واحد عملی

تعداد واحد: ۲ واحد

هدف کلی

کسب آگاهی و مهارت در اجرای اصول، قوانین، مقررات و استانداردهای ملی و بین المللی حفاظت در برابر اشعه برای پرتوکاران، بیماران و عامه مردم

اهداف ویژه

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

- ۱- انواع منابع پرتوگیری کنونی انسان را توضیح دهد.
- ۲- اهمیت نسبی پرتوگیری از هر یک از منابع را بیان کند.
- ۳- سازمانهای ملی و بین المللی مسئول در امر حفاظت پرتوی را نام ببرد.
- ۴- استانداردها، قوانین، مقررات، اصول و توصیه های حفاظت در برابر اشعه را بیان کند.
- ۵- کمیته ها و واحدهای حفاظت پرتویی را تعریف کند.
- ۶- اصول و قوانین مهم ملی و بین المللی حفاظت در برابر پرتو را توضیح دهد.
- ۷- برای حفاظ اتاقهای رادیولوژی تشخیصی، پزشکی هسته ای و رادیوتراپی طرحی مناسب ارائه دهد.
- ۸- انواع حفاظهای مختلف در برابر پرتو را شرح دهد.
- ۹- حفاظ های مختلف در بخشهای رادیولوژی تشخیصی، دستگاههای ثابت و متحرک ماموگرافی فلئوروسکپی، CT Scan، تکنیکهای خاصی مثل آنژیوگرافی و ... را شرح داده و حسب مورد قادر به اجرای آن باشد.

- ۱۰- موارد حفاظت در برابر اشعه را در بخشهای رادیوتراپی و پزشکی هسته ای برای بیمار، پرتوکار و سایر پرسنل را توضیح دهد.
- ۱۱- اصول، مقررات و توصیه های ملی و بین المللی حفاظتی در بخشهای مختلف پرتوپزشکی در مورد پرتوکاران، بیماران و سایر افراد را شرح داده و حسب مورد قادر به اجرای آن باشد.
- ۱۲- شرح وظایف، مسئولیت و اختیارات مدیریت پایش و دفع پسمانهای پرتوزا در مراکز پرتوپزشکی را لیست نماید.

شرح درس

در این درس دانشجو اصول، قوانین، مقررات و استانداردهای حفاظت در برابر پرتوهای یونساز و کاربرد ایمن آنها را در بخشهای مختلف پرتوپزشکی و صنعتی فرا می گیرد.

فهرست محتوا و ترتیب ارائه درس

الف - کلیات:

مقدمه، تاریخچه و تعریف علم "حفاظت در برابر اشعه"، مروری بر سوانح تشعشعی عمده (واقعه چرنوبیل و جزیره سه مایلی)، پرتوهای طبیعی و ساخت بشر، پرتوگیری داخلی و خارجی، انواع پرتوگیری(شغلی، پزشکی، عمومی Occupational, Medical, Public)، انواع منابع تولید کننده پرتو(موقت، دائم، بسته و باز)، تعریف فیزیک بهداشت، مسئول فیزیک بهداشت و وظائف او، معرفی سازمانها و آژانسهای ملی و بین المللی تعیین کننده واحدها، استانداردها، قوانین، آئین نامه ها، اصول، توصیه ها و سایر امور حفاظت در برابر پرتوها (IAEA, BEIR, UNSCEAR, NCRP, ICRU, ICRP)، سازمان انرژی اتمی ایران، کمیسیون حفاظت در برابر اشعه)

ب - مفاهیم، تعاریف و کمیتهها :

دز معادل (HT)، دز مؤثر (E)، فاکتور وزنی پرتو (WR)، فاکتور وزنی بافت، طبقه بندی پرتوکاران، نواحی تحت کنترل و خارج از کنترل، حد دز سالیانه (ALI)، حد دز سالیانه برای پرتوکاران و غیر پرتوکاران، حد دز سالیانه در موارد اضطراری، حد دز جنین، مفهوم شبکه وقایع و موقعیتهها در پرتوگیری از چشمه تا انسان

ج- اصول و قوانین :

اصل خطر در برابر منفعت و تفسیر آن، اصل ALARA و بررسی آن از دیدگاه علمی، اجرایی، حقوقی، نظرات و پیشنهادات در مورد اصل ALARA، اصول توصیه شده ICRP برای یک سیستم حفاظتی بر مبنای ICRP-60(1990) (توجیه پذیری عمل Justification of a practice، بهینه سازی حفاظت Optimization of protection، دزهای فردی و حدود خطر Individual dose and risk limits)، قانون حفاظت در برابر اشعه مصوب ۶۸/۱/۲۰ مجلس شورای اسلامی، مقررات و دستورالعملهای مربوط به کار با اشعه سازمان انرژی اتمی ایران

د - طراحی حفاظت برای اتاقهای رادیولوژی تشخیصی، رادیوتراپی و پزشکی هسته ای :

اصول طراحی بخش و اتاقهای نصب و استفاده از تجهیزات پرتوزا (موقعیت مکانی در بیمارستان و منطقه، طبقه ساختمان، ابعاد اتاق، شکل هندسی اتاق، موقعیت درب ورودی، موقعیت اتاق کنترل، وضعیت تهویه و فاضلاب) موقعیت مکانی نصب یا استفاده از تجهیزات پرتوزا در داخل اتاق، روشهای محاسبه ضخامت و انتخاب جنس حفاظ برای دیوارها، کف، سقف اتاق و نواحی پرتوزا (معادل سربی، H.V.L، T.V.L، منحنی های عبور پرتوها از ماده بر حسب ضخامت ماده، شیشه سربی، لاستیک سربی، آجرها و قالبهای سربی، بتون)، توصیه های NRPB - 1983 در مورد جنبه های ساختاری و حفاظت در برابر پرتوهای پراکنده و لباسهای محافظ

ه- حفاظت در رادیولوژی تشخیصی شامل پرتونگاری با دستگاههای ثابت متحرک، پرتونگاری دندان، ماموگرافی، فلوروسکوپی، CT scan، تکنیکهای خاص مثل آنژیوگرافی و تکنیکهای جدید :

۱- حفاظت پرتوکار، سایر کارکنان، بیمار و همراهان او : زمان، فاصله، حفاظ، نصب علائم هشداردهنده صوتی و تصویری، استفاده از روپوش سربی، دستکش سربی، حفاظ تیروئید، عینکهای محافظ عدسی چشم و حفاظ گنادها، انواع حفاظ (تماسی و سایه ای)، مکان گماری بیمار، اثر فیلتر بر پرتوگیری بیمار، بی حرکت سازی بیمار و استفاده از وسایل لازم برای آن، روشهای اجتناب از پرتودهی تکراری، ارتباط عاطفی با بیمار و تاثیر آن در کاهش پرتوگیری

۲- حفاظت زنان حامله (اعم از پرتوکار یا غیر پرتوکار)، کودکان و کهنسالان :

۳- وظیفه پرسنل پزشکی در تشخیص حاملگی، قاعده ۱۰ روز، مشورت دادن به پزشک و بیمار حامله،

اخذ رضایت نامه کتبی، حفاظت از کودکان و کهنسالان

۴- ضوابط NRPB-1983 در مورد تجهیزات پرتو تشخیصی در مورد قاب، بدنه و نحوه صاف کردن اشعه و- حفاظت در پرتو درمانی (شامل تله تراپی، SRT, SRS, Gamma Knife, Linac, Co-60، اشعه ایکس درمانی، براکی تراپی، نوترون درمانی و روشهای جدید) و پزشکی هسته ای (شامل استفاده از انواع چشمه های باز و بسته در Hot lab، بخش و اتاقهای بستری بیماران، بکارگیری پوینده خطی، دوربین گاما، PET، SPECT و تکنیکهای جدید)

۱- حفاظت پرتوکار: زمان، فاصله و حفاظ

۲- حفاظت بیمار: طرح درمان مناسب، بی حرکت سازی بیمار، ارتباط عاطفی با بیمار، ارائه اطلاعات و تذاکرات به بیمار و اخذ رضایت نامه کتبی

۳- حفاظت سایرین: نصب علائم هشداردهنده صوتی و تصویری، راهنمایی پرسنل بیمارستان و همراهان بیمار در مواجهه با بیمار

۴- توصیه های NCRP-1978 (Report No.40) در مورد امکانات انبار چشمه های براکی تراپی و ایمنی برای پرستاران بیماران تحت براکی تراپی، توصیه های NRPB-1983 در مورد درمان با چشمه باز، توصیه های NCRP-1978 (Report No.37) در مورد درمان با چشمه باز، توصیه های NRPB-1983 در مورد روشهای عمومی آزمایشگاهها و بخشهای کار با ایزوتوپ پرتوزا

ز- مدیریت حفاظت :

مسئولیت، اختیارات، امکانات، ارزیابی روشهای نقل و انتقال مواد رادیواکتیو و دفع پسمانهای رادیواکتیو، ارزیابی تدابیر حفاظتی در بخشها، مدیریت حوادث، مونیورینگ پرسنل، مونیورینگ محیط زیست، نمونه برداری از هوا، تعیین پرتوزایی مواد رادیواکتیو وارد شده به بدن، مراقبتهای پزشکی افرادیکه بیش از حد مجاز پرتوگیری داشته اند، ثبت اطلاعات و بایگانی آنها، معرفی تجهیزات اضطراری برای رفع آلودگی از مواد پرتوزا (DHSS-1972)

ح- بازدید و انجام کار عملی با توجه به امکانات

روش تدریس

بخش نظری :

- سخنرانی با استفاده از تجهیزات پیشرفته سمعی - بصری

- پرسش و پاسخ

بخش عملی :

کلاسهای آزمایشگاهی و کار میدانی در مراکز پرتوپزشکی زیر نظر مربیان مربوطه

وظایف و تکالیف دانشجوی

حضور مؤثر و مستمر در کلاس و شرکت در فعالیتهای آموزشی

ارائه سمینار دانشجویی براساس یکی از مباحث معرفی شده توسط استاد با استفاده از جدیدترین

منابع علمی (شامل ژورنال و سایر امکانات و منابع اطلاعاتی)

انجام یک پروژه عملی متناسب با واحد درسی در مقوله "حفاظت در مراکز پرتوپزشکی" براساس

پیشنهاد استاد به منظور کسب مهارتهای عملی

روش ارزشیابی دانشجوی

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم

منابع مطالعه

۱- مولد، ر. ف. حفاظت پرتوی در مراکز پرتوپزشکی. دکتر محمد تقی بحرینی طوسی، مهشید ثابت.

مشهد. انتشارات دانشگاه علوم پزشکی. ۱۳۸۱.

2- Dowd, Steven, B. " *Practical Radiation and Applied Radiology*". 2nd ed. W.B. Saunders Company. U.S.A. 1999.

3. Shapiro, Jacob. " *Radiation Protection: A Guide for Scientists, Regulators, and Physicians*". 4th ed. Harvard University Press. U.S.A. 2002.

موضوع تدریس: فیزیک پزشکی هسته‌ای

پیش نیاز: فیزیک اتمی هسته‌ای، دزیمتری (پیش نیاز یا همزمان)

مدت تدریس: ۳۷ ساعت نظری + ۱۷ ساعت عملی

تعداد واحد: ۲ واحد
نوع واحد: ۱/۵ واحد نظری + ۰/۵ واحد عملی

هدف کلی

افزایش میزان آگاهی دانشجویان در رابطه با اصول فیزیکی مورد استفاده در پزشکی هسته‌ای

اهداف ویژه

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

- ۱- موضوعات آماری مورد استفاده در پزشکی هسته‌ای را شرح دهد.
- ۲- فیزیک مواد رادیواکتیو و نحوه تولید رادیوداروهای مورد استفاده در پزشکی هسته‌ای را بیان کند.
- ۳- انواع ژنراتورها را نام برده و ساختمان آنها را توضیح دهد.
- ۴- ساختمان و نحوه عملکرد دز کالیبراتور را توضیح داده و چگونگی کالیبره نمودن آنرا با یک نمونه معلوم انجام دهد.
- ۵- ساختمان و نحوه کار اسکنر خطی، چگونگی کالیبراسیون، کنترل کیفی دستگاه و کاربردهای کلینیکی آن مثل اسکن تیروئید را توضیح دهد.
- ۶- ساختمان و نحوه کار دوربین گاما، چگونگی کالیبراسیون، کنترل کیفی دستگاه و کاربردهای کلینیکی آن مثل اسکن کلیه، تمام بدن و ... را توضیح دهد.
- ۷- روشهای بازسازی انواع تصاویر دیجیتالی، روشهای فیلتراسیون و بهبود تصاویر پزشکی هسته‌ای را بیان نماید.
- ۸- ساختمان و نحوه کار SPECT، چگونگی کالیبراسیون، کنترل کیفی دستگاه و کاربردهای کلینیکی آن مثل تالیم اسکن را توضیح دهد.

