



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

# مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس

دوره دکتری فیزیک پزشکی

گروه پزشکی



مصوب سیصد و چهل و یکمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی

مورخ: ۱۳۷۶/۳/۱۱

بسم الله الرحمن الرحيم

برنامه آموزشی دوره دکتری فیزیک پزشکی



کمیته تخصصی :

گرایش :

کد رشته :

گروه : پزشکی

رشته : فیزیک پزشکی

دوره : دکتری

شورای عالی برنامه ریزی در سیصد و چهل و یکمین جلسه مورخ ۱۳۷۶/۳/۱۱ بر اساس طرح دوره دکتری فیزیک پزشکی که توسط گروه پزشکی تهیه شده و به تأیید رسیده است ، برنامه آموزشی این دوره را در سه فصل ( مشخصات کلی ، برنامه و سرفصل دروس ) به شرح پیوست تصویب کرد و مقرر می دارد :

**ماده ۱)** برنامه آموزشی دوره دکتری فیزیک پزشکی از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند لازم الاجرا است .

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

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

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

**ماده ۲)** از تاریخ ۱۳۷۶/۳/۱۱ کلیه دوره های آموزشی و برنامه های مشابه مؤسسات آموزشی در زمینه دوره دکتری فیزیک پزشکی 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 .

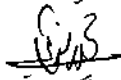
**ماده ۳)** مشخصات کلی ، برنامه درسی و سرفصل دروس دوره دکتری فیزیک پزشکی در سه فصل برای اجرا به وزارت بهداشت ، درمان و آموزش پزشکی ابلاغ می شود .

رأی صادره سیصد و چهل و یکمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۱۳۷۶/۳/۱۱  
در خصوص برنامه آموزشی دوره دکتری فیزیک پزشکی


(۱) برنامه آموزشی دوره دکتری فیزیک پزشکی  
که از طرف گروه پزشکی پیشنهاد شده بود با اکثریت آراء به تصویب رسید.  
(۲) این برنامه از تاریخ تصویب قابل اجرا است

رأی صادره سیصد و چهل و یکمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی مورخ ۱۳۷۶/۳/۱۱ در مورد برنامه  
آموزشی دکتری فیزیک پزشکی صحیح است و به مورد اجرا گذاشته شود.

دکتر سید محمد رضا هاشمی گلپایگانی

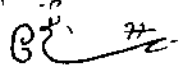
  
وزیر فرهنگ و آموزش عالی

مورد تأیید است.

دکتر فریدون نوحی  
رئیس گروه پزشکی  


رونوشت: به معاونت محترم آموزشی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی  
خواهشمند است به واحدهای مجری ابلاغ فرمائید.

دکتر سید محمد کاظم نائینی

  
دبیر شورای عالی برنامه ریزی



## بسمه تعالی

### فصل اول

مشخصات کلی این نامه و سه فصل دروس دوره دکتری (Ph.D)  
رشته فیزیک پزشکی



### مقدمه :

به منظور تأمین نیروی انسانی مستعد و متخصص در رشته فیزیک پزشکی که بتواند  
به آموزش، پژوهش و ارائه خدمات بهداشتی و درمانی در این رشته بپردازد  
و کسب و اعضاء هیئت علمی دانشگاهها و موسسات ذریعہ را اجیران نماید، این نامه  
دکتری فیزیک پزشکی تدوین و تیرگردد.

### ۱- تعریف و اهداف :

دوره دکتری (Ph.D) فیزیک پزشکی بالاترین مقطع تحصیلی در دانشگاهی در این  
رشته است که به اعطای مدرک علمی انجامد و مجموعه ای همگام از فعالیتهای  
پژوهشی و آموزشی را در بر میگیرد.

هدف از ایجاد این دوره تربیت افرادی است که با احاطه یافتن بر آثار علمی  
در زمینه فیزیک پزشکی و آشناسدن با روشهای پیشرفته تحقیق و دستیابی به  
جدیدترین مبانی آموزشی و پژوهشی بتوانند با آوری در زمینه علمی و تحقیقی  
در رفع نیازهای کشور و کسب رتبه های دانش در رشته تخصصی خود موثر  
باشند.

### ۲- طول دوره و شکل نظام :

حد اکثر مدت مجاز تحصیل در دوره دکتری فیزیک پزشکی ۵/۴ سال است، که به دو  
مرحله آموزشی و پژوهشی تقسیم می شود. هر حله آموزشی از زمان شروع به تحصیل در  
موسسه آموزشی مربوطه آغاز و به امتحان جامع ختم می شود.

مرحله یزوهستی، پس از هر حله آموزش اعمار و ناندوینر ساله و دفاع از آن  
بیان سیدیرد .

ششم: دانشجویان دور دکتر اسی تو اندت تحلیفات و لیه مرحله یزوهستی خود را  
در مرحله آموزش آغاز نمابند و لی تبت نامر سی البابر ای مرحله یزوهستی و تدوین  
ر ساله منوط به موفقیت در امتحان جامع است .

