

جمهوری اسلامی ایران
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی

**برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.)
رشته علوم و فناوری های تصویربرداری پزشکی**

با گرایش های:

**تصویربرداری سلولی مولکولی
تصویربرداری عصبی**



(مشخصات کلی، برنامه، سرفصل دروس و نحوه ارزشیابی)

مصوب پنجاه و یکمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی

مورخ ۱۳۹۲/۳/۲۵

رای صادره در پنجاه و یکمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی مورخ ۱۳۹۲/۳/۲۵ در مورد

**برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته علوم و فناوری های تصویربرداری
پزشکی با گرایش های تصویربرداری سلولی مولکولی و تصویربرداری عصبی**

۱- برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته علوم و فناوری های تصویربرداری پزشکی با گرایش های تصویربرداری سلولی مولکولی و تصویربرداری عصبی با اکثریت آراء به تصویب رسید.

۲- برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته علوم و فناوری های تصویربرداری پزشکی با گرایش های تصویربرداری سلولی مولکولی و تصویربرداری عصبی از تاریخ ابلاغ قابل اجرا است.

مورد تأیید است

دکتر سید منصور رضوی

دبیر شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی

مورد تأیید است

دکتر محمد حسین اسدی

دبیر شورای آموزش علوم پایه پزشکی، ۹۲

بهداشت و تخصصی

مورد تأیید است

دکتر بهرام عین اللهی

معاون آموزشی

رای صادره در پنجاه و یکمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی مورخ ۱۳۹۲/۳/۲۵ در مورد برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته علوم و فناوری های تصویربرداری پزشکی با گرایش های تصویربرداری سلولی مولکولی و تصویربرداری عصبی صحیح است و به مورد اجرا گذاشته شود.

دکتر محمد حسن طریقت منفرد

وزیر بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

و رئیس شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی



بسمه تعالی

برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته علوم و فناوری های تصویربرداری پزشکی

با گرایش های تصویربرداری سلولی مولکولی و تصویربرداری عصبی

رشته: علوم و فناوری های تصویربرداری پزشکی با گرایش های تصویربرداری سلولی مولکولی و تصویربرداری عصبی

دوره: دکتری تخصصی (Ph.D.)

دبیرخانه تخصصی: دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی

شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی در پنجاه و یکمین جلسه مورخ ۱۳۹۲/۳/۲۵ بر اساس طرح دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته علوم و فناوری های تصویربرداری پزشکی با گرایش های تصویربرداری سلولی مولکولی و تصویربرداری عصبی که به تأیید دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی رسیده است، برنامه آموزشی این دوره را در پنج فصل (مشخصات کلی، برنامه، سرفصل دروس، استانداردها و ارزشیابی برنامه) بشرح پیوست تصویب کرد و مقرر می دارد:

۱- برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته علوم و فناوری های تصویربرداری پزشکی با گرایش های تصویربرداری سلولی مولکولی و تصویربرداری عصبی از تاریخ ابلاغ برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند لازم الاجرا است.

الف- دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیرنظر وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی اداره می شوند.

ب- موسساتی که با اجازه رسمی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی و براساس قوانین، تأسیس می شوند و بنابراین تابع مصوبات شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی می باشند.

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

۲- از تاریخ ابلاغ این برنامه کلیه دوره های آموزشی و برنامه های مشابه مؤسسات در زمینه دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته علوم و فناوری های تصویربرداری پزشکی با گرایش های تصویربرداری سلولی مولکولی و تصویربرداری عصبی در همه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی مذکور در ماده ۱ منسوخ می شوند و دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی یاد شده مطابق مقررات می توانند این دوره را دایر و برنامه جدید را اجرا نمایند.

۳- مشخصات کلی، برنامه درسی، سرفصل دروس، استانداردها و ارزشیابی برنامه دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته علوم و فناوری های تصویربرداری پزشکی با گرایش های تصویربرداری سلولی مولکولی و تصویربرداری عصبی در پنج فصل جهت اجرا ابلاغ می شود.



فصل اول
مشخصات کلی برنامه آموزشی
دوره دکتری تخصصی (Ph.D.)
رشته علوم و فناوری های تصویربرداری پزشکی

با گرایش های:
تصویربرداری سلولی مولکولی
تصویربرداری عصبی



مقدمه:

علوم تصویربرداری در سه دهه اخیر پیشرفت چشمگیری کرده است. تاثیر این پیشرفت در مطالعه عملکرد مغز و درک پدیده های شناختی بسیار چشمگیر بوده است. همچنین این تکنیک ها عملاً فرایند تشخیص در بیماری های مغز و اعصاب، سرطان، و ضایعات سلولی مولکولی را عمیقاً متحول کرده و افق های جدیدی را در درک فیزیولوژی و پاتولوژی سیستم مغزواعصاب، سرطان، و ضایعات سلولی مولکولی باز نموده است. به همین خاطر آموزش این رشته بطور سیستماتیک دارای اهمیت استراتژیک و اولویت ملی برای کشور محسوب می گردد. مهمترین ویژگی این رشته چند حیطه ای بودن آنست که اساساً فلسفه وجودی آنرا تشکیل میدهد. از آنجا که این رشته هم جنبه های عمیق علمی و تحقیقاتی دارد و هم کاربرد مستقیم در خدمات پزشکی، می تواند نقش مهمی را در علوم ترجمه ای - کاربردی مغز و اعصاب، سرطان، و ضایعات سلولی مولکولی (translational neuroscience) ایفا کند. این بدین معناست که انتظار می رود دانش آموختگان این رشته سهم مهمی در کشف کاربرد های نوین تصویر برداری در درک عملکرد و بیماری های مغز ایفا کنند دانش آموختگان این رشته در قلمروی آکادمیک، در پیچیده ترین تحقیقات شرکت کرده و به تولید علم در کشور کمک می کنند. در حیطه بالینی، دانش آموختگان این رشته گرچه بطور مستقل قادر به ارائه خدمات بالینی نمی باشند اما با ارائه اطلاعات حاصل از بکاربری این تکنولوژی و با همکاری پزشکان متخصص رادیولوژی، نورولوژی، و انکولوژی به تشخیص و درمان کمک می کنند. بدین ترتیب دانش آموختگان این رشته جانشین پزشکان متخصص نخواهند شد و مسئولیت کلیه امور تشخیصی و درمانی، بعهده پزشک بیمار می باشد.



نام و تعریف رشته و مقطع مربوطه:

نام و مقطع: دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته علوم و فناوری های تصویربرداری پزشکی
(گرایش های تصویربرداری سلولی مولکولی، تصویربرداری عصبی)

PhD in Medical Imaging Technology

Molecular imaging

Neuro imaging

تعریف رشته:

علوم و فناوری های تصویربرداری پزشکی یک رشته نوین چند حیطه ای است که روش های تصویربرداری پیشرفته و به روز را در بر می گیرد. دانش آموختگان این رشته قادر به انجام فعالیت های آموزشی، پژوهشی و مشاوره ای خواهند بود که با استفاده از روش های متداول و نوین تصویربرداری به درک عملکرد سیستم های آناتومیک، فیزیولوژیک، متابولیک، و عملکردی بدن انسان بخصوص در مغز و اعصاب و فرایندهای سلولی-مولکولی کمک می کنند.

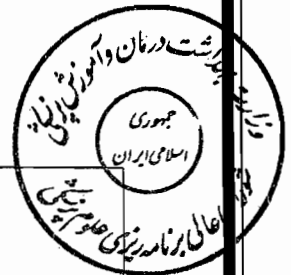
شرایط و نحوه پذیرش در دوره:

- قبولی در آزمون ورودی مطابق با ضوابط و مقررات وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی می باشد.
- داوطلبین ورود به این دوره باید دارای دانشنامه کارشناسی ارشد در یکی از رشته های ذیل برای هر کدام از گرایشهای مذکور باشند:

گرایش تصویربرداری عصبی	گرایش تصویربرداری سلولی ملکولی
فیزیک پزشکی، مهندسی پزشکی (گرایش بیوالکتریک)، مهندسی برق (کلیه گرایش ها)، فناوری تصویربرداری پزشکی (MRI و سی تی اسکن)، آمار ریاضی، ریاضی با گرایش محض - کاربردی، دکترای عمومی پزشکی، مهندسی هسته ای گرایش مهندسی پرتوپزشکی	بیولوژی سلولی و مولکولی (کلیه گرایش ها)، زیست فناوری پزشکی، فیزیک پزشکی، ایمنی شناسی پزشکی، بیوشیمی بالینی، بیوفیزیک، فیزیولوژی، نانوتکنولوژی پزشکی، مهندسی هسته ای گرایش مهندسی پرتوپزشکی، دکتری عمومی پزشکی و دکتری عمومی داروسازی

مواد امتحانی و ضرایب آن:

مواد امتحانی گرایش تصویربرداری عصبی	ضرایب	مواد امتحانی گرایش تصویربرداری سلولی ملکولی	ضرایب
فیزیک تصویربرداری پزشکی	۳	فیزیک تصویربرداری پزشکی	۳
ریاضیات مهندسی (آمار و احتمال)	۳	بیولوژی سلولی و مولکولی	۳
سیگنالها و سیستمها	۲	فیزیولوژی-آناتومی	۲
فیزیولوژی-آناتومی	۲	آمار زیستی	۲



*جهت کسب اطلاعات از آخرین تغییرات در مدارک تحصیلی مورد پذیرش و مواد امتحانی و ضرایب آزمون ورودی هر سال تحصیلی، به دفترچه آزمون دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته های علوم پزشکی مربوط به آن سال تحصیلی مراجعه شود.

تاریخچه و سیر تکاملی دوره در جهان و ایران:

تصویر برداری پزشکی در سال ۱۸۹۵ توسط رونتگن فیزیکدان آلمانی و استاد دانشگاه ورزبورگ (wurzberg) آلمان با کشف پرتو ایکس پا به عرصه وجود گذاشت. برخلاف سایر اختراعات و اکتشافات که سالها بعد و پس از طی مراحل سخت مورد قبول قرار می گیرند، خیلی زود و بلافاصله دو ماه پس از کشف برای اولین بار در جهان در بیمارستان نیو همپشیر (Newhampshire) شهر ورزبورگ آلمان در مورد شکستگی استخوان و درمان آن بکار برده شد. رادیوگرافی از زمان کشف رونتگن بطور مداوم استفاده می شود و با گذشت نزدیک به یک قرن با تغییرات تکنیکی از جمله توموگرافی، فلوروسکوپی، توموگرافی کامپیوتری یا سی تی اسکن، فراصوت (سونوگرافی)، پزشکی هسته ای (گاماگراف، اسپکت)، و ام آر آی و دستگاه پت (PET) دچار تحولاتی شده است، و دگرگونی عظیمی را در تشخیص بهتر بیماریها و نیز درمان آنها ایجاد نموده است. علوم تصویربرداری در دهه اخیر به عنوان علمی بین رشته ای در اکثر دانشگاههای پیشرو دنیا در حال فعالیت می باشد. این علم افق های جدیدی را در درک فیزیولوژی و پاتولوژی سیستم بدن، سرطان، و ضایعات سلولی مولکولی باز نموده است. به همین خاطر آموزش این رشته بطور سیستماتیک دارای اهمیت استراتژیک و اولویت ملی برای کشور محسوب می گردد. مهمترین ویژگی این رشته چند نظامه بودن آنست که اساسا

فلسفه وجودی آنرا تشکیل میدهد. از آنجا که این رشته هم جنبه های عمیق علمی و تحقیقاتی دارد و هم کاربرد مستقیم در خدمات پزشکی می تواند نقش مهمی را در علوم ترجمه ای-کاربردی برای تشخیص و درمان بیماریها ایفا کند. این بدین معناست که انتظار می رود دانش آموختگان این رشته سهم مهمی در کشف کاربردهای نوین تصویربرداری ایفا کنند. با توجه به نبود رشته تخصصی پزشکی با این عنوان به صورت رسمی در دانشگاههای علوم پزشکی کشور، اکثر افرادی که در این زمینه فعالیت دارند فاقد تخصص های لازم یا دارای تخصص های تک بعدی نظیر پزشکی یا مهندسی، فیزیک پزشکی، فیزیک هسته ای در این زمینه می باشند. از آنجا که رشته مذکور در راستای تربیت افراد متخصص در جهت جمع آوری داده های حاصل از روشهای مختلف تصویربرداری سیستم عصبی است، یک علم چند بعدی بوده و نیازمند آموزشهای وسیعی در زمینه های گوناگون علوم فیزیولوژی، پاتولوژی، فیزیک، ریاضیات، و آمار، می باشد، لذا ضرورت تاسیس دکترای تخصصی در جهت تربیت افراد متخصص که اطلاعات کافی در زمینه های فوق و نیز آشنایی کافی با اصول اخلاق پزشکی و قوانین و استانداردهای بین المللی مرتبط با تصویربرداری پزشکی داشته باشند، به چشم می خورد.

جایگاه شغلی دانش آموختگان:

دانش آموختگان این رشته جانشین پزشکان متخصص رشته هایی همچون رادیولوژی، پزشکی هسته ای و نورولوژی نخواهند بود اما می توانند در محیط های بالینی در توسعه و انجام تکنیک های پیشرفته تصویربرداری، آنالیز سیگنال و داده های اولیه، و اندازه گیری پارامترهای آناتومیک، فیزیولوژیک، متابولیک و عملکردی در قالب تیم سلامت فعالیت نمایند. سایر جایگاه های شغلی برای این گروه دانش آموختگان، مراکز تحقیقات، شرکت های دانش بنیان و نظایر آن است.

فلسفه (ارزشها و باورها):

دانشجویان در جریان این دوره آموزش می بینند که از طرفی در قلمروی بالینی چگونه با جمع آوری و آنالیز صحیح داده های تصویر برداری می توانند به پزشک متخصص یاری داده تا سریعتر به تشخیص رسیده و موجب ارتقای سطح سلامت افراد جامعه گردد و از طرف دیگر با استفاده از تکنیک های پیشرفته تصویر برداری می توانند در سطوح عالی تحقیقاتی وارد شده و با ارایه کشفیات خود به جهان، موجب پیشرفت چشمگیر کشور در این علوم گردند. با توجه به توضیحات فوق، خلاصه ارزشهای حاکم در تدوین این برنامه عبارتند از:

- سلامت محوری با تأکید بر تشخیص زودرس اختلالات و بیماریها
- بالابردن شاخصهای مرتبط با کیفیت زندگی با کمک به تشخیص سریع بیماریها
- بهره گیری از فناوری های روز، با توجه به شرایط فرهنگی و اقتصادی اجتماعی در کشور
- رعایت اخلاق حرفه ای در تمامی شرایط

دورنما (چشم انداز):

برنامه ریزان دوره می خواهند در پایان برنامه ریزی پنج ساله کشوری، این رشته را در کشور تاسیس، و پس از ۵ سال، دانش آموختگان آن به عنوان مرجع تربیت نیروی انسانی در این رشته در سطح دکتری تخصصی (PhD) در کشور و منطقه مطرح بوده و موقعیت قابل رقابتی در جهان دارا باشند.



رسالت (ماموریت):

رسالت این رشته عبارت است از تربیت دانش آموختگانی که توانایی انجام وظیفه در کلیه ابعاد آموزشی، پژوهشی، خدماتی و مشاوره ای را با توجه به کاربردها و تحولاتی که رشته علوم تصویر برداری در حوزه های مختلف علوم مغز و اعصاب، سرطان، و ضایعات سلولی مولکولی ایجاد نموده است، برای جامعه اسلامی داشته باشند و بتوانند نام کشور عزیزمان را در رده کشورهای دارای علوم نوین و پیشرو در این حیطه قرار دهند

پیامدهای مورد انتظار از دانش آموختگان :

انتظار می رود، دانش آموختگان این رشته قادر باشند:

- در علوم تصویر برداری مغز و اعصاب، سرطان، و تصویربرداری سلولی مولکولی در دانشگاه ها و مؤسسات تحقیقاتی وابسته به امر آموزش و پژوهش بپردازند.
- روشهای جدید را شناسایی و به جامعه علمی معرفی نمایند.
- جهت استفاده از ابزار و روشهای نوین علوم تصویر برداری، تسلط کافی و مهارتهای فنی لازم را کسب کنند.
- با استفاده صحیح از روشهای نوین علوم تصویر برداری، متخصصین بالینی را کمک نمایند.
- در توسعه و انجام تکنیک های پیشرفته تصویربرداری ، آنالیز سیگنال و داده های اولیه، و اندازه گیری پارامترهای آناتومیک، فیزیولوژیک، متابولیک و عملکردی فعالیت نمایند.

نقش های دانش آموختگان در جامعه:

دانش آموختگان این رشته دارای نقش های پژوهشی، آموزشی، مشاوره ای و خدماتی می باشند.

وظایف حرفه ای دانش آموختگان به ترتیب هر نقش به شرح زیر است:

در نقش پژوهشی

- طراحی، اجرا و ارزشیابی پروژه های مرتبط با رشته، روشهای تصویربرداری سیستم عصبی و سلولی مولکولی و کاربرد آنها در جهت ارتقاء تشخیص بیماریها و ناهنجاریها
- طراحی و اجرای پروژه های مرتبط با روشهای تصویربرداری سیستم عصبی و سلولی مولکولی در جهت افزایش حساسیت و دقت بالا در کمترین مقدار تهاجم و چگونگی تفسیر تصاویر
- نگارش و نشر مقالات علمی در زمینه های تصویربرداری سلولی مولکولی یا سیستم عصبی (برحسب گرایش مربوطه)
- تشخیص زودرس و سریع و دقیق بیماریهای نورودژنراتیو-قلبی و عروقی-سرطان-متابولیک و ژنتیک
- بهینه سازی روشهای درمان در سطح پری کلینیکال و کلینیکال
- شناسایی مسیرهای سیگنالینگ مولکولی در سلولهای پروکاریوت و یوکاریوت



در نقش آموزشی

- طراحی و تدوین و اجرای برنامه های آموزشی برای دانشجویان در دانشگاه ها، حسب نیاز
- آموزش کارکنان در حوزه فعالیت خود

در نقش مشاوره ای

- ارائه مشاوره به محققان در زمینه های مرتبط با علوم تصویربرداری عصبی و سلولی مولکولی
- ارائه مشاوره به متخصصان علوم اعصاب، انکولوژی، پزشکی هسته ای و رادیولوژی مرتبط با داده های سیستم های تصویربرداری نوین
- ارائه مشاوره به مراکز و مراجع ذیربط در زمینه های مرتبط
- ارائه مشاوره به مراکز علمی و صنعتی مرتبط جهت طراحی و ساختن ابزار و مواد مربوطه

در نقش خدماتی

- طراحی، تست، آموزش و اجرای تکنیکهای تصویربرداری های به روز
- طراحی و راه اندازی نرم افزارهای کمکی در تشخیص
- آنالیز و اندازه گیری کمی و کیفی تصاویر
- کمک به تجهیز مراکز و کالیبراسیون دستگاهها



توانمندی ها و مهارت های اصلی مورد انتظار (Expected Competencies)

الف: توانمندی های عمومی مورد انتظار: (General Competencies)

- کسب توانایی تدریس دروس اختصاصی فناوری تصویر برداری پزشکی
- پژوهش و نگارش مقالات علمی در زمینه فناوری تصویر برداری پزشکی
- تفکر نقادانه و مهارت های حل مسئله برای کمک به تشخیص زودرس بیماریها
- مهارت های (سیاستگذاری- برنامه ریزی- سازماندهی- پایش، نظارت و کنترل- ارزشیابی) مبتنی بر شواهد
- حرفه ای گرای

ب: مهارت ها و توانمندیهای اختصاصی مورد انتظار بر حسب گرایش:

گرایش تصویربرداری عصبی

- کار با نرم افزارهای تخصصی آنالیز تصاویر و اندازه گیری پارامترهای کیفی و کمی در تصاویر
- انجام محاسبات و تحلیل داده های آماری
- کار با دستگاه تخصصی تصویربرداری و تنظیم پروتکل های تصویربرداری تخصصی
- رفع عیوب تصاویر با استفاده از روشهای پردازش تصویر و ثبت تصاویر با اطلس های مغز
- آنالیز تصاویر ساختاری مغز و کورتیکومتری

- نقشه برداری از فرآیندهای عصب شناختی با استفاده از تصویربرداری عملکردی
- شناسایی قسمتهای مختلف آناتومیک و عملکردی مغز
- طراحی و اجرای آزمونهای تصویربرداری عملکردی

گرایش تصویربرداری سلولی مولکولی

- انجام تصویربرداری غیرتهاجمی از سلولهای بنیادی و مسیریابی آنها در بدن
- تصویربرداری مولکولی و هدایت و مسیریابی بیومولکول ها
- کاربرد نانو ذرات در تصویربرداری
- کار با دستگاه های مورد استفاده در تصویربرداری پزشکی از قبیل گاماکمر، اسپکت، پت، ام آر آی، سی تی اسکن، سیستم های فراصوت و همچنین تنظیم پروتکل های تخصصی تصویربرداری
- اندازه گیری میزان انتقال، جذب و توزیع بیولوژیکی مواد در بدن
- داده کاوی
- تصویربرداری میکروسکوپی از سلول ها و بافت ها با روشهای نوری، فلورئوسنت، و لیزر
- آشنایی با روشهای ایمونوهیستوشیمی و ایمونوآنزیم
- تصویربرداری حیوانات آزمایشگاهی

Educational Strategies:

راهبردهای آموزشی:

- این برنامه بر راهبردهای زیر استوار است:
- یادگیری مبتنی بر وظایف (Task based)
- تلفیقی از دانشجو و استاد محوری
- یادگیری مبتنی بر موضوع (Subject directed)
- یادگیری سیستماتیک
- دیسپلینری همراه با ادغام موضوعی در صورت نیاز

روشها و فنون آموزشی:

- در این دوره، عمدتاً از روشها و فنون آموزشی زیر بهره گرفته خواهد شد:
- انواع کنفرانس های داخل بخشی، بین بخشی، بین رشته ای و بین دانشگاهی و سمینار
- بحث در گروه های کوچک - کارگاه های آموزشی - ژورنال کلاب
- استفاده از تکنیک های آموزش از راه دور بر حسب امکانات و شبیه سازی
- مشارکت در آموزش رده های پایین تر
- self education, self study
- سایر روشها و فنون آموزش بر حسب اهداف درس



انتظارات اخلاقی از فراگیران

انتظار می‌رود که فراگیران:

- در صورتیکه با بیمار سرو کار دارند، منشور حقوقی* (۱) بیماران را دقیقاً رعایت نمایند.
- مقررات مرتبط با حفاظت و ایمنی (Safety) بیماران، کارکنان و محیط کار را دقیقاً رعایت نمایند (این مقررات، توسط گروه آموزشی تدوین و در اختیار دانشجویان قرار خواهد گرفت)
- مقررات مرتبط با *Dress Code (۲) را رعایت نمایند.
- در صورت کار با حیوانات، مقررات اخلاقی* (۳) مرتبط را دقیقاً رعایت نمایند.
- از منابع و تجهیزاتی که تحت هر شرایط با آن کار می‌کنند، محافظت نمایند.
- به استادان، کارکنان، هم‌دوره‌ها و فراگیران دیگر احترام بگذارند و در ایجاد جو صمیمی و احترام‌آمیز در محیط کار مشارکت نمایند.
- در نقد برنامه‌ها، ملاحظات اخلاق اجتماعی و حرفه‌ای را رعایت کنند.
- در انجام پژوهش‌های مربوط به رشته، نکات اخلاق پژوهش را رعایت نمایند.
- موارد ۱، ۲، ۳ در بخش ضمایم این برنامه آورده شده‌اند.