۹- ساختمان و نحوه کار PET، چگونگی کالیبراسیون، کنترل کیفی دستگاه و کاربردهای کلینیکی آن را توضیح دهد.

شرح درس

در این درس کاربردهای رادیوایزوتوپ ها در تشخیص و درمان بیماریها، آشنایی با اصول فیزیکی مورد استفاده در این روشها و همچنین تجهیزات آنها ارائه می شود.

فهرست محتوا و ترتیب ارائه درس

- مروری بر مطالب آماری مورد استفاده در پزشکی هسته ای (پارامترهای آماری، توزیعها، سطوح تصمیم گیری، منحنی های ROC، آنالیز تصمیم گیری و ...)
- مروری بر مبانی فیزیک رادیوایزوتوپ ها و نحوه تولید آنها
- استفاده از رادیوایزوتوپ ها در اندازه گیریهای آزمایشگاهی و کلینیکی، (Invivo و Invitro)
- ژنراتورهای تولید رادیوایزوتوپ ها
- دز کالیبراتور و روشهای کالیبراسیون و کنترل کیفی آن
- اسکنر خطی (ساختمان دستگاه، نحوه تشکیل تصویر، عوامل مؤثر در کیفیت تصویر، روشهای کنترل کیفی، کاربرد کلینیکی شامل اسکن تیروئید)
- دوربین گاما (ساختمان دستگاه، نحوه تشکیل تصویر، عوامل مؤثر در کیفیت تصویر، روشهای کنترل کیفی، کاربرد کلینیکی شامل اسکن کلیه، اسکن تمام بدن)
- روشهای بازسازی تصویر در سیستمهای توموگرافی، تصاویر دیجیتال، فیلتراسیون تصاویر
- SPECT (ساختمان دستگاه، نحوه تشکیل تصویر، عوامل مؤثر در کیفیت تصویر، روشهای کنترل کیفی، روشهای تصحیح تضعیف و کاربردهای کلینیکی آن)
- PET (ساختمان دستگاه، نحوه تشکیل تصویر، عوامل مؤثر در کیفیت تصویر، روشهای کنترل کیفی، روشهای تصحیح تضعیف و کمی نمودن تصاویر، کاربردهای کلینیکی و مزیتها، آن نسبت به دستگاههای تصویربرداری مرسوم)

روش تدریس

سخنرانی، بحث گروهی، یادگیری مستقل و کار میدانی در فیلد درمانی

وظایف و تکالیف دانشجوی

حضور مؤثر در کلاس و فیلد درمانی، انجام تکالیف، شرکت در بحث ها و ارائه سمینار دانشجویی

روش ارزشیابی دانشجوی

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم

منابع مطالعه

- 1- Henry N., M. D. Wagner, Zsolt, M. D. Zsabo, Julia W. Buchanan. "Principles of Nuclear Medicine". 2nd edition. W. B. Saunders Company. 1995.
- 2- Chandra R., "Nuclear Medicine Physics". The Basics, 5th ed. Williams & Wilkins. 1998.
- 3- Bernier DR., Christian PE, Langan JK. "Nuclear Medicine Technology and Techniques". Mosby. 1997.

موضوع تدریس: فیزیک رادیوتراپی (۱)

پیش نیاز: اصول آشکارسازی و دزیمتری پرتوها

مدت تدریس: ۳۶ ساعت نظری + ۱۷ ساعت عملی

تعداد واحد: ۲ واحد
نوع واحد: ۱/۵ واحد نظری + ۰/۵ عملی

هدف کلی

افزایش میزان آگاهی و مهارت دانشجویان در زمینه مبانی فیزیکی رادیوتراپی به منظور برنامه ریزی درمان در روشهای تله تراپی

اهداف ویژه

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

- ۱- ساختمان و نحوه کار دستگاههای پرتودرمانی را توضیح دهد.
- ۲- توزیع دز و آنالیز اشعه پراکنده را بیان نماید.
- ۳- پارامترهای موثر در دزیمتری را شرح دهد.
- ۴- اطلاعات بیمار را جهت تهیه طرح درمان بدست آورد.
- ۵- طرح درمان با فوتون جهت تومورهای مختلف را تهیه نماید.
- ۶- موارد مذکور در بالا را جهت تهیه یک طرح درمان به کار گیرد.

شرح درس

در این درس فیزیک دستگاههای مولد اشعه و پرتوزا مورد استفاده در پرتودرمانی و روشهای مختلف طراحی درمان با پرتوها و محاسبه دز به دانشجو ارائه خواهد شد.

فهرست محتوا و ترتیب ارائه درس**الف - تدریس نظری:**

۱- دستگاههای پرتودرمانی:

- سیستمهای کیلوولتاژ (تماس درمانی، سطحی، ارتوولتاژ و سوپروولتاژ)

- دستگاههای مگاولتاژ (ژنراتور Van de Graff، دستگاه کبالت درمانی، شتابدهنده خطی،

بتاترون و میکروترون)

- سیستم شتابدهنده ذرات سنگین (سیکلوترون)

۲- توزیع دز و آنالیز اشعه پراکنده :

فانتوم ها، توزیع دز عمقی، درصد دز عمقی (DD%)، نسبت بافت - هوا (TAR)، BSF، رابطه

بین TAR و DD%، انتقال DD% از یک SSD به SSD دیگر با روش TAR، منحنی های هم دز و

اندازه گیری آنها، پارامترهای منحنی های هم دز

۳- پارامترهای موثر در دزیمتری رادیوتراپی:

پارامترهای محاسبه دز، فاکتور تصحیح اشعه از کلیماتور (SC)، فاکتور تصحیح اشعه پراکنده از

فانتوم (SP)، ویژگیهای TMR و SMR، کاربردهای عملی، روش SSD، روش ایزوستنتر (SAD)،

فیلدهای بی قاعده، تغییر SSD در داخل فیلد، محاسبات کامپیوتری، روشهای عملی دیگر محاسبه توزیع،

درصد دز عمقی، فیلدهای بی قاعده، نقاط اطراف محور مرکزی، نقاط خارج از فیلد، نقاط زیر شیلد، فیلتر وج

و منحنی های آیزودز مربوطه، کلیماسیون و فیلترهای تخت کننده

۴- اطلاعات بیمار :

کنتور بدن، ساختمانهای داخلی، توموگرافی، سونوگرافی، توموگرافی کامپیوتری، سیمولاتور،

پورت فیلم، تصحیح ناهمواریهای کنتور، روش SSD موثر در روش TAR یا TMR، روش شیفت آیزودز

تصحیح ناهمگنی، تصحیح تضعیف و پراکندگی، دز نواحی غیر هموزن، جبران کننده ها، طراحی

جبران کننده ها، تنظیم جبران کننده ها، تنظیم بیمار، روش سیمولاتور و تنظیم بیمار موقع درمان

۵- نقشه درمان :

روش محاسبه زمان درمان یک فیلد و توزیع آیزودزهای مربوطه، ترکیب فیلدها و محاسبه زمان

درمان برای درمانهای چندفیلد و روشهای درمانی آرک و گردشی، محاسبه زمان درمان برای

فیلدهای گوه‌ای (Wedge)، تاثیر ضرائب وج و تخت درمان، شیلد کردن قسمتی از میدان اشعه و محاسبه زمان درمان با لحاظ کردن ضریب تاثیر سینی شیلدها، حجم هدف، حجم درمان، حجم مورد تابش، ماکزیمم دز هدف، حد متوسط دز هدف و نقاط داغ در طراحی درمان

ب - تدریس عملی:

بکارگیری موارد فوق در بخش رادیوتراپی

روش تدریس

سخنرانی، بحث گروهی، یادگیری مستقل و کارمیدانی

وظایف و تکالیف دانشجوی

حضور مؤثر در کلاس، شرکت در مباحث کلاس، ارائه سمینار دانشجویی

روش ارزشیابی دانشجوی

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم

منابع مطالعه

- 1- Hendee, W. R., Ibbott, G. S. "*Radiation Therapy Physics*". 2nd Edition. Mosby. 1996.
- 2- Khan, F. M. "*The Physics of Radiation Therapy*". Willams and Wilkins, Newyork. 2003.
- 3- Khan, F. M., Potish RA. "*Treatment Planning in Radiation Oncology*". Williams & Wilkins. 2003.

موضوع تدریس: روش تصویربرداری با MR

پیش نیاز: سیستمهای تصویربرداری در پزشکی مدت تدریس: ۱۷ ساعت نظری

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۱ واحد

هدف کلی

ارتقاء سطح آگاهی و مهارت دانشجویان در زمینه اصول فیزیکی تصویر برداری MR، بازسازی و تشکیل تصویر و اصول کار قسمت‌های مختلف دستگاه MRI و کیفیت تصویر در MRI

اهداف ویژه

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

- ۱- اصول فیزیکی تصویر برداری در روش MRI را شرح دهد.
- ۲- اجزاء سیستم MRI و نحوه عملکرد آنها را توضیح دهد.
- ۳- نحوه تشکیل تصویر در روش MRI را توضیح دهد.
- ۴- کیفیت تصویر در MRI را بررسی نماید.
- ۵- ایمنی در کار با سیستم MRI را شرح دهد.

شرح درس

در این درس دانشجو با اصول فیزیکی روش MRI، اجزاء سیستم، نحوه عملکرد آنها آشنا شده و همچنین نحوه بازسازی و تشکیل تصویر و روشهای توالی پالس در MRI آشنا می شود. به علاوه دانشجو عوامل موثر در کیفیت تصویر را فراگرفته و با اصول ایمنی در کار با سیستم MRI آشنا می شود.

دانشجو جهت گذراندن این درس باید درس سیستمهای تصویربرداری را قبلاً گذرانده باشد و اطلاعات نسبتاً مناسبی در ریاضیات عمومی داشته باشد.

فهرست محتوا و ترتیب ارائه درس

- ۱- اصول فیزیکی MRI :
مقدمه، ممان دو قطبی مغناطیسی، ضریب ژیرومغناطیسی، فرکانس لارمور، چگونگی برانگیختگی با RF و عوامل موثر در آن، زاویه انحراف، نحوه تشکیل سیگنال FID، پارامترهای T_1 و T_2 و دانسیته پروتون (PD)، معادلات بولتزمن و Bloch
- ۲- سیستمهای MRI شامل مغناطیس اصلی (دائمی، مقاومتی و ابر رسانا)، مغناطیسهای گرادیانی، مغناطیسهای یکنواخت کننده میدان اصلی خارجی، مولد و گیرنده امواج RF و سیستم کامپیوتر
- ۳- نحوه تشکیل تصویر و معرفی روشهای متداول توالی پالس
- ۴- انتخاب مقطع، کدگذاری فضایی فرکانس و فاز، معرفی توالی پالسهای SE, IR, SR و GE
- ۵- بازسازی تصویر: سیگنالهای Real and Imaginary، تولید سیگنال و آشکارسازی آن، روشهای بازسازی، بازسازی بر اساس تبدیل فوریه و K - space
- ۶- کیفیت تصویر و عوامل موثر در آن: کنتراست، قدرت تفکیک، SNR و آرتیفکت ها و مواد کنتراست زا
- ۷- بررسی اصول ایمنی کار با دستگاه MRI

روش تدریس

سخنرانی با استفاده از امکانات سمعی و بصری

وظایف و تکالیف دانشجوی

حضور فعال و مؤثر در کلاس

روش ارزشیابی دانشجوی

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم

منابع مطالعه

- 1- Hashemi, R. H. and Brandy, W. G. "MRI, The Basic". Academic press, London. 1997.
- 2- Petliang, Zhi, and Loterbur, P. C. "Principales of Magnetic Resorance Imaging (A signal prycessing Perspective)". IEEE .Press 2001.