### ۳- در ژس دور دو تعد ادو احد :

تعد ادکل و احد های دور دکتر ای (Ph.D) فیزیک پسر شکی ۴۸ و احد  
سی باشد :

الف - تعد ادو احد های مرحله آموزش جمعاً ۲۴ و احد (۱۶ و احد اجباری  
و ۸ و احد اختیاری) که شامل مباحث انتخابی و پیشرفته دروس مندرج در جد اول  
سی باشد .

ب - تعد ادو احد های ساله در هر حله یزوهستی دور دکتر ای ۲۴ و احد  
سی باشد .



### ۴- شرایط ورود به دور :

شرایط ورود به دور دکتر فیزیک عبارت است از :

- ۱- داشتن شرایط عمومی ورود به آموزش عالی
- ۲- داشتن دانشنامه دور دکتر فیزیک عمومی و کارشناسی ارشد (فوق لیانس) یا  
بالاتر در یکی از رشته های فیزیک پسر شکی، فیزیک، بیوفیزیک، مهندسی  
فیزیک، مهندسی پرتو فیزیک، تکنولوژی ادیولوژی و پسر شکی هسته ای از یکی از  
دانشگاههای داخل و یا خارج که مورد تأیید وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی  
و یا وزارت فرهنگ و آموزش عالی بر حسب مورد باشد .
- ۳- موفقیت در امتحانات اختصاصی و زبان خارجی و دور دکتر فیزیک  
پسر شکی .
- ۴- داشتن معرفی نامه مبنی بر صلاحیت تحصیل در دور دکتر فیزیک، حد اقل از دو تن از  
استادان قبلی او طلب .

## عنوان اسلحه‌های فیزیکی:

عنوان اسلحه‌های فیزیکی و غیر فیزیکی است که شرح زیر می‌باشد:

ضریب ۳

الف: زبان تخصصی انگلیسی

ضریب ۱

ب: ریاضیات در فیزیک، مدار و اجزای

ج: فیزیک پایه (بیولوژی، الکترونیک، مدار، اصول فیزیک، اجزای پزشکی، پروتکل‌ها، سونوگرافی، امواج فیزیکی، دستگاه‌های پزشکی و آرایشی)

ضریب ۳

د: فیزیک پزشکی (فیزیک رادیولوژی، MRI، رادیو تراپی، پزشکی هسته‌ای و دوزیمتری)

ضریب ۳

ه: فیزیک عمومی (نور، الکترونیک، مغناطیس، ترمودینامیک، مکانیک، الکترونیک پایه در سطح کارشناسی فیزیک)

ضریب ۱

و: رادیولوژی و حفاظت در برابر پرتوهای یون‌ساز

ضریب ۱

## ۵- نقش و توانایی:

فراغ متخصصان این رشته با کسب مهارت‌های علمی و عملی و بدست آوردن مهارت‌های لازم که شامل تدریس، آموزش و پژوهش، کسب و دست‌انداختن علمی، دست‌انداختن علمی و موسسات و آموزش عالی، پذیرش و اجراء آن‌ها می‌باشد. بلکه در امر پژوهش در زمینه‌های بنیادی و کاربردی، متخصصان علوم پزشکی ایاری نمودند و در بهینه‌سازی دستگاه‌های فیزیکی مشارکت فعال خواهند داشت.



## ۶- ضرورت و اهمیت:

با عنایت به پیشرفت تکنولوژی و نیاز استفاده از آخرین دست‌آوردهای آن در علم پزشکی جهت تشخیص سریع و صحیح بیمار و درمان آنها، پایه موثر از این علمی پیشرفته، تربیت افرادی با احاطه بر آشنایی در زمینه فیزیکی و آشنایی با روش‌های پیشرفته تحقیق و پژوهش جهت نوآوری در این زمینه می‌باشد. مضافاً به اینکه متخصصان این رشته نه تنها می‌توانند در

مجلس شورای عالی  
وزارت معارف و اوقاف و صنایع مستظرفه  
تاسیس در سال ۱۳۰۲  
مجلس شورای عالی



فصل دوم

برنامه دروس دور دکتری ای (Ph.D)

رشته فیزیک پزشکی





الف - دروس کمبود یا جبرانی

پیشنه‌از	ساعت		تعداد واحد	نام درس	کد درس
	جمع	نظری - عملی			
	۵۱	۵۱	۳	زیست شناسی	۰۱
	۵۱	۵۱	۳	فیزیولوژی	۰۲
	۳۴	۳۴	۲	آناتومی	۰۳
	۵۱	۵۱	۳	بیوشیمی	۰۴
	۳۴	۳۴	۲	بافت و جنین شناسی	۰۵
	۳۴	۳۴	۲	ژنتیک	۰۶
	۳۴	۳۴	۲	آمار حیاتی	۰۷
	۵۱	۵۱	۳	کاربرد کامپیوتر	۰۸
	۳۴	۳۴	۲	روش تحقیق	۰۹
	۳۷۴	۳۷۴	۲۲	جمع	



تبصره : دانشجو موظف است با نظر گروه آموزشی مربوطه حداکثر ۱۶ واحد از دروس ذیل را در صورتی که در مقاطع قبلی (کارشناسی و کارشناسی ارشد) نگذرانده است ، انتخاب و بگذرانند.