Students Assessment

ارزیابی فراگیران:

الف- روش ارزیابی

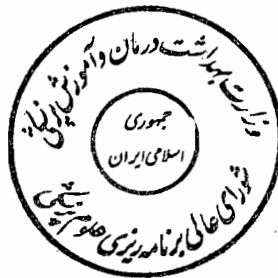
دانشجویان با روشهای زیر ارزیابی خواهند شد.

- کتبی ■ شفاهی ■ آزمون تعاملی رایانه‌ای ■ DOPS ■ آزمون ۳۶۰ درجه ■
- ارزیابی کارپوشه ■

ارزیابی کارپوشه (port folio) شامل: ارزیابی کارنما (Log book)، نتایج آزمونهای انجام شده، مقالات، تشویق‌ها و تذکرات، گواهی‌های انجام کار و نظایر آن است.

ب- دفعات ارزیابی:

- مستمر
- دوره‌ای
- نهایی



فصل دوم
حداقل نیازهای برنامه آموزشی
دوره دکتری تخصصی (Ph.D.)
رشته علوم و فناوری های تصویربرداری پزشکی

با گرایش های:

- تصویربرداری سلولی مولکولی
- تصویر برداری عصبی



فضای عمومی مورد نیاز عبارتند از:

- سالن کنفرانس
- اتاق استادان
- اتاق برای دانشجویان دکتری

حداقل هیات علمی مورد نیاز (تعداد - گرایش - رتبه):
مطابق ضوابط شورای گسترش دانشگاه‌های علوم پزشکی

کارکنان دوره دیده یا آموزش دیده مورد نیاز برای اجرای برنامه:
۳ کارشناس مسلط به کار با دستگاهها و تجهیزات متعدد مورد نیاز برای تصویر برداری

فضاها و امکانات آموزشی عمومی مورد نیاز:

- کلاسهای درسی
- اینترنت با سرعت کافی
- اتاق رایانه

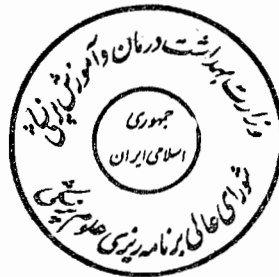
فضاها و عرصه های اختصاصی مورد نیاز:

دسترسی به دستگاههای تصویربرداری پزشکی و تصویربرداری مولکولی در دانشگاه، جهت استفاده سهل و عملی

- آزمایشگاه مواد یا شیمی
- Animal lab
- آزمایشگاه سایکوفیزیک
- آزمایشگاه سلولی-مولکولی
- Lab کامپیوتر که قادر به آنالیز باشد

تجهیزات آموزشی سرمایه ای مورد نیاز:

دسترسی به دستگاهها و آزمایشگاههای رشته های فوق در دانشگاه مجری



فصل سوم
مشخصات برنامه آموزشی
دوره دکتری تخصصی (Ph.D.)
رشته علوم و فناوری های تصویربرداری پزشکی

با گرایش های:

- تصویربرداری سلولی مولکولی
- تصویربرداری عصبی



مشخصات و نام دوره:

علوم و فناوری های تصویربرداری پزشکی با گرایش های:

- تصویربرداری سلولی مولکولی
- تصویر برداری عصبی

- PhD in Medical Imaging Technology
- Molecular imaging
- Neuro imaging

طول دوره و شکل نظام آموزشی:

براساس آئین نامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) مصوب شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی می باشد.

تعداد کل واحدهای درسی:

تعداد واحدهای درسی در این دوره ۴۲ واحد است که به شرح زیر می باشد:

واحدهای اختصاصی اجباری (Core)	۱۲ واحد
واحدهای اختصاصی اختیاری (Non Core)	۱۰ واحد
پایان نامه	۲۰ واحد
جمع کل	۴۲ واحد

*دانشجو موظف است علاوه بر واحدهای درسی دوره با تشخیص گروه آموزشی و تایید شورای تحصیلات تکمیلی دانشگاه حداکثر ۱۶ واحد از دروس کمبود یا جبرانی (جدول الف) را بگذراند.



جدول الف - دروس کمبود یا جبرانی برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته علوم و فناوری های

تصویربرداری پزشکی

کد دروس	نام درس	تعداد واحد درسی			تعداد ساعات درسی		
		جمع	نظری	عملی	جمع	نظری	عملی
۰۱	فیزیولوژی و آناتومی	۲	۲	-	۳۴	۳۴	-
۰۲	اصول فیزیکی تصویربرداری پزشکی	۲	۲	-	۳۴	۳۴	-
۰۳	روش تحقیق و نگارش مقاله	۲	۱	۱	۱۷	۵۱	۳۴
۰۴	ریاضیات مهندسی	۲	۲	-	۳۴	۳۴	-
۰۵	سیگنالها و سیستمها	۲	۱/۵	۰/۵	۲۶	۴۳	۱۷
۰۶	آمار و احتمال	۲	۱	۱	۱۷	۵۱	۳۴
۰۷	ایمونوشیمی	۱	۰/۵	۰/۵	۹	۲۶	۱۷
۰۸	بیولوژی سلولی و مولکولی	۱	-	۱	-	۳۴	۳۴
۰۹	اصول فناوری در تصویربرداری پزشکی	۲	۱	۱	۱۷	۵۱	۳۴
۱۰	اصول بیوانفورماتیک	۱	۰/۵	۰/۵	۹	۲۶	۱۷
۱۱	کاربرد کامپیوتر در پزشکی	۲	۱	۱	۱۷	۵۱	۳۴
۱۲	مبانی نظری در تشکیل تصویر	۲	۲	-	۳۴	۳۴	-
		جمع			۲۱		

*دانشجو موظف است علاوه بر واحدهای درسی دوره با تشخیص گروه آموزشی و تایید شورای تحصیلات تکمیلی دانشگاه حداکثر ۱۶ واحد از دروس کمبود یا جبرانی (جدول الف) را بگذراند.

واحد دروس جبرانی با هدف هماهنگ کردن اطلاعات پایه ای دانشجویان ورودی که از رشته های مختلف می آیند ارائه گردد. پیشنهاد می گردد دروس ریاضی و فنی به دانشجویان ورودی پزشکی و یا پایه سلولی ارائه گردد و دروس سلولی برای ورودی های فنی در نظر گرفته شود.

۱۲ واحد دروس اختصاصی اجباری بعنوان (Core) به همه دانشجویان ورودی ارائه گردد و ۱۰ واحد به صورت اختصاصی اختیاری (NonCore) (از جدول ج یاد) برای علاقه مندان به هر یک از گرایش های موجود (در حال حاضر تصویربرداری عصبی و تصویربرداری سلولی مولکولی) ارائه گردد.



جدول ب - دروس اختصاصی اجباری (Core) دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته علوم و فناوری های تصویربرداری پزشکی برای همه گرایش ها

پیش نیاز یا همزمان	تعداد ساعات درسی			تعداد واحد درسی			نام درس	کد درس
	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری	جمع		
-	۱۷	۲۶	۴۳	۰/۵	۱/۵	۲	مباحث پیشرفته در تصویربرداری MRI	۱۳
کاربرد کامپیوتر در پزشکی کد (۱۱)	۱۷	۲۶	۴۳	۰/۵	۱/۵	۲	پردازش تصاویر پزشکی	۱۴
کاربرد کامپیوتر در پزشکی کد (۱۱)	۳۴	۳۴	۶۸	۱	۲	۳	آنالیز کمی تصاویر پزشکی	۱۵
-	-	۱۷	۱۷	-	۱	۱	مواد کنتراستزا در تصویربرداری	۱۶
-	-	۳۴	۳۴	-	۲	۲	مباحث پیشرفته در تصویربرداری با اشعه ایکس	۱۷
-	۱۷	۲۶	۴۳	۰/۵	۱/۵	۲	فنون پزشکی هسته ای و کاربرد مواد پرتوزا در تشخیص	۱۸
		۲۰					پایان نامه	۱۹
		۳۲					جمع	



ج - دروس اختصاصی اختیاری (NonCore) دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته علوم و فناوری های تصویربرداری پزشکی با گرایش تصویربرداری عصبی

کد درس	نام درس	تعداد واحد درسی			تعداد ساعات درسی			پیش نیاز یا همزمان
		جمع	نظری	عملی	جمع	نظری	عملی	
۲۰	پایه های علوم اعصاب	۲	۲	—	۳۴	۳۴	-	
۲۱	علوم اعصاب شناختی	۲	۲	-	۳۴	۳۴	-	
۲۲	اصول الکتروفیزیولوژی و کاربرد آن در تصویربرداری مغز	۲	۱	۱	۵۱	۱۷	۳۴	
۲۳	تصویربرداری فیزیولوژیک مغز و روشهای اندازه گیری آنها با MRI	۲	۱	۱	۵۱	۱۷	۳۴	
۲۴	بیماری های سیستم اعصاب و تصویربرداری آنها	۲	۲	-	۳۴	۳۴	-	
۲۵	آمار پیشرفته در تصویربرداری اعصاب	۲	۲	-	۳۴	۳۴	-	
۲۶	تصویربرداری عملکردی و ساختاری مغز	۳	۱/۵	۱/۵	۷۷	۲۶	۵۱	
۲۷	اصول کار و مطالعات تصویربرداری در حیوانات آزمایشگاهی و ترانس ژنیک	۱	۰/۵	۰/۵	۲۶	۹	۱۷	
۲۸	مباحث پیشرفته در تصویربرداری با فراصوت	۲	۱	۱	۵۱	۱۷	۳۴	
۲۹	تکنیک های تصویربرداری مغزی در پزشکی هسته ای	۱	۰/۵	۰/۵	۲۶	۹	۱۷	
۳۰	مباحث ویژه در تصویر برداری پزشکی - تصویر برداری عصبی	۳	۳	-	۵۱	۵۱	-	
					۲۲			جمع

* دانشجوی می بایست ۱۰ واحد از دروس فوق (جدول ج) را متناسب با گرایش تصویربرداری عصبی و موضوع پایان نامه بگذراند.



د- دروس اختصاصی اختیاری (NonCore) دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته علوم و فناوری های تصویربرداری پزشکی با گرایش تصویربرداری سلولی مولکولی

پیش نیاز یا همزمان	تعداد ساعات درسی			تعداد واحد درسی			نام درس	کد درس
	عملی	نظری	جمع	عملی	نظری	جمع		
-	۱۷	۲۶	۴۳	۰/۵	۱/۵	۲	تکنیک‌های مولکولی و سیگنالینگ سلولی	۳۱
-	۳۴	۱۷	۵۱	۱	۱	۲	طراحی و سنتز نانوذرات و بیدهای مغناطیسی برای تصویربرداری مولکولی	۳۲
-	۱۷	۹	۲۶	۰/۵	۰/۵	۱	کاربرد مواد مغناطیسی و نانوذرات در تشخیص سلولی-مولکولی	۳۳
-	۱۷	۲۶	۴۳	۰/۵	۱/۵	۲	تصویربرداری اپتیکی (فلورسنت-لومینوسنت)	۳۴
-	۱۷	۲۶	۴۳	۰/۵	۱/۵	۲	تصویربرداری بیومارکرها در بیماریها به روش درون تنی و برون تنی	۳۵
-	-	۱۷	۱۷	-	۱	۱	روشهای بررسی سمیت دارویی در سلولها و بافتها	۳۶
-	-	۱۷	۱۷	-	۱	۱	رادیوفارموکولوژی و روشهای انتقال و رهایش دارو	۳۷
فنون پزشکی هسته ای و کاربرد مواد پرتوزاد در تشخیص (۱۸)	۱۷	۹	۲۶	۰/۵	۰/۵	۱	تکنیک های تصویربرداری مولکولی در پزشکی هسته ای	۳۸
-	-	۱۷	۱۷	-	۱	۱	ابزار و روشهای اندازه گیری خواص فیزیکی-شیمیایی و مغناطیسی مواد	۳۹
-	۱۷	۹	۲۶	۰/۵	۰/۵	۱	اصول کار و مطالعات تصویربرداری در حیوانات آزمایشگاهی و ترانس ژنیک	۴۰
-	۳۴	۱۷	۵۱	۱	۱	۲	مباحث پیشرفته در تصویربرداری با فراصوت	۴۱
-	-	۱۷	۱۷	-	۱	۱	اصول ایمنی و حفاظت در تصویربرداری پزشکی	۴۲
-	-	۵۱	۵۱	-	۲	۲	مباحث ویژه در تصویربرداری پزشکی- تصویر برداری سلولی مولکولی	۴۳
۲۰							جمع	

* دانشجوی می بایست ۱۰ واحد از دروس فوق (جدول د) را متناسب با گرایش تصویربرداری سلولی و مولکولی و موضوع پایان نامه بگذرانند.



کد درس : ۰۱

نام درس: فیزیولوژی و آناتومی

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد : ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی دانشجو با تشریح طبیعی بدن انسان و مراحل اولیه تکامل جنین انسان و آشنایی با مبانی فیزیولوژی سلول و اصول اولیه کارکرد ارگان های بدن، آشنایی با خواص بیوفیزیکی بافتها و بیوفیزیک سیستمهای فیزیولوژی

شرح درس: در پایان این درس دانشجو با کلیات آناتومی اجزای انسان و اصول اولیه فرایندهای فیزیولوژیک و سیستم های تنظیمی در سطح سلول را فرا می گیرد. با انواع روش های Communication سلولها آشنا می گردد.

رنوس مطالب: (۲۴ ساعت نظری)

کلیات، آناتومی استخوان ، عضله ، دستگاه اعصاب مرکزی و محیطی، قفسه صدری و شکم ، دستگاه تنفس ، دستگاه گوارش ، طحال ، دستگاه ادراری و تناسلی ، چشم و گوش
کلیات، فیزیولوژی ارگانهای حیاتی، Compartment های مختلف مایعات در بدن، مفهوم هومئوستاز، سلول، ویژگی و عملکرد غشاهای سلولی. سیستم گردش خون، غدد، سیستم عصبی، همچنین دانشجو با ویژگی های فیزیکی و مفاهیم پایه در انتقال مواد از غشا و الکتروفیزیولوژی سلول آشنا شود. مباحث بخش بیوفیزیک سلول شامل پروکریوت ها تا نوروں ها با توجه به انتقال مواد و سیگنالهای الکترونی غشاء سلول، بیان پدیده های نفوذ، پدیده اسمزی، بیان دیدگاه شیمیایی انتقال مواد. خواص الکتریکی سلول و کانالهای یونی. کنترل تمایز و رشد سلول بوسیله جریانهای الکتریکی ذاتی (آندوژن) خواص دی الکتریکی بافت و مولکولها ، خاصیت نیمه هادی مولکولهای پروتئین

منابع اصلی درس : (آخرین چاپ)

- 1- Drake R, Vogl W, Mitchell A.Gray,s Anatomy for Students. Philadelphia: Elsevier/Churchill Livingstone (Latest edition)
- 2- Ganong WF. Review of Medical Physiology. New York: McGraw-Hill (Latest edition)
- 3- Guyton AC, Hall JE. Textbook of Medical Physiology. Philadelphia: W B Saunders Co (Latest edition)
- 4- Molecular and cellular biophysics; Meyer B. Jackson; Cambridge university press; 2006

شیوه ارزشیابی دانشجو:

بصورت امتحان کتبی در پایان ترم بمنظور بررسی حیطه شناختی و ارائه سمینار توسط دانشجو در طول ترم برای بررسی حیطه مهارتی

نام درس: اصول فیزیکی تصویربرداری پزشکی

کد درس: ۰۲

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: مروری بر مبانی فیزیک که در تصویربرداری پزشکی کاربرد دارد.

شرح درس: در پایان این درس دانشجویان با اصول فیزیک پرتوهای ایکس و گاما، دستگاهها تصویربرداری، مکانیزم تشکیل تصویر، و پارامترهای کمی و کیفی رادیولوژی، پزشکی هسته ای و مواد رادیواکتیو، و اولتراسوند آشنا می شود.

رئوس مطالب: (۲۴ ساعت نظری)

اصول فیزیک اشعه ایکس و گاما- دستگاهها، مکانیزم تشکیل تصویر، و پارامترهای کمی و کیفی برای سه گروه اصلی روشهای تصویربرداری شامل رادیولوژی، پزشکی هسته ای، و اولتراسوند.

منابع اصلی درس: (آخرین چاپ)

1. THE ESSENTIAL PHYSICS OF MEDICAL IMAGING; J.T. BUSHBERG, J. A. SEIBERT, E.M. LAIDHOLDT AND J.M. BOONE 2011.

۲- فیزیک پزشکی (برای دانشجویان پزشکی و دندانپزشکی (فصل ۲، ۴، ۵) گروه مولفین - مدیر تالیف دکتر محمد علی عقابیان ۱۳۹۰، انتشارات رویان پژوه

شیوه ارزشیابی دانشجویان:

بصورت امتحان کتبی پایان ترم و ارائه سمینار



نام درس: روش تحقیق و نگارش مقاله کد درس : ۰۳

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد : ۲ واحد (۱ واحد نظری - ۱ واحد عملی)

نوع واحد: نظری - عملی

هدف کلی درس: فراگیری اصول روش تحقیق در علوم تجربی

شرح درس: بعد از پایان درس دانشجو باید بتواند ساختار یک تحقیق و مراحل آن را بخوبی بشناسد، و قادر باشد پروپوزال تحقیقاتی منطقی را بنویسد. روش های جذب بودجه و نگارش مقاله نیز آموزش داده می شود.

رئوس مطالب: (۱۷ ساعت نظری - ۳۴ ساعت عملی)

چگونه فکر کنیم؟، اهمیت تحقیق در علوم تجربی، تفاوت فلسفه و علم، اخلاقیات در تحقیقات انسانی و حیوانی، مالکیت در تحقیق و حاصل آن، طرح مسئله، رویکرد ها در یافتن پاسخ، جستجو در ادبیات مربوطه، جمع آوری داده، انواع داده ها، اعتبار داده ها، جذب بودجه برای تحقیق، علم بر پایه شواهد و دسته بندی شواهد، مطالعات بالینی، چگونه مقاله بنویسیم؟، انتشار مقاله، فاکتور تاثیر مجلات و میزان ذکر مقالات، اهمیت آمار در تحقیقات

منابع اصلی درس : (آخرین چاپ)

1. Research Methodology in the Medical and Biological Sciences by Petter Laake, Haakon Breien Benestad and Bjorn Reino Olsen (Latest edition)
2. Introduction to Research Methods: A Practical Guide for Anyone Undertaking a Research Project by Catherine Dawson(Latest edition)
3. Introduction to Research Methods: A Practical Guide for Anyone Undertaking a Research Project by Catherine Dawson (Latest edition)
4. Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches by John W. Creswell (Latest edition)

شیوه ارزشیابی دانشجو :

امتحان پس از پایان درس و در صورت لزوم ارائه سمینار توسط دانشجو



نام درس: ریاضیات مهندسی

کد درس: ۰۴

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی با ریاضیات مهندسی

شرح درس: در پایان این درس دانشجو با مبانی و روشهای محاسباتی کاربردی مورد استفاده در فیزیک و مهندسی آشنا می شود.