موضوع تدریس: امواج فراصوت و کاربرد آنها در پزشکی

مدت تدریس: ۳۷ ساعت نظری + ۱۷ ساعت عملی

پیش نیاز: ندارد

نوع واحد: ۱/۵ واحد نظری + ۰/۵ واحد عملی

تعداد واحد: ۲ واحد

هدف کلی

افزایش میزان آگاهی و مهارت دانشجویان در زمینه اصول فیزیکی امواج فراصوت، عملکرد دستگاههای فراصوتی و روشهای تصویر برداری و درمانی با امواج فراصوت

اهداف ویژه

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

- ۱- اصول فیزیکی امواج فراصوت، نحوه تولید و دریافت آنها را شرح دهد.
- ۲- قسمتهای مختلف دستگاههای فراصوتی تشخیصی و درمانی را توضیح دهد.
- ۳- روشهای تصویربرداری و درمانی با امواج فراصوت را شرح دهد.
- ۴- کنترل کیفی دستگاههای فراصوت در تشخیص و درمان را انجام دهد.
- ۵- آثار بیولوژیکی امواج فراصوت و اصول حفاظت در برابر آنها را شرح دهد.

شرح درس

در این درس، دانشجویان با اصول فیزیک امواج فراصوت، نحوه تولید و آشکارسازی آنها، روشهای مختلف تشخیصی و درمانی با امواج فراصوت و همچنین آثار بیولوژیکی و روشهای کنترل کیفی دستگاهها آشنا می شوند.

فهرست محتوا و ترتیب ارائه درس**الف- تدریس نظری :****۱- تعریف امواج صوت :**

خواص فیزیکی در تقابل با بافت: بازتابش، شکست، تداخل و جذب، تضعیف،

فاصله یابی، شدت امواج، تعاریف مکانی و زمانی شدت امواج، تولید امواج صوتی

۲- خاصیت پیزوالکتریک، ساختمان مبدل‌های فراصوتی، طیف فرکانس تولید شده و عوامل

موثر در آن

۳- روشهای فراصوتی پزشکی :

- روش A-Mode، دستگاه A-Mode و عملکرد آن

- روشهای B-Mode ایستا و به هنگام (Real time)، مبدل‌های قطاع مکانیکی و

آرایه خطی و فازی مقایسه کاربردی، اسکن حرکتی (M-Mode)، کیفیت تصویر، قدرت

تفکیک عرضی و قدرت تفکیک طولی

۴- داپلر فراصوت :

- خاصیت داپلر، رابطه داپلر و کاربرد در پزشکی ، دستگاه داپلر فراصوتی پزشکی

- داپلر موج پیوسته، عملکرد دستگاه و کاربرد آن در پزشکی

- داپلر موج پالسی، عملکرد دستگاه و کاربرد آن در پزشکی

- داپلر رنگی، عملکرد دستگاه و کاربرد آن در پزشکی

۵- دستگاهها و روشهای درمانی فراصوتی (اولتراسوندتراپی، سنگ شکن و ...)

۶- اثرات بیولوژیکی امواج فراصوت و حفاظت در برابر آنها :

- اثرات برگشت پذیر و برگشت ناپذیر و اثر گرمایی، اثر حفره سازی و اثر جریان گردابی

۷- کنترل کیفی دستگاههای فراصوتی تصویر برداری :

تعریف کنترل کیفی، فانتوم های معادل بافت در فراصوت، چگونگی انجام تستهای

کنترل کیفی دستگاههای فراصوت شامل تشخیصی، داپلر و درمانی

۸- آرتیفکت های فراصوتی:

- تعریف آرتیفکت و چگونگی بوجود آمدن آنها

- آرتیفکت ها بر اساس خواص فیزیکی امواج صوت

- آرتیفکت های خاصیت بازتابش: بازتابش متوالی، ستاره دنباله دار، آئینه
- آرتیفکت های خاصیت شکست: ثبت ناصحیح، سایه، شیخ
- آرتیفکت های جذب: سایه، افزایش روشنایی
- آرتیفکت سرعت، آرتیفکت برفک، نامفهومی عمق
- آرتیفکت تاخوردگی

ب- تدریس عملی:

فراگیری عملکرد دستگاههای تشخیصی و درمانی فراصوتی و انجام کنترل کیفی و کالیبراسیون آنها

روش تدریس

سخنرانی، کارمیدانی

وظایف و تکالیف دانشجوی

مشارکت فعال در کلاس و ارائه گزارش کار عملی در بیمارستان

روش ارزشیابی دانشجوی

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم

منابع مطالعه

- 1- Fish, P. "Physics and Instrumentation of Diagnostic Medical Ultrasound". John Wiley and Sons. 1999.
- 2- Bushong, S. C. and Archer, B. R. "Diagnostic Ultrasound Physics, Biology and Instrumentation". Mosby, Yearbook, London. 2002.

موضوع تدریس: زبان انگلیسی تخصصی

مدت تدریس: ۳۴ ساعت

پیش نیاز: زبان عمومی

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۲ واحد

هدف کلی

آشنایی دانشجویان با واژه‌ها و اصطلاحات مورد نیاز، خواندن، درک متن، ترجمه متون و کتب علمی در رشته مربوطه و نیز توانایی درک مفاهیم و بهره‌گیری از کتب و مجلات در رشته فیزیک پزشکی

اهداف ویژه

در پایان این درس دانشجویان باید بتوانند:

- ۱- ساختار واژگان علمی و اجزاء تشکیل دهنده آن (ترمینولوژی) را توضیح دهد.
- ۲- با پیشوندها، پسوندها و ریشه‌های لغات متداول در علوم واژه بسازد.
- ۳- اختصارات متداول و رایج در فیزیک پزشکی و نحوه استفاده صحیح از لغت نامه‌ها را توضیح دهد.
- ۴- کتابهای علمی در زمینه رشته تخصصی خود را با تلفظ صحیح بخواند.
- ۵- متون و مقالات فیزیک پزشکی را ترجمه و خلاصه نویسی کند.
- ۶- هماهنگی مناسب در سرعت خواندن و درک متن را کسب نماید.
- ۷- مقاله‌ای علمی در زمینه رشته خود را به زبان انگلیسی ارائه نماید. (Presentation)

شرح درس

دانشجو در این درس میزان دانسته‌های خود را در زمینه ترمینولوژی و لغات متون علمی افزایش می‌دهد و آشنایی و تسلط بیشتری در خواندن با تلفظ صحیح، درک و ترجمه متون علمی با سرعت مناسب و هماهنگی را کسب می‌نماید.

فهرست محتوا و ترتیب ارائه درس

(الف)

- ۱- مقدمه، تاریخچه اصطلاحات علمی در زبان انگلیسی و منشاء آنها، ساختار واژگان علمی و اجزا تشکیل دهنده آن (پیشوند، پسوند، ریشه لغت، Word ending- Combining)
- ۲- پسوندها و پیشوندها و ریشه های لغات متداول و رایج در پزشکی و فیزیک، اصول حدس معانی واژگان بدون استفاده از فرهنگ لغات و روش آنالیز واژگان
- ۳- بررسی اختصارات متداول و رایج مهم در پزشکی و فیزیک، اصول نگارش صحیح لغات و اصطلاحات و روش های استفاده از فرهنگ لغات تخصصی

(ب)

- مقدمه ای بر اصول خواندن، سرعت خواندن، درک متون و ترجمه
 اصول مطالعه سریع و درک همزمان مفاهیم و معانی متون تخصصی
 روش های ترجمه و خلاصه نویسی متون و مقالاتی از فیزیک پزشکی (انگلیسی به فارسی و بالعکس)
 اصول مقاله نویسی و ارائه آن به زبان انگلیسی

روش تدریس

- توضیح کلی مطالب بصورت سخنرانی توسط مدرس مربوطه و ادامه کلاس با پرسش و پاسخ و جلب مشارکت دانشجویان در توضیح مطالب به زبان انگلیسی، اداره کلاس بصورت بحث های گروهی و یادگیری مستمر، در صورت امکان از سخنرانان منتخب مدعو (انگلیسی) استفاده شود.

وظایف و تکالیف دانشجو

- حضور مستمر و فعال در کلاس و شرکت در مباحث کلاسی مطرح شده و پرسش و پاسخهای مربوطه
- Presentation (بعنوان کار عملی در مورد یک مبحث علمی در کلاس)
- شرکت و گذراندن امتحانات شفاهی مربوطه

روش ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم

منابع مطالعه

- 1-Cohen. B. J. “*Medical Terminology: An Illustrated Guide*”. Lippincott, Williams & Wilkins. 2003.
- 2-Cromer. Allen. H. “*Physics for the Life Science*”. Mc Graw Hill. 1979.
- 3-Ramsay James W. “*Basic Skill for Academic Reading*”. Prentice Hall Regents. Englewood Cliffs. 1986.
- 4-Weissberg Robert, Backer Suzanne. “*Writing up Research, Experimental Research Report Writing for Students of English*”. Prentice Hall Regents. 1990.

موضوع تدریس: لیزر و کاربرد آن در پزشکی

مدت تدریس: ۱۷ ساعت

پیش نیاز: فیزیک اتمی و هسته ای

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۱ واحد

هدف کلی

آشنایی با مبانی فیزیکی لیزر و کاربردهای آن در پزشکی

اهداف ویژه

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

- ۱- مبانی فیزیکی لیزر را توضیح دهد.
- ۲- اجزاء ساختمانی دستگاه لیزر را شرح دهد.
- ۳- انواع لیزرها را نام ببرد.
- ۴- مدهای طولی و عرضی لیزر را توضیح دهد.
- ۵- سیستم های انتقال لیزر را شرح دهد.
- ۶- محاسبات انرژی های تابشی لیزر را انجام دهد.
- ۷- سیستم های اپلیکاتورهای لیزر را شرح دهد.
- ۸- روشهای مختلف لیزری را شرح دهد و ویژگی های هر روش را توضیح دهد.
- ۹- اثرات بیولوژیکی لیزر را شرح دهد.
- ۱۰- کاربردهای درمانی لیزرها را شرح دهد.
- ۱۱- روش فتو داینامیک تراپی با لیزر را توضیح دهد.
- ۱۲- خطرات لیزرها را توضیح دهد.

شرح درس

در این درس مطالبی در مورد مبانی فیزیکی لیزر، اجزاء ساختمانی لیزرها، انواع لیزرها، سیستم های انتقال لیزر، اثرات بیولوژیکی لیزر، کاربردهای درمانی لیزرها، روشهای فتوداینامیک تراپی و خطرات لیزر ارائه می شود.

فهرست محتوا و ترتیب ارائه درس

- مبانی فیزیکی لیزر
- ساختمان مولکولهای لیزری
- انواع لیزرها
- مدهای طولی و عرضی لیزر
- سیستم های انتقال لیزر
- سیستم اپلیکاتور های لیزر
- محاسبات انرژی تابشی لیزر
- روشهای مختلف لیزری
- اثرات بیولوژیکی لیزرها
- کاربردهای درمانی بیولوژیکی لیزرها
- فتوداینامیک تراپی
- خطرات تابش لیزر و حفاظت در برابر لیزر
- حفاظت بیمار
- حفاظت کارکنان و عموم

روش تدریس

سخنرانی، بحث گروهی و یادگیری مستقل

وظایف و تکالیف دانشجوی

مشارکت فعال در کلاس، انجام تکالیف محوله از طرف استاد و ارائه سمینار دانشجویی

روش ارزشیابی دانشجوی

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم

منابع مطالعه

- ۱- حریری، اکبر. لیزر و کاربردهای آن. انتشارات انجمن فیزیک ایران. ۱۳۷۷.
- 2- Henderson A. R., "A Guide to Laser Safety,". Chapman & Hall. London. 1997.
- ۳- توکلی، محمد باقر. کاربرد لیزر در پزشکی. اصفهان. انتشارات جهاد دانشگاهی و دانشگاه علوم پزشکی. ۱۳۷۸.
- 4- Carruth, Jasand. Mckenzie AL. "Medical Lasere Science and Clinical Practice". Hilger Ltd, 1986.