ب - دروس اختیاری

پیشنه‌باز	ساعت		تعداد واحد	نام درس	کد درس
	جمع	نظری - عملی			
	۵۱	۵۱	۳	تصویربرداری پزشکی	۱۰
	۳۴	۳۴	۲	مباحث پیشرفته بی‌غنا‌بغمایی و بیناب سنجی پزشکی	۱۱
	۳۴	۳۴	۲	مبانی بیولوژی سلولی و مولکولی	۱۲
فقط نظری است	۳۴	۳۴	۲	بیوفیزیک نظری	۱۳
	۳۴	۳۴	۲	بیوالکتریسیتة	۱۴
	۳۴	۳۴	۲	مبانی بیومکانیک	۱۵
	۳۴	۳۴	۲	میدانهای الکترومغناطیسی و کاربرد آنها در پزشکی	۱۶
	۲۵۵	۲۵۵	۱۵	جمع	



تبصره: دانشجوی موظف است با نظر گروه آموزشی مسوولین وظیفه A. واحد از دروس ذیل را انتخاب نموده  
وبگنراند.

پیشنیاز	ساعت		تعداد واحد	نام درس	کد درس
	جمع	نظری - عملی			
	۲۴	۲۴	۲	رادیوبیولوژی	۱۷
	۲۴	۲۴	۲	مبانی فیزیک و الکترونیک دستگاههای پزشکی	۱۸
	۵۱	۵۱	۳	اصول و طرز کار دستگاههای پزشکی	۱۹
	۲۴	۲۴	۲	مبانی فیزیکی امواج فراصوتی و دستگاهها	۲۰
	۵۱	۵۱	۳	کاربرد منابع مولد پرتو و مواد پرتوزا در تشخیص و درمان	۲۱
	۵۱	۵۱	۳	فیزیوتراپی و حفاظت در برابر پرتوهای یونساز و غیر یونساز	۲۲
فقط نظری است	۷۱	۱۷	۱	لیزر و کاربردهای آن در پزشکی	۲۳
	-	-	۲۴	رساله	۲۴
	۲۷۲	۲۷۲	۴۰	جمع	



تبصره : تعداد واحدهای رساله در مرحله پژوهشی دوره دکترای فیزیک پزشکی ۲۴ واحد می باشد.

فصل بود

بی‌نامه دروس دوزر دکتری ای (Ph.D)

رشته فیزیک پزشکی



## تصویربرداری پزشکی

کد درس : ۱۰

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری - عملی

هدف : مروری بر مبانی فیزیک تصویربرداری پزشکی ( Medical Imaging ) و بررسی روشهای جدید و پیشرفته در تصویربرداری پزشکی .

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

الف : سرفصل دروس نظری

- بررسی سیستمهای جدید مولد اشعه ایکس در پرتونگاری
  - کیفیت تصاویر پرتونگاری و عوامل موثر در آن ( کنتراست ، وضوح ، قدرت تفکیک ، نوفه ( Noise ) ، دوز بیمار و ... )
  - پرتونگاری از بافت نرم
  - کنترل کیفیت در تصاویر پرتونگاری
  - پرتونگاری رقمی
  - زیرورادیوگرافی
  - برش نگاری معمولی با پرتوهای ایکس
  - برش نگاری کامپیوتری با پرتوهای ایکس
  - تصویربرداری به روش تشدید مغناطیسی هسته
  - تصویربرداری با امواج زیر قرمز
  - تصویربرداری امپدانسی
  - روشهای جدید تصویربرداری پزشکی
- ( Mammography )  
( Quality Control in Radiography )  
( Digital Radiography )  
( Xeroradiography )  
( X- Ray Con ventional Tomography )  
( X- Ray Computed Tomography )  
( MRI )  
( Infra red Imaging )  
( Electrical Impedance Imaging )



ب : سرفصل دروس عملی

دروس عملی از بین مطالب فوق با توجه به امکانات انتخاب خواهد شد .

مرجع :

1 - The Physics Of Medical Imaging  
Ed. by Steve Webb , 1990

2 - The Essential Physics of Medical Imaging  
By : J.T. Bushberg, J.A. Seibert , E.M. Laidholdt and J.M. Boone  
1994

مباحث پیشرفته در بیناب نمایی و بیناب سنجی پزشکی

تعداد واحد : ۲

کد درس : ۱۱

نوع واحد : نظری - عملی

هدف : فهم عمیق اصول فیزیکی و طرز کار دستگاههای آزمایشگاهی که در آنها از بینا نمایی و بیناب سنجی استفاده میشود .