رئوس مطالب: (۳۴ ساعت نظری)

- Differential Equations (ODE's) and Variational Methods, including:
- Solution of First-order ODE's by Analytical, Graphical and Numerical Methods;
- Linear ODE's, Especially Second Order with Constant Coefficients;
- Undetermined Coefficients and Variation of Parameters;
- Sinusoidal and Exponential Signals: Oscillations, Damping, Resonance;
- Complex Numbers and Exponentials;
- Delta Functions, Convolution, and Laplace Transform Methods;
- Matrix and First-order Linear Systems: Eigenvalues and Eigenvectors;, Systems of Linear Algebraic Equations, Algebraic Eigenvalue Problems
- Linear Problems in Partial Differential Equations
- Multivariable Calculus
- Nonlinear Ordinary Differential Equations
- Fourier Series and Eigenfunction expansions
- Integral Transforms
- Nonlinear Partial Differential Equations
- Functional Optimization and Variational Methods
- Finite Difference Methods for Differential Equations



منابع اصلی درس: (آخرین چاپ)

- 1- Edwards, C., and D. Penney. Elementary Differential Equations with Boundary Value Problems. 6th ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, (Latest edition)
- 2- Advanced Mathematics for Engineers and Scientists, Paul DuChateau, (Latest edition)

شیوه ارزشیابی دانشجو: امتحان کتبی

نام درس: سیگنالها و سیستمها کد درس: ۰۵

پیش نیاز یا همزمان: ریاضیات مهندسی (کد ۰۴)

تعداد واحد: ۲ واحد (۱/۵ واحد نظری - ۰/۵ واحد عملی)

نوع واحد: نظری - عملی

هدف کلی درس: آشنایی با تجزیه و تحلیل انواع سیستم ها و سیگنالها و کاربرد تبدیلهای مختلف

شرح درس: مباحثی از قبیل تجزیه و تحلیل و بررسی انواع سیستم های پیوسته و گسسته، انواع تبدیل (فوریه گسسته، فوریه سریع و Z) و فیلترهای فرکانس گزین مطرح می شود.

رئوس مطالب: (۲۶ ساعت نظری - ۱۷ ساعت عملی)

۱) تعاریف اولیه: سیستم و سیگنال، انواع سیستمها، مقدمه ای بر مدلسازی سیستمهای فیزیکی

۲) تجزیه و تحلیل سیستمهای خطی و مستقل از زمان (پیوسته، گسسته):

پاسخ ضربه، کانولوشن، تحلیل فوریه، طیف چگالی انرژی و توان.

۳) نمایش سیگنالهای پیوسته در زمان توسط نمونه های آن، قضیه نمونه برداری.

۴) تبدیل فوریه گسسته (DFT)، تبدیل فوریه سریع (FFT)، کانولوشن دایره ای.

۵) فیلترهای فرکانس گزین ایده آل و غیر ایده آل (پیوسته و گسسته در زمان)

۶) تبدیل Z و بکارگیری آن در تحلیل سیستمهای گسسته

۷) بررسی سیستمها در فضای حالت (پیوسته و گسسته)



منابع اصلی درس (references):

1) A. V. Oppenheim and A. S. Willsky. *Signals and Systems*. Prentice-Hall, (Latest edition)

2) Oppenheim & Schaffer, *Discrete time signal processing*. Pearson Education, (Latest edition)

شیوه ارزشیابی دانشجویان:

امتحان کتبی و عملی

هدف کلی درس : فراگیری اصول آمار و استنتاج آماری

شرح درس: بعد از پایان درس دانشجو باید بتواند: مبانی آمار را خوب بداند، متغیرهای یک تحقیق را نام برده و شاخص های خلاصه سازی مناسب آنها را محاسبه نماید، نمودار متناسب با متغیرهای یک تحقیق را نام برده و آنرا رسم نماید، نرمال بودن توزیع داده های یک تحقیق را مورد بررسی قرار دهد؛ یافته های خارج از اندازه را مشخص کند و تغییر متغیرهای لازم برای نرمال کردن توزیع داده ها را انجام دهد، روشهای آماری آزمون فرضیه را نام ببرد - آزمون متناسب با متغیرها را بشناسد- آزمونهای آماری انتخاب شده را انجام دهد، نتایج حاصل از آزمونهای آماری را تفسیر کند؛ نتایج را بصورت مناسب گزارش کند.

رئوس مطالب: (۱۷ ساعت نظری)

محاسبه حجم نمونه برای انواع مطالعات، متغیر تصادفی، توزیع های احتمالی گسسته و پیوسته، آزمون فرض آماری و فاصله اطمینان، مقایسه میانگین و واریانس دو نمونه با هم؛ برآورد نسبتها و آزمون فرضیه آنها؛ مقایسه نسبتها، مدل های خطی براورد پارامترها و آزمون فرض شامل رگرسیون خطی ساده و چند متغیره، تحلیل واریانس، تحلیل کوواریانس، آنالیز واریانس مشاهدات مکرر و رگرسیون غیر خطی. اشتباه سیستماتیک، آزمون های غیر پارامتریک؛ ؛ بررسی اعتبار روشهای اندازه گیری؛ اساس ریاضی احتمالات و ماتریکس ها، طراحی و اجرای مطالعات Observational، انواع کارآزمایی های بالینی، مراحل کارآزمایی های بالینی، طراحی و اجرای کارآزمایی های بالینی، آنالیز ثانویه اطلاعات، مرور سیستماتیک، متآنالیز

رئوس مطالب: (۲۴ ساعت عملی)

کار با نرم افزار SPSS و انجام عملی مقایسه نسبتها، میانگینها، Regression و Correlation.

منابع اصلی درس : (آخرین چاپ)

- 1- Oxford Handbook of Medical Statistics by Janet Peacock and Philip Peacock, (Latest edition)
- 1- Regression Analysis By Example by Chatterjee, S. ((Latest edition)).
- 2- Griffith A. SPSS for Dummies. Hoboken: Wiley Publishing (Latest edition)

شیوه ارزشیابی دانشجو: بصورت امتحان کتبی و عملی پایان ترم



هدف کلی درس: کسب اطلاعات کاربردی در مورد تکنیکهای ساخت - کاراکتریزاسیون و ارزیابی آنتی بادیها و آنتی ژنها
شرح درس: تکنیکهای ساخت - کاراکتریزاسیون و ارزیابی آنتی بادیها و آنتی ژنها و تست های استاندارد آنها

رئوس مطالب: (۹ ساعت نظری)

- مقدمه ای بر ایمنی شناسی : ساختار و عملکرد آنتی بادیها- شاخصهای آنتی ژنیک - مونوکلونال آنتی بادیها - تکنولوژی هیبریدوما - مهندسی آنتی بادی
- واکنشهای آنتی ژن - آنتی بادی: ایمنوپرسیپیتاسیون - الایزا - آگلوتیناسیون - تستهای کمپلمان - تکنیکهای ایمنوفلورسانس - تکنیکهای بلاتینگ - ELISA Array -
- واکنشهای DNA/Protein: (FRET) fluorescence resonance energy transfer - gel retardation assay - insitu hybridization - phage display - surface plasmon resonance (SPR) -
- ایمنوسایتوشیمی و ایمنوهیستوشیمی: فیکساسیون بافتی و سلولی - تکنیکهای سکشن مانند کرایو و پارافین -

tissue arrays

رئوس مطالب: (۱۷ ساعت عملی)

- جداسازی ایمنوگلوبولینهای سرم با استفاده از روشهای رسوبی - فیلتراسیون - کروماتوگرافی
- ELISA experiments: coating- blocking - assay method - optimization
- Western blot
- Flowcytometry
- رنگ آمیزی سلولها و ارزیابی آنها با میکرسکپ فلورسانس

منابع اصلی درس: (آخرین چاپ)

- 1- Kuby's Immunology, 5th ed. Goldsby, RA; Kindt TJ; Osborne BA (Latest edition) W.H. Freeman and Company, New York
- 2- Immunochemistry 1 & 2: A Practical Approach: Alan P. Johnstone; Malcolm W. Turner (Latest edition) Oxford University Press
- 3- Immunochemical Protocols 2nd ed: John D. Pound (Latest edition); Humana Press
- 4- Hand Book of Practical Immunochemistry Fan Lin and Jeffrey Prichard (Latest edition); Spriger
- 5- Immunochemistry; the Application of the Principles of Physical Chemistry to the Study of the Biological Antibodies. Svante Arrhenius (Latest edition) Hard Press
- 6- A hand Book of Immunohistochemistry and In situ Hybridization of Human Carcinomas. Editor: M.A. Hayat (Latest edition), Elsevier Academic Press

شیوه ارزشیابی دانشجو: امتحان کتبی و عملی پایان ترم



نام درس: بیولوژی سلولی و مولکولی

کد درس : ۰۸

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد : ۱ واحد

نوع واحد: عملی

هدف کلی درس: آشنائی با فرآیندهای مولکولی تنظیم فعالیت سلولی

شرح درس: در این درس دانشجویان با مکانیسم های مولکولی و مسیرهای سیگنالینگ مختلف که در فرایندهای مختلف سلولی دخالت دارند، آشنا می شوند.

رئوس مطالب: (۳۴ ساعت عملی)

ساختمان سلول، ساختمان DNA و کروموزوم، ساختمان RNA، همانندسازی DNA، تقسیم سلول، کد ژنتیکی، نسخه برداری (Transcription)، ترجمه، ساخت پروتئین ها، مکانیسم های تنظیم بیان ژن، مکانیسم های اپی ژنتیک در تنظیم بیان ژن، سیکل سلولی، پیری، آپوپتوز و مرگ سلولی، موتاسیون و ترمیم DNA، اساس مولکولی ساختار ژنوم انسان، نقش عناصر خاموش کننده (Silencers)، Enhancers در رونویسی، مکانیسم و جایگاه ویراستاری mRNA

منابع اصلی درس : (آخرین چاپ)

- 1- Lodish H, Berk A, Kaiser CA, Krieger M, Scott MP, Bretscher A, Ploegh H, Matsudaira PT. Molecular Cell Biology. New York: W.H.Freeman (Latest edition)
- 2- Alberts B, Johnson A, Walter P, Lewis J, Raff M, Roberts K. Molecular Biology of the Cell. New York: Garland Publishing (Latest edition)
- 3- Hoffee PA. Medical Molecular Genetics, fence Creek Publishing, Madison Connecticut Lewin B, Genes, Oxford University Press
- 4- Strachan T. Reed AP. Human Molecular Genetics, BIOS Scientific Publishers
- 5- Griffiths AJ. An Introduction to Genetic Analysis, WH Freeman and company

شیوه ارزشیابی دانشجویی :

امتحان پس از پایان درس و در صورت لزوم ارائه سمینار توسط دانشجو



نام درس: اصول فناوری در تصویربرداری پزشکی

کد درس : ۰۹

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد : ۲ واحد (۱ واحد نظری - ۱ واحد عملی)

نوع واحد: نظری - عملی

هدف کلی درس: آشنائی با فرآیندهای تبدیل ایده به محصول و اصول تجاری سازی و ثبت پتنت

شرح درس: در این درس دانشجویان با مباحث تبدیل ایده به نمونه اولیه ، مراحل تبدیل دانش فنی به محصول کاربردی، مسایل مربوط به مالکیت فکری و معنوی، مراحل آماده سازی طرح کسب و کار Business Plan مراحل ثبت پتنت ، مسایل اولیه مربوط به چگونگی بازاریابی محصولات فناورانه آشنا می شوند.

رئوس مطالب: (۱۷ ساعت نظری - ۳۴ ساعت عملی)

-آشنایی با فرایند تولید علم تا خلق ثروت

-ایجاد نوآوری و رویکرد فناورانه

-طرح کسب و کار

-ثبت پتنت بین المللی

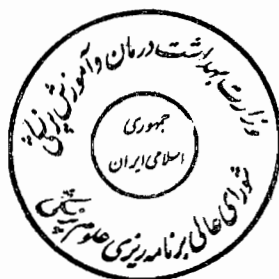
-مالکیت فکری

-انجام پروژه های عملی در راستای تحقق مباحث فوق در یک نمونه عملی

منابع اصلی درس :

1. Innovation, Technology, and Knowledge Management, Carayannis, Elias (Latest edition)
2. Science & Technology Almanac Lynn Lauerman (Latest edition),

شیوه ارزشیابی دانشجویان: امتحان کتبی و عملی پایان ترم



نام درس: اصول بیوانفورماتیک

کد درس: ۱۰

پیش نیاز یا همزمان: ریاضیات مهندسی (کد ۰۴) - آمار و احتمال (کد ۰۶)

تعداد واحد: ۱ واحد (۰/۵ واحد نظری - ۰/۵ واحد عملی)

نوع واحد: نظری - عملی

هدف کلی درس: آشنایی و نحوه استفاده از بانکهای اطلاعاتی مولکولی آنلاین، و آشنایی با نرم افزار های برنامه نویسی آنالیز دیتا (از قبیل Matlab)

رئوس مطالب: (۹ ساعت نظری)

مقدمه، مدل داده های NCBI، بانک ژن (GenBank)، بانک های اطلاعاتی ساختاری (Structural database)، بانک های اطلاعاتی نقشه برداری (genomic mapping and mapping databases)، اطلاعات بدست آمده از بانک های اطلاعاتی (information retrieval from databases)، هم ترازی توالی ها و جستجو در بانک های اطلاعاتی (sequence alignment and database searching).

رئوس مطالب: (۱۷ ساعت عملی)

آشنایی با نرم افزار مطلب، انجام محاسبات روی دیتا و تصاویر پزشکی با استفاده از ابزارهای مطلب

منابع اصلی درس: (آخرین چاپ)

- 1- Wang D, Bakhai A: Clinical Trials - A Practical Guide to Design, Analysis, and Reporting. Chicago, IL: Remedica Publishing (Latest edition)
- 2- Baxevanis AD, Oulette F. Bioinformatics: a practical guide to the analysis of genes and proteins. 2nd Ed. New York: John Wiley & Sons (Latest edition)
- 3- Essential Matlab for Engineers and Scientists by Brian Hahn and Dan Valentine (Latest edition)

شیوه ارزشیابی دانشجویان:

آزمون پایان ترم کتبی (حیطه شناختی)، انجام تکالیف با نرم افزار آنالیز دیتا و بانکهای اطلاعاتی در پایان ترم (حیطه مهارتی)



پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد : ۲ واحد

نوع واحد: ۱ واحد نظری - ۱ واحد عملی

هدف کلی درس :

آشنایی با سخت افزار و مبانی رایانه و نحوه استفاده کاربردی از آن در زمینه آموزش و پژوهش و آشنایی با بانکهای اطلاعاتی و نرم افزارها و سخت افزارهای مورد نیاز در تحقیقات پزشکی در پایان این درس دانشجو باید بتواند:

مبانی و اجزاء ساختمان کامپیوتر را تشریح نماید.

انواع روشهای اتصال کامپیوتری به ابزار محیطی و دستگاههای ابزاری دقیق را شرح دهد.

مبانی دیجیتال کردن سیگنالهای آنالوگ ، مبدل‌های آنالوگ به دیجیتال به آنالوگ و واسطه های ثبات صوت و تصویر را تشریح کند.

انواع سیستم های عامل معمول در کامپیوتر را شرح دهد.

مبانی روشهای پیشرفته برنامه نویسی کامپیوتری و اجزاء و الگوریتم های برنامه نویسی را بیان نماید.

نرم افزارهای ریاضی و آماری و قابلیت‌های آنها را توضیح دهد.

پایگاههای اطلاعات پزشکی و موتورهای کاوش اینترنتی و چگونگی استفاده از آنها را شرح دهد.

از اطلاعات کسب شده در این درس در صورت نیاز استفاده کند.

شرح درس : در این درس دانشجو مبانی سخت افزاری، نرم افزاری و کاربرد کامپیوتر در تحقیقات زیست پزشکی را فرا می گیرد.

سخنرانی: بحث گروهی، تمرینهای عملی و کاربردی

رئوس مطالب : (۱۷ ساعت نظری - ۲۴ ساعت عملی)

۱- مروری بر مبانی رایانه

- سیستم اعداد، ساختمان داده ها، حافظه های الکترونیکی، مغناطیسی و نوری

- اجزای سخت افزار، اجزای CPU، نرم افزارهای عامل کاربردی و علمی

۲- ساختمان رایانه های شخصی

- صفحه نمایش، صفحه کلید، راه اندازی های دیسکتهای سخت و نرم ، درگاههای سری و موازی، نرم

افزار SETUP و BIOD

۳- ارتباطات الکترونیکی

- اتصالهای سری و موازی ، رایانه ، رایانه و رایانه ، دستگاههای ابزار دقیق

- شبکه های رایانه ای محلی (LAN) و شبکه رایانه ای جهانی (Internet)

- واسطه های ارتباطی (مودم، کارت شبکه و ...)



- ۴- واسطه های آزمایشگاهی ثبت اطلاعات و داده ها
- مبانی دیجیتال کردن سیگنال آنالوگ، مبدل‌های آنالوگ به دیجیتال (A/D)، مبدل‌های دیجیتال به آنالوگ (D/A)، واسطه های ثبات صوت و تصویر و کاربرد آنها در مجموعه های پژوهشی
- ۵- معرفی و خصوصیات سیستم های عامل مختلف و نرم افزارهای سرویس دهنده اینترنتی
- ۶- مبانی روشهای برنامه نویسی پیشرفته کامپیوتری
- ۷- اجزاء و الگوریتمهای برنامه نویسی شامل متغیرها، آرایه ها، ماتریسها، عملکردهای Relational و Logical، دستورهای کنترل، توابع ساختاری، توابع عملکردی، گرافیک و نمایش دوبعدی و سه بعدی، برازش منحنی و درونیابی
- ۸- معرفی مجموعه نرم افزارهای ریاضی (Mat lab) و آماری (SPSS)
- ۹- معرفی پایگاههای اطلاعات پزشکی و موتورهای کاوش

منابع درسی: (آخرین چاپ)

- 1- Enrico Coiera "Guide to Medical Informatisc, the Internet and Telemedicine" Chapman and Hall Medical (Latest edition).
- 2- Yuen C.K. Beandhamp K.G. fraser D. "Microprocessor Systems in Signal Processing" Academic Press Ltd. London. (Latest edition).

- ۲- بهروز پرهامی - آشنایی با کامپیوتر
- ۴- پترونورتون - به روزآوری و تعمیر کامپیوترهای شخصی
- ۵- جاناتان فدمن - اصول و مبانی عیب یابی شبکه های کامپیوتری
- ۶- شیرزاد شهریار - اسلاتهای توسعه و طراحی کارتها

شیوه ارزشیابی دانشجو:

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



نام درس: مبانی نظری در تشکیل تصویر

کد درس: ۱۲

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی با روشها ریاضی و پارامترهای موثر در تشکیل تصویر

شرح درس: در پایان این درس، دانشجو بایستی با تکنیک های مختلف فلورئوسکوپی، اصول و روشهای ریاضی در تصویربرداری، نمونه برداری، رزولوشن فضایی در تصویربرداری و تحلیل عملکرد یک سیستم تصویربرداری دیجیتال آشنا شود.

رئوس مطالب: (۳۴ ساعت نظری)

- اصول و روشهای ریاضی در تصویربرداری (مفهوم شیء و تصویر، تبدیل فوریه، سیستم های تصویربرداری خطی)، رابطه شیء و تصویر (روش کانولوشن)
- نمونه برداری، رزولوشن فضایی در تصویربرداری
- فرآیند نويز راندوم
- تاثیر اجزاء سیستم تصویربرداری بر کیفیت تصویر
- تحلیل عملکرد یک سیستم تصویربرداری دیجیتال
- تصویربرداری دیجیتال
- سی تی اسکن و بازسازی تصویر در سی تی

منابع اصلی درس: (آخرین چاپ)

1. The physics of Radiology, Harold Elford Johns, John Robert Cunningham, Charles C. Thomas publisher
2. The Physics of Medical Imaging, Webb S, Published by Taylor and Francis group, UK

۳. مبانی نظری در تشکیل تصویر: دکتر م ع عقابیان، انتشارات رویان پژوه

شیوه ارزشیابی دانشجو:

ارائه خلاصه مقالات مرتبط در طول ترم و امتحان کتبی پایان ترم



کد درس: ۱۳

نام درس: مباحث پیشرفته در تصویربرداری MRI

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۲ واحد (۱/۵ واحد نظری - ۰/۵ عملی)

نوع واحد: نظری - عملی

هدف کلی درس: فهم مبانی فیزیک دستگاه MRI و پروتکل های مختلف تصویر برداری سیستم عصبی

شرح درس: در این درس دانشجو ضمن آشنایی با اصول و تکنیک های مورد استفاده در تصویر برداری تشدید مغناطیسی با پروتکل های مختلف تصویر برداری سیستم عصبی و کاربردهای این روش در تصویر برداری از سیستم عصبی مرکزی و محیطی آشنا می شود.