موضوع تدریس: پرتوهای غیر یونساز و حفاظت در برابر آنها

مدت تدریس: ۳۴ ساعت

پیش نیاز: فیزیک اتمی و هسته‌ای

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۲ واحد

هدف کلی

افزایش میزان آگاهی دانشجویان در زمینه پرتوهای غیر یونساز و حفاظت در برابر آنها، بطوریکه فارغ التحصیل این رشته بتواند در آموزش آن به دانشجویان مقاطع پایین تر و نیز ارائه خدمات در زمینه حفاظت در مقابل این پرتوها مهارت داشته باشد.

اهداف ویژه

- در پایان این درس دانشجو باید بتواند:
- طیف امواج الکترومغناطیس، منطقه یونیزان و غیر یونیزان و تفاوت بین آنها را شرح دهد.
 - چگونگی تولید، آشکارسازی، اثرات فیزیولوژیکی و کاربردهای تشخیصی و درمانی و روشهای حفاظت در برابر اشعه ماوراء بنفش را توضیح دهد.
 - ویژگی های تولید، آشکارسازی، اثرات فیزیولوژیکی و کاربردهای تشخیصی و درمانی و روشهای حفاظت در برابر اشعه مادون قرمز را شرح دهد.
 - ویژگی های تولید، آشکار سازی، اثرات فیزیولوژیکی و کاربردهای تشخیصی و درمانی و روشهای حفاظت در برابر نور مرئی را شرح دهد.
 - ویژگی های تولید، اثرات بیولوژیکی و اصول حفاظت در برابر امواج رادار را بیان نماید.
 - ویژگی های تولید انواع لیزر، اثرات بیولوژیکی و روشهای حفاظت در برابر لیزرها را توضیح دهد.
 - ویژگی های میدان های الکتریکی و مغناطیسی، اثرات بیولوژیکی و روشهای حفاظت در برابر آنها را شرح دهد.
 - ویژگی های میدانهای صوتی و ماوراء صوتی، نویزهای صوتی، اثرات فیزیولوژیکی و روشهای حفاظت در برابر آنها را توضیح دهد.
 - قوانین و استانداردهای بین المللی حفاظت در برابر پرتوهای غیر یونساز را فهرست نماید.

شرح درس

در این درس مطالبی در مورد پرتوهای غیر یونساز و چگونگی حفاظت در برابر آنها به دانشجویان ارائه خواهد شد.

فهرست محتوا و ترتیب ارائه درس

- ۱- مقدمه و تعریف، نگرشی بر طیف امواج الکترومغناطیسی با تاکید بر اهمیت و خواص پرتوهای غیر یونساز
- ۲- پرتوهای فرابنفش (UV) :
مقدمه، اصول فیزیکی، تولید پرتو UV، کاربردهای پزشکی، انتقال و جذب در بافت، فرایندهای فتوشیمیایی و جذب، اثرات بیماری زا در انسان، اثرات ایمنولوژیکی، اثرات دیر رس، خطرات ناشی از پرتوگیری زیاد، حفاظت در برابر UV، UV خورشیدی و منابع مصنوعی
- ۳- نور مرئی:
منابع تولید، خواص فیزیکی؛ شیمیایی و بیولوژیکی، اندازه گیری اثرات بیولوژیکی نور مرئی و کاربردهای نور در پزشکی (آندوسکوپی و فتوتراپی)، بهداشت نور
- ۴- پرتوهای لیزر :
فیزیک لیزر، انواع لیزرها، اثرات بیولوژیکی، محدودیت های تابش، ارزیابی خطرات ناشی از لیزر (محیط- پرسنل)، اقدامات کنترل کننده و حفاظتی
- ۵- پرتوهای مادون قرمز (IR) :
تولید و خواص IR، پرتوگیری حرفه ای در پزشکی، استانداردهای موجود، کاربرد در پزشکی، حفاظت در برابر آسیبهای آن
- ۶- امواج رادیویی:
منابع و دستگاههای تولیدکننده امواج (منابع موج بلند، موج کوتاه، منابع حرفه ای و منابع پزشکی)، تجهیزات و اندازه گیری، مکانیزم های تبادل (حرارتی و غیر حرارتی، شوک الکتریکی و سوختگی) اثرات بیولوژیکی، اقدامات حفاظتی و استانداردها
- ۷- امواج رادار :
اصول فیزیکی، اثرات بیولوژیکی، اصول حفاظتی

۸- میدانهای الکتریکی و مغناطیسی با فرکانسهای خیلی پایین :

مقدمه و تعریف، میدانهای الکتریکی (اندازه گیری و منابع)، میدانهای مغناطیسی (اندازه گیری و منابع)، اقدامات حفاظتی در اتصال میدانها، مثالهایی از مطالعات سلولی، جانوری و اثرات بر روی انسان (بررسیهای آزمایشگاهی، نوسان سازی قلب)

۹- میدانهای صوتی :

ماوراء صوت، اثرات بیولوژیکی و نوفه های صوتی

۱۰- قوانین، آئین نامه ها و ضوابط اجرائی:

مقدمه، جدیدترین استانداردهای و توافقهایی بین المللی، پیشرفت و فن آوری و اقدامات حفاظتی استانداردهای پرتوگیری، انتشار پرتو، آئین نامه های اجرائی و قانونی، آموزش و تعلیم افراد، حدود پرتوگیری بی خطر، اقدامات حفاظتی؛ درمانی، بازرسی و نگهداری

روش تدریس

سخنرانی، بحث گروهی، پرسش و پاسخ

وظایف و تکالیف دانشجو

دانشجو باید در کلاسهای نظری شرکت کرده و تمرین های ارائه شده توسط مدرس را پاسخ و تحویل دهد. ضمناً یک سمینار علمی از مباحث جدید در موضوعات مربوطه ارائه دهد.

روش ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم

منابع مطالعه

1- Michael, J. S. "Non- Ionizing Radiation Protection". 2nd ed. Who. ISBN: 92-890. Copenhagen. 1989.

موضوع تدریس: فیزیک رادیوتراپی (۲)

پیش نیاز: فیزیک رادیوتراپی (۱) مدت تدریس: ۳۶ ساعت نظری + ۱۷ ساعت عملی

تعداد واحد: ۲ واحد نوع واحد: ۱/۵ واحد نظری + ۰/۵ واحد عملی

هدف کلی

افزایش میزان آگاهی دانشجویان در زمینه های روشهای پیشرفته رادیوتراپی و کنترل کیفی دستگاههای رادیوتراپی

اهداف ویژه

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

- ۱- فیزیک برخورد الکترون با ماده را توضیح دهد.
- ۲- پارامترهای مختلف مورد استفاده در درمان با الکترون را شرح دهد.
- ۳- روشهای مختلف درمان با الکترون را شرح دهد.
- ۴- روشهای مختلف IMRT را توضیح دهد.
- ۵- روشهای مختلف براکی تراپی را بیان نماید.
- ۶- اجزاء کنترل کیفی در بخشهای رادیوتراپی را توضیح دهد و قادر به انجام آنها باشد.
- ۷- نقشه درمان با الکترون را اجرا نماید.
- ۸- نقشه درمان فوتون و الکترون را با استفاده از برنامه های کامپیوتری طرح درمان انجام دهد.

شرح درس

در این درس مطالبی در مورد مبانی فیزیکی درمان با الکترون، طراحی درمان با استفاده از کامپیوتر، روشهای براکی تراپی و کنترل کیفی دستگاههای رادیوتراپی به دانشجو ارائه خواهد شد.

فهرست محتوا و ترتیب ارائه درس**الف - تدریس نظری :**

۱- یاد آوری مطالب فیزیک رادیوتراپی (۱) :

انواع ژنراتورهای پرتودرمانی، %DD، منحنی های آیزودز، BSF، TAR، روشهای SSD و SAD، محاسبه زمان درمانهای یک، دو و چند فیلد، آرک و گردشی، تصحیح ناهمگنی ها، فیلدهای بی قاعده، محاسبه دز پوست، توزیع آیزودزها، چارت آیزودزها، اندازه گیری منحنی های آیزودز، منابع چارتهای آیزودز، پارامترهای منحنی های آیزودز، کلیماسیون و فیلترهای تخت کننده، فیلترهای گوه ای، نقاط داغ، بدست آوردن کنتور بدن، سیمولاتور، پورت فیلم، تصحیح ناهمواریهای کنتور، روش SSD مؤثر در روش TAR یا TMR، روش شیفت آیزودز، تصحیح ناهمگنی، تصحیح تضعیف و پراکندگی، دز نواحی غیر هموزن، جبران بافت، جبران کنندهها، طراحی جبران کننده ها، تنظیم جبران کننده ها، قرار دادن بدن بیمار در وضعیت صحیح برای شبیه سازی، روش سیمولاتور، قرار دادن بدن بیمار در وضعیت صحیح برای درمان، شیلدها

۲- درمان با الکترون :

برخورد الکترون با ماده، آهنگ اتلاف انرژی، توان متوقف سازی، دز جذب شده الکترونی، پراکندگی الکترونها، تعیین انرژی الکترونها و اندازه گیری آنها، محتملترین انرژی، انرژی در عمق، کالیبراسیون خروجی، اتافک یونش، فانتوم، محاسبه دز جذب شده، توزیع دز عمقی، مشخصه های کلینیکی دسته پرتوی الکترونی، درصد دز عمقی بر روی محور مرکزی، منحنی های آیزودز، تخت بودن و تقارن فیلد، کلیماسیون فیلد، SSD مؤثر، آلودگی به اشعه X، نقشه درمانی، انتخاب انرژی و اندازه فیلد، تصحیح برای فاصله فضائی (Air gap) و زاویه دار بودن فیلد، ناهمگنی بافت ها، استفاده از ماده جاذب و بلوس، مشکلات فیلدهای مجاور، شکل دادن به فیلد، شیلدهای خارجی، اندازه گیری های منحنی های همدمز، اثر شیلد بر تندی دز، شیلدهای داخلی، درمان قوسی با الکترون، کالیبراسیون در درمان قوسی الکترون، نقشه درمان، انرژی دسته پرتو، پهنای فیلد، موقعیت ایزوسنتر، شکل دادن به فیلد، توزیع آیزودزها، تکنیک های تابش به تمام پوست بدن، آلودگی با اشعه، ترتیب فیلدها، توزیع دز طراحی درمان با کامپیوتر

۳- براکی تراپی:

چشمه های رادیواکتیو، ساختمان چشمه، ویژگی چشمه ها، ثابت تندی اکسپوزر، انواع چشمه های مورد استفاده، کالیبراسیون چشمه های براکی تراپی، مشخصات قدرت چشمه های رادیواکتیو، جرم معادل

رادیوم، تندی اکسپوژر در فاصله مشخص، کالیبراسیون تندی اکسپوژر، اندازه گیری در فضای آزاد، محاسبه توزیع دز، تندی اکسپوژر، دز جذب شده در بافت، منحنی های آیزودز، سیستم های دزیمتری داخل بافتی، سیستم پاترسون- پارکر، کاشت سطحی، کاشت حجمی، جداول پاترسون، پارکر، تعیین حجم، رادیوگرافیهای عمود برهم، سیستم کوئیمی، سیستم مموریال، سیستم پاریس، سیستم دزیمتری کامپیوتری، مشخص نمودن موقعیت چشمه ها، روش تصویر گیری عمودی Orthogonal، محاسبه دز در روشهای کاشت

۴- روشهای IMRT، طراحی، دزیمتری:

کنترل کیفی بخش رادیوتراپی: کنترل های روزانه (مانند زاویه گانتری، زاویه کلیماتور، اندازه میدان درمانی، فاصله سنج نوری، جهت یاب لیزری، مرکز دوران دستگاه، زوایای آرک درمانی و چرخشی، مانیتور دستگاه و . . .)، کنترل های هفتگی (مانند تطابق میدان نوری با میدان پرتودرمانی، ثبات کلیماتور بهنگام درمانهای گردشی، تطابق لیزر با مرکز دوران دستگاه، کنترل ابزار مکانیکی و یا دیجیتالی مربوط به زاویه گانتری و زاویه کلیماتور و اندازه میدان و حرکت تخت درمانی، کنترل علائم حفاظتی مثل برگشت سورس پس از زمان درمان، سویچ درب اتاق درمان، و مشابه آنها، کنترل سیستم پورت فیلم با فانوم و نیز دستگاه پروسسور)، کنترل ماهیانه (مانند کنترل خروجی دستگاهها، کنترل تایمر، کنترل فاصله سنج نوری، کنترل درب اتاق درمان، چراغهای هشدار دهنده مختلف برای روشنی دستگاه و . . .)، کنترل شش ماه (کنترل کامل کلیماتور و . . .)، کنترل سالیانه (کنترل عملکرد کلیه سویچ ها، کالیبره کردن خروجی دستگاهها، کنترل ایزوستتر، چرخش کلیماتور و گانتری و تخت درمان، کنترل حرکات مختلف شیلدها و تخت درمان و نیز فاکتورهای درمانی از قبیل DD%، ضرائب جذب وج وسینی شیلدها و تخت درمان و نیز فاکتورهای مربوط به میدانهای درمانی)

ب) تدریس عملی:

آموزش بکار گیری موارد فوق بطور عملی در بخش های پرتودرمانی

روش تدریس

قسمت نظری: سخنرانی، بحث گروهی، یادگیری مستقل

قسمت عملی: کارمیدانی در بخش رادیوتراپی

وظایف و تکالیف دانشجوی

حضور در کلاس، شرکت در بحث های کلاسی، ارائه سمینار دانشجویی و شرکت در آموزش عملی در بیمارستان

روش ارزشیابی دانشجوی

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم

منابع مطالعه

- 1-Khan, F.M. *"The Physic of Radiation Therapy"*. Williams & Wilkins. USA. 2003.
- 2-Hendee,W. *"Radiation Therapy Physics"*. Mosby , USA. Second ed., 1996.
- 3-Khan, FM. Potish, RA. *"Treatment Planning in Radiation Oncology"*. Williams & Wilkins. 2003.

موضوع تدریس: انکولوژی پرتوی

مدت تدریس: ۳۴ ساعت

پیش نیاز: فیزیک رادیوتراپی ۱

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۲ واحد

هدف کلی

ایجاد آگاهی در دانشجویان در زمینه بیولوژی سرطان، انکوژنها، انحرافات کروموزومی، اپیدمیولوژی سرطان، انواع سرطانها، روشهای مختلف کنترل و درمان سرطان و سرطانهای قابل درمان بوسیله پرتوها

اهداف ویژه

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

- ۱- تعریف مشخص و عملی از سرطان ارائه دهد.
- ۲- اصول بیولوژیکی سلولهای سرطانی، تغییرات و اشکالات موجود در سلولهای سرطانی را توضیح دهد.
- ۳- عوامل انکوژن را بیان نماید.
- ۴- اپیدمیولوژی سرطان را شرح دهد.
- ۵- مبانی بیولوژی رادیوتراپی را توضیح دهد.
- ۶- ویژگیهای تومورهایی که قابل کنترل با پرتوهای یونیزان است را بیان نماید.
- ۷- اثرات تابش بر بافتهای سالم در موقع درمان تومورها با پرتوها را شرح دهد.
- ۸- دسته بندی و Staging تومورها را بیان نماید.
- ۹- کلیاتی از سرطانهای مختلف اندامها و متدهای درمانی آنها را بیان نماید.

شرح درس

در این درس دانشجویان با بیولوژی سرطان، انکوژنها، انحرافات کروموزومی، اپیدمیولوژی سرطان، انواع سرطانها، روشهای مختلف کنترل و درمان سرطان، سرطانهای قابل درمان بوسیله پرتوها آشنا خواهند شد.

فهرست محتوا و ترتیب ارائه درس

- مقدمه ای بر سرطان و سرطان شناسی
- اپیدمیولوژی سرطان
- اصول بیولوژی سلولی سرطان، رفتارهای اجزاء سلولهای سرطانی و انحرافات کروموزومی
- انکوژنها (فیزیکی، شیمیایی و ...)
- ویژگیهای تومورهای قابل درمان با پرتوها
- مبانی بیولوژیکی رادیوتراپی
- پارامترهای مؤثر درمان تومورها
- تاثیر تابش بر بافتهای سالم
- مبانی فیزیکی درمان با پرتوها
- دسته بندی و Staging تومورها
- سرطان های اندامها شامل :
 - سرطان پوست
 - سرطان لب
 - سرطان آلت تناسلی
 - سرطان گره های لنفاوی
 - سرطان گردن و سر
 - سرطان تیروئید
 - سرطان مری
 - سرطان روده و معده
 - سرطان پستان
 - سرطان رحم و تخمدان
 - سرطان پروستات و ...

روش تدریس

سخنرانی، بحث گروهی و یادگیری مستقل

وظایف و تکالیف دانشجو

حضور موثر در کلاس، مشارکت فعال در پرسش و پاسخ و ارائه سمینار از تحقیقات جدید از مباحث درسی

روش ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم

منابع مطالعه

- 1- Peter M. Mauch, Jay S. Loeffler. "Radiation Oncology: Technology and Biology". W. B. Saunders Company; 1994. ISBN: 0721667244
- 2- Vincent T. Devita, Samuel Hellman, Steven A. Rosenberg. "Principles of Practice of Oncology". 6th edition. Lippincott Williams and Wilkins. 2001. ISBN: 0781722292
- 3- Carlos A., M. D., Perez, Luther W., M. D. Brady, etl. "Principles and Practice of Radiation Oncology". 4th edition. Lippincott Williams and Wilkins. 2003. ISBN: 0781735254

موضوع تدریس: پایش محیط و دفع پسمانهای پرتوزا

پیش نیاز: فیزیک پزشکی هسته‌ای، فیزیک رادیوتراپی (۱)، حفاظت در برابر اشعه

مدت تدریس: ۳۶ ساعت نظری + ۱۷ ساعت عملی

تعداد واحد: ۲ واحد
نوع واحد: ۱/۵ واحد نظری + ۰/۵ واحد عملی

هدف کلی

آشنایی دانشجویان با محیط‌های تولید کننده و آلوده به مواد پرتوزا و مقررات مربوط به طبقه بندی، نگهداری و دفع آنها

اهداف ویژه

در پایان این درس دانشجویان باید بتوانند:

- ۱- مکانیزم تولید انرژی در انواع نیروگاههای هسته‌ای را توضیح دهد.
- ۲- نقش هر یک از اجزاء اصلی راکتورهای هسته‌ای را در فرایند تولید انرژی شرح دهد.
- ۳- روشهای تولید مواد پرتوزا و انواع آنها در نیروگاههای هسته‌ای را بیان کند.
- ۴- راههای مختلف انتشار مواد پرتوزا در محیط را شرح دهد.
- ۵- چرخه سوخت در صنایع هسته‌ای را توضیح دهد.
- ۶- منابع مختلف پسمانها را شناسایی کرده و انواع آن را طبقه بندی نماید.
- ۷- اصول و مقررات مربوط به بسته بندی و حمل و نقل مواد پرتوزا را توضیح دهد.
- ۸- ویژگیهای مربوط به محللهای دفن پسمانهای مختلف رادیواکتیو را شرح دهد.
- ۹- ویژگیها و طبقه بندی انواع مختلف پسمانهای پرتوپزشکی را توصیف نماید.
- ۱۰- اهداف، وظایف و مسئولیتهای مدیریت پسمانداری را توضیح دهد.

شرح درس

در این درس دانشجو بایستی با منابع تولید پسمانهای پرتوزا و پایش آلودگیهای ناشی از آنها در محیط و نیز با اصول فنی مربوط به جمع آوری، حمل و نقل و دفن پسمانهای مختلف رادیواکتیو آشنا شود و استانداردهای بین المللی روشهای کنترل مخاطرات و خطرات ناشی از آنها را فراگیرد.

فهرست محتوا و ترتیب ارائه درس

الف) نیروگاههای هسته ای :

- ۱- تولید نیروی هسته ای
- ۲- انواع نیروگاههای هسته ای
- ۳- میدانهای مستقیم تابش اشعه در نیروگاه
- ۴- سیستم های خنک کننده: موادخورنده، سایر محصولات فعال سازی، محصولات شکافت فرار، فعالیت عادی در نیروگاه، پرتوگیری شغلی، ایمنی راکتور و مقررات آن، آموزش کارکنان
- ۵- بهره برداری از راکتور : سیستم های راکتور ، حفاظت پرتوی ، کاهش دز ، روشهای کار مطمئن ، سوخت گذاری مجدد و خارج کردن سوخت ها ، حوادث در راکتورها
- ۶- Plant Effluent (مواد خروجی از تاسیسات)
- ۷- اقدامات اضطراری ، جداسازی
- ۸- صنایع سیکل سوخت: استخراج و آسیاب کردن، خالص سازی و غنی سازی، آماده سازی سوخت، مرحله پایانی سیکل
- ۹- دفع پسمانهای پرتوزا : سوخت مصرف شده و مواد زائد با پرتوزایی بالا، کانون مواد زائد هسته ای مراکز نگهداری دائمی (Yucca Mountain)، محل نگهداری موقت قابل دست یابی، مواد زائد پرتوزا (ترانس اورانیوم)، جداسازی مواد زائد، مواد زائد از استخراج و آسیاب کردن، برنامه اقدامات چاره جوئی
- ۱۰- مواد زائد با پرتوزایی کم و پرتوگیری از آنها : تولید مواد زائد با پرتوزایی کم، گروه بندی مواد زائد با پرتوزایی کم، کاهش حجم، حمل مواد زائد پرتوزا، محل های دفع مواد با پرتوزایی کم، تاریخچه دفع آنها، مواد پرتوزایی مخلوط، مواد زائد استثنایی، مواد زائد با پرتوزایی بیشتر و یا کمتر از حد مجاز، دفع مواد پرتوزایی کم در کشورهای مختلف

ب) مراکز پزشکی کار با مواد رادیواکتیو :

۱- پایش محیطی مراکز پزشکی هسته ای، هورمون شناسی، رادیوتراپی و مراکز تحقیقات پزشکی دفع پسمانهای حاصله : دفع پسمانها در طب هسته ای (انواع جامد، مایع و گاز با میزان پرتوژیایی کم، متوسط و زیاد)، دفع پسمانها در هورمون شناسی (نوع مایع با پرتوژیایی کم)، دفع پسمانها در رادیوتراپی (انواع جامد، مایع و گاز با پرتوژیایی کم و متوسط و زیاد)، دفع پسمانها در مراکز تحقیقات پزشکی (در انواع جامد، مایع و گاز و با پرتوژیایی کم، متوسط و زیاد)

روش تدریس

بخش نظری به صورت سخنرانی توأم با پرسش و پاسخ توسط استاد با استفاده از تجهیزات پیشرفته سمعی - بصری ارائه می شود.

بخش عملی، با توجه به دسترسی به مراکز پرتوپزشکی و نیروگاههای هسته ای و با تشخیص مدرس اجرا خواهد شد.

