

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

**برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته  
رشته مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)**

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



مصوب سی و هشتمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی

مورخ ۱۳۸۷/۱۱/۵

بسمه تعالی

## برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته رشته مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)

رشته: مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)

دوره: کارشناسی ارشد ناپیوسته

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

شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی در سی و هشتمین جلسه مورخ ۸۷/۱۱/۵ بر اساس طرح دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته رشته مهندسی پزشکی (بیوالکتریک) که به تأیید دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی رسیده است، برنامه آموزشی این دوره را در چهار فصل (مشخصات کلی، برنامه، سرفصل دروس و ارزشیابی برنامه) بشرح پیوست تصویب کرد و مقرر می دارد:

۱- برنامه آموزشی کارشناسی ارشد ناپیوسته رشته مهندسی پزشکی (بیوالکتریک) 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- 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 ۸۷/۱۱/۵ کلیه دوره های آموزشی و برنامه های مشابه مؤسسات در زمینه کارشناسی ارشد ناپیوسته رشته مهندسی پزشکی (بیوالکتریک) 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 و ارزشیابی برنامه دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته رشته مهندسی پزشکی (بیوالکتریک) در چهار فصل جهت اجرا ابلاغ می شود.



رأی صادره در سی و هشتمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی مورخ ۸۷/۱۱/۵ در مورد

### برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشدنایبوسته رشته مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)

۱- برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشدنایبوسته رشته مهندسی پزشکی (بیوالکتریک) با اکثریت آراء به تصویب رسید.

۲- برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشدنایبوسته رشته مهندسی پزشکی (بیوالکتریک) از تاریخ تصویب قابل اجرا است.

مورد تأیید است

دکتر محمدحسین اسدی  
دبیر شورای آموزش علوم پایه پزشکی،  
بهداشت و تخصصی  
۸۷۱

مورد تأیید است

دکتر سیدامیرحسین ضیائی  
دبیر شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی

رأی صادره در سی و هشتمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی مورخ ۸۷/۱۱/۵ در مورد برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشدنایبوسته رشته مهندسی پزشکی (بیوالکتریک) صحیح است و به مورد اجرا گذاشته شود.



دکتر کامران باقری لنگرانی  
وزیر بهداشت، درمان و آموزش پزشکی  
و رئیس شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی

## فصل اول

مشخصات کلی برنامه آموزشی  
دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته  
رشته مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)



۱- تعریف رشته و مقطع مربوطه:

**Biomedical Engineering - M.Sc. (Bioelectric)**

نام رشته: مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)

مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد

تعریف: رشته مهندسی پزشکی شاخه ای از تلفیق علوم پایه، مهندسی و پزشکی است که در بکارگیری مهارتهای مهندسی در علوم پزشکی به منظور حمایت و توسعه خدمات تشخیصی، درمانی منطبق با اصول علمی فعالیت می نماید.

۲- تاریخچه رشته و پیشرفتهای جدید:

رشته مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)، یکی از گرایشهای کاربردی مهندسی پزشکی است که سابقه چند دهه ارائه در دانشگاههای اروپایی و آمریکایی دارد. در ایران برای اولین بار کارشناسی ارشد این رشته در دانشگاه شریف در سال ۱۳۶۶ برقرار گردید. در سال ۱۳۷۸ اولین دوره دکتری در دانشگاه امیر کبیر اجرا گردید. در سالهای بعد دوره های کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری در دیگر دانشگاه های وزارت علوم، تحقیقات و فناوری راه اندازی گردید. با توجه به نیاز بخشهای بهداشت و درمان به متخصصین مهندسی پزشکی بالینی، در سال ۱۳۷۶ اولین دوره کارشناسی ارشد رشته مهندسی پزشکی در دانشگاه علوم پزشکی تهران آغاز گردید. در سالهای بعد دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و سپس دانشگاه علوم پزشکی اصفهان نیز مجری این دوره گردیدند.