رئوس مطالب: (۲۶ ساعت نظری - ۱۷ ساعت عملی)

اساس تشکیل سیگنالهای MR، پالس RF، زمانهای واهلش T_1 , T_2 , T_2^* و کنتراست بافت، توالی پالس اسپین اکو، توالی پالس گرادیان اکو، اندازه گیری زمان های واهلش، تکنیک های سریع تصویربرداری، تصویربرداری اکوپلانار، تشکیل تصویر در MRI، تبدیلات فوریه، فضای K، پارامترهای تصویربرداری، تصویربرداری موازی، آرتیفکت ها، خنثی سازی بافتها، پدیده جریان، آنژیوگرافی MR، مبانی دیفیوژن و پرفیوژن، مبانی طیف نگاری MRS، میدان و گرادیانهای قوی، تصویربرداری موازی، سخت افزار MRI و ایمنی

منابع اصلی درس :

1- MRI the Basic, Ray H. Hashemi, (Latest edition)

یا ترجمه آن توسط م ع عقابیان،

شیوه ارزشیابی دانشجو :

بصورت امتحان کتبی و عملی پایان ترم و ارائه سمینار





کد درس : ۱۴

نام درس: پردازش تصاویر پزشکی

پیش نیاز یا همزمان: کاربرد کامپیوتر در پزشکی (کد ۱۱)

تعداد واحد : ۲ واحد (۱/۵ واحد نظری - ۰/۵ عملی)

نوع واحد: نظری - عملی

هدف کلی درس: آشنایی با سیستمهای پردازش سیگنال تصاویر در حوزه زمان و فرکانس

شرح درس:

در این درس با سیستم های نوین پردازش سیگنال های تصویر، کاربرد پردازش تصویر، نحوه استفاده از فیلترها در تصویر برداری آشنا می شود.

رئوس مطالب: (۲۶ ساعت نظری - ۱۷ ساعت عملی)

اصول تصویر دیجیتال: عناصر درک بینایی، ساختمان چشم انسان و تشکیل تصویر در چشم، سازگاری به روشنیابی و تشخیص بین دو نقطه نور، حس تصویر و Image Acquisition : Acquisition با استفاده از یک سنسور، یک مدل ساده تشکیل تصویر، برخی اصول ارتباطی بین پیکسل ها، اندازه گیری فاصله

گسترش تصویر در حوزه فضایی: نکات تصویر تبدیل لگاریتمی، تبدیلات Low-power، توابع تبدیلات خطی Piecewise، برابرسازی هیستوگرام، همسان سازی هیستوگرام، افزایش یا گسترش موضعی، استفاده از هیستوگرام آماری برای افزایش یا گسترش تصویر، Image Subtraction، متوسط گیری تصویر، اصول فیلترینگ فضایی، smoothing فیلترهای فضایی، smoothing فیلترهای خطی، Order-statistics filters، شارپ نمودن فیلترهای فضایی، استفاده از مشتق دوم The Laplacian، استفاده از مشتق اول The gradient، ترکیب متدهای گسترش فضایی

گسترش تصویر در حوزه فرکانس: تبدیل یک بعدی Fourier و معکوس آن، DFT دو بعدی و معکوس آن، فیلترینگ در حوزه فرکانس، فیلترهای Lowpass ایده آل، فیلترهای Lowpass Butterworth، فیلترهای Gaussian Highpass، The Laplacian در حوزه فرکانس، فیلترینگ High-Boost

Segmentation تصویر، شناسایی عدم پیوستگی، شناسایی نقطه، شناسایی خط، شناسایی زاویه، شناسایی اتصال زوایا و شناسایی مرز، آنالیز موضعی، آنالیز کلی از طریق Hough، آنالیز کلی از طریق تکنیک های تئوریتیک گراف یافتن ترشولد، نقش روشنیابی، ترشولد کلی پایه، ترشولد سازگار پایه، استفاده از ویژه گی های مرز برای بهبود هیستوگرام و ترشولد موضعی، ترشولد بر اساس متغیرهای متعدد، Segmentation بر اساس ناحیه، تکنیک های فضایی و فرکانس
رئوس مطالب عملی: انجام روش های پردازشی فوق با نرم افزار مطلب

منابع اصلی درس : (آخرین چاپ)

Rafael C. Gonzalez and Richard E. Woods, Digital Image Processing, Prentice Hall. New Jersey

شیوه ارزشیابی دانشجوی: بصورت امتحان کتبی پایان ترم و ارائه سمینار

نام درس: آنالیز کمی تصاویر پزشکی کد درس: ۱۵

پیش نیاز یا همزمان: کاربرد کامپیوتر در پزشکی (کد ۱۱)

تعداد واحد: ۳ واحد (۲ واحد نظری-۱ واحد عملی)

نوع واحد: نظری-عملی

هدف کلی درس: آشنایی با تصویر برداری عملکردی و متابولیکی و اندازه گیری های کمی در آنها
شرح درس: در این درس دانشجو جزئیات تصویر برداری متابولیکی، عملکردی، و روشهای کمی اندازه گیری مواد و متابولیت بدن با روشهای برون تنی (عمدتا با MRI) و کاربردهای آن را می آموزد. همچنین دانشجو تکنیک های آنالیز کمی تصاویر در دیگر روش های تصویربرداری را می آموزد و اینکه چگونه یک مطالعه کمی تصویربرداری را طراحی کند.

رئوس مطالب: (۳۴ ساعت نظری- ۳۴ ساعت عملی)

اندازه گیری زمان های واهلش $T1, T2, T2^*$ و Relaxometry در MRI، اندازه گیری PH و حرارت با MRI، اندازه گیری تغییرات سیگنال حاصل از مواد پارامگنتیک ذاتی و غیر ذاتی (کنتراست اضافی) مختلف در تصویربرداری تشدید مغناطیسی،

دیفوزیون مولکولی و تشدید مغناطیسی هسته ای، اصول تصویربرداری تشدید مغناطیسی دیفوزیونی، اندازه گیری دیفوزیون با استفاده از Echoes تحریک شده، سخت افزارهای، مورد نیاز برای تصویربرداری دیفوزیونی، فاکتور b و پارامترهای موثر در وزن دیفیوژن، محاسبات آنالیزی برای ماتریکس b در تصویربرداری دیفوزیونی، حرکات آب و انتشار در بافت ها، انتشار یونها و ماکرومولکولها در بافت،

روشهای مبتنی بر انتقال مغناطیسی (Magnetization Transfer)،

روشهای مبتنی اشباع تبادل شیمیایی (Chemical Exchange Saturation Transfer (CEST)

اصول و کاربردهای تصویربرداری تشدید مغناطیسی پرفوزیونی، اندازه گیری پرفوزیون در بافت های مختلف، Time-wash out و to-peak بافت های سالم و بیمار، اندازه گیری و مشاهده پرفوزیون بافت با استفاده از ردیاب قابل انتشار، روشهای مرسوم پرفوزیون، روشهای ردیابی، تصویر برداری Intravoxel Incoherent Motion، آنالیز داده های Intravoxel Incoherent Motion با استفاده از تئوری احتمال Bayesian، استفاده از روش فازی در مطالعه دیفوزیون و پرفوزیون، روش Flow Dephased/Flow Compensated برای تصویر برداری MR از گردش خون کوچک، روشهای اندازه گیری *invivo* اسپکتروسکوپی با پروتون و هسته های دیگر، کاربردهای کلینیکی MRS در بافت ها، جنبه های کاربردی مکان یابی *invivo* در اسپکتروسکوپی 1H MRS، نقش MRS در بافت های پیوندی، نقش MRS

در انکولوژی کلینیکی و کاربردهای آن در مانتیورینگ درمان

تصویر برداری و طیف نگاری فلئوئر و فلورین، ^{19}F MRI probes،

روشهای مبتنی بر مواد حساس کردن مواد (Hyperpolarize materials)



مقدمه ای بر تصویر برداری تشدید مغناطیسی و اندازه گیری اکسیژن، تصویر حاصل از اکسی هموگلوبین BOLD، متابولیسم انرژی در مغز و اساس فیزیولوژیکی پاسخ های همودینامیکی مغز، رد یابی مواد و بیومولکول ها و مارکرهای ژنتیکی با استفاده از تصویربرداری مولکولی MRI MRI فوق سریع (Ultra-fast MRI) و سخت افزارهای لازم برای روشهای کمی و تصویربرداری متابولیکی در MRI عملکردی، انتخاب توالی پالس های بهینه برای MRI متابولیکی و مولکولی،

منابع اصلی درس :

مواد و مقالات جدید

شیوه ارزشیابی دانشجوی :

بصورت امتحان کتبی و عملی پایان ترم





کد درس: ۱۶

نام درس: مواد کنتراست زا در تصویربرداری

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۱ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی با شیمی و فیزیک کنتراست هایی که در تصویر برداری مورد استفاده قرار می گیرند. شرح درس: در این درس دانشجویان با شیمی و فیزیک کانتراست هایی که در تصویر برداری از مغز مورد استفاده قرار می گیرد آشنا می شوند. همچنین شده اساس ذرات نانو و کاربرد آنها در تصویر برداری آموزش داده می شود. **رئوس مطالب:** (۱۷ ساعت نظری)

مواد کنتراست زای ذاتی و غیر ذاتی در MRI، مواد پارامگنتیک و سوپرپارامگنتیک و مکانیزم تغییر سیگنال آنها، ایجاد کنتراست بر مبنای حساس کردن مواد نسبت به میدان (Hyperpolarized agents)، کنتراست حاصل از ^{19}F ، کنتراست حاصل از Mn^{2+} ، ترکیبات مرسوم گادولینیوم جهت تصویر برداری مغزی، اکسید گادولینیوم و نانو ذرات حاصل از آنها برای تصویر برداری مغزی، طراحی عوامل کنتراست زای حساس شده به میدان مغناطیسی (Responsive NMR/MRI contrast agents)، مواد کنتراست زای Calcium responsive Neurotransmitter responsive، مواد کنتراست زای با کنترل ژنتیکی، پروتئین های کد شده در مواد کنتراست زا.

معرفی انواع مواد کنتراست زا و نحوه عملکرد آنها در تصویربرداری با پرتوی ایکس.

نقش مواد کنتراست زا در ماموگرافی و تکنیک جدید آن.

نقش و کاربرد های کلینیکی مواد کنتراست زا در فلوروسکوپی و آنژیوگرافی قلب، عروق و اندامها.

نقش مواد کنتراست زا در رادیولوژی.

انواع مواد کنتراست زا در سی تی اسکن، کاربردهای کلینیک در بررسی های دینامیک و روش های جدید تصویربرداری

با مواد حاجب در سی تی. انواع مواد حاجب ید دار: مولکول کوچک و نانو ذرات. مواد حاجب لانتانیدی. مواد حاجب طلا.

دیگر مواد حاجب فلزی. مواد حاجب گازی.

نقش مواد حاجب در سی تی آنژیوگرافی و آنکولوژی. نقش مواد حاجب در سی تی پرفیوژن.

منابع اصلی درس: (آخرین چاپ)

1. Jeff W.M.Bulte, Michel M.J.Modo, Fundamental biomedical Technologies: Nanoparticles in biomedical imaging. Springer
2. NMR in Biological Systems: From Molecules to Human (Focus on Structural Biology) by K.V.R. Chary and Girjesh Govil (Latest edition)
3. X-ray-Computed Tomography Contrast Agents, Chem. Rev., 2013, 113 (3), pp 1641–1666, Copyright © 2012 American Chemical Society
Peer reviewed latest publications.

شیوه ارزشیابی دانشجویان: بصورت امتحان کتبی پایان ترم و ارائه سمینار

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

اهداف درس: تسلط به مباحث و تکنیکهای جدید در تصویربرداری با اشعه ایکس

رئوس مطالب: (۳۴ ساعت نظری)

• معرفی تیوبهای جدید اشعه ایکس شامل Rotating envelop, Fast Switching, Metal insert, Dual track, Micro focus, Graphite Backed Anode, Carbon Nano Tube (CNT) based X-ray Tube (۴ ساعت)

• معرفی پیشرفتهای جدید در تصویربرداری فلوروسکوپی و آنژیوگرافی دیجیتال (۲ ساعت)

• معرفی تکنیکهای جدید در ماموگرافی شامل ماموگرافی دیجیتال، CT Mammography

Phase-Contrast Mammography, Digital Breast Tomosynthesis (۴ ساعت)

• تصویربرداری رادیولوژی دیجیتال و دو انرژی (۲ ساعت)

• معرفی سیستمهای چگالی سنجی استخوان با استفاده از اشعه ایکس (۲ ساعت)

• پیشرفتهای جدید در تصویربرداری توموگرافی کامپیوتری شامل:

- تصویربرداری سی تی با دو انرژی (۲ ساعت)

- اسپکترال سی تی (۲ ساعت)

- آنالیز مواد با استفاده از تصاویر اسپکترال سی تی (۱ ساعت)

- آشکارسازهای حساس به انرژی (۱ ساعت)

- اصول تصویربرداری سیتی اسکن هندسه معکوس (inverse geometry) (۱ ساعت)

- سی تی اسکن کمی تمام بدن (QCT) و جانبی (pQCT) (۲ ساعت)

- تصویربرداری قلبی و عروق کرونری با سی تی (۱ ساعت)

- روشهای کاهش دوز و تصویربرداری با دوز بسیار پایین (۲ ساعت)

- بازسازی تصویر با روش تکرار شونده در سی تی (۲ ساعت)

- تصویربرداری سی تی با مواد کنتراست زای جدید (۱ ساعت)

- سی تی مولتی اسلایس، بیم مخروطی و EBCT (۲ ساعت)

- آرتیفکت ها و روشهای کاهش آنها در سی تی (۲ ساعت)

- سیستم های میکروسی تی با رزولوشن بسیار بالا (۱ ساعت)



۱- روش تدریس: ارائه مطلب، هدایت بحث و سمینارها

۲- وظائف دانشجو: ارائه سمینار

منابع اصلی درس : (آخرین چاپ)

1. Multi Slice and Dual Source CT in Cardiac Imaging Bernd M. Ohnesorge
2. Computed Tomography: from Photon Statistic to Modern Cone Beam CT Thorsten M. Buzug
3. Emerging Technologies in Breast Imaging and mammography J. S. Suri
Peer reviewed Journal Publications

شیوه ارزشیابی دانشجویان:

برگزاری امتحان و بررسی میزان تسلط و مشارکت دانشجویان در بحثها



پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۲ واحد (۱/۵ نظری - ۰/۵ عملی)

نوع واحد: نظری - عملی

هدف کلی درس: یافتن تجربه و تبحر در کاربری پرتوهای یونیزان برای تشخیص، آشنایی با روشهای جدید در کاربرد مواد رادیو اکتیو در تصویر برداری ملکولی

شرح درس: در این درس دانشجویان با انواع منابع پرتوزا، رادیوایزوتوپها، رادیوایمونواسی، و دستگاههای پزشکی هسته ای مورد استفاده در تصویربرداری مولکولی، و اصول و مفاهیم و آخرین پیشرفتهای در تصویر برداری ملکولی با استفاده از مواد رادیو اکتیو آشنا می شوند.

رئوس مطالب: (۲۶ ساعت نظری - ۱۷ ساعت عملی)

مقدمه ای بر انواع منابع پرتوزا، کاربری رادیوایزوتوپها در تشخیص بیماریها، رادیوایزوتوپهای مورد استفاده در تشخیص پزشکی ژنراتور رادیو اکتیو - دوز کالیبراتور و گاما کامرا، SPECT و PET و کاربری آنها و - رادیوایمونواسی - اندازه گیری میزان جذب روده ای پروتئینها و چربی ها - اندازه گیری نمونه های بدن - روشهای جدید در تصویربرداری ملکولی (PET/CT, PET/MRI, SPECT/CT)، اصول تصویر برداری ترکیبی PET/CT, PET/MRI, SPECT, SPECT/CT روشهای جدید در تصویربرداری پیش کلینیکی Preclinical Imaging، آنالیز کمی در تصویر برداری ملکولی، رادیو داروهای جدید و کاربرد آنها در تصویر برداری ملکولی، انتقال هدفمند مواد رادیو اکتیو در تصویر برداری ملکولی

منابع اصلی درس: (آخرین چاپ)

- 1- Nuclear Medicine: The Requisites, Third Edition (Requisites in Radiology) by Harvey A. Ziessman MD, Janis P. O'Malley MD, and James H. Thrall MD.
- 2- Quantitative Analysis in Nuclear Medicine Imaging, H. Zaidi, Springer; 1 edition (Latest edition)
- 3- Small Animal Imaging, Kiessling, Fabian; Pichler, Bernd J. (Eds.), (Latest edition),
۱- توموگرافی تابش پوزیترون (پت)، فیزیک، تجهیزات، اسکنرها و افقهای پیشرفت، محمد رضا آی. آخرین چاپ

شیوه ارزشیابی دانشجویان: امتحان کتبی و عملی پایان ترم



کد درس : ۱۹

نام درس: پایان نامه

پیش نیاز :-

تعداد واحد : ۲۰ واحد

هدف کلی درس: طراحی و اجرای یک پروژه تحقیقاتی مرتبط با علوم و فناوری های تصویربرداری پزشکی با گرایش مربوطه

شرح درس :

دانشجویان باید مطابق آئین نامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) مصوب شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی به تحقیق بپردازند.

شیوه ارزشیابی دانشجو :

مطابق با آئین نامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) مصوب شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی .



کد درس : ۲۰

نام درس: پایه های علوم اعصاب

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی با ساختمان و عملکرد سیستم اعصاب مرکزی و محیطی بالاخص آنچه در تصویر برداری اعصاب کاربرد دارد
شرح درس: در این درس دانشجویان ساختار و اجزای مختلف سیستم اعصاب مرکزی را فرا می گیرند تا بتوانند از آن در راستای رشته تخصصی خود استفاده کنند.

رئوس مطالب: (۳۴ ساعت نظری)

آناتومی و فیزیولوژی کاربردی نخاع- بصل النخاع- مخچه- دیانسفال- کورتکس مخ- استریاتوم - بطن های مغز- هسته های مغزی- سیستم اتونوم- سلولهای نورونی پایه- نورواناتومی مقایسه ای، راههای عصبی حسی حرکتی بینایی شنوایی و بویایی- سیستم لیمبیک و سیستم رتیکولار ساقه مغز، سیستم عروقی مغز، شناخت قسمت های مختلف مغز در تصاویر ام آر آی،، آنزیم ها، متابولیسم کلیوی و کبدی، میانکنش داروها و گیرنده های سلولی، نوروترانسمیترهای اصلی، فارماکودینامیک، معرفی داروهای رایج در مغز و اعصاب و اثرات آن،

منابع اصلی درس: (آخرین چاپ)

1. Barr's the human nerous system, An Anatomical Viewpoint; J.A.Kiernan/ Lippincot- Raven (Latest edition)
2. Carpenter's Human Neuroanatomy; Andre Parent, Williams and Wilkins (Latest edition).
3. John Nolte's, Essentials of the Human Brain, Mosby (Latest edition).
4. Kandel ER et al. Principles of Neural Science, (Latest edition).

شیوه ارزشیابی دانشجویان :

امتحان پس از پایان درس و در صورت لزوم ارائه سمینار توسط دانشجویان



کد درس : ۲۱

نام درس: علوم اعصاب شناختی

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد : ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آموزش اصول علوم شناختی اعصاب و کاربرد آن در علوم تصویر برداری اعصاب
شرح درس: در این درس دانشجویان با مفهیم پیچیده علوم شناختی اعصاب و ارتباط مغز و رفتار آشنا می شوند.

رئوس مطالب: ۳۴ ساعت نظری

- Cognition and sensorimotor system
- Cognition and visual system
- Cognition and auditory system
- Cognition and olfactory system
- Language
- Attention
- Memory
- Sleep
- Emotions
- Motivation
- Consciousness
- Reading and writing

منابع اصلی درس : (آخرین چاپ)

1. Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind by Michael Gazzaniga, Richard Ivry and George Mangun(Latest edition)
2. The Student's Guide to Cognitive Neuroscience by Jamie Ward (Latest edition)

شیوه ارزشیابی دانشجویان : بصورت امتحان کتبی و ارائه سمینار



پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۲ واحد (۱ واحد نظری - ۱ واحد عملی)

نوع واحد: نظری - عملی

هدف کلی درس: مروری بر مبانی فیزیک الکترومغناطیسی و امواج الکترومغناطیسی و اساس مدارهای الکترونیک و سیگنالهای بیوالکتریک و کاربرد آنها در تصویربرداری مغز آموزش اصول، کاربرد و آمالیز تصویربرداری الکتریکی و مغناطیسی مغز با استفاده از EEG and MEG

شرح درس: در پایان این درس دانشجوی پایه های فیزیک الکترومغناطیسی و امواج الکترومغناطیسی و سیگنالهای بیوالکتریک مغز را فرا می گیرد. همچنین دانشجوی با اصول مدارهای الکترونیکی آشنا می شود، همچنین در این درس دانشجوی با اصول ثبت فعالیت الکتریکی و مغناطیسی مغز آشنا شده و روش های آنالیز داده های مربوطه و تولید تصویر کارکردی مغز حاصل از این داده ها را می آموزد.