سرفصل دروس : (۳۴ ساعت)

الف : سرفصل دروس نظری

طیف چیست ، اصول ، تئوری و کاربردهای کلی آن  
مروری بر پرتوهای  $\alpha$  ،  $\beta$  ،  $\gamma$  و  $X$   
دستگاههای آزمایشگاهی که در آنها از پرتوهای  $\alpha$  ،  $\beta$  ،  $\gamma$  ،  $X$  استفاده می شود  
اصول فیزیکی و کاربرد دستگاههای زیر در پزشکی :  
اسپکتروسکوپی ( UV ) ماورای بنفش - اسپکتروسکوپی مادون قرمز ( IR ) - فلوریمتری  
پلاریمتری - رفرکتومتر - رزونانس مغناطیسی هسته ( NMR ) - دستگاههای اسپکتروسکوپی اتمی  
شامل : اتمیک ابزوربشن ( AAS ) - اتمیک امیشن ( AES ) - اتمیک فلوئورسنت ( AFS ) انواع  
اتمایزورها ( اشعه - الکترونرمال - پلاسما )  
تئوری - کاربردها و اجزاء سیستمهای کروماتوگرافی شامل :  
کروماتوگرافی کاغذ ( PC ) - کروماتوگرافی لایه نازک ( TLC ) - کروماتوگرافی ستونی ( CC )  
کروماتوگرافی گاز ( GC ) - کروماتوگرافی مایع ( LC ) - دستگاههای HPLC و FPLC  
اصول فیزیکی و کاربردهای دستگاههای اسپکتروسکوپی جرمی ( MS )  
اصول فیزیکی و کاربردهای دستگاههای پلاروگرافی

ب : سرفصل دروس عملی

دروس عملی از بین مطالب فوق با توجه به امکانات انتخاب خواهد شد .

مراجع :



## مبانی بیولوژی و ملکولی و سلولی

کد درس : ۱۲

تعداد واحد : ۲ واحد

نوع واحد : نظری - عملی

هدف :

سرفصل دروس : ( ۲۴ ساعت )

الف : سرفصل دروس نظری

چرخهای تنظیم کننده در بوکاریها  
موتاسیون و انواع آن و عوامل موتازنیک  
کنشهای متقابل هسته‌ای سینوبلاسمی  
تمایز سلولی  
پروتانکوژنها و نقش آنها در پیدایش نئوپلازیا



مقدمه و تاریخچه بیولوژی سلولی و ملکولی  
ساختمان سلولهای پروکاریوت  
ساختمان سلولهای یوکاریوت  
ساختمان ملکولی سلول  
اسیدهای هسته‌ای  
کربوهیدراتها ، چربیها ، پروتئینها  
آنزیمها و عوامل تنظیم کننده آنها  
غشاء سلولی و ارتباط بین سلولی  
سیستمهای غشاء داخلی ، هضم و ترشح سلولی  
شبه اندوبلاسمی  
دستگاه گلژی - لیزوزومها  
میتوکندریها ، ساختمان و وظیفه و بیوزنز  
هسته ، کروماتین ، کروموزومها  
چرخه سلولی و همانند سازی DNA  
تقسیم میتوز ، میتوز  
سیتوزنیک و تهیه کاربوتیب  
اختلالات کروموزومی  
کروموزومها و نقشه ژنتیکی  
ساختمان ملکولی ژن  
رمز ژنتیک  
رونوشت برداری  
ژنهای تنظیم کننده در پروکاریوتها

مرجع :

ب : سرفصل دروس عملی

دروس عملی از بین مطالب فوق با توجه به امکانات انتخاب خواهد شد .

Molecular Genetic ( Emery )

## بیوفیزیک

کد درس : ۱۳۰

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری

هدف : آشنائی با ساختمان سلول و غشاء سلولی و مولکولهای حیاتی و خواص بیوفیزیکی بافتها و بیوفیزیک سیستمهای فیزیولوژی .

سرفصل دروس : ( ۳۴ ساعت )

- بیوفیزیک سلول پروکاریوت - یوکاریوت
- ساختمان سلول و اجزاء سلولی
- ساختمان ماکرو مولکولها
- اسیدهای نوکلئیک + پروتئین
- روش تعیین ساختمان مولکولهای حیاتی
- اندازه - شکل - جرم مولی ماکرومولکولها
- استفاده از التراسانتریفیوژ - ویسکوزیته - الکتروفورز
- تعیین ساختمان داخلی
- استفاده از X-Ray diffraction
- نیروهای بین مولکولی
- سلول غشاء سلولی - گیرنده های غشاء - بار الکتریکی غشاء - پتانسیل غشاء
- کنترل تمایز و رشد سلول بوسیله جریانهای الکتریکی ذاتی ( آندوزن )
- خواص دی الکتریکی بافت و مولکولها - وابستگی دی الکتریک بافت به فرکانس
- خاصیت نیمه هادی مولکولهای پروتئین
- خواص پیزوالکتریکی استخوان
- بیوفیزیک - بینائی
- بیوفیزیک - شنوائی
- بیوفیزیک حرکت عضلانی
- بیوفیزیک سیستم ادراری
- بیوفیزیک سیستم تنفسی
- مقدمه ای بر بیوانرژی - انتقال انرژی
- قانون اول و دوم ترمودینامیک
- وضعیت تعادل انرژی در یک واکنش
- سیستم اکسیداسیون و احیاء - پروسه انتقال الکترون
- اندازه گیری  $\Delta F$  ,  $\Delta H$  ,  $T \Delta S$
- عامل آنتروپی منفی



مرجع :

- 1 - Biophysics Edited by Hoppe and ....
- 2 - Physical Chemistry applied to biological System by Chang



## بیوالکتریسیته

کد درس : ۱۴

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری - عملی

هدف : شناخت خواص الکتریکی بافت و منشاء بیوپتانسیل و شکلگیری آنها جهت کسب مهارت لازم در جنبه‌های فیزیکی و تجهیزاتی بدست آوردن و ثبت فعالیت‌های بیوالکتریکی .