۳- ارزشها و باورها (Values):

ارزشها و باورها این رشته بر اساس انسان سالم "محور توسعه پایدار" و نیاز به وجود نیروی تخصصی عالم در آموزش و بکارگیری فناوریهای نوین مهندسی پزشکی است. از آنجا که علوم پزشکی به منظور حفظ ارزشهای انسانی پایه گذاری شده است، تحقق آن تربیت و همکاری متخصصین در بهره برداری و توسعه فناوریهای نوین می باشد.

۴- رسالت (Mission):

تربیت نیروی متخصص مهندسی پزشکی دانش مدار بعنوان عضوی از مجموعه کادر بیمارستانی و مراکز آموزشی درمانی تحقیقاتی است که قادر به ارزیابی و انتخاب و نظارت در بکارگیری فناوری، آموزش کاربری و مدیریت اطلاعات فنی بیمارستانی، استاندارد نمودن کاربری سیستم های فنی پزشکی به منظور استفاده بهینه از تجهیزات در درمان بهتر بیمار و تحقیقات بالینی باشد. این رشته بعنوان رشته میان رشته های مهندسی و پزشکی به علت تلاقی افکار و تجارب افزایش کارایی و بهره وری سیستم ها و فرآیندهای تشخیصی، درمانی و بهداشتی را به همراه دارد.

۵- چشم انداز (Vision):

تربیت نیروی متخصص (کارشناسی ارشد) مهندسی پزشکی از طریق آموزش فعال و استفاده بهینه از فناوری پزشکی، مراکز آموزشی درمانی تحقیقاتی با افزایش بهره وری در ارتقاء کیفی این مراکز، منجر به افزایش سطح بهداشت عمومی کشور و توسعه پایدار خواهد شد. تمامی بیمارستانهای بزرگ کشور دارای کادر متخصص مهندسی پزشکی خواهند شد.



## ۶- اهداف کلی (Aims):

- تربیت نیروی متخصص و ماهر به منظور:
  - ارزیابی، نیازسنجی، انتخاب و نظارت در بکارگیری بهینه و صحیح فنآوریهای نوین.
  - مدیریت تعمیر، نگهداری و توسعه تجهیزات پزشکی.
  - افزایش اطلاعات فنی از طریق آموزشهای کاربردی پرسنل مراکز بهداشتی درمانی.
  - فن آوری اطلاعات تجهیزات با همکاری پزشکان، پرستاران، تکنسین ها و کاربران تجهیزات.
  - کمک به ارتقاء کیفی و کمی تشخیص و درمان بیماران و تحقیقات بالینی.

## ۷- نقش دانش آموختگان (Role Definition):

نقش آنها عبارتست از مدیریت، آموزش، پژوهش و تولید در سیستم ها و فرآیندهای پزشکی در راستای ارتقاء کیفیت خدمات آموزشی، پژوهشی و درمانی.

## ۸- وظایف حرفه ای دانش آموختگان (Task Analysis):

### وظایف مدیریتی:

- مدیریت سرویس: نظارت بر ساختار سازمانی بخش تجهیزات پزشکی، الزامات کارکنان فنی، سیاستها و روشها، الزامات و تسهیلات لازم برای سرویس.

- مدیریت فناوری تجهیزات پزشکی: مشاوره فنی در ارتباط با سفارش خرید و نیازسنجی تجهیزات پزشکی، نظارت بر نصب، راه اندازی، نگهداری، به روزآوری امکانات و تجهیزات بیمارستانی، برنامه ریزی و ارزیابی فناوری (ارزیابی و برنامه ریزی درباره ایمنی، کارایی، عملی بودن، شاخصهای کاربرد، هزینه و مقرون به صرفه بودن فناوری تجهیزات پزشکی).

- مدیریت ریسک: همکاری با مهندسین ناظر جهت اطمینان از فضا سازی مناسب برای تجهیزات و لوازم مورد نیاز در نوسازی و باز سازی مراکز درمانی، نظارت جهت اطمینان و تایید تطابق تجهیزات پزشکی با استانداردهای ایمنی مربوطه و نحوه کاربرد تجهیزات، حصول اطمینان از انجام شدن وظایف درمانی به طور مناسب.