رئوس مطالب: (۱۷ ساعت نظری)

خواص سلول و بافت های تهییج پذیر، خواص شبکه های عصبی، تحریک الکتریکی، مدت های ثبت فعالیت های الکتریکی اعصاب، ابزار مورد استفاده در تحقیقات الکتروفیزیولوژی، اجزای و مدارهای الکترونیک، ابزار اندازه گیری در الکتروفیزیولوژی، اساس EEG, MEG, EMG, EPsERP and

Experimental designs

Data analysis, source localization and map generation

Normal and abnormal EEG, MEG

Evoked potentials

Clinical application of EEG and MEG

رئوس مطالب: (۳۴ ساعت عملی)

چگونگی ثبت فعالیت های الکتریکی اعصاب، و آشنایی ابزار مورد استفاده در تحقیقات الکتروفیزیولوژی

انجام الکتروفیزیولوژی بر اساس EEG, EMG, EPsERP and

طراحی و اجرای آنالیز ERP شامل:

Experimental designs, Data analysis, source localization and map generation

منابع اصلی درس: (آخرین چاپ)

1. ELECTROPHYSIOLOGY, A PRACTICAL APPROACH, WALLIS, IRL PRESS, (Latest edition)
2. Generation of electrical and magnetic field of the brain MEG: An Introduction to Methods by Peter Hansen, Morten Kringelbach and Riitta Salmelin (Latest edition)
3. Clinical Magnetoencephalography and Magnetic Source Imaging by Andrew C. Papanicolaou -
4. Electrical Imaging Neuroscience by Christoph M. Michel, Thomas Koenig, Daniel Brandeis and Lorena R. R. Gianotti (Latest edition)
5. Brain Signal Analysis by Todd C Handy (Latest edition)
6. Niedermeyer's Electroencephalography: Basic Principles, Clinical Applications, and Related Fields by Donald L. Schomer and Fernando Lopes da Silva (Latest edition)

شیوه ارزیابی دانشجویان: بصورت امتحان کتبی و عملی



پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۲ واحد (۱ واحد نظری - ۱ واحد عملی)

نوع واحد: نظری-عملی

هدف کلی درس: آشنایی با روش های مختلف تصویربرداری فیزیولوژیک از مغز

شرح درس: در این درس دانشجو ضمن آشنایی با روش های مختلف تصویربرداری فیزیولوژیک مغز نظیر دیفیوژن، پرفیوژن، MRS، SWI، DTI با کاربردها و مزایای هر روش در تصویر برداری از سیستم عصبی آشنا می شود.

رئوس مطالب: (۱۷ ساعت نظری)

تصویربرداری تشدید مغناطیسی دیفوزیونی با تکنیک Echo-Planar، انتشار متابولیت ها در مغز انسان، تصویربرداری تشدید مغناطیسی دیفوزیونی در مغز سالم و در تومور مغزی، دیفوزیون آنیزوتروپیک: تصویربرداری تشدید، مغناطیسی دیفوزیون کششی، ایسکمی مغز، نحوه انتشار در ایسکمی مغز، دیفوزیون آب در ایسکمی حاد مغز، اصول دیفیوژن برای تراکتوگرافی مغز (DTI)

استفاده از اسپکتروسکوپی برای بررسی متابولیت های نرمال مغز و تغییر آنها در بیماریهای مغزی-عصبی، کاربردهای کلینیکی MRS مغز، جنبه های کاربردی مکان یابی *in vivo* در اسپکتروسکوپی HNMR و اسپکتروسکوپی تصاویر مغز انسان، MRS در بافت های پیوندی، نقش MRS در انکولوژی کلینیکی و کاربردهای آن در مانیتورینگ درمان اندازه گیری پرفوزیون در مغز، مکانیسم و اهمیت، پیش بینی کاهش انتشار در ایسکمی مغزی، CBF, CBV و *transit-time* در رگهای پارانشیمی مغز، اندازه گیری و مشاهده پرفوزیون بافت با استفاده از ردیاب قابل انتشار، تصویربرداری تشدید مغناطیسی پرفوزیونی با استفاده از مواد حاجب (DCE, DSC)، نقشه برداری عملکردی مغز انسان با پارامترهای پرفیوژن

اندازه گیری CBF بر اساس اثرات *proton contrast* آب محتوی اکسیژن ۱۷ (O-17)، تصویر برداری MR با استفاده از اکسیژن ۱۷ از CBF و میزان مصرف اکسیژن، نشاندار نمودن مغناطیسی با استفاده از Spine labeling، تصویر برداری *Intravoxel Incoherent Motion*

رئوس مطالب (۳۴ ساعت عملی):

آشنایی با نرم افزار های تحقیقاتی محاسبه و اندازه گیری DTI، MRS، PWI، DWI

منابع اصلی درس: (آخرین چاپ)

1. Denis Le Bihan. Diffusion and Perfusion Magnetic Resonance Imaging: Application to functional MRI. Raven press
2. Ian R Young and H Cecil Charles. MR Spectroscopy: clinical application and techniques. MARTIN DUNITZ
3. Diffusion MRI: From quantitative measurement to in-vivo neuroanatomy by Heidi Johansen-Berg and Timothy E.J. Behrens (Latest edition)

شیوه ارزشیابی دانشجو: بصورت امتحان کتبی و عملی پایان ترم و ارائه سمینار



کد درس : ۲۴

نام درس: بیماری های سیستم اعصاب و تصویربرداری آنها

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد : ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی با ناهنجاریهای سیستم عصبی

شرح درس: در این درس دانشجو با بیماریهای مهم سیستم عصبی که می توانند با استفاده از تکنیک تصویربرداری ردیابی شوند، آشنا می گردد.

رئوس مطالب: (۳۴ ساعت نظری)

بدیختی و ضایعات عروقی، بیماریهای عفونی و گرانولوماتوز، صدمات وارده به سیستم عصبی و خونریزی، بیماریهای متابولیک و سمی، بیماریهای تخریبی، ناهنجاریهای مایع مغزی- نخاعی/هیدروسفال، سندروم عصبی پوستی، بیماریهای التهابی و تخریب میلین، بیماریهای متاستازی، بیماریهای تکوینی و ناهنجاریهای مادرزادی، تظاهر بیماریهای مغز و اعصاب در تصویربرداری

منابع اصلی درس:

The Human Brain and its Disorders by Doug Richards, Tom Clark and Carl Clarke Oxford University Press (Latest edition)

شیوه ارزشیابی دانشجو :

بصورت امتحان کتبی و ارائه سمینار





کد درس : ۲۵

نام درس: آمار پیشرفته در تصویر برداری اعصاب

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد : ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

آشنایی با آمار و ریاضیات پیشرفته به منظور درک عمیق و کاربرد مدل‌های فعالیت مغزی و آنالیز آماری آنها

شرح درس:

۱. طراحی آزمون تصویربرداری عملکردی: آزمون های block design, event related, factorial و parametric, بررسی کارایی و توان آزمون های تصویربرداری عملکردی
۲. مدل های زمانی، مکانی و زمانی مکانی: مدل های زمانی: سری زمانی، مدل های اتورگرسیو، مدل های مکانی: مدل های مکانی و مدل های مکانی بیزی، مدل های زمانی مکانی: خوشه بندی سری های زمانی
۳. مدل های خطی: Contrasts و روش های استنباط کلاسیک، مدل های fixed و mixedeffect، مدل های سلسله مراتبی، مدل های کانولوشن، مدل بندی HRF با روش های پارامتریک و نان پارامتریک،
۴. روش های استنباط آماری در تصویربرداری عصبی: کلاسیک: نظریه میدان های تصادفی، تصحیح خطای مقایسه چندگانه، falsediscovery rate و روش های استنباط جایگشتی، بیزی: مدل های بیز تجربی، مدل های سلسله مراتبی، توزیع پسین بیشینه (MAP)
۵. روش های چند متغیره: تحلیل مولفه های اصلی (PCA)، تحلیل مولفه های مستقل (ICA)، تحلیل همبستگی متعارف
۶. روش های داده کاوی: خوشه بندی، تحلیل ممیزی، Partial least square, support vector machine

رئوس مطالب: (۳۴ ساعت نظری)

پس از اتمام این درس انتظار می رود دانشجویان بتوانند:

از مفاهیم و روش های آماری پیشرفته که در تحلیل اطلاعات تصویربرداری عصبی (ساختاری و عملکردی) کاربرد دارند آشنا شده و از آنها برای تحلیل اطلاعات استفاده نماید. همچنین دانشجویان با انواع روش های طراحی آزمون برای تصویربرداری عملکردی آشنا شده و توانایی محاسبه کارایی و توان آزمون های تصویربرداری عملکردی را کسب نمایند. همچنین دانشجویان باید توانایی استفاده از روش های داده کاوی و بیزی را برای تحلیل های گروهی و انفرادی در تصویربرداری عصبی را کسب نمایند.

منابع اصلی درس: (آخرین چاپ)

1- Handbook of Functional MRI Data Analysis by Russell A. Poldrack, Jeanette A. Mumford and Thomas E. Nichols (Latest edition)

2- The Statistical Analysis of Functional MRI Data (Statistics for Biology and Health) by Nicole Lazar (Latest edition)

شیوه ارزشیابی دانشجو: بصورت امتحان کتبی و ارائه سمینار

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۳ واحد (۱/۵ واحد نظری-۱/۵ واحد عملی)

نوع واحد: نظری-عملی

شرح درس: در این درس دانشجویان جزئیات تصویربرداری عملکردی و ساختاری و کاربردهای آنها را می آموزند. همچنین دانشجویان می آموزند که چگونه یک مطالعه تصویربرداری عملکردی را طراحی کنند. در نهایت دانشجویان می آموزند تا با چه محرک‌هایی می توان قسمت‌های مختلف مغز را در حین تصویربرداری تحریک کرد. اصول پایه آنالیز داده‌های جزئیات تصویربرداری عملکردی در روش‌های مختلف تصویربرداری نیز آموزش داده می شود.

رئوس مطالب: (۲۶ ساعت نظری)

مقدمه ای بر تصویربرداری تشدید مغناطیسی عملکردی از مغز، متابولیسم انرژی در مغز و اساس فیزیولوژیکی پاسخ‌های همودینامیکی، MRI فوق سریع (Ultra-fast MRI)، سخت افزارهای لازم برای MRI عملکردی، انتخاب توالی پالس‌های بهینه برای MRI عملکردی، تفکیک زمانی و مکانی در MRI عملکردی، اندازه‌گیری کمی با استفاده از MRI عملکردی، طراحی الگوهای موثر در MRI عملکردی، استفاده از MRI عملکردی به عنوان اسکنر در آزمایشگاه‌های سایکوفیزیولوژی، آنالیز داده‌های تصاویر عملکردی مغز، آنالیز MRI عملکردی، آماده‌سازی داده‌های MRI عملکردی برای آنالیز آماری، حرکات سر و اصلاح آنها، آنالیز آماری activation images، ثبت اطلس مغز و cortical flattening، درک ارتباطات مغز با استفاده از MRI عملکردی، کاربردهای MRI عملکردی، corticometry, VBM, و آنالیز ساختاری مغز، کاربردهای MRI عملکردی در علوم اعصاب شناختی، نقشه برداری از فرآیندهای عصب شناختی در مغز انسان با استفاده از MRI عملکردی .

روش‌ها و کاربردهای کلینیکی تصویربرداری مغزی با سی تی اسکن. اصول فیزیکی و ریاضیاتی و بررسی پارامترها پرفیژن و همچنین نحوه تشکیل تصویر در پرفیوژن مغز. بررسی اثر عوامل مختلف در کیفیت تصویر در تصویربرداری از مغز با سی تی اسکن. روش‌های آنالیز تصاویر سی تی اسکن مغزی. بهینه‌سازی تکنیک‌های مختلف تصویربرداری از مغز با سی تی اسکن.

رئوس مطالب عملی: (۵۱ ساعت عملی)

استفاده از از برنامه‌های رایج در تصویربرداری اعصاب همچون FSL, SPM, Freesurfer شامل:

FEAT, MELODIC, BET, FAST, FLIRT, FIRST, FUGUE, SIENA, VBM, FDT, TBSS, FSLVIEW, FSLUTILS, SPM, FREESURFER, DTI softwares, Experimental design of fMRI studies, Task design for various application, Task Presentation softwares, Image viewing and analysis softwares

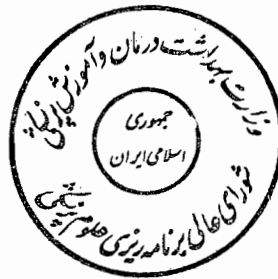


منابع اصلی درس : (آخرین چاپ)

1. Functional Magnetic Resonance Imaging, Second Edition, Scott A. Huettel, Allen W. Song, and Gregory McCarthy, Sinauer Associates, USA, Last edition
2. Peter Jezzard, Paul M. Matthews, and Stephen M. Smith. Functional MRI: An Introduction to methods. OXFORD university press.
3. Statistical Parametric Mapping: The Analysis of Functional Brain Images, Edited By William D. Penny, Karl J. Friston, John T. Ashburner, Stefan J. Kiebel & T E. Nichols
4. <http://www.fmrib.ox.ac.uk/fsl/fsl/list.html>
5. <http://surfer.nmr.mgh.harvard.edu>
6. <http://www.fil.ion.ucl.ac.uk/spm>

شیوه ارزشیابی دانشجوی :

بصورت امتحان کتبی و عملی پایان ترم و ارائه سمینار



پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۱ (۰/۵ واحد نظری - ۰/۵ واحد عملی)

نوع واحد: نظری - عملی

هدف کلی درس: آشنایی با چگونگی کار با حیواناتی که به طور معمول در تحقیقات بیومدیکال و به طور خاص در مدل‌های بیماری (از قبیل بیماریها و ضایعات مغزی) و تصویربرداری سیستم عصبی مورد استفاده قرار می‌گیرند و معرفی استانداردهای ویژه دستگاههای تصویربرداری حیوانات کوچک.

شرح درس: در این درس ضمن آشنایی با کاربرد های و نحوه کار با حیوانات آزمایشگاهی در تحقیقات تصویر برداری عصبی، استانداردهای ویژه دستگاههای تصویربرداری از حیوانات کوچک معرفی می گردد.

رئوس مطالب: (۹ ساعت نظری - ۱۷ ساعت عملی)

کلیات، خصوصیات حیوانات آزمایشگاهی، روش‌های نگهداری، حیوانات ترانس ژنیک، بیماری‌های شایع حیوانات آزمایشگاهی، نژادها، مشخصات آناتومیک، فیزیولوژیک و بیولوژیک موش کوچک (*Mus musculus*) و *Rat*، هامستر، خوکچه هندی آزمایشگاهی، چگونگی ایجاد بیماریها و ضایعات مغزی در حیوانات، روشهای استریوتاکتی در مداخلات مغزی حیوانات کوچک، روشهای تست رفتاری در حیوانات، مطالعات و تصویر برداری در میمون ها، مباحث اخلاقی در کار با حیوانات آزمایشگاهی

منابع اصلی درس :

- 1- Biomedical Imaging in Experimental Neuroscience (Frontiers in Neuroscience) by Nick Van Bruggen and Timothy P.L. Roberts (Latest edition)
- 2- Hau J, Van Hoosier JL: Handbook of Laboratory Animal Science. Essential Principles and Practices. Florida, CRC Press (Latest edition)
- 3- Krinke GJ: The Laboratory Rat. London: Academic Press (Latest edition)
- 4- Hedrich H: The Laboratory Mouse. London: Academic Press (Latest edition)

شیوه ارزشیابی دانشجویی :

بصورت امتحان کتبی و عملی پایان ترم و ارائه سمینار



نام درس: مباحث پیشرفته در تصویربرداری با فراصوت

کد درس: ۲۸

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۲ (۱ واحد نظری - ۱ واحد عملی)

نوع واحد: نظری عملی

هدف کلی درس: آشنایی با روش های تصویربرداری با فراصوت و کاربردهای پیشرفته آن در پزشکی

روئوس مطالب: (۱۷ ساعت نظری - ۳۴ ساعت عملی)

۱) مبانی انتشار موج آکوستیک

روابط مربوط به تنش و کرنش، معادلات حاکم بر انتشار موج در سیالات (موج فشاری و موج برشی)، طبیعت فیزیکی موج آکوستیکی، امپدانس، دانسیته انرژی، شدت، فشار پرتویی، تفرق، تضعیف، جذب، پراکنش، انتشار غیر خطی، اثر داپلر،

۲) ترانسدیوسرهای فراصوت و آرایه ها

اثر پیزوالکتریک و معادلات آن، ترانسدیوسرهای فراصوت، تطابق امپدانس الکتریکی و آکوستیکی، ویژگی پرتوهای تولیدی توسط پیزوالکتریک: پروفایل پرتو، میدان پالسی فراصوت، نمایش و نگاشت میدان فراصوت، قدرت تفکیک مکانی (در جهات مختلف)، آرایه های پیزوالکتریک، روش های کانونی کردن پرتوی فراصوت

۳) برهمکنش های غیر خطی فراصوت

تحریک سینوسی و اعوجاج در سرعت، تولید هارمونیک ها، تولید امواج شوک، بررسی معادلات برگر و KZK. معرفی ضریب غیرخطی

۴) اصول و روش های تصویربرداری با فراصوت

حالت دامنه (A-mode) و حالت روشنایی (B-mode)، تکنیک های پرتوسازی (beamforming)، کیفیت تصویر B-mode، قدرت تفکیک مکانی، قدرت تفکیک کنتراست، برفک (Speckle)، تابع پخش نقطه (PSF)، نوین، کاربردهای کلینیکی B-mode، حالت حرکت (M-mode)، تصویربرداری هارمونیک، تصویربرداری با روش کدگذاری، انواع تکنیک های الاستومتری با فراصوت

۵) اصول و روش های بررسی جریان خون با فراصوت

روش داپلر، روش اندازه گیری زمان عبور و تاخیر فاز، معادله داپلر برای پراکننده های متحرک، سیستم های داپلر موج پیوسته، مشخصه های سیگنال داپلر، داپلر موج پالسی، سیگنال داپلر طیفی، آرتیفکت ها و محدودیت های تکنیک داپلر، تصویر رنگی از جریان، کاربردهای کلینیکی جریان سنجی با داپلر، روش جریان حالت روشنایی (B-mode flow)، نمایش مورفولوژیک جریان درون رگی، کاربردهای کلینیکی جریان سنجی با حالت روشنایی



۶) مکانیزم اثرات بیولوژیکی فراصوت

اثرات گرمایی فراصوت، اثرات غیرگرمایی فراصوت، اثرات مکانیکی کویتاسیون، میکرواستریمینگ، تعریف پارامترهای شدت مکانی-زمانی، روشهای اندازه گیری اولتراسوند، اثرات فیزیوتراپی فراصوت، اثرات تسکینی فراصوت، دارو رسانی با فراصوت،

منابع اصلی درس: (آخرین چاپ)

- 1- Diagnostic Ultrasound: Physics and Equipment, Peter R. Hoskins, Kevin Martin, Abigail Thrush, 2010, Cambridge University Press.
- 2- Diagnostic Ultrasound Imaging: Inside Out, (Second Edition), Thomas L. Szabo, (Latest edition), Elsevier Inc, Academic Press.
- 3- Diagnostic Ultrasound: Imaging and Blood Flow Measurements, K. Kirk Shung, (Latest edition), CRC Press.