وظایف و تکالیف دانشجوی

- حضور فعال و مستمر در کلاس و شرکت در فعالیتهای آموزشی
- شرکت فعال در پرسش و پاسخ ها و سئوالات مطرح شده
- ارائه سمینار بر اساس یکی از مباحث درسی که توسط استاد مشخص می شود با استفاده از تازه ترین منابع علمی (ژورنال و سایر امکانات و منابع اطلاعاتی)
- در صورت حضور و بازدید از مراکز پرتوپزشکی و نیروگاههای هسته ای ارائه گزارش در مورد فعالیتهای مرکز مربوطه در چهارچوب موضوع درس

روش ارزشیابی دانشجوی

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم

منابع مطالعه

- 1-Samuel Glasston Walter H. Jordan. "*Nuclear Power and Its Environmental Effects*". Published by the American Nuclear Society. 1980.
- 2-James H. Saling & Audeen W. Fentiman. "*Radioactive Waste Management*". 2nd Edition. Taylor & Francis. 2002.
- 3- Geoffrey G. Eichholz. "*Environmental Aspects of Nuclear Power*". Published by Ann Arbor Science, Inc. 1976.

موضوع تدریس: کنترل کیفی در سیستمهای رادیولوژی

مدت تدریس: ۱۷ ساعت نظری + ۳۴ ساعت عملی

پیش نیاز: سیستمهای تصویربرداری در پزشکی

نوع واحد: ۱ واحد نظری + ۱ واحد عملی

تعداد واحد: ۲ واحد

هدف کلی

ایجاد آگاهی و مهارت در دانشجو در زمینه روشهای کنترل کیفی سیستمهای رادیولوژی و ابزارهای مورد استفاده در آنها

اهداف ویژه

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

- ۱- کنترل کیفی سیستمهای تاریکخانه، رادیوگرافی، فلوتئوروسکپی و آنژیوگرافی را شرح دهد.
- ۲- نکات مهم در کنترل کیفی دستگاههای ماموگرافی را بیان نماید.
- ۳- درباره کنترل کیفی دستگاههای CT scan توضیح دهد.
- ۴- کنترل کیفی سیستمهای تاریکخانه، رادیوگرافی، فلوتئوروسکپی و آنژیوگرافی را انجام دهد.
- ۵- کنترل کیفی دستگاههای ماموگرافی را انجام دهد.
- ۶- کنترل کیفی دستگاههای CT scan را انجام دهد.

شرح درس

در این درس دانشجو با اصول روشهای کنترل کیفی دستگاههای رادیولوژی و ماموگرافی و CT scan و نیز سیستم تاریکخانه معمولی و Day light آشنا میشود و کنترل کیفی دستگاه فوق را بصورت عملی انجام می دهد.

فهرست محتوا و ترتیب ارائه درس

الف- تدریس نظری :

- کنترل کیفی سیستم های رادیوگرافی فیلم و فلوئوروسکوپی
- سنسیتومتری و دانسیتومتری
- اندازه گیری KeV - KVp، موثر، HVL و بررسی جبران کننده KV
- اندازه گیری سطح کانونی (Focal Spot)
- ارزیابی صحت تایمر و فوتو تایمر
- ارزیابی mAs
- بررسی محدودکننده تشعشع و تطابق میدان نوری
- تعیین و ارزیابی منحنی مشخصه فیلم
- بررسی آرتیفکت های تصویر
- بررسی های تاریک خانه و تاثیر آن در کیفیت تصویر
- روشهای اندازه گیری Focal Spot
- اندازه گیری MTF اجزا مختلف سیستم تصویر برداری (سطح کانونی، فیلم، اسکرین و ...)
- کنترل کیفی CT :
- آشنایی با ابزارها و فانتوم های مورد استفاده در کنترل کیفی سیستمهای CT
- دقت (Accuracy)، یکنواختی، خطی بودن تصویر و نویز
- قدرت تفکیک فضایی، قدرت تفکیک کنتراست (Resolution Low and High Contrast)
- انطباق میدان، انطباق نور با اسکن و صفحات عرضی و طولی (Alignment)، دقت حرکت تخت، زاویه چرخش گانتری
- اندازه گیری دز در CT
- کنترل کیفی ماموگرافی:
- آشنایی با ابزارها و فانتومهای مورد استفاده در کنترل کیفی سیستم های ماموگرافی
- اندازه گیری کنتراست، انواع محوی و اندازه گیری آن، Sharpness
- اندازه گیری نویز، اندازه گیری دز سطحی (ESD)
- فانتوم های مورد استفاده جهت کنترل کیفی ماموگرافی
- اندازه گیری Focal Spot و خصوصیات هندسی تصویر، کیفیت تشعشع، AEC System
- ارزیابی فیلم رادیوگرافی و صفحات تشدیدکننده
- ارزیابی تاریکخانه، ظهور و ثبوت فیلم، Viewing Box

کنترل فلوئورسکپی و آنژیوگرافی:

- آشنائی با ابزارها و فانتومهای مورد استفاده در کنترل کیفی سیستم های فلوئوروسکپی
- یکنواختی، جابجایی هندسی (Geometrical Distortion)
- قدرت تفکیک فضایی در جهت های مختلف، قدرت آشکارسازی آستانه کنتراست
- آستانه حساسیت برای کنتراست پایین، آستانه حساسیت برای کنتراست بالا، نویز و محوی، اندازه گیری اسکتر
- اندازه گیری دز سطحی پوست (ESD) روشهای بهینه کردن آن

ب- تدریس عملی:

کلید موارد فوق با توجه به امکانات در آزمایشگاه و یا بخشهای رادیولوژی و CT scan به صورت عملی انجام می گیرد.

روش تدریس

قسمت نظری: سخنرانی همراه با نمایش اسلاید و فیلم (در صورت امکان)

قسمت عملی: کار بر روی دستگاهها در بخشهای مربوطه یا بیمارستانها

وظایف و تکالیف دانشجوی

حضور و مشارکت فعال در کلاس و ارائه گزارش کتبی و کنترل کیفی و کالیبراسیون دستگاههای مورد نظر

روش ارزشیابی دانشجوی

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم

منابع مطالعه

- 1- Stevens, H. T. "Quality Management for Radiographic Imaging". Mc Grow Hill, London. 2001.
- 2- Papp, J. "Quality Management in the Imaging Sciences". Mosby, New York. 1998.

موضوع تدریس: الکتروسیسته و مغناطیس و کاربرد آن در پزشکی

پیش نیاز: آناتومی، فیزیولوژی و بیولوژی شامل: سلولهای عصبی و عضلانی، سیناپس، سلولهای گیرنده و مغز، قلب

مدت تدریس: ۱۷ ساعت

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۱ واحد نظری

هدف کلی

آشنایی با مبانی بیوالکترومغناطیس، خواص الکتریکی بافتها، منشأ بیوپتانسیلها و میدانهای الکتریکی و مغناطیسی و کاربرد آنها در تشخیص و درمان و تحقیقات زیست پزشکی

اهداف ویژه

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

- ۱- منشأ پتانسیلهای حیاتی و عوامل مؤثر در آنها را تشریح کند.
- ۲- مدل و میدان الکتریکی قلب و چگونگی تجزیه و تحلیل آن را بیان کند.
- ۳- میدان الکتریکی مغز، منشأ آنها و نحوه ثبت و توزیع EEG را شرح دهد.
- ۴- منشأ الکترومایوگرافی، خصوصیات سیگنال عضله و ویژگیهای EMG را شرح دهد.
- ۵- منشأ و خصوصیات موج ERG و چگونگی ثبت و تجزیه و تحلیل آن را تشریح کند.
- ۶- پتانسیلهای فراخوانده EPs، انواع آنها و نحوه ثبت آنها را بیان کند.
- ۷- مبانی بیومغناطیس مغز، مگنتومتری و مگنتو آنسفالوگرافی را تشریح کند.
- ۸- روشهای اندازه گیری خصوصیات ذاتی الکتریکی بافتهای بیولوژیکی را شرح دهد.

شرح درس

در این درس دانشجو به مبانی و منشأ بیوپتانسیلها و میدانهای الکتریکی و مغناطیسی، نحوه ثبت آنها و عوامل مؤثر در آنها و کاربرد آنها در تشخیص و درمان و تحقیقات زیست پزشکی آگاهی خواهد یافت.

فهرست محتوا و ترتیب ارائه درس

- ۱- مروری بر منشأ پتانسیل غشاء، رابطه نرنست، معادله گلدمن، نفوذپذیری غشاء به یونها، خاصیت هدایتی، خازنی اکسون، نشت جریان در عرض غشاء، ایمپالس عصبی و انتشار آن، ویژگیهای فیبرهای میلین دار، مدل دی پل، مولدهای بیوالکتریکی، شکل گیری بیوپتانسیل در سیستم هدایت حجمی، ویژگی الکترودها و آمپلی فایر ثبت کننده بیوپتانسیل ها
- ۲- مدل دی پل قلب، میدان الکتریکی قلب، الکتروکاردیوگرافی، آنالایزر ECG
- ۳- میدان الکتریکی مغز، امواج بیوالکتریک مغزی، الکتروآنسفالوگرافی، توزیع امواج EEG در سطح پوسته سر، BEAM ماپینگ مغزی، سیستم ثبت EEG آنالوگ و دیجیتال
- ۴- الکترومایوگرافی، خصوصیات سیگنال عضله و ویژگی الکترودهای EMG
- ۵- خصوصیات موج ERG و چگونگی ثبت و تجزیه و تحلیل آنها
- ۶- پتانسیل های فراخوانده EP_s، ویژگی آنها، انواع آنها شامل VEP، SSEP، BAER، نحوه ثبت EP_s و روشهای میانگین گیری
- ۷- بیومغناطیس مغز، مگنتومتر (SQUID)، MSI، مگنتوآنسفالوگرافی
- ۸- روشهای اندازه گیری خصوصیات ذاتی الکتریکی بافتهای بیولوژیکی شامل پلتیسموگرافی، امپدانس، توموگرافی امپدانس و پاسخهای الکترودرمال

روش تدریس

سخنرانی، بحث گروهی و یادگیری مستقل

وظایف و تکالیف دانشجو

شرکت فعال در کلاسهای نظری و بحث گروهی و ارائه سمینار از تحقیقات جدید در ارتباط با

مباحث درسی با نظر استاد

روش ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم

منابع مطالعه

- 1- Hobbie Russell K. “*Intermediate Physics for Medicine and Biology*”. John Wiley and Sons Inc. 1978.
- 2- Misulis Karl E. “*Essentials of Clinical Neurophysiology*”. 2nd edition. Butterworth-Heinemann. 1997.
- 3- Malmivno Jakko, Plonsey Robert. “*Bioelectromagnetism: Principles and Application of Bioelectric and Biomagnetic Fields*”. Oxford University Press. Oxford. 1995.

موضوع تدریس: نور و فیزیک دیدگانی

مدت تدریس: ۸ ساعت نظری + ۱۷ ساعت عملی

پیش نیاز: ندارد

نوع واحد: ۵- واحد نظری + ۵- واحد عملی

تعداد واحد: ۱ واحد

هدف کلی

افزایش میزان آگاهی و مهارت دانشجو در زمینه فیزیک چشم، عیوب انکساری و بینایی سنجی بطوریکه فارغ التحصیل این رشته بتواند مهارت لازم برای آموزش این مباحث به دانشجویان علوم پایه پزشکی و بینایی سنجی را کسب نمایند.

اهداف ویژه

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

- ۱- انواع عدسی های کروی و استوانه ای را توضیح دهد.
- ۲- روش ترکیب عدسی های کروی و استوانه ای را شرح دهد.
- ۳- تصاویر نقطه و خط را در هر کدام از سیستمهای کروی و استوانه ای و ترکیب آنها بیابد.
- ۴- ناهنجاریهای کروی و آستیگمات را تشخیص داده و روش های تصحیح ناهنجاریها را بکار ببندد.
- ۵- علل دوربینی و روش اصلاح را شرح دهد.
- ۶- فیزیک تهیه تابلوهای تیزبینی را شرح دهد.
- ۷- تیزبینی را اندازه گیری کند.
- ۸- میدان بینایی را تعیین کند.
- ۹- روش های مستقیم و غیر مستقیم افتالموسکپی را شرح دهد.
- ۱۰- ته چشم را مشاهده کند.
- ۱۱- اختلالات کوررنگی را شرح دهد.
- ۱۲- آزمایش کوررنگی را انجام دهد.

شرح درس

در این درس مطالبی در مورد فیزیک چشم، عیوب انکساری چشم و بینایی سنجی به دانشجوی ارائه خواهد شد.