### وظایف آموزشی:

- آموزش کادر مراکز درمانی شامل پزشکان، پرستاران و پیراپزشکان در بکارگیری بهینه تجهیزات و رعایت استانداردها و الزامات بکارگیری.
- آموزش به منظور حفظ سطح بالایی از صلاحیت فنی کارکنان، دانشجویان، پزشکان و دستیاران.
- آموزش و بستر سازی استفاده از فناوری نوین پزشکی در تشخیص و درمان با توجه به پیشرفت سریع و روزافزون سیستم های تشخیصی و درمانی.

### وظایف پژوهشی:

- پژوهش در طراحی، بهینه سازی، تست و آزمون بالینی تجهیزات بیمارستانی با همکاری کادر بالینی مربوطه.
- پژوهش در جهت توسعه تجهیزات پزشکی و روشهای جدید تشخیصی و درمانی براساس نیاز و درخواست بخش بالینی.

### وظایف تولیدی:

- تولید تجهیزات (سخت افزاری و نرم افزاری) و ملزومات پزشکی.

### ۹- استراتژی های اجرایی برنامه :

- استراتژی تلفیقی دانشجو یا استاد محوری بر حسب نوع درس و شرایط،
- بکارگیری نیروی انسانی چندپیشه و میان رشته ای
- آموزش در محیط کار واقعی (بالینی)
- ایجاد آموزش فرا رسانه و چند رسانه ای در محیط بالینی
- توسعه و بکارگیری فناوری برتر در پزشکی (نانو فناوری، فناوری داده ها)

### ۱۰- شرایط و نحوه پذیرش دانشجو

داوطلبان ورود به کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی باید ضمن دارا بودن شرایط کلی ورود به دوره های آموزش عالی، شرایط خاص ذیل را احراز نمایند:

۱) دارا بودن مدرک کارشناسی در یکی از رشته های ورودی قابل قبول برای شرکت در امتحان که عبارتند از:

- کارشناسی فنی و مهندسی، علوم پایه، گروه های پزشکی و پیراپزشکی
- دکترای عمومی پزشکی - دندانپزشکی - داروسازی

۲) موفقیت در آزمون ورودی شامل مواد امتحانی مشروح در بند ذیل.



مواد امتحانی و ضرایب:

ردیف	نام درس	ضریب
۱	ریاضیات مهندسی	۱/۵
۲	فیزیک پزشکی و مهندسی پزشکی	۱/۵
۳	سیگنال ها و سیستم ها	۲
۴	مدارهای الکتریکی	۱/۵
۵	الکترونیک	۱/۵
۶	فیزیولوژی و آناتومی	۱
۷	زبان عمومی	۳
	مجموع ضرایب	۱۲

\* جهت کسب اطلاعات از آخرین تغییرات در مدارک تحصیلی مورد پذیرش، مواد امتحانی و ضرایب آزمون ورودی هر سال تحصیلی، به دفترچه آزمون کارشناسی ارشد ناپیوسته رشته‌های علوم پزشکی مربوط به آن سال تحصیلی مراجعه شود.

- وجود نقص عضو در صورت موبایل بودن مانع از پذیرش در رشته و تداوم آن نمی باشد.

۱۱- رشته های مشابه جدید در داخل کشور:  
مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)

۱۲- رشته های مشابه جدید در خارج کشور:  
مهندسی بالینی، مهندسی پزشکی (بالینی)

۱۳- شرایط مورد نیاز برای راه اندازی رشته:  
بر اساس ضوابط و شرایط شورای نظارت، ارزشیابی و گسترش دانشگاههای علوم پزشکی کشور است.

۱۴- موارد دیگر:  
وجود ندارد.