شیوه ارزشیابی دانشجو: ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم



نام درس: تکنیک‌های تصویربرداری مغزی در پزشکی هسته ای کد درس: ۲۹
پیش نیاز یا همزمان: فنون پزشکی هسته ای و کاربرد مواد پرتوزا در تشخیص (کد ۱۸)
تعداد واحد: ۱ (۰/۵ واحد نظری - ۰/۵ عملی)
نوع واحد: نظری - عملی

هدف کلی درس: معرفی سیستمهای اختصاصی پزشکی هسته ای جهت تصویربرداری از مغز و کاربرد آنها در تشخیص بیماریهای مغزی

شرح درس: (۹ ساعت نظری)

- معرفی سیستمهای اختصاصی پزشکی هسته ای جهت تصویربرداری از مغز
- معرفی تکنیکهای تصویربرداری از بیماریهای سیستم عصبی بوسیله اسپکت و پت
- روشهای اصلاح داده ها در تصویربرداری پزشکی هسته ای از مغز

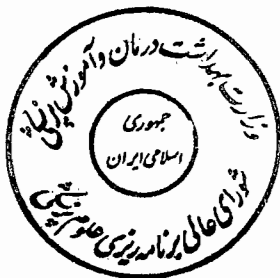
(۱۷ ساعت عملی)

- آشنایی با دستگاههای تصویربرداری هسته ای و عملکرد آنها در بخش مربوطه
- آشنایی و کار با نرم افزارهای پردازش آنالیز تصویر در دستگاههای مربوطه
- اجرای پروتکل های تصویربرداری در زمینه بخش مربوطه
- آشنایی تریسرها و رادیوایزوتوپ های مربوط به تصویر برداری عصبی در بخش مربوطه

منابع اصلی درس:

Quantitative analysis in nuclear medicine imaging, (Springer, New York), Habib Zaidi ISBN 0 387238549, 573p (Latest edition)

شیوه ارزشیابی دانشجویان :
بصورت امتحان کتبی و عملی



نام درس : مباحث ویژه در تصویر برداری پزشکی-تصویربرداری عصبی کد درس: ۳۰

پیش نیاز یا همزمان :-

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

هدف کلی درس : آشنایی با مسائل در حوزه تصویر برداری پزشکی- گرایش عصبی از دید نظری و کاربردی همگام با پیشرفتهای روز و با هدف ایجاد خلاقیت و نوآوری در جهت ادامه پیشرفت ها در زمینه های مختلف تصویر برداری پزشکی

شرح درس : در این درس مباحث جدید و بروز تصویر برداری پزشکی بنابر نظر استاد مربوطه ارائه می گردد. بررسی مسائل گوناگون حوزه تصویر برداری پزشکی با گرایش عصبی از دیدگاه نظری و کاربردی با توجه به تشخیص استاد درس و ارتباط موضوعی با پایان نامه دکترای دانشجو و با عنایت به پیشرفتهای حاصل شده در این حوزه تعیین می گردد.

رئوس مطالب: (۵۱ ساعت نظری)

بررسی روشهای پیشرفته فناوری تصویربرداری در حوزه عصبی

منابع اصلی درس :

استفاده از مقالات ژورنال های معتبر و کتابهای مربوط به موضوع درسی

شیوه ارزشیابی دانشجو :

ارزشیابی تراکمی (در پایان ترم) هر درس توسط استاد (اساتید) با برگزاری امتحان به صورت کتبی صورت خواهد گرفت. سوالات به صورت تشریحی و یا انتخاب گزینه های صحیح (چهار جوابی و یا چند جوابی و ...) خواهد بود. دانشجو در این واحد ملزم به ارائه سمینار در یکی از موضوعات ارائه شده توسط استاد می باشد و درصدی از نمره نهایی واحد به ارائه سمینار اختصاص خواهد داشت.





کد درس : ۳۱

نام درس: تکنیک های مولکولی و سیگنالینگ سلولی

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۲ واحد (۱/۵ واحد نظری - ۰/۵ واحد عملی)

نوع واحد: نظری - عملی

هدف کلی درس: آشنایی با جزئیات مکانیسم‌های تنظیمی در سلول و تکنیک‌های مولکولی کاربردی در تحقیقات پزشکی و اصول ژن درمانی

شرح درس: در این درس دانشجویان با تکنیک های مختلف بررسی فرآیندهای سیگنالینگ سلول و اصول ژندرمانی آشنا می شوند.

رئوس مطالب: (۲۶ ساعت نظری - ۱۷ ساعت عملی)

تنظیم بیان ژن، تنظیم فعالیت‌های آنزیمی، ساختمان و عملکرد مسیرهای سیگنالی، گیرنده‌های هسته، مسیرهای مربوط به پروتئین G، خبررسان‌های ثانوی (Secondary Messengers) درون سلولی، پروتئین کینازهای اختصاصی Ser/Thr و پروتئین فسفاتازها، انتقال سیگنال از طریق گیرنده‌های ترانس‌ممبران با فعالیت پروتئین کیناز اختصاصی تیروزین، انتقال سیگنال از طریق پروتئین‌های Ras، مسیرهای MAP کیناز، گیرنده‌های غشا با فعالیت تیروزین کینازی، گیرنده TGF β ، پروتئین‌های Smad، تنظیم سیکل سلولی، توموروژنز، آپوپتوز، تخلیص اسیدهای نوکلئیک، تکنیک‌های PCR و RT-PCR، برش و اتصال مولکول‌های DNA، آنزیم‌های محدودساز، وکتورهای پلاسمیدی، ویروسی و فازی، کاسمیدها (Cosmids)، پلاسمیدها (Plasmids)، تحویل ژن با لیپوزوم‌ها، روش‌های کلونینگ، تعیین سکانس، روش‌های انتقال ژن به سلول‌ها و بافت‌های حیوانی، هدفمندی ژنی (Gene targeting)، تکنولوژی ترانس‌ژنیک، تخلیص پروتئین‌ها، تکنیک‌های بلاتینگ، میکروآرایه (Microarray) اصول ژن‌درمانی

منابع اصلی درس: (آخرین چاپ)

1. Krauss G. Biochemistry of Signal Transduction and Regulation. Weinheim, Germany: Wiley-VCH
2. Helmreich EJM. The Biochemistry of Cell Signalling. Oxford: Oxford University Press
3. Krauss G. Biochemistry of Signal Transduction and Regulation. Weinheim, Germany: Wiley-VCH
4. Helmreich EJM. The Biochemistry of Cell Signalling. Oxford: Oxford University Press
5. Brown TA. Gene cloning: an introduction. Oxford: Blackwell Publishers (Latest edition)
6. Old RW, Primose SB. Principles of gene manipulation: an introduction to genetic engineering. Oxford: Blackwell Scientific Publications (Latest edition)
7. Chen B, Janes HW. PCR cloning protocols. Totowa: Humana Press (Latest edition)
8. Harwood AJ. Basic DNA and RNA protocols. Totowa: Humana Press (Latest edition)

9. Metzger JM. Cardiac Cell and Gene Transfer: Principles, Protocols, and Applications. Totowa: Humana Press (All in Latest edition)

شیوه ارزشیابی دانشجو :
بصورت امتحان کتبی و عملی پایان ترم و ارائه سمینار



نام درس: طراحی و سنتز نانوذرات و بیدهای مغناطیسی برای تصویربرداری مولکولی کد درس: ۳۲

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۲ واحد (۱ واحد نظری - ۱ واحد عملی)

نوع واحد: نظری - عملی

هدف کلی درس: آشنایی با نحوه ی طراحی و سنتز نانوذرات و تکنیک های مورد استفاده در آن شرح درس: در پایان این درس دانشجو با انواع رفتار های مغناطیسی مواد، ساختار حوزه مغناطیسی، پارامغناطیس، فرومغناطیس، فری مغناطیس، ضد مغناطیس و سوپرپارامغناطیس، مفاهیم ساختاری نانوذرات و برهمکنشهای آنها با سیستمهای بیولوژیکی، انواع کامپوزیتهای نانوذرات در بیدهای مغناطیسی و بیوسنسورها آشنا می گردد.

رئوس مطالب: (۱۷ ساعت نظری)

- رفتار مغناطیسی مواد شامل عناوین دوقطبیهای و گشتاورهای مغناطیسی، میدان مغناطیسی و کمیتهای مربوط به آنها، ساختار حوزه مغناطیسی و حلقه هیستریزس، واکنش دوقطبیهای مغناطیسی به میدان مغناطیسی خارجی در رفتارهای دیامغناطیس، پارامغناطیس، فرومغناطیس، فری مغناطیس، ضد مغناطیس و سوپرپارامغناطیس،
 - مفاهیم ساختاری نانوذرات و تاثیر اندازه آنها بر خواص شامل:
 - خواص مغناطیسی
 - خواص فیزیکی
 - خواص زیست سازگاری
 - خواص بیولوژیکی نانوذرات مغناطیسی و برهمکنشهای نانوذرات عاملدار با سیستمهای بیولوژیکی
 - اصول نانومغناطیس، خواص نانوذرات مغناطیس کلئیدی، آسایش مغناطیسی در فروسیالات
 - سنتز نانوذرات مغناطیسی شامل
 - طبقه بندی انواع نانوذرات مغناطیسی آلیاژی، فلزی، کامپوزیتی، اکسید فلزی و سیستمهای هسته لایه از و بررسی خواص آنها
 - سنتز شیمیائی نانوذرات مغناطیس، سنتز بیولوژیکی نانوذرات مغناطیس
 - بررسی تاثیر پوششهای نانوذرات و طبقه بندی آنها و چگونگی تهیه آنها
 - عاملدار کردن نانوذرات مغناطیسی با ترکیبات شیمیائی و بیولوژیکی و کاربردهای آنها،
 - کامپوزیتهای نانوذرات در بیدهای مغناطیسی
 - کاربردهای کلی پزشکی نانوذرات مغناطیسی شامل: تصویربرداری، هایپرترمیا، بیوسنسورها، دارورسانی، تشخیص و جداسازی
- رئوس مطالب: (۳۴ ساعت عملی)

- سنتز شیمیائی نانوذرات مغناطیس و پوششهای مختلف
- چگونگی عاملدار کردن نانوذرات مغناطیسی با ترکیبات شیمیائی و بیولوژیکی
- چگونگی تست و تعیین مشخصات فیزیکی، شیمیایی، و مغناطیسی نانوذرات و بیدهای مغناطیسی



چگونگی استفاده از نانوذرات مغناطیسی در تصویربرداری ، هایپرترمیا، و تشخیص و جداسازی

منابع اصلی درس : (آخرین چاپ)

1-“NANOMEDICINE: DESIGN AND APPLICATIONS OF MAGNETIC NANOMATERIALS, NANOSENSORS AND NANOSYSTEMS” by Vijay K. Varadan, Linfeng Chen, Jining Xie, John Wiley and Sons, Ltd., Publication, (Latest edition).

2-“introduction to nanotechnology by Pool

3- Christof M. Niemeyer, Chad A. Mirkin, Nanobiotechnology: Concepts, Applications and Perspectives. Wiley-VCH

شیوه ارزشیابی دانشجو :

بصورت امتحان کتبی و عملی پایان ترم و ارائه سمینار



پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد : ۱ واحد (۰/۵ واحد نظری - ۰/۵ واحد عملی)

نوع واحد: نظری - عملی

هدف کلی درس: آشنایی با مواد مغناطیسی و اثرات آنها روی سیستم حیاتی و بکارگیری آنها در استفاده‌های درمانی. شرح درس: این درس دانشجو با مفاهیم پایه میدان های الکتریکی و مغناطیسی، سوپر هادیها، و کاربرد میدانهای الکترومغناطیس در تصویربرداری مولکولی آشنا می گردد.

رئوس مطالب: (۹ ساعت نظری - ۱۷ ساعت عملی)

مروری بر مفاهیم میدان- میدان الکتریکی- میدان مغناطیس - میدان الکترومغناطیسی - ویژگی میدانهای متفاوت - منابع و مولدهای آنها

هادیها- سوپر هادیها - میدان داخل و خارج هادی- شارژ القا شده در هادیها - میدان دی‌پل الکتریکی - پلاریزاسیون و ثابت دی‌الکتریک

مقایسه پلاریزاسیون در محیط‌های و محیط دی‌الکتریک، اثر میدانهای الکتریکی روی غشاء، دی‌الکتروفورز - الکترو تاسیون، الکترو فیوژن - الکترو پوریشن، میدان ناشی از پالس الکترومغناطیس PEMF - کوپل‌های هملتنز، استفاده از PEMS در ترمیم و شکستگی استخوان - اثرات دیگر روی سلول، استیویداتورها، مغناطیسی، مغناطیس تراژی درمانی، ماگنتومتر در اندازه‌گیری بیومغناطیس، مغناطیس سنج- کاربرد میدانهای الکترومغناطیس در تصویربرداری مولکولی.

تلفیق میکروفلوئید با نانو- اندرکنش های نانو ساختار- سلول- نانو ساختارهایی بر پایه پروتئین- تولید نانوذرات میکروبی- مگنتوزوم ها: ذرات مغناطیس آهن در ابعاد نانو در باکتری ها- نانوکانتینرهای پلیمری (Polymer nanocontainers)- تاتوساختارها بر پایه DNA- پروتئین، نانوذرات طلا- نانوذرات به عنوان عوامل ترانسفکشن غیر ویروسی، نانوذرات به عنوان نشانه های (label) مولکولی

منابع اصلی درس:

1. APPLIED ELECTRO MAGNETICS BY: MARTINE A. PLONUS
2. BIOLOGICAL EFFECTD OF ELECTROMAGNETICS FIELDS BY: C.POLH CRC PRESS ELLIOT POSTOW



شیوه ارزشیابی دانشجو:

بصورت امتحان کتبی پایان ترم و ارائه سمینار



مروری بر مبانی تصویربرداری اپتیکی و بررسی روشهای جدید و پیشرفته در تصویربرداری اپتیکی، آشنایی با مواد فلوروسنت و اثرات آنها روی سیستم حیاتی و بکارگیری آنها در استفاده‌های تشخیصی

شرح درس:

آشنایی با اصول تصویربرداری اپتیکی و مفاهیم پایه فیزیکی آن، در این درس همچنین دانشجویان با انواع مواد فلورسانت اتمی و مولکولی و پروبهای نوری، فلوروفورها و آمیداسیون آنها جهت نشاندار کردن پروتئینها، پپتیدها و سنتز نقاط کوآنتمی و خواص نوری و الکتریکی آنها آشنا می‌گردد.

رئوس مطالب: (۲۶ ساعت نظری)

- رفتار عمومی نور در بافتهای بیولوژیک (light matter interaction) جذب اپتیکی، جذب بیولوژیک، Scattering اپتیکی، بیولوژیکی، پلاریزاسیون و منابع بیولوژیک آن، فلوروسنت و منابع بیولوژیک آن.
- فیزیک پایه در light matter interaction، دریافت خصوصیات اپتیکی اسپکتروسکپی (متد collimated transmission، اسپکتروفتومتری، اندازه گیری های time resolved، اسپکتروسکپی فلوروسان.
- مواد فلورسانت اتمی و مولکولی و پروبهای نوری، فلوروفورها و آمیداسیون آنها جهت نشاندار کردن پروتئینها، پپتیدها، مواد فلوروفور بر پایه تیولها، مواد فلوروفور بر پایه بیوتین، آویدین، آنتی بادی، لکتین، پورفرین، سیکلودکستران و ... شناسائی پپتیدها، نوکلئیک اسیدها، DNA، ... بر پایه فلوروسانس مولکولی، مواد فلوروسانس کننده برای شناسائی و آنالیز کاتیونهای فلزی مانند روی، منیزیم، کلسیم، مقدمه بر نقاط کوآنتمی و انواع آنها
- تصویر برداری مولکولی فلورسنت (تعریف فلورسنت، Stoke's shift)، فلوروفور ها (رنگ ارگانیک، quantum dot)، روش Transmission reflection، توموگرافی GFP، Bioluminescent، Optical setup، توموگرافی photoacoustic، تصویربرداری Multimodality

رئوس مطالب: ۱۷ ساعت عملی

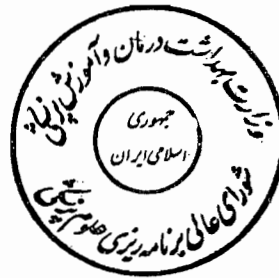
- کار با سیستم های تصویربرداری اپتیکی و فلوروسنت،
- انجام تست های اپتیکی اسپکتروسکپی شام: متد collimated transmission، اسپکتروفتومتری، اندازه گیری های time resolved، واسپکتروسکپی فلوروسان.
- چگونگی تهیه مواد فلورسانت اتمی و مولکولی و پروبهای نوری، فلوروفورها و آمیداسیون آنها جهت نشاندار کردن پروتئینها، پپتیدها
- انجام تست های سلولی و بافتی (Ex vivo) با استفاده از مواد فلوروسنت و اپتیکی دیگر
- انجام آزمایشات و تست در حیوانات آزمایشگاهی پس از تزریق مواد فلوروفور

منابع اصلی درس : (آخرین چاپ)

- Wang L. Biomedical optics, John wiley Inc. (Latest edition)
- Rudin M. molecular Imaging: Principles and Applications in biomedical research, imperial college press. (Latest edition).
- Richard P. Haugland The Handbook: A Guide to Fluorescent Probes and Labeling Technologies
- WT MASON "Fluorescent and Luminescent Probes for Biological Activity" (Latest edition) by ACADEMIC PRESS
- Bernard Valeur "Molecular Fluorescence: Principles and Applications" (Latest edition) Wiley

شیوه ارزشیابی دانشجوی :

بصورت امتحان کتبی در پایان ترم (حیطه شناختی) و ارائه سمینار توسط دانشجو در طول ترم (حیطه مهارتی)



پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد : ۲ واحد (۱/۵ واحد نظری - ۰/۵ واحد عملی)

نوع واحد: نظری - عملی

هدف کلی درس:

آشنائی با سیستم ایمنی بدن و چگونگی عملکرد آن، آشنایی با تصویربرداری بیومارکرها (پروتئین، آنتی ژن، ژن ها بیان شده) در بیماریها به روش درون تنی

شرح درس:

در این درس ابتدا دانشجو با مفاهیم پایه در ایمونولوژی و نحوه ی اثر آن بر بافتهای بیولوژیک آشنا می گردد تا از این اطلاعات بتواند در رشته تخصصی خود استفاده کند. در پایان این درس، دانشجو بایستی با تکنیک های مختلف تصویربرداری بیومارکرها (از قبیل پروتئین، آنتی ژن، ژن های بیان شده آشنا شود.

رئوس مطالب: (۲۶ ساعت نظری - ۱۷ ساعت عملی)

کلیات، ایمونوگلوبولین ها و لنفوسیت های B، میانکنش آنتی ژن و آنتی بادی، سلول های T و کشنده های طبیعی (Natural Killers)، واکنش ایمنی سلولی در برخورد با آنتی ژن، ساختار و تکامل سیستم ایمنی، فراوری و عرضه آنتی ژن، تنظیم واکنشهای ایمنی، کمپلمان، فاگوسیتوز، لمفوسیت T سیتوتوکسیک، التهاب، اتوایمنیتی، ایمونوترابی تصویربرداری بیومارکرها (از قبیل پروتئین، آنتی ژن، ژن های بیان شده) با استفاده از linkerهای کنتراست زا در MRI و یا سیستم های اپتیکی ، هسته ای و فراصوت، روشهای اتصال و کانژوگاسیون پروب های تصویری به بیومارکرها

منابع اصلی درس: (آخرین چاپ)

Biomarkers and Biological Spectral Imaging by Gregory H. Bearman, Darryl J. Bornhop, and Richard M. Levenson(Latest edition).

Paul WE. Fundamental Immunology. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins (Latest edition)

Delves PJ, Martin S, Burton D, Roitt I. Roitt's Essential Immunology. London: Blackwell Publishing (Latest edition)

شیوه ارزشیابی دانشجو :

ارائه خلاصه مقالات مرتبط و کار عملی در طول ترم و امتحان کتبی پایان ترم



کد درس : ۳۶

نام درس: روشهای بررسی سمیت دارویی در سلولها و بافتها

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۱ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی با روشهای بررسی سمیت دارویی

شرح درس: در پایان این درس دانشجو بایستی اطلاعات کاملی از تکنیکهای بررسی سمیت مواد دارویی کسب کرده باشد تا بتواند از آنها در رشته تخصصی خود استفاده نماید.

رئوس مطالب: (۱۷ ساعت نظری)

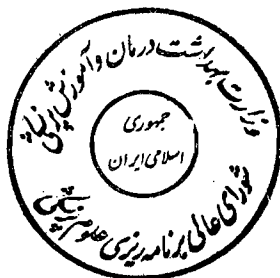
روشهای ارزیابی سمیت دارویی در سلول، اصول کلی سم شناسی، کینتیک سم ها، استفاده از حیوانات آزمایشگاهی در سم شناسی، اصول آزمایشگاهی برای بررسی فعالیت کارسینوژنی، اصول پاتولوژی بالینی مطالعات سم شناسی، شناسایی و ارزیابی ترکیباتی که سبب آسیب کبد می شوند. متدهای کلیوی سم شناسی، متدهای GI در سم شناسی، فیزیولوژی قلب و عروق و متدهای سم شناسی، سم شناسی استنشاقی، بررسی سمیت داروها بر سیستم تولید مثل، متد های آزمایش و بررسی سمیت داروها بر سیستم ایمنی. ارگانل ها به عنوان ابزاری در سم شناسی، آنالیز و شناسایی انزیم ها و اسید های نوکلئیک، متدهای مدرن مطالعه مکانیسم های سم شناسی.

منابع اصلی درس : (آخرین چاپ)

1. Casarett & Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons (Casarett & Doull Toxicology), McGraw Hill, (Latest edition)..
2. Principles and Methods of Toxicology, Fifth Edition by A. Wallace Hayes (Editor). Latest edition .