سرفصل دروس : ( ۳۴ ساعت )

### الف : سرفصل دروس نظری

- مروری بر منشاء پتانسیل غشاء - رابطه نرست ، معادله Goldman نفوذ پذیری غشاء به یونها .
- خاصیت هدایتی ، خازن اکسون ، نشت جریان در عرض غشاء ، امپالس عصبی و انتشار آن - ویژه‌گی فیبرهای میلین‌دار - مدل دی‌پیل - مولدهای بیوالکتریکی - شکلگیری بیوپتانسیل در سیستم هدایت حجمی - ویژه‌گی الکترودها و امپلی‌فایر ثبت کننده بیوپتانسیل‌ها .
- مدل دی‌پیل قلب - میدان الکتریکی قلب ، الکتروکاردیوگرافی - آنالیزر EKG
- میدان الکتریکی مغز - امواج بیوالکتریک مغزی - الکتروانسفالوگرافی - توزیع امواج EEG در سطح پوسته سر - BEAM مپنیک مغزی - سیستم ثبت EEG آنالوگ و دیجیتال .
- الکترومایوگرافی - خصوصیات سیگنال عضله و ویژه‌گی الکترودهای EMG
- خصوصیات موج ERG ( الکترو رتینوگرام ) و چگونگی ثبت آن
- ویژه‌گی پتانسیل‌های فراخوانده شده EP'S ، پتانسیل برانگیخته بینایی VEP ، پتانسیل برانگیخته حسی SSEP و پتانسیل برانگیخته شنوایی BAER
- ثبت EP ، موضع الکترودها
- روش میانگین گرفتن
- بیومغناطیس مغز - ماگنتومتر ( SQUID ) ، MSI



### ب : سرفصل دروس عملی

دروس عملی از بین مطالب فوق با توجه به امکانات انتخاب خواهد شد .

### مرجع :

- 1 - Intermediate Physics for Medicine and Biology  
by Russell K. Hobbie
- 2 - Clinical Neurophysiology Essentials of by Karl E. Misulis

مبانی بیومکانیک

تعداد واحد : ۲

کد درس : ۱۵

نوع واحد : نظری - عملی

هدف : آشنا ساختن دانشجویان به مبانی بیومکانیک و بکارگیری آنها در زمینه پزشکی

سرفصل دروس : ( ۳۴ ساعت )

الف : سرفصل دروس نظری

بیومکانیک - مقدمه : آشنائی به زمینه‌های متفاوت بیومکانیک و کاربرد آنها  
استخوان - غضروفها - تاندون ولیگامانها - اعصاب محیطی - ماهیچه

بیومکانیک

زانو - مفصل خاصره - مچ پا - پا - مهره‌های کمری - مهره‌های گردنی - شانه - آرنج  
مچ دست - دست



ب : سرفصل دروس عملی

دروس عملی از بین مطالب فوق با توجه به امکانات انتخاب خواهد شد .

مرجع :

BASIC BIOMECHANICS OF THE MUSCULO SKELETAL SYSTEM  
EDITED MARGARETA NORDIN , VICTOR FRANKEL 1989

## میدانهای الکترومغناطیسی و کاربرد آن در پزشکی

تعداد واحد : ۲

کد درس : ۱۶

نوع واحد : نظری - عملی

هدف : آشنائی با میدانهای الکترومغناطیسی و اثرات آنها روی سیستم حیاتی و بکارگیری آنها در استفاده‌های درمانی .

سرفصل دروس : ( ۳۴ ساعت )

الف : سرفصل دروس نظری

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 دی الکتریک  
مقایسه پلاریزاسیون در محیط هادی و محیط دی الکتریک  
واستکی  $\mu$  و  $\epsilon$  به فرکانس

اثر میدانهای الکتریکی روی غشاء  
دی الکتروفورز - الکترورتاسیون  
الکترو فیوژن - الکترو پوریشن

میدان ناشی از پالس الکترو مغناطیس PEMF - کویل های هلملتز  
استفاده از PEMS در ترمیم و شکستگی استخوان - اثرات دیگر روی سلول  
استیویداتورها های مغناطیسی

مغناطیس تراپی درمانی  
ماگنتومتر در اندازه گیری بیومغناطیس  
مغناطیس سنج

ب : سرفصل دروس عملی

دروس عملی از بین مطالب فوق با توجه به امکانات انتخاب خواهد شد .

مراجع :

- Applied Electro Magnetics by : Martine A. Plonus

- Biological Effects of Electromagnetics fields  
CRC Press

by: C. Polh

Elliot Postow



بعد از واحد ۳ :

حد دروس : ۱۷

نوع واحد : تئوري - عملي

هدف :

محل دروس : ( ۳۴ ساعت )

ياد آوري از سباحث زير :

كسبيت‌هاي پير توي ، انداز دگيري پير توها - پير توه‌هاي مغناطيسي ، راديو اکتيو بيت ،  
بر خورد پير توها با ماده ، فرآيند انتقال انرژي .