فهرست محتوا و ترتیب ارائه درس

- ۱- دیوپترها، عدسیهای کروی، عدسیهای استوانه ای، دستگاه آستیگمات، ترکیب عدسیها، منشور
- ۲- چشم عادی: چشم از نظر فیزیکی، چشم ساده، چگونگی تطابق، پیر چشمی
- ۳- ناهنجاری فیزیکی: ناهنجاریهای کروی، آستیگماتیسم، تشخیص و تصحیح ناهنجاریها، اسکیاسکپی
- ۴- دیدن با دو چشم: تصویر اشیاء در دو چشم، دوبینی
- ۵- دیدن رنگها و کوررنگی: انواع اختلالات دید رنگها، اثر کوررنگی در اجتماع، آزمایش دید رنگها
- ۶- تیزی بینی: تابلوهای تیزی بینی، عوامل موثر در تیزی بینی، اندازه گیری تیزی بینی
- ۷- میدان بینایی: وسعت میدان بینایی و عوامل موثر بر آن، اندازه گیری میدان بینایی - پریمتر
- ۸- افتالموسکپی: روشهای مستقیم و غیر مستقیم
- ۹- لوچی

روش تدریس

سخنرانی با استفاده از تجهیزات کمک آموزشی دیداری، شنیداری و برگزاری کلاسهای عملی

وظایف و تکالیف دانشجو

دانشجو باید در کلاسهای نظری شرکت کند و تمرین های ارائه شده توسط مدرس را پاسخ دهد. در کلاسهای عملی نیز شرکت کند و با استفاده از وسایل آزمایشگاهی، مطالبی را که فرا گرفته است عملاً اجرا نماید.

روش ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم

منابع مطالعه

۱- آکادمی چشم پزشکی آمریکا. نور شناخت (اپتیک)، انکسار و عدسی های تماسی.

محمد رضا خانلری و مهدی خانلری. انتشارات بیمارستان فارابی. چاپ اول. ۱۳۷۴.

۲- فتاحی، بهرام. نادرستی های شکست نور. تهران. انتشارات دانشگاه تهران. ۱۳۷۶.

موضوع تدریس: فیزیک صوت و شنوایی سنجی

مدت تدریس: ۱۷ ساعت نظری

پیش نیاز: ندارد

نوع واحد: نظری

تعداد واحد: ۱ واحد

هدف کلی

افزایش میزان آگاهی و مهارت دانشجو در زمینه فیزیک گوش، عیوب شنوایی و شنوایی سنجی، بطوریکه فارغ التحصیل این رشته بتواند در آموزش آن به دانشجویان علوم پایه پزشکی و شنوایی سنجی مهارت لازم را کسب نماید.

اهداف ویژه

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

- ۱- فیزیک امواج مکانیکی، تولید امواج صوتی و ویژگی آنها را توضیح دهد.
- ۲- وسایل اندازه‌گیری امواج صوتی را نام ببرد.
- ۳- علل تولید نویزهای صوتی، اندازه‌گیری و روشهای مقابله با آنها را شرح دهد.
- ۴- مدل‌های صوتی الکتریکی، امپدانس صوتی، کاربردهای آنرا در شنوایی سنجی تعریف کند.
- ۵- ساختمان گوش و نقش قسمت‌های مختلف آن را در شنوایی بیان کند.
- ۶- بلندی، ارتفاع و طنین صوت و نقش فاکتورهای آناتومیکی و فیزیولوژیکی را بر آنها توضیح دهد.
- ۷- از روشهای مختلف شنوایی سنجی (دیپازونی، اودیومتری، تمپانومتری، اتواکوستیک امیشن، ABR، و الکتروکوکلیاگرافی) استفاده نماید.
- ۸- عیوب شنوایی و روشهای فیزیکی اصلاح آنها را توضیح دهد.

شرح درس

در این درس مطالبی در مورد فیزیک گوش، عیوب شنوایی و شنوایی سنجی به دانشجو ارائه

خواهد شد.

فهرست محتوا و ترتیب ارائه درس

الف - تدریس نظری :

- مروری بر فیزیک ارتعاشات و تولید امواج صوتی
- ویژگیهای فیزیکی امواج صوتی، (شدت، توان، شکل موج، تداخل، جذب، بازتابش و تضعیف) وسائل اندازه گیری صوت، نویز و اندازه گیری و روشهای مقابله با آن
- مدل های صوتی، انواع میکروفونها و بلندگوها
- امپدانس صوتی و کاربردهای آن
- فیزیک شنوایی (مدل فیزیکی گوش، دریافت و تقویت امواج صوتی در آن)، تجزیه و تحلیل صوت در گوش داخلی، نحوه انتقال پتانسیل گوش داخلی به مغز، کیفیت ادراک صوت در مغز، بلندی، ارتفاع و طنین صوت
- روشهای سنجش میزان شنوایی، (دیپازونی، اودیومتری، تمپانومتری، اتواکوستیک امپیشن O. A. ، E ، ABR و الکتروکوکلیاگرافی)
- نارسائی های شنوایی و روشهای فیزیکی درمان آنها (کاهش حساسیت گوش تا کری مطلق، رفع اشکالات حساسیت گوش با استفاده از سمعک و ایمپلنت)

ب - تدریس عملی :

- انجام آزمایشات شنوایی سنجی

روش تدریس

سخنرانی همراه با اسلاید و فیلم (در صورت امکان)، انجام کار کلینیکی و میدانی، یادگیری مستقل

وظایف و تکالیف دانشجوی

مشارکت فعال در کلاس، ارائه سمینار دانشجویی و انجام تکالیف محوله از طرف استاد و امتحان

روش ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم

منابع مطالعه

- 1- Kinsler, P. "*Fundamentals of Acoustic*". 4th Ed. Yearbook Publication. London. 1988.
- 2- Yast, M. "*Fundamentals of Hearing*". 2nd Ed. Yearbook Publication. London. 1999.
- 3- Smith, N. "*Acoustics and Noise Control*". 2nd Ed. Livingston. London. 2001.

موضوع تدریس: اصول فیزیکی دستگاههای علوم آزمایشگاهی

پیش نیاز: آناتومی، فیزیولوژی - بیولوژی، فیزیک عمومی

مدت تدریس: ۳۶ ساعت نظری و ۱۷ ساعت عملی

تعداد واحد: ۲ واحد
نوع واحد: ۱/۵ واحد نظری + ۱/۵ واحد عملی

هدف کلی

آشنایی با مبانی و اصول فیزیکی، ساختمان و طرز کار دستگاههای مورد استفاده در علوم پزشکی، بخصوص آزمایشگاههای تشخیص طبی

اهداف ویژه

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

- ۱- مبانی فیزیکی ساختمان، نحوه کار و اجزاء انواع میکروسکوپهای نوری را تشریح کند.
- ۲- مبانی فیزیکی، ساختمان، نحوه کار و اجزاء انواع میکروسکوپهای الکترونی را شرح دهد.
- ۳- اصول فیزیکی، اجزاء ساختمانی و نحوه کار دستگاههای ساده نوری (از قبیل رفرکتومترها و پلاریمترها) را شرح دهد.
- ۴- اساس فیزیکی، اجزاء ساختمانی و نحوه کار دستگاههای اندازه گیری جذب و نشر نور را تشریح کند.
- ۵- اساس فیزیکی، اجزاء ساختمانی و نحوه کار دستگاههای اندازه گیری الکتروشیمیایی را شرح دهد.
- ۶- اصول فیزیکی، اجزاء ساختمانی و نحوه کار دستگاههای جداسازی ترکیبات شیمیایی (از قبیل الکتروفورز و کروماتوگرافی) را تشریح کند.
- ۷- اجزاء ساختمانی و نحوه کار دستگاههای شمارنده سلولی را شرح دهد.

شرح درس

در این درس دانشجویان با مبانی فیزیکی، ساختمان، نحوه کار، عوامل مؤثر بر عملکرد و انواع دستگاههای مورد استفاده در آزمایشگاههای تشخیص طبی آشنا می شوند.

فهرست محتوا و ترتیب ارائه درس

۱- میکروسکوپیها :

- میکروسکوپیهای نوری: اصول فیزیکی، ساختمان، نحوه کار و عوامل مؤثر در کیفیت تصویر، عملکرد آنها
- انواع میکروسکوپیهای نوری و روشهای میکروسکوپی شامل میکروسکوپیهای زمینه تاریک (Dark-field)، پلاریزان، فلئورسنت، تداخلی، کنتراست فاز، معکوس، استریومیکروسکوپ و اولترامیکروسکوپ
- میکروسکوپیهای الکترونیکی: اصول فیزیکی، نحوه کار و عوامل مؤثر در کیفیت تصویر و عملکرد آنها
- انواع میکروسکوپیهای الکترونی عبوری (TEM)، روبشی (SEM) و عبوری - روبشی (STEM)

۲- دستگاههای ساده نوری :

- رفراکتومتری : اصول فیزیکی، نحوه کار و عوامل مؤثر در عملکرد آن
 - پلاریمتری : اصول فیزیکی، نحوه کار و عوامل مؤثر در عملکرد آن
- ۳- دستگاههای اندازه گیری جذب و نشر نور
- روشهای فتومتری (Photometry)، کالوریمتری (Calorimetry) و اسپکتروفوتومتری (Spectrophotometry)
 - جذب سنجی (Absorptiometry): اصول فیزیکی، نحوه کار و عوامل مؤثر در عملکرد آن
 - اسپکتروفوتومتری نشر اتمی و جذب اتمی

- فلیم فتومتری (Flame Photometry): اصول فیزیکی، نحوه کار و عوامل مؤثر در عملکرد آن
- طیف سنجی جذب اتمی (Atomic Absorption): اصول فیزیکی، نحوه کار و عوامل مؤثر در عملکرد آن
- طیف سنجی فلورسانس (Fluorometry): اصول فیزیکی، نحوه کار و عوامل مؤثر در عملکرد آن
- ۴- دستگاههای پخش نور و روشهای وابسته به آن:
- دستگاههای نفلومتری (Nephelometry) و توربیدیمتری (Turbidimetry): اصول فیزیکی، نحوه کار و عوامل مؤثر در عملکرد آنها
- ۵- دستگاههای اندازه گیری الکتروشیمیایی:
- pH متری: اصول فیزیکی، نحوه کار و عوامل مؤثر در عملکرد آن
- دستگاههای اندازه گیری گازهای خون شامل: روشهای Invitro با الکترودهای P_{CO_2} , P_{O_2} ، روشهای Invivo با حسگرهای نوری فلورسنت سنجش P_{CO_2} , P_{O_2}
- اندازه گیری گاز های خون با روشهای غیرتهاجمی در اندازه گیری SO_2 سرخرگی (Pulse-Oximeter)، ثبت P_{CO_2} , P_{O_2} از طریق پوست
- ۶- روشهای جداسازی ترکیبات:
- الکتروفورز: اصول فیزیکی، نحوه کار و عوامل مؤثر در یک الکتروفورز
- روشهای مختلف الکتروفورز: الکتروفورز بر روی کاغذ، غشاء استات سلولوز، ژلها (آکریل امید، نشاسته)، الکتروفورز همراه با کروماتوگرافی (T.L.E) و ایمونوالکتروفورز
- کروماتوگرافی و انواع آن (گازی و مایع): اصول فیزیکی ساختمان، نحوه کار و عوامل مؤثر در عملکرد آنها
- ۷- دستگاههای شمارنده سلولی (Cell Counters) تک کاناله و چندکاناله:
- شمارندههای سلولی کولتر (Coulter Counter): اجزاء ساختمانی دستگاههای تک کانال و چند کانال
- روشهای فلوسایتومتری

روش تدریس

سخنرانی، بحث گروهی، کلاسهای آزمایشگاهی جهت نمایش و بررسی ساختمان و اجزاء دستگاههای مختلف آزمایشگاهی

وظایف و تکالیف دانشجوی

شرکت فعال در کلاسهای نظری و عملی، انجام و ارائه یک سمینار کلاسی در زمینه های مرتبط

روش ارزشیابی دانشجوی

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم

منابع مطالعه

- 1- Schoeff, L.E. "Principales of Laboratory Instrument". Williams Mosby Press, 1993.
- 2- Webster, J.G. "Medical Instrumentation". Wiley, 1997.