شیوه ارزیابی دانشجو :

بصورت امتحان کتبی پایان ترم و ارائه سمینار



پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد : ۱ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: کاربرد تصویربرداری پزشکی در دارورسانی و تشخیص بیماریها

شرح درس: در این درس دانشجویان با ساختار مولکولی غشاء بیولوژی مؤثر بر جذب و انتشار دارو و عبور از سد های بیولوژیک در بدن و اصول فارماکوکینتیک و فارماکوکینتیک آشنا می شود.

رئوس مطالب: ۱۷ ساعت نظری

ساختار مولکولی غشاء بیولوژی و مکانیسم انتقال در راستای غشاء سلول، فاکتورهای مؤثر بر جذب دارو، انتشار دارو و اتصال به پروتئین، اتصال به بافت، خون مغز، سد مغزی، سد جفتی، دگرگونی زیستی داروها، فارماکوکینتیک، دفع دارو، فارماکوکینتیک، اصول فارماکوشیمی، تئوری گیرنده ها و گیرنده های دارویی، اصول سلولی- مولکولی عملکرد دارویی، آنالیز مکانیسم و نتایج برهمکنش دارو و یا لیگاند های کوچک با گیرنده ها، کانالها، ارگانل های سلولی، هورمونها و انتقال سیگنالهای حساس، بیان و تنظیم ژن، ژن درمانی، ایمونو فارماکولوژی، مشخصات، مکان یابیو تأییدیه FDA رادیوفارماکولوژی. رادیو فارماکولوژی و تستهای کنترل مربوط به آن، معرفی مواد ردیاب و کاربردهای آن در تشخیص بیماریها.

منابع اصلی درس :

1. Sampson CB. Textbook of Radiopharmacy: Theory and Practice. 3rd ed. Dunitz Martin Ltd, 1999, ISBN 905699154X
2. Saha GB. Fundamentals of Nuclear Pharmacy. 3rd ed. New York, Springer-Verlag

شیوه ارزشیابی دانشجویان :

بصورت امتحان کتبی پایان ترم و ارائه سمینار



نام درس: تکنیک های تصویربرداری مولکولی در پزشکی هسته ای کد درس : ۳۸
پیش نیاز یا همزمان: فنون پزشکی هسته ای و کاربرد مواد پرتوزاد تشخیص (کد ۱۸)
تعداد واحد : ۱ واحد (۰/۵ واحد نظری - ۰/۵ عملی)
نوع واحد: نظری - عملی

هدف کلی درس: آشنایی با اصول کارکرد سیستمهای تصویربرداری مولکولی در پزشکی هسته ای

شرح درس: در این درس دانشجو با کاربردهای تصویربرداری پزشکی هسته ای مولکولی در تشخیص و درمان آشنا می شود.

رئوس مطالب : (۹ ساعت نظری - ۱۷ ساعت عملی)

- اصول کارکرد سیستمهای تصویربرداری مولکولی
- روشهای مبتنی بر تصویر برداری ترکیبی PET/CT, PET/MRI, SPECT, SPECT/CT
- تکنیکهای تصویربرداری ترکیبی از حیوانات آزمایشگاهی
- تصویربرداری پزشکی هسته ای در آنکولوژی
- تصویربرداری پزشکی هسته ای با استفاده از بیومارکرها و هدف یاب های ژنتیکی
- کاربرد تصویربرداری ترکیبی در طراحی درمان
- اصول تصویربرداری جهت مانیتورینگ درمان
- دوزیمتری مبتنی بر تصویر در طراحی درمان و آنکولوژی

منابع اصلی درس:

Molecular Imaging, ISBN: 978-1-60795-005-9, By Ralph Weissleder, Brian D. Ross, Alnawaz Rehemtulla, Sanjiv S. Gambhir

شیوه ارزشیابی دانشجویی :

ارائه خلاصه مقالات مرتبط در طول ترم و امتحان کتبی و عملی در پایان ترم



نام درس: ابزار و روشهای اندازه گیری خواص فیزیکی - شیمیایی و مغناطیسی مواد کد درس: ۳۹

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۱ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنائی با تجزیه و آنالیز مواد از نقطه نظر شیمیائی و فیزیکی مواد

شرح درس: در این درس دانشجویان با مکانیسم های شیمیائی و فیزیکی و مغناطیسی مواد مختلف که در فرایندهای بیولوژیک دخالت دارند، آشنا می شوند.

رئوس مطالب: (۱۷ ساعت نظری)

- مباحث کریستالوگرافی:
- سیستم های بلورشناسی و شبکه های براوه شامل سلول واحد، حجم سلول واحد، ...
- کاربرد اشعه X در کریستالوگرافی و شناسائی مواد
- خواص فیزیکی و مکانیکی:
- مبانی مکانیکی، مفهوم تنش و کرنش، مقایسه رفتار نرم و ترد
- منحنی تنش و کرنش حقیقی و مهندسی
- آزمایش کشش، آزمایش فشار، آزمایش ضربه، آزمایش سختی
- شناسائی ساختار و عناصر تشکیل دهنده:
- طیف بینی فلورسانس، جذب و نشر اتمی
- طیف بینی مولکولی ناحیه UV-Vis
- طیف بینی مولکولی ناحیه مادون قرمز
- طیف بینی مولکولی رزونانس مغناطیس هسته NMR
- طیف بینی مولکولی جرمی
- مواد مغناطیسی:
- مقدمه ای بر مغناطیسم و مواد فرو مغناطیس، پارامغناطیس و سپرپارا مغناطیس
- مگنتومتری VSM و SQUID

منابع اصلی درس: (آخرین چاپ)

1. William D., Jr. Callister "Materials Science and Engineering: An Introduction", (Latest edition)
2. Skoog "Principles of instrumental analysis" fifth edition, Harcourt Brace College Publisher (Latest edition)
3. Buschow and Boer "Physics of Magn
4. etism and Magnetic Materials" KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS (Latest edition)

شیوه ارزشیابی دانشجویان: بصورت امتحان کتبی در پایان ترم بمنظور بررسی حیطه شناختی و ارائه یک مقاله مرتبط توسط دانشجویان در طول ترم برای بررسی حیطه مهارتی



نام درس: اصول کار و مطالعات تصویربرداری در حیوانات آزمایشگاهی و ترانس ژنیک کد درس: ۴۰۰
پیش نیاز یا همزمان: ندارد
تعداد واحد: ۱ واحد (۰/۵ واحد نظری - ۰/۵ واحد عملی)
نوع واحد: نظری - عملی

هدف کلی درس: آشنایی با چگونگی کار با حیواناتی که به طور معمول در تحقیقات بیومدیکال و به طور خاص در مدل‌های بیماری (از قبیل سرطان) و تصویربرداری سیستم عصبی مورد استفاده قرار می‌گیرند و معرفی استانداردهای ویژه دستگاه‌های تصویربرداری حیوانات کوچک.

شرح درس: در این درس ضمن آشنایی با کاربرد های و نحوه کار با حیوانات آزمایشگاهی در تحقیقات تصویر برداری عصبی، استانداردهای ویژه دستگاه‌های تصویربرداری از حیوانات کوچک معرفی می‌گردد.

رئوس مطالب: (۹ ساعت نظری - ۱۷ ساعت عملی)

کلیات، خصوصیات حیوانات آزمایشگاهی، روش‌های نگهداری، حیوانات ترانس ژنیک، بیماری‌های شایع حیوانات آزمایشگاهی، نژادها، مشخصات آناتومیک، فیزیولوژیک و بیولوژیک موش کوچک (*Mus musculus*)، هامستر، خوکچه هندی آزمایشگاهی، مطالعات و تصویر برداری در میمون‌ها، مباحث اخلاقی در کار با حیوانات آزمایشگاهی

منابع اصلی درس: (آخرین چاپ)

- 1- Biomedical Imaging in Experimental Neuroscience (Frontiers in Neuroscience) by Nick Van Bruggen and Timothy P.L. Roberts (Latest edition)
- 2- Hau J, Van Hoosier JL: Handbook of Laboratory Animal Science. Essential Principles and Practices. Florida, CRC Press (Latest edition)
- 3- Krinke GJ: The Laboratory Rat. London: Academic Press (Latest edition)
- 4- Hedrich H: The Laboratory Mouse. London: Academic Press (Latest edition)

شیوه ارزشیابی دانشجویی :

بصورت امتحان کتبی و عملی پایان ترم و ارائه سمینار



پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۲ (۱ واحد نظری - ۱ واحد عملی)

نوع واحد: نظری - عملی

هدف کلی درس: آشنایی با روش های تصویربرداری با فراصوت و کاربردهای پیشرفته آن در پزشکی

رونوس مطالب: (۱۷ ساعت نظری - ۳۴ ساعت عملی)

۱) مبانی انتشار موج آکوستیک

روابط مربوط به تنش و کرنش، معادلات حاکم بر انتشار موج در سیالات (موج فشاری و موج برشی)، طبیعت فیزیکی موج آکوستیکی، امپدانس، دانسیته انرژی، شدت، فشار پرتویی، تفرق، تضعیف، جذب، پراکنش، انتشار غیر خطی، اثر داپلر،

۲) ترانسدیوسرهای فراصوت و آرایه ها

اثر پیزوالکتریک و معادلات آن، ترانسدیوسرهای فراصوت، تطابق امپدانس الکتریکی و آکوستیکی، ویژگی پرتوهای تولیدی توسط پیزوالکتریک: پروفایل پرتو، میدان پالسی فراصوت، نمایش و نگاشت میدان فراصوت، قدرت تفکیک مکانی (در جهات مختلف)، آرایه های پیزو الکتریک، روش های کانونی کردن پرتوی فراصوت

۳) برهمکنش های غیر خطی فراصوت

تحریک سینوسی و اعوجاج در سرعت، تولید هارمونیک ها، تولید امواج شوک، بررسی معادلات برگر و KZK، معرفی ضریب غیرخطی

۴) اصول و روش های تصویربرداری با فراصوت

حالت دامنه (A-mode) و حالت روشنایی (B-mode)، تکنیک های پرتوسازی (beamforming)، کیفیت تصویر B-mode، قدرت تفکیک مکانی، قدرت تفکیک کنتراست، برفک (Speckle)، تابع پخش نقطه (PSF)، نویز، کاربردهای کلینیکی B-mode، حالت حرکت (M-mode)، تصویربرداری هارمونیک، تصویربرداری با روش کدگذاری، انواع تکنیک های الاستومتری با فراصوت

۵) اصول و روش های بررسی جریان خون با فراصوت

روش داپلر، روش اندازه گیری زمان عبور و تاخیر فاز، معادله داپلر برای پراکننده های متحرک، سیستم های داپلر موج پیوسته، مشخصه های سیگنال داپلر، داپلر موج پالسی، سیگنال داپلر طیفی، آرتیفکت ها و محدودیت های تکنیک داپلر، تصویر رنگی از جریان، کاربردهای کلینیکی جریان سنجی با داپلر، روش جریان حالت روشنایی (B-mode flow)، نمایش مورفولوژیک جریان درون رگی، کاربردهای کلینیکی جریان سنجی با حالت روشنایی



۶) مکانیزم اثرات بیولوژیکی فراصوت

اثرات گرمایی فراصوت، اثرات غیرگرمایی فراصوت، اثرات مکانیکی کوییتاسیون، میکرواستریمینگ، تعریف پارامترهای شدت مکانی-زمانی، روشهای اندازه گیری اولتراسوند، اثرات فیزیوتراپی فراصوت، اثرات تسکینی فراصوت، دارو رسانی با فراصوت،

منابع درسی:

1. Diagnostic Ultrasound: Physics and Equipment, Peter R. Hoskins, Kevin Martin, Abigail Thrush, (Latest edition), Cambridge University Press.
2. Diagnostic Ultrasound Imaging: Inside Out, (Second Edition), Thomas L. Szabo, (Latest edition), Elsevier Inc, Academic Press.
3. Diagnostic Ultrasound: Imaging and Blood Flow Measurements, K. Kirk Shung, (Latest edition), CRC Press.

شیوه ارزشیابی دانشجو: ارزشیابی تکوینی یا مستمر در طول ترم و ارزشیابی تراکمی در پایان ترم



پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد : ۱ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی با اصول ایمنی در زمان کار با مواد و عوامل آزمایشگاهی و تصویری

شرح درس : در این درس، اصول ایمنی و شیوه کار صحیح و بدون خطر در آزمایشگاههای شیمیایی و بیولوژیکی، و پرتوی آموزش داده می شود و پروتکل های استاندارد مورد بررسی قرار می گیرند.

رئوس مطالب : (۱۷ ساعت نظری)

خطرات بیولوژیک، قوانین حاکم بر خطرات بیولوژیکی، مسئولیت های مراکز دانشگاهی و تحقیقاتی، محقق مسئول و محققین، عفونت های آزمایشگاهی، ایجاد آئروسول ها توسط ذرات، مدیریت آئروسول ها و ذرات معلق در هوا و محیط، سطوح آلودگی، روشهای آلودگی زدایی، مدیریت مواد زائد، پروتکل های خاص در مقابل بیماریهای ویروسی و میکروبی (از قبیل ایدز، هپاتیت، سل)، پروتکل های در موارد ضروری و اورژانس، نیازهای ایمونوزاسیون زمان کار با عوامل بیماری زا، هود و دیگر وسائل ایمنی بیولوژیکی
ایمنی مواد شیمیایی، آتش و الکتریسیته، ایمنی در بیوتکنولوژی، اصول و روشهای حفاظت پرتوی در مقابل پرتوهای یونساز

منابع اصلی درس: (آخرین چاپ)

1. Laboratory biosafety manual. – 3rd ed., WHO Library Cataloguing-in-Publication Data
2. Containment of biohazards - methods 2.Laboratories - standards 3.Laboratory infection - prevention and control 4. Manuals I.Title., ISBN 92 4 154650 6 (LC/NLM classification: QY 25) WHO/CDS/CSR/LYO/2004.11

۲- ایمنی زیستی در آزمایشگاه، توسط دکتر فرامرزی و خانم دکتر نفیسی، انتشارات وزارت بهداشت (معاونت آموزشی)،

شیوه ارزشیابی دانشجویی :

بصورت امتحان کتبی و ارائه سمینار



پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

هدف کلی درس : آشنایی با مسائل در حوزه تصویر برداری پزشکی- گرایش سلولی ملکولی از دید نظری و کاربردی همگام با پیشرفتهای روز و با هدف ایجاد خلاقیت و نوآوری در جهت ادامه پیشرفت ها در زمینه های مختلف تصویربرداری پزشکی

شرح درس : در این درس مباحث جدید و بروز تصویر برداری پزشکی بنابر نظر استاد مربوطه ارائه می گردد. بررسی مسائل گوناگون حوزه تصویر برداری پزشکی با گرایش سلولی ملکولی از دیدگاه نظری و کاربردی با توجه به تشخیص استاد درس و ارتباط موضوعی با پایان نامه دکترای دانشجو و با عنایت به پیشرفتهای حاصل شده در این حوزه تعیین می گردد.

رئوس مطالب:(۵۱ ساعت)

بررسی روشهای پیشرفته فناوری تصویربرداری در حوزه سلولی ملکولی

منابع اصلی درس :

استفاده از مقالات ژورنال های معتبر و کتابهای مربوط به موضوع درسی

شیوه ارزشیابی دانشجو :

ارزشیابی تراکمی (در پایان ترم) هر درس توسط استاد (اساتید) با برگزاری امتحان به صورت کتبی صورت خواهد گرفت. سوالات به صورت تشریحی و یا انتخاب گزینه های صحیح (چهار جوابی و یا چند جوابی و ...) خواهد بود. دانشجو در این واحد ملزم به ارائه سمینار در یکی از موضوعات ارائه شده توسط استاد می باشد و درصدی از نمره نهایی واحد به ارائه سمینار اختصاص خواهد داشت.



فصل چهارم
استانداردهای برنامه آموزشی
دوره دکتری تخصصی (Ph.D.)
رشته علوم و فناوری های تصویربرداری پزشکی

با گرایش های:

- تصویربرداری سلولی مولکولی
- تصویر برداری عصبی



استانداردهای ضروری برنامه‌های آموزشی

- ❖ ضروری است، برنامه آموزشی (Curriculum) مورد ارزیابی در دسترس اعضای هیئت علمی و فراگیران قرار گرفته باشد.
- ❖ ضروری است فراگیران کارنمای (Log book) قابل قبولی، منطبق با توانمندی‌های عمومی و اختصاصی مندرج در برنامه‌ی مورد ارزیابی در اختیار داشته باشند.
- ❖ ضروری است، کارنما به طور مستمر توسط فراگیران تکمیل و توسط استادان مربوطه پایش و نظارت شود و بازخورد مکتوب لازم به آنها ارائه گردد.
- ❖ ضروری است، فراگیران بر حسب نیمسال تحصیلی، مهارت‌های مداخله‌ای اختصاصی لازم را بر اساس موارد مندرج در برنامه انجام داده باشند و در کارنمای خود ثبت نموده و به امضای استادان ناظر رسانده باشند.
- ❖ ضروری است، در آموزش‌ها حداقل از ۷۰٪ روش‌ها و فنون آموزشی مندرج در برنامه، استفاده شود.
- ❖ ضروری است، فراگیران در طول هفته طبق تعداد روزهای مندرج در برنامه آموزشی در محل کار خود حضور فعال داشته، وظایف خود را تحت نظر استادان و یا فراگیران سال بالاتر انجام دهند و برنامه‌ی هفتگی یا ماهانه گروه در دسترس باشد.
- ❖ ضروری است، فراگیران، طبق برنامه‌ی تنظیمی گروه، در برنامه‌های آموزشی و پژوهشی نظیر: کنفرانس‌های درون‌بخشی، سمینارها، انجام کارهای تحقیقاتی و مشارکت در آموزش رده‌های پایین‌تر حضور فعال داشته باشند و برنامه‌ی هفتگی یا ماهانه آموزشی گروه در دسترس باشد.
- ❖ ضروری است، فراگیران بر حسب سال تحصیلی، محیط‌های آموزشی خارج از گروه آموزشی را (در صورت وجود) گذرانده و از مسئول عرصه مربوطه گواهی دریافت نموده باشند و مستندات آن به رویت گروه ارزیاب رسانده شود.
- ❖ ضروری است، بین گروه آموزشی اصلی و دیگر گروه‌های آموزشی همکاری‌های علمی از قبل پیش‌بینی شده و برنامه‌ریزی شده وجود داشته باشد و مستنداتی که مبین این همکاری‌ها باشند، در دسترس باشد.
- ❖ ضروری است، فراگیران مقررات Dress code (مقررات ضمیمه) را رعایت نمایند.
- ❖ ضروری است، فراگیران از کدهای اخلاقی مندرج در برنامه آگاه باشند و به آن عمل نمایند و عمل به آنها مورد تأیید گروه ارزیاب قرار گیرد.
- ❖ ضروری است، عرصه‌های آموزشی خارج از گروه، مورد تأیید قطعی گروه‌های ارزیاب باشند.
- ❖ ضروری است، دانشگاه ذیربط یا مراکز آموزشی مورد ارزیابی، واجد ملاک‌های مندرج در برنامه باشد.



فصل پنجم
ارزشیابی برنامه آموزشی
دوره دکتری تخصصی (Ph.D.)
رشته علوم و فناوری های تصویربرداری پزشکی

با گرایش های:

- تصویربرداری سلولی مولکولی
- تصویربرداری عصبی



ارزشیابی برنامه (Program Evaluation)



نحوه ارزشیابی تکوینی برنامه:

- ارزشیابی درونی
- نظرسنجی از ذینفعان
- پژوهش در فرآیندها و عرصه های آموزش

شرایط ارزشیابی نهایی برنامه:

این برنامه در شرایط زیر ارزشیابی خواهد شد:

- ۱- گذشتدو سال از اجرای برنامه
- ۲- تغییرات عمده فناوری که نیاز به بازنگری برنامه را مسجل کند
- ۳- تصمیم سیاستگذاران اصلی مرتبط با برنامه

شاخص‌های ارزشیابی برنامه:

شاخص:

معیار:

- ★ میزان رضایت دانش‌آموختگان از برنامه: ۷۰ درصد
- ★ میزان رضایت اعضای هیات علمی از برنامه: ۸۰ درصد
- ★ میزان رضایت مدیران نظام سلامت از نتایج برنامه: ۷۰ درصد
- ★ میزان برآورد نیازها و رفع مشکلات سلامت توسط دانش‌آموختگان رشته: طبق نظر ارزیابان
- ★ کمیت و کیفیت تولیدات فکری و پژوهشی توسط دانش‌آموختگان رشته: طبق نظر ارزیابان

شیوه ارزشیابی برنامه

- نظرسنجی از هیات علمی درگیر برنامه، دستیاران و دانش‌آموختگان با پرسشنامه‌های از قبل تدوین شدن
- استفاده از پرسشنامه‌های موجود در واحد ارزشیابی و اعتباربخشی دبیرخانه

متولی ارزشیابی برنامه:

متولی ارزشیابی برنامه، شورای گسترش دانشگاه‌های علوم پزشکی با همکاری گروه تدوین یا بازنگری برنامه و سایر دبیرخانه‌های آموزشی و سایر اعضای هیات علمی می‌باشند.