کيمي پير توها

تئوري و مدل‌هاي بقا ، سلول

منحنی‌هاي بقا ، سلول و اهميت آن

اصلاح و اکتش پير توها

راديو بيولوژي سلول‌هاي عمادي و تئو پلاستيک

آثار تاخيري پير توها بر بافت‌هاي عمادي ( آثار غير استوکاستيک )

آثار استوکاستيک : سرطان زائي پير توها

آثار استوکاستيک آثار ژنتيکي پير توه‌هاي بيوساز

آثار پير توه‌هاي با LET بالا و ناتير سببي بيولوژيکي (RBE)

عناوين سيمر اديو بيولوژيکي ها و آثار بيولوژيکي راديو بيولوژيکي ها در جانمندان

پير توكيري از منابع طبيعي و ساير منابع

کتاب مرجع: Radiation Biophysics

By: Edward .l. Alpen.

pub: prentice-Hall international Inc 1990.



## مبانی فیزیک و الکترونیک دستگاههای پزشکی

کد درس : ۱۸

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری - عملی

هدف : فهم عمیق مبانی فیزیک و الکترونیک دستگاههای پزشکی

سرفصل دروس : ( ۳۴ ساعت )

الف : سرفصل دروس نظری

اجزاء الکترونیکی مورد استفاده در دستگاههای پزشکی  
آشکارسازها و بیوسنسورها و الکترونها  
عرض باند بهینه برای سیگنالهای فیزیولوژی  
کاهش پارازیت توسط محدود کردن عرض باند  
تقویت کننده‌ها ی پائین با پاسخ محدود  
کاهش پارازیت بوسیله متوسط گیری سیگنال  
انتقال داده از طریق کابلهای روکش دار  
انتقال داده از طریق اتصال تله متری  
تقسیم زمان مولتی پلکس  
پردازش داده با کامپیوتر دیجیتال  
نرم افزارهای پزشکی  
کاربرد پردازش داده  
استفاده از کامپیوتر در مراقبت از بیمار  
ریز پردازشگرها



ب : سرفصل دروس عملی

دروس عملی از بین مطالب فوق با توجه به امکانات انتخاب خواهد شد .

مراجع :

- Molecular Biophysics : Richard B. Setlow , Addison Wesley Publication Company , Inc
- Biophysical Measurement by: P. Strong / Pub: Tecktronice

## اصول و طرز کار دستگاههای پزشکی

کد درس : ۱۹

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری - عملی

هدف : آشنائی با مبانی فیزیکی و اصول کار دستگاههای پزشکی

سرفصل دروس : ( ۵۱ ساعت )

الف : سرفصل دروس نظری

بیومتریک و سیستم ماشین انسان  
میکروسکوپیهای نوری ( شامل فلوئورسانس ، میدان تاریک ، کنتراست فاز ، معکوس ، استرئو  
پلاریزان و تداخلی )  
میکروسکوپیهای الکترونی ( انعکاسی و عبوری )  
سیستمهای دماسنجی و ترمومتری  
سیستمهای قلبی عروقی  
سیستمهای تنفسی  
سیستمهای اتاق عمل  
سیستم های ICU و CCU  
سیستمهای عصبی  
سیستمهای آندوسکوپی  
سیستمهای اورولوژی و نفرولوژی  
سیستمهای ادیومتری  
بیوتله متری  
دستگاه و تجهیزات مورد استفاده در چشم پزشکی ( بجز دستگاههای لیزری )

ب : سرفصل دروس عملی

دروس عملی از بین مطالب فوق با توجه به امکانات انتخاب خواهد شد .

مراجع :

- Handbook of Biomedical Instrumentation by: RS KHANDPUR
- Introduction to Biomedical Instrumentation
- Principles of Instrumental Analysis by: D.A. Skoog & D.M. West

مبانی فیزیکی امواج فراصوتی و دستگاهها

کد درس : ۲۰

تعداد واحد : ۲

نوع واحد : نظری - عملی

هدف : بررسی اصول فیزیکی امواج فراصوتی مورد استفاده در پزشکی (تشخیص و درمان بیماریها)

سرفصل دروس : (۳۴ ساعت)

الف : سرفصل دروس نظری

الف : مبانی فیزیک فراصوتی - مبانی دستگاههای فراصوتی - اصول تصویربرداری استاتیک و وسایل آن  
اصول تصویربرداری بلادرنگ (Real Time) و وسایل آن - اصول تصویربرداری داپلر و وسایل آن  
اثرات بیولوژیکی امواج فراصوتی - کنترل کیفی و تضمین کیفی - آرنی فکتهای تصویربرداری

ب : مبانی دستگاههای فراصوتی درمانی کاربرد و روشهای مختلف فراصوتی

ب : سرفصل دروس عملی

دروس عملی از بین مطالب فوق با توجه به امکانات انتخاب خواهد شد .