موضوع تدریس: روشها و فنون تدریس

مدت تدریس: ۳۶ ساعت نظری + ۱۷ ساعت عملی

پیش نیاز: ندارد

نوع واحد: ۱/۵ واحد نظری + ۰/۵ واحد عملی

تعداد واحد: ۲ واحد

هدف کلی

افزایش میزان آگاهی، نگرش و عملکرد دانشجو در زمینه ارتباطات، روشهای تدریس در آموزش پزشکی و فن آوری آموزشی

اهداف ویژه

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

- ۱- مفاهیم آگاهی، نگرش، رفتار، آموزش و یادگیری را تعریف نماید.
- ۲- ارتباطات و انواع و مراحل آن را شرح دهد.
- ۳- اهمیت به کارگیری مهارتهای ارتباطی را در فرآیند آموزش تشریح نماید.
- ۴- حیطه ها و سطوح یادگیری را توضیح دهد.
- ۵- حداقل سه سبک متداول یادگیری و یاد دهی را تشریح نماید.
- ۶- روشهای تدریس متداول در آموزش پزشکی را نام ببرد.
- ۷- حداقل یک جلسه آموزشی را با روش سخنرانی، کار گروهی و یا... اداره نماید.
- ۸- ارتباط حیطه های یادگیری و روشهای تدریس را درک نماید. (کاربرد حیطه های یادگیری در روشهای تدریس)
- ۹- فن آوری آموزشی را تعریف کند و انواع رسانه های آموزشی را لیست نماید.
- ۱۰- Lesson Plan, Course Plan و اهمیت آن را در آموزش توضیح دهد.
- ۱۱- چهارچوب کلی Lesson Plan, Course Plan را ترسیم نماید.
- ۱۲- یک طرح درس استاندارد برای اجرا تهیه نماید.
- ۱۳- انواع ارزشیابی را توضیح دهد.
- ۱۴- روشهای سنجش دانشجو و خصوصیات یک آزمون خوب را فهرست نماید.

شرح درس

در این درس دانشجو با اصول برنامه ریزی درسی و مدیریت رفتار کلاسی آشنا شده و به اهمیت مهارت‌های ارتباطی در آموزش پی خواهد برد.

فهرست محتوا و ترتیب ارائه درس

- ۱- مفاهیم کلیدی در آموزش (آگاهی، نگرش، رفتار، آموزش، پرورش، یادگیری و ...)
- ۲- ارتباطات، انواع و مراحل آن در آموزش
- ۳- حیطه ها و سطوح یادگیری
- ۴- سبک‌های یادگیری و یاددهی
- ۵- روش‌های تدریس در علوم پزشکی
- ۶- ارتباط حیطه های یادگیری و روش تدریس
- ۷- فن آوری آموزشی و انواع رسانه ها
- ۸- Lesson Plan, Course Plan و مراحل تهیه آن
- ۹- روش‌های سنجش
- ۱۰- ارزشیابی

روش تدریس

سخنرانی جهت آموزش مفاهیم کلی، بحث گروهی و ایفای نقش جهت ایجاد نگرش مثبت در دانشجویان نسبت به لزوم رعایت مهارت‌های ارتباطی و فنون تدریس، کلاس‌های آزمایشگاهی به منظور آشنایی با رسانه‌های آموزشی

وظایف و تکالیف دانشجو

شرکت فعال در کلاس‌های نظری و عملی، تهیه طرح درس و ارائه آن در کلاس، تهیه یک آزمون فرضی برای سنجش عملکرد دانشجو

روش ارزشیابی دانشجو

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم

منابع مطالعه

- ۱- احدیان، محمد. مقدمات تکنولوژی آموزشی. تهران. نشر آیین. ۱۳۷۸.
- ۲- ایوان، کریستین. راهنمای تدریس برای اساتید علوم پزشکی و بهداشتی. سید محسن مهدوی. تهران. انتشارات بوستان توحید. ۱۳۷۷.
- ۳- گیلبرت، ژرژ. راهنمای آموزش برای تعلیم بهداشت کاران. کیومرث ناصری، فریدون ارفع. انتشارات دانشگاه تهران. ۱۳۶۷.
- ۴- سیف، علی اکبر. روشهای اندازه گیری و ارزشیابی آموزشی. ویرایش دوم. تهران. نشر دوران. چاپ سوم. ۱۳۷۸.
- 5- Morreale, Sherwyn P. "Human Communication (Motivation, Knowledge, Skills)." Wadsworth. Thomson Learning. USA. 2001

موضوع تدریس: پردازش تصاویر دیجیتال پزشکی

پیش نیاز: سیستم های تصویربرداری در پزشکی

مدت تدریس: ۳۶ ساعت نظری + ۱۷ ساعت عملی

تعداد واحد: ۲ واحد نوع واحد: ۱/۵ واحد نظری + ۰/۵ واحد عملی

هدف کلی

ارتقاء سطح آگاهی و مهارت دانشجو در زمینه روشهای بهبود کیفیت تصاویر پزشکی، استخراج اطلاعات و ویژگی های مورد نیاز تشخیص و آرشیو و انتقال تصاویر پزشکی

اهداف ویژه

در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

- ۱- روشهای بهبود کیفیت را بشناسد و در تصحیح عیوب تصاویر پزشکی آنها را اعمال کند.
- ۲- نوع و مشخصات و کاربرد جزئیات و اطلاعات موجود در تصویر را بشناسد و چگونگی جداسازی و استخراج آنها را بداند.
- ۳- روشهای عمومی تشخیص الگو و تشخیص های اتوماتیک مربوطه را بشناسد.
- ۴- روشهای عمومی فشرده سازی تصویر، آرشیو و انتقال تصاویر را بشناسد.

شرح درس

در این درس ابتدا به دانشجو خصوصیات سیگنالهای مختلف مورد استفاده در تصویربرداری پزشکی آموزش داده می شود و روشهای مختلف تبدیل و ترتیب تصاویر پزشکی در محیطهای مختلف ارائه می گردد. روشهای بهبود کیفیت تصویر، چگونگی اعمال آنها روی تصاویر بطور کامل، روشهای جداسازی اطلاعات تصویر، تشخیص الگو در تصویر، فشرده سازی و انتقال تصاویر آموزش داده می شود.

فهرست محتوا و ترتیب ارائه درس

- ۱- سیگنالهای هارمونیک و سینوسی، پالسهای مربعی، مثلثی، گوسی، تابع دلتا (Impulse) و خصوصیات آن
- ۲- تبدیل فوریه و خصوصیات آن، سری فوریه و فوریه گسسته، FFT، نمایش تصاویر در بعد فرکانس، تبدیل های متداول مورد استفاده در تصاویر و تفاوت آنها
- ۳- Convolution و تئوری آنها در تصویر، جبر ماتریسی و فیلتر کردن تصاویر
- ۴- ساختمان چشم و خصوصیات آن، درک تصویر و عوامل مؤثر در آن، بهبود کیفیت تصویر بر طبق خصوصیات سیستم بینائی و درک تصویر
- ۵- روشهای بهبود کیفیت تصویر، فیلترهای پایین گذر، میان گذر و بالاگذر، استخراج و تقویت لبه، اعمال فیلترهای مورفولوژیک، رفع نویز، تقویت کنتراست بر مبنای Histogram
- ۶- جداسازی اجزاء تصویر (Segmentation) و تشخیص الگو و استخراج ویژگی
- ۷- آنتروپی و تئوری اطلاعات در تصویر، فشردن سازی تصویر و روشهای متداول آن
- ۸- انتقال تصاویر پزشکی و روشهای استاندارد ذخیره سازی و انتقال (DICOM-PACS)

روش تدریس

- واحد نظری : سخنرانی، بحث گروهی، استفاده از شیوه‌های جدید دیداری- شنیداری
- واحد عملی : ارائه پروژه های کاربردی در جهت تقویت توان کاربردی دانشجویان

وظایف و تکالیف دانشجویان

حضور فعال در کلاس، انجام حداقل یک پروژه عملی با ارائه گزارش

روش ارزشیابی دانشجویان

ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم

منابع مطالعه

- 1- Gonzales R.C., Woods R. E. "*Digital Image Processing*". 2nd Ed. Prentice Hall. 2002.
- 2- Castleman K.R. "*Digital Image Processing*". 1st Ed. Prentice Hall. 1995.

فصل چهارم:

ارزشیابی برنامه

ارزشیابی برنامه:

ارزشیابی برنامه جدید مستلزم اجرای برنامه به مدت حداقل یک دوره آموزشی خواهد بود که در پایان دوره با هدف شناخت نقاط قوت و ضعف برنامه به صورت زیر انجام خواهد شد:

۱- ارزشیابی تکوینی برنامه، که به منظور تعیین میزان دستیابی دانش آموختگان به اهداف آموزشی دوره در پایان هر ترم و دوره انجام خواهد شد. این ارزشیابی توسط اساتید و مدیران گروه و مسئولین اجرایی دانشکده به صورت ارزشیابی درونی صورت خواهد گرفت.

۲- ارزشیابی پیشرفت تحصیلی دانشجویان با روشهای مختلف از قبیل آزمونهای تشریحی، کوتاه پاسخ، چند گزینه‌ای و ... انجام می‌شود که به تفصیل در فصل سوم برنامه بازنگری در فرمهای مشخصات هر درس ذکر شده است.

۳- همچنین پیشنهاد می‌شود ارزشیابی بیرونی برنامه نیز با هدف مقایسه برنامه بازنگری شده با برنامه قبلی و نیز مقایسه کیفیت اجرایی برنامه جدید در دانشگاههای مختلف توسط معاونت آموزشی وزارت بهداشت انجام شود.

تواتر انجام ارزشیابی تکوینی به صورت ترمی و دوره‌ای می‌باشد.

انتظار می‌رود با استفاده از نتایج ارزشیابیها، توجیه منطقی جهت تخصیص اعتبارات ایجاد شده و با رفع نواقص احتمالی برنامه، عملکرد دانش آموختگان ارتقاء یابد.

با توجه به اینکه در پس خوراند ارسالی از مدیر کل محترم دفتر گسترش و ارزیابی آموزش پزشکی و دبیر محترم شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی ذکر شده بود که اهداف پایان برنامه حذف شود، تعیین سؤالات تفصیلی ارزشیابی نیز در حال حاضر ضروری به نظر نمی‌رسد، بنابراین مهمترین سؤال ارزشیابی براساس هدف کلی برنامه، رابطه میان برنامه جدید و افزایش کارایی و عملکرد فارغ التحصیلان کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی می‌باشد.

شاخصهای پیشنهادی برای ارزشیابی برنامه دانش و عملکرد دانش آموختگان در زمینه های زیر

می باشد:

- ۱- شناخت اصول فیزیکی و روشهای بهره برداری از دستگاههای پرتوپزشکی و عیوب آنها
- ۲- آگاهی از اصول بیولوژی سلولی و ژنتیک انسانی
- ۳- آگاهی از مبانی فیزیولوژی و آناتومی انسان

- ۴- شناخت آثار بیولوژیک پرتوها و راههای حفاظت در برابر خطرات ناشی از آنها
- ۵- اجرای دوزیمتری، کالیبراسیون، تنظیم صحیح و کنترل کیفی دستگاههای پرتو پزشکی
- ۶- تدریس دروس نظری و عملی دوره های کاردانی و کارشناسی، دوره های تخصصی و تحصیلات تکمیلی و آموزشهای کوتاه مدت
- ۷- اجرای پروژه های تحقیقاتی بصورت مشارکتی
- ۸- طراحی و ساخت بهینه وسایل حفاظتی و کمک تشخیصی و درمانی در بخشهای پرتوپزشکی
- ۹- اجرا، بازرسی و کنترل مقررات حفاظت پرتویی در بخشهای پرتوپزشکی