نحوه بازنگری برنامه:

- مراحل بازنگری این برنامه به ترتیب زیر است:
- گردآوری اطلاعات حاصل از نظرسنجی، تحقیقات تطبیقی و عرصه‌ای، پیشنهادات و نظرات صاحب‌نظران
- درخواست از دبیرخانه‌ها جهت تشکیل کمیته بازنگری برنامه
- طرح اطلاعات گردآوری شده در کمیته بازنگری برنامه
- بازنگری در قسمت‌های مورد نیاز برنامه و ارائه پیش‌نویس برنامه آموزشی بازنگری شده از طرف دبیرخانه مربوطه به دبیرخانه شورای عالی برنامه‌ریزی علوم پزشکی

ضمائم



منشور حقوق بیمار در ایران

۱- دریافت مطلوب خدمات سلامت حق بیمار است.

- ارائه خدمات سلامت باید:

- ۱-۱) شایسته شان و منزلت انسان و با احترام به ارزش‌ها، اعتقادات فرهنگی و مذهبی باشد؛
- ۱-۲) بر پایه‌ی صداقت، انصاف، ادب و همراه با مهربانی باشد؛
- ۱-۳) فارغ از هرگونه تبعیض از جمله قومی، فرهنگی، مذهبی، نوع بیماری و جنسیتی باشد؛
- ۱-۴) بر اساس دانش روز باشد؛
- ۱-۵) مبتنی بر برتری منافع بیمار باشد؛
- ۱-۶) در مورد توزیع منابع سلامت مبتنی بر عدالت و اولویت‌های درمانی بیماران باشد؛
- ۱-۷) مبتنی بر هماهنگی ارکان مراقبت اعم از پیشگیری، تشخیص، درمان و توانبخشی باشد؛
- ۱-۸) به همراه تامین کلیه امکانات رفاهی پایه و ضروری و به دور از تحمیل درد و رنج و محدودیت‌های غیرضروری باشد؛
- ۱-۹) توجه ویژه‌ای به حقوق گروه‌های آسیب‌پذیر جامعه از جمله کودکان، زنان باردار، سالمندان، بیماران روانی، زندانیان، معلولان ذهنی و جسمی و افراد بدون سرپرست داشته باشد؛
- ۱-۱۰) در سریع‌ترین زمان ممکن و با احترام به وقت بیمار باشد؛
- ۱-۱۱) با در نظر گرفتن متغیرهایی چون زبان، سن و جنس گیرندگان خدمت باشد؛
- ۱-۱۲) در مراقبت‌های ضروری و فوری (اورژانس)، خدمات بدون توجه به تأمین هزینه‌ی آن صورت گیرد. در موارد غیرفوری (الکتیو) بر اساس ضوابط تعریف شده باشد؛
- ۱-۱۳) در مراقبت‌های ضروری و فوری (اورژانس)، در صورتی که ارائه خدمات مناسب ممکن نباشد، لازم است پس از ارائه‌ی خدمات ضروری و توضیحات لازم، زمینه انتقال بیمار به واحد مجهز فراهم گردد؛
- ۱-۱۴) در مراحل پایانی حیات که وضعیت بیماری غیر قابل برگشت و مرگ بیمار قریب الوقوع می باشد هدف حفظ آسایش وی می باشد. منظور از آسایش، کاهش درد و رنج بیمار، توجه به نیازهای روانی، اجتماعی، معنوی و عاطفی وی و خانواده‌اش در زمان احتضار می‌باشد. بیمار در حال احتضار حق دارد در آخرین لحظات زندگی خویش با فردی که می‌خواهد همراه گردد.

۲- اطلاعات باید به نحو مطلوب و به میزان کافی در اختیار بیمار قرار گیرد.

۲-۱) محتوای اطلاعات باید شامل موارد ذیل باشد:

۲-۲-۱) مفاد منشور حقوق بیمار در زمان پذیرش؛

- ۲-۱-۲) ضوابط و هزینه‌های قابل پیش بینی بیمارستان اعم از خدمات درمانی و غیر درمانی و ضوابط بیمه و معرفی سیستم های حمایتی در زمان پذیرش ؛
- ۲-۱-۳) نام، مسؤولیت و رتبه‌ی حرفه‌ای اعضای گروه پزشکی مسئول ارائه مراقبت از جمله پزشک، پرستار و دانشجو و ارتباط حرفه‌ای آن‌ها با یکدیگر؛
- ۲-۱-۴) روش‌های تشخیصی و درمانی و نقاط ضعف و قوت هر روش و عوارض احتمالی آن ، تشخیص بیماری، پیش آگهی و عوارض آن و نیز کلیه‌ی اطلاعات تأثیرگذار در روند تصمیم‌گیری بیمار ؛
- ۲-۱-۵) نحوه‌ی دسترسی به پزشک معالج و اعضای اصلی گروه پزشکی در طول درمان ؛
- ۲-۱-۶) کلیه‌ی اقداماتی که ماهیت پژوهشی دارند.
- ۲-۱-۷) ارائه آموزش‌های ضروری برای استمرار درمان ؛
- ۲-۲) نحوه‌ی ارائه اطلاعات باید به صورت ذیل باشد :
- ۲-۲-۱) اطلاعات باید در زمان مناسب و متناسب با شرایط بیمار از جمله اضطراب و درد و ویژگی‌های فردی وی از جمله زبان، تحصیلات و توان درک در اختیار وی قرار گیرد، مگر این‌که:
- تأخیر در شروع درمان به واسطه‌ی ارائه‌ی اطلاعات فوق سبب آسیب به بیمار گردد؛ (در این صورت انتقال اطلاعات پس از اقدام ضروری، در اولین زمان مناسب باید انجام شود).
- بیمار علی‌رغم اطلاع از حق دریافت اطلاعات، از این امر امتناع نماید که در این صورت باید خواست بیمار محترم شمرده شود، مگر این‌که عدم اطلاع بیمار، وی یا سایرین را در معرض خطر جدی قرار دهد ؛
- ۲-۲-۲) بیمار می‌تواند به کلیه‌ی اطلاعات ثبت‌شده در پرونده‌ی بالینی خود دسترسی داشته باشد و تصویر آن را دریافت نموده و تصحیح اشتباهات مندرج در آن را درخواست نماید.
- ۳- حق انتخاب و تصمیم‌گیری آزادانه بیمار در دریافت خدمات سلامت باید محترم شمرده شود.
- ۳-۱) محدوده انتخاب و تصمیم‌گیری درباره موارد ذیل می‌باشد:
- ۳-۱-۱) انتخاب پزشک معالج و مرکز ارائه‌کننده‌ی خدمات سلامت در چارچوب ضوابط ؛
- ۳-۱-۲) انتخاب و نظر خواهی از پزشک دوم به عنوان مشاور ؛
- ۳-۱-۳) شرکت یا عدم شرکت در هر گونه پژوهش، با اطمینان از اینکه تصمیم‌گیری وی تأثیری در تداوم نحوه دریافت خدمات سلامت نخواهد داشت ؛
- ۳-۱-۴) قبول یا رد درمان های پیشنهادی پس از آگاهی از عوارض احتمالی ناشی از پذیرش یا رد آن مگر در موارد خودکشی یا مواردی که امتناع از درمان شخص دیگری را در معرض خطر جدی قرار می‌دهد؛
- ۳-۱-۵) اعلام نظر قبلی بیمار در مورد اقدامات درمانی آتی در زمانی که بیمار واجد ظرفیت تصمیم‌گیری می‌باشد ثبت و به‌عنوان راهنمای اقدامات پزشکی در زمان فقدان ظرفیت تصمیم‌گیری وی با رعایت موازین قانونی مد نظر ارائه‌کنندگان خدمات سلامت و تصمیم‌گیرنده جایگزین بیمار قرار گیرد.
- ۳-۲) شرایط انتخاب و تصمیم‌گیری شامل موارد ذیل می‌باشد:

۱-۲-۳) انتخاب و تصمیم‌گیری بیمار باید آزادانه و آگاهانه، مبتنی بر دریافت اطلاعات کافی و جامع (مذکور در بند دوم) باشد؛

۲-۲-۳) پس از ارائه اطلاعات، زمان لازم و کافی به بیمار جهت تصمیم‌گیری و انتخاب داده شود.

۴- ارائه خدمات سلامت باید مبتنی بر احترام به حریم خصوصی بیمار (حق خلوت) و رعایت اصل رازداری باشد.

۱-۴) رعایت اصل رازداری راجع به کلیه‌ی اطلاعات مربوط به بیمار الزامی است مگر در مواردی که قانون آن را استثنا کرده باشد؛

۲-۴) در کلیه‌ی مراحل مراقبت اعم از تشخیصی و درمانی باید به حریم خصوصی بیمار احترام گذاشته شود. ضروری است بدین منظور کلیه‌ی امکانات لازم جهت تضمین حریم خصوصی بیمار فراهم گردد؛

۳-۴) فقط بیمار و گروه درمانی و افراد مجاز از طرف بیمار و افرادی که به حکم قانون مجاز تلقی می‌شوند میتوانند به اطلاعات دسترسی داشته باشند؛

۴-۴) بیمار حق دارد در مراحل تشخیصی از جمله معاینات، فرد معتمد خود را همراه داشته باشد. همراهی یکی از والدین کودک در تمام مراحل درمان حق کودک می‌باشد مگر اینکه این امر بر خلاف ضرورت‌های پزشکی باشد.

۵- دسترسی به نظام کارآمد رسیدگی به شکایات حق بیمار است.

۱-۵) هر بیمار حق دارد در صورت ادعای نقض حقوق خود که موضوع این منشور است، بدون اختلال در کیفیت دریافت خدمات سلامت به مقامات ذی صلاح شکایت نماید؛

۲-۵) بیماران حق دارند از نحوه رسیدگی و نتایج شکایت خود آگاه شوند؛

۳-۵) خسارت ناشی از خطای ارائه‌کنندگان خدمات سلامت باید پس از رسیدگی و اثبات مطابق مقررات در کوتاه‌ترین زمان ممکن جبران شود.

در اجرای مفاد این منشور در صورتی که بیمار به هر دلیلی فاقد ظرفیت تصمیم‌گیری باشد، اعمال کلیه‌ی حقوق بیمار- مذکور در این منشور- بر عهده‌ی تصمیم‌گیرنده‌ی قانونی جایگزین خواهد بود. البته چنانچه تصمیم‌گیرنده‌ی جایگزین بر خلاف نظر پزشک، مانع درمان بیمار شود، پزشک می‌تواند از طریق مراجع ذیربط درخواست تجدید نظر در تصمیم‌گیری را بنماید.

چنانچه بیماری که فاقد ظرفیت کافی برای تصمیم‌گیری است، اما میتواند در بخشی از روند درمان معقولانه تصمیم بگیرد، باید تصمیم او محترم شمرده شود.

آیین نامه اجرایی پوشش (Dress Code) و اخلاق حرفه‌ای دانشجویان

در محیط‌های آزمایشگاهی-بالینی

نحوه پوشش و رفتار تمامی خدمتگزاران در مشاغل علوم پزشکی باید به گونه‌ای باشد که ضمن حفظ شئون حرفه‌ای، زمینه را برای ارتباط مناسب و موثر حرفه‌ای با بیماران، همراهان بیماران، همکاران و اطرافیان در محیط‌های آموزشی فراهم سازد.

لذا رعایت مقررات زیر برای کلیه عزیزانی که در محیط‌های آموزشی بالینی و آزمایشگاهی در حال تحصیل یا ارائه خدمت هستند، اخلاقاً الزامی است.

فصل اول: لباس و نحوه پوشش

لباس دانشجویان جهت ورود به محیط‌های آموزشی به ویژه محیط‌های بالینی و آزمایشگاهی باید متحد الشکل بوده و شامل مجموعه ویژگیهای زیر باشد:

- ۱- روپوش سفید بلند در حد زانو و غیر چسبان با آستین بلند
- ۲- روپوش باید دارای آرم دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی مربوطه باشد.
- ۳- تمامی دکمه‌های روپوش باید در تمام مدت حضور در محیط‌های آموزشی بطور کامل بسته باشد.
- ۴- استفاده از کارت شناسایی معتبر عکس دار حاوی (حرف اول نام، نام خانوادگی، عنوان، نام دانشکده و نام رشته) بر روی پوشش، در ناحیه سینه سمت چپ در تمام مدت حضور در محیط‌های آموزشی الزامی می‌باشد.
- ۵- دانشجویان خانم باید تمامی سر، گردن، نواحی زیر گردن و موها را با پوشش مناسب بپوشانند.
- ۶- شلوار باید بلند متعارف و ساده و غیر چسبان باشد استفاده از شلوارهای جین پاره و نظایر آن در شان حرف پزشکی نیست.
- ۷- پوشیدن جوراب ساده که تمامی پا و ساق پا را بپوشاند ضروری است.
- ۸- پوشیدن جوراب‌های توری و یا دارای تزیینات ممنوع است.
- ۹- کفش باید راحت و مناسب بوده، هنگام راه رفتن صدا نداشته باشد.
- ۱۰- روپوش، لباس و کفش باید راحت، تمیز، مرتب و در حد متعارف باشد و نباید دارای رنگهای تند و زننده نامتعارف باشد.
- ۱۱- استفاده از نشانه‌های نامربوط به حرفه پزشکی و آویختن آن به روپوش، شلوار و کفش ممنوع می‌باشد
- ۱۲- استفاده و در معرض دید قرار دادن هر گونه انگشتر (به جز حلقه ازدواج)، دستبند، گردن بند و گوشواره در محیط‌های آموزشی ممنوع می‌باشد.
- ۱۳- استفاده از دمپایی و صندل در محیط‌های آموزشی بجز اتاق عمل و اتاق زایمان ممنوع می‌باشد.

فصل دوم: بهداشت فردی و موازین آرایش در محیط های آموزشی کشور

- ۱- وابستگان به حرف پزشکی الگوهای نظافت و بهداشت فردی هستند، لذا، بدون تردید تمیزی ظاهر و بهداشت در محیط های آموزشی علوم پزشکی از ضروریات است.
- ۲- ناخن ها باید کوتاه و تمیز باشد آرایش ناخن ها با لاک و برچسب های ناخن در هر شکلی ممنوع است استفاده از ناخن های مصنوعی و ناخن بلند موجب افزایش شانس انتقال عفونت و احتمال آسیب به دیگران و تجهیزات پزشکی می باشد.
- ۳- آرایش سر و صورت به صورت غیر متعارف و دور از شئون حرفه پزشکی ممنوع می باشد.
- ۴- نمایان نمودن هرگونه آرایش بصورت تاتو و با استفاده از حلقه یا نگین در بینی یا هر قسمت از دستها و صورت ممنوع است.
- ۵- استفاده از ادوکلن و عطرها با بوی تند و حساسیت زا در محیط های آموزشی ممنوع است.

فصل سوم: موازین رفتار دانشجویان در محیط های آموزش پزشکی

- ۱- رعایت اصول اخلاق حرفه ای، تواضع و فروتنی در برخورد با بیماران، همراهان بیماران، استادان، فراگیران و کارکنان الزامی است.
- ۲- صحبت کردن در محیط های آموزشی باید به آرامی و با ادب همراه باشد. و هرگونه ایجاد سرو و صدای بلند و یا بر زبان راندن کلمات که در شان حرفه پزشکی نیست، ممنوع است.
- ۳- استعمال دخانیات در کلیه زمان های حضور فرد در محیط های آموزشی، ممنوع می باشد.
- ۴- جویدن آدامس و نظایر آن در آزمایشگاهها، سالن کنفرانس، راند بیماران و در حضور اساتید، کارکنان و بیماران ممنوع می باشد.
- ۵- در زمان حضور در کلاس ها، آزمایشگاهها و راند بیماران، تلفن همراه باید خاموش بوده و در سایر زمان ها، استفاده از آن به حد ضرورت کاهش یابد.
- ۶- هرگونه بحث و شوخی در مکانهای عمومی مرتبط نظیر آسانسور، کافی شاپ و رستوران ممنوع می باشد.

فصل چهارم: نظارت بر اجرا و پیگیری موارد تخلف آئین نامه

- ۱- نظارت بر رعایت اصول این آئین نامه در بیمارستان های آموزشی و سایر محیط های آموزشی علوم پزشکی بالینی بر عهده معاون آموزشی بیمارستان، مدیر گروه، رئیس بخش و کارشناسان آموزشی و دانشجویی واحد مربوطه می باشد.
- ۲- افرادی که اخلاق حرفه ای و اصول این آئین نامه را رعایت ننمایند ابتدا تذکر داده می شود و در صورت اصرار بر انجام تخلف به شورای انضباطی دانشجویان ارجاع داده می شوند.

مقررات کار با حیوانات آزمایشگاهی

حیوانات نقش بسیار مهمی در ارتقاء و گسترش تحقیقات علوم پزشکی داشته و مبانی اخلاقی و تعالیم ادیان الهی حکم می کند که به رعایت حقوق آنها پایبند باشیم. بر این اساس محققین باید در پژوهش هایی که بر روی حیوانات انجام می دهند، ملزم به رعایت اصول اخلاقی مربوطه باشند، به همین علت نیز بر اساس مصوبات کمیسیون نشریات، ذکر کد کمیته اخلاق در مقالات پژوهشی ارسالی به نشریات علمی الزامی می باشد. ذیلا به اصول و مقررات کار با حیوانات آزمایشگاهی اشاره می شود:

- ۱- فضا و ساختمان نگهداری دارای امکانات لازم برای سلامت حیوانات باشد.
- ۲- قبل از ورود حیوانات، بر اساس نوع و گونه، شرایط لازم برای نگهداری آنها فراهم باشد.
- ۳- قفس ها، دیوار، کف و سایر بخش های ساختمانی قابل شستشو و قابل ضد عفونی کردن باشند.
- ۴- در فضای بسته شرایط لازم از نظر نور، اکسیژن، رطوبت و دما فراهم شود.
- ۵- در صورت نگهداری در فضای باز، حیوان باید دارای پناهگاه باشد.
- ۶- فضا و قفس با گونه حیوان متناسب باشد.
- ۷- قفس ها امکان استراحت حیوان را داشته باشند.
- ۸- در حمل و نقل حیوان، شرایط حرارت و برودت، نور و هوای تنفسی از محل خرید تا محل دائم حیوان فراهم باشد.
- ۹- وسیله نقلیه حمل حیوان، دارای شرایط مناسب بوده و مجوز لازم را داشته باشد.
- ۱۰- سلامت حیوان، توسط فرد تحویل گیرنده کنترل شود.
- ۱۱- قرنطینه حیوان تازه وارد شده، رعایت گردد.
- ۱۲- حیوانات در مجاورت حیوانات شکارچی خود قرار نگیرند.
- ۱۳- قفس ها در معرض دید فرد مراقب باشند.
- ۱۴- امکان فرار حیوان از قفس وجود نداشته باشد.
- ۱۵- صداهای اضافی که باعث آزار حیوان می شوند از محیط حذف شود.
- ۱۶- امکان آسیب و جراحت حیوان در اثر جابجایی وجود نداشته باشد.
- ۱۷- بستر و محل استراحت حیوان بصورت منظم تمیز گردد.
- ۱۸- فضای نگهداری باید به طور پیوسته شستشو و ضد عفونی شود.
- ۱۹- برای تمیز کردن محیط و سالم سازی وسایل کار، از مواد ضد عفونی کننده استاندارد استفاده شود.

- ۲۰- غذا و آب مصرفی حیوان مناسب و بهداشتی باشد.
- ۲۱- تهویه و تخلیه فضولات به طور پیوسته انجام شود به نحوی که بوی آزار دهنده و امکان آلرژی زایی و انتقال بیماری به کارکنان، همچنین حیوانات آزمایشگاهی وجود نداشته باشد.
- ۲۲- فضای مناسب برای دفع اجساد و لاشه حیوانات وجود داشته باشد.
- ۲۳- فضای کافی، راحت و بهداشتی برای پرسنل اداری، تکنیسین ها و مراقبین وجود داشته باشد.
- ۲۴- در پژوهشها از حیوانات بیمار یا دارای شرایط ویژه مثل بارداری و شیردهی استفاده نشود.
- ۲۵- قبل از هرگونه اقدام پژوهشی، فرصت لازم برای سازگاری حیوان با محیط و افراد فراهم باشد.
- ۲۶- کارکنان باید آموزش کار با حیوانات را دیده باشند.

شرایط اجرای پژوهش های حیوانی

- ✓ گونه خاص حیوانی انتخاب شده برای آزمایش و تحقیق، مناسب باشد.
- ✓ حداقل حیوان مورد نیاز برای صحت آماری و حقیقی پژوهشی مورد استفاده قرار گیرد.
- ✓ امکان استفاده از برنامه های جایگزینی بهینه به جای استفاده از حیوان وجود نداشته باشد.
- ✓ در مراحل مختلف تحقیق و در روش اتلاف حیوان پس از تحقیق ، حداقل آزار بکار گرفته شود.
- ✓ در کل مدت مطالعه کدهای کار با حیوانات رعایت شود.
- ✓ نتایج باید منجر به ارتقاء سطح سلامت جامعه گردد.