مراجع :

- Ultrasound Physics And Instrumentation 2nd Ed.  
by : D.L. Hykes , W.R. Hedrick and D.E. Starchman , 1992

## کاربرد منابع مولد پرتو و مواد پرتوزا در تشخیص و درمان

کد درس : ۲۱

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری - عملی

هدف : یافتن تجربه و تبحر در کاربری پرتوهای یونیزان برای تشخیص و درمان



سرفصل تئوری : ( ۵۱ ساعت)

الف : سرفصل دروس نظری

مقدمه‌ای بر انواع منابع پرتوزا ، دائم و موقت منابع دائم :

۱ - دستگاه کبالت تراپی خارجی : طراحی درمان - منحنی‌های همدوز - درمانهای یک ، دو ، و چند میدان - درمانهای آرک و گردشی - درمان با فیلتر وج - درمان با پلوس - کالیبره کردن و کنترل کیفیت دستگاه .  
۲ - درمان پراکی ( Brachy Therapy ) : بکارگیری منابع سزیم ۱۳۷ ، ایریدیم ۱۹۲ ، طلا ۱۹۸ ، ید ۱۳۱ و ید ۱۲۵ در درمان به روشهای ایزوتوپ کاری و داخل حفره‌ای و طرح ری - زنی درمانها - سیستمهای پاترسون ، پارکر ، کویمبی ، مموریال و پاریس - اپلیکاتور گذاری - مناسب کنترل ( Check Sources ) - دوزیمتری رکتوم و مثانه - کنترل کیفیت و کالیبره کردن دستگاهها - رادیوایمونوترایی .

۳ - کاربری رادیوایزوتوپها در تشخیص بیماریها : رادیوایزوتوپهای مورد استفاده در تشخیص پزشکی ژنراتور رادیواکتیو - دوز کالیبراتور - اسکانر خطی و گاما کامرا و کاربری آنها در سنتیگرافی PET و SPECT - درصد برداشت ید - رادیوایمونواسی - کاربری رادیوایزوتوپها در اندازه‌گیری میزان جذب روده‌ای پروتئینها و چربیها - کاربری رادیوایزوتوپها در اندازه‌گیری نمونه‌های بدن - رنوگرافی .

منابع موقت : منابع فوتونی ، الکترونی ، پروتونی ، نوترونی .

۱ - دستگاههای مولد اشعه ایکس درمانی : دستگاههای کیلو ولتاژ ( گرنز - تماسی - سطحی و نیمه عمقی ) سوپر ولتاژ و مگا ولتاژ و بکارگیری آنها در درمان و طراحی درمانهای مربوطه - وان دوگراف - شتاب دهنده خطی - بتاترون - میکروترون - سیکلوترون - بکارگیری فیلترهای جبران کننده و فیلترهای سطح کننده - کلیماتورها - کالیبره کردن و کنترل کیفیت دستگاهها .

۲ - دستگاههای مولد الکترون در درمان : بکارگیری بتاترون ، شتاب دهنده خطی و میکروتورن در درمان کالیبره کردن مولدهای الکترونی .

۳ - کاربرد منابع مولد ایکس در تشخیص : بکارگیری دستگاههای رادیوگرافی معمولی ، فلوروسکپی ، توموگرافی معمولی ، ماموگرافی و سی تی اسکن در تشخیص ، کالیبره کردن و کنترل کیفیت دستگاههای مولد ایکس تشخیصی .

ب : سرفصل دروس عملی

دروس عملی از بین مطالب فوق با توجه به امکانات انتخاب خواهد شد .

مراجع :

- 1 - Khan, F.M. (1992) " The Physics of Radiation Therapy " Pub. by: Willams & Wilkins .
- 2 - Johns, H.E. & Cunningham, J.R. (1983) " The Physics of Radiology", 4th Ed. Pub. by: Charles C. Thomas.



## دزیمتری و حفاظت در برابر پرتوهای یونساز و غیر یونساز

تعداد واحد : ۳

کد درس : ۲۲

نوع واحد : نظری - عملی

هدف : بررسی عمیق و گسترده‌تر از مفاهیم اصول دزیمتری پرتوها و دزیمترها - کاربرد این روشها و تجهیزات در طرحهای تازه دزیمتری پرتوها و مقایسه آنها - آشنائی با روشهای دزیمتری پژوهشی جدید و مقایسه نتایج اندازه‌گیریها با سایر روشها و نیز استفاده از روشهای جدید دزیمتری در تحقیقات متنوع پرتویی - توسعه و گسترش دیدگاه در مورد مسائل حفاظتی در برابر پرتوها از جنبه‌های مختلف - بررسی عمیق و گسترده پرتوهای غیر یونیزان .

سرفصل دروس : (۵۱ ساعت)



الف : سرفصل دروس نظری

- اصول پایه دزیمتری : مقدمه - دزیمتری و دزیمتر - شاخصهای عمومی تفسیر اندازه‌گیریهای دزیمتر ( فوتونها - نوترونها - ذرات باردار ... ) ویژگیهای عمومی و کلی دزیمترها .  
- اتاقهای یونیزاسیون - تعریف - انواع مرسوم و معمول و طرحهای جدید - اتاقهای یونیزاسیون حفره اندازه‌گیری جریان و بار - اشباع اتاق یونی و ترکیب مجدد یونی - انواع گازها - یونیزاسیون و برانگیختگی و مقدار  $W$  و  $W$  - خصوصیات و پارامترهای موثر در مقدار  $W$  دزیمتری و کالیبراسیون پرتوهای فوتونی و الکترونی با اتاقهای یونی حفره‌ای : تعریف - انواع روشهای کالیبراسیون ( پرتو ایکس و گاما - گاز نیتروژن - کالیبراسیون بر حسب دز جذب در آب ... )  
- بررسی انواع طرحهای پیشرفته دزیمتری - دزیمتری ترمولونیسانس - دزیمتری عکاسی - دزیمتری شیمیایی دزیمتری کالیمتری ( در هر مورد فرایند - انواع - کالیبراسیون - مزایا و معایب و نیسز نگارشی بر پژوهشهای اخیر مطرح شود )  
- دزیمتری توسط آشکارگرهای پالسی : آشکارگرهای گایگر - مولز و تناسبی - سوسون ( تلالوئی ) - نیم رساناها - دزیمتری نوترون سریع ( در هر مورد تحولات و پژوهشهای اخیر مورد بررسی قرار گیرد )  
- مقدمه‌ای بر طیف نگاری ( طیف انرژی تحلیلگر تک کاناله SCA و چند کاناله MCA - قدرت تفکیک انرژی و ... ) - سیستم الکترونیک  
- تبدلات نوترونی و دزیمتری : انرژی جنبشی نوترونی - تبدلات نوترون در بافت - فاکتور کیفی نوترون - محاسبه دز جذب در یک فانتوم استوانه‌ای معرف بدن انسان - دزیمتری میدانهای مخلوط پرتوهای (  $n + \gamma$  ) - مقایسه حساسیت نسبی کالیبراسیون و انواع آن  
- میکرو دزیمتری : مقدمه - تاریخچه - تعریف - کمیتها و فاکتورهای میکرو دزیمتری - ارزیابی تجربی طیفها ( بینابهای ) میکرو دزیمتریکی - اصول همانند سازی حجمهای میکروسکوپی بافتی - دستگاهها و تجهیزات - کنتور تناسبی معادل بافتی TEPC و انواع آن - کالیبراسیون - ارزیابی تجربی مقادیر میانگین  $\bar{Y}_D, \bar{Y}_F$  - روش استخراج طیف میکرو دزیمتری - موارد استفاده تکنیک میکرو دزیمتری در پژوهشهای متنوع پرتویی  
- حفاظت در برابر پرتوهای یونیزان  
مفاهیم پایه‌ای و متدولوژی ( انواع ذرها - ضرایب - واحدها ... ) - جنبه‌های کاربردی آنها - تجربیات عملی و monitoring جهت تعیین و اندازه‌گیری دزهای جامعه و کنترل آنها - مطالعات اصولی اثرات پرتویی ( جنبه‌های آکولوژیکی و کنترل ) - بررسی آلودگیهای محیطی ( باران رادیواکتیو - زنجیره‌های غذایی و زیستی ... )

جنبه‌های پزشکی حفاظت در برابر اشعه - بهداشت عمومی و مواد مصرفی - پسمانها و راههای دفع و رفع آنها - پرتوزاهای داخلی - بررسی و ارزیابی زیانها و خطرات پرتویی - سوانح بحرانی پرتوها - امواج مادون قرمز ، ماورابنفش ، رادیویی و ریز موج - میدانهای الکتریکی و مغناطیسی و میدانهای صوتی و وراء صوتی - بررسی اثرات فیزیولوژیکی - وسایل پیشرفته آشکارسازی و اندازه‌گیری - اصول حفاظت در برابر میدانهای فوق

ب : سرفصل دروس عملی

دروس عملی از بین مطالب فوق با توجه به امکانات انتخاب خواهد شد .

مراجع :

- 1 - Radiation Physics and Radiation Dosimetry : Frank Herbert Attix
- 2 - Radiation Dosimetry : Attix , F; Roesch , and To Chilin
- 3 - Proceedings of the international congress of Radiation Protection

۴ - اندازه‌گیری و آشکارسازی تابشهای هسته‌ای : اثر نیکلاس سولفانیدیس

ترجمه : دکتر کوهی - دکتر هادی‌زاده



شماره ۱۰۰

شماره ۱۰۰

تاریخ

محل

مجموعه دروس (۱۷ ساعت)

۱- مقدمه ای بر فیزیک لیزر Introduction to laser physics

نویسنده: Bela A. Henqyel

ترجمه: دکتر پروین بیات محسنی و دکتر حبیب مجیدی و السیدین

انتشارات مجتهد استکهای ادبیات و علوم انسانی

۲- لیزر و کاربردهای آن

نویسنده: دکتر اخیر حریری

انتشارات نجرفیزیک ایران

۳- لیزر در فیزیک

نویسنده: دکتر عبدالحسین حسینی یار، دکتر شیر محمد علی سجادی و دکتر فریدون

سلیبانی

موضوع:

۱- فیزیکی ضعیف سطحی مولکولی

نویسنده: C.N. BANWELL

ترجمه: دکتر سعید حسن پور و دکتر رضا اسلامی

انتشارات آستان قدس رضوی

۲- نگرشی بر فیزیکی ضعیف سطحی نویسنده: D.I. PAVIA

G.M. LAMPMAN

G.S. KRIZ, Ir

ترجمه: دکتر بر حسن موثق

انتشارات علمی و فنی