## فصل دوم

مشخصات دوره برنامه آموزشی  
کارشناسی ارشد ناپیوسته  
رشته مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)



۱- نام دوره:

کارشناسی ارشد ناپیوسته مهندسی پزشکی (بیوالکتریک) (Biomedical Engineering – M.Sc. (Bioelectric))

۲- طول دوره و ساختار آن:

طول دوره و ساختار آن مطابق آیین نامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته مصوب شورای عالی برنامه ریزی می باشد.

۳- نام دروس و تعداد واحد درسی:

تعداد کل واحدهای درسی این دوره ۳۲ واحد است که به شرح ذیل می باشد:

الف - دروس اختصاصی اجباری (core)	۱۷ واحد
ب- دروس اختصاصی اختیاری (non core)	۹ واحد
ج- پایان نامه	۶ واحد
مجموع تعداد واحدها	۳۲ واحد

علاوه بر واحدهای درسی فوق دانشجوی موظف است با تشخیص گروه آموزشی و تایید شورای تحصیلات تکمیلی دانشگاه تمامی یا تعدادی از دروس کمبود یا جبرانی (جدول الف) را بگذراند.



جدول الف) دروس کمبود یا جبرانی مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته رشته مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)

کد درس	عنوان درس	تعداد واحد	ساعت	
			نظری	عملی
۰۱	فیزیولوژی و آناتومی	۳	۵۱	-
۰۲	ریاضیات مهندسی	۳	۵۱	-
۰۳	مدیریت خدمات بهداشتی درمانی	۲	۳۴	-
۰۴	پردازش سیگنال های دیجیتال	۳	۵۱	-
۰۵	ایمنی و حفاظت الکتریکی	۲	۳۴	-
۰۶	سیستم های اطلاع رسانی پزشکی *	۱	۹	۱۷
۰۷	تجهیزات بیمارستانی	۲	۳۴	-
جمع واحدها		۱۶		

دانشجو موظف است با تشخیص گروه آموزشی و تایید شورای تحصیلات تکمیلی دانشگاه تمامی یا تعدادی از دروس کمبود یا جبرانی (جدول الف) را بگذارند.

\* گذراندن این درس برای کلیه دانشجویان به عنوان درس کمبود یا جبرانی الزامی است



جدول ب) دروس اختصاصی اجباری (Core) مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته رشته مهندسی پزشکی  
(بیوالکترونیک)

کد درس	عنوان درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز
			نظری	عملی	جمع	
۰۸	سیستم ها و روشهای تصویربرداری پزشکی	۳	۵۱	-	۵۱	-
۰۹	پردازش سیگنال های حیاتی	۳	۵۱	-	۵۱	۰۴
۱۰	مدلسازی سیستم های فیزیولوژیک	۳	۵۱	-	۵۱	-
۱۱	ابزار دقیق پزشکی	۲	۳۴	-	۳۴	-
۱۲	آزمایشگاه مهندسی بالینی ۱	۱	-	۳۴	۳۴	۱۱
۱۳	آزمایشگاه مهندسی بالینی ۲	۱	-	۳۴	۳۴	-
۱۴	کارآموزی	۲	-	۱۰۲	۱۰۲	-
۱۵	سمینار	۲	-	۶۸	۶۸	-
۱۶	پایان نامه	۶	-	-	-	-
جمع		۲۳				



جدول ج) دروس اختصاصی اختیاری (Non-core) مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته  
رشته مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)

کد درس	عنوان درس	تعداد واحد	ساعت			پیش نیاز
			نظری	عملی	جمع	
۱۷	انفورماتیک پزشکی	۳	۵۱	-	۵۱	۲۴
۱۸	اپتیک و کاربردهای آن در مهندسی پزشکی	۳	۵۱	-	۵۱	-
۱۹	پردازش تصاویر دیجیتالی	۳	۵۱	-	۵۱	-
۲۰	فراصوت در پزشکی	۳	۵۱	-	۵۱	-
۲۱	شناسایی الگو	۳	۵۱	-	۵۱	-
۲۲	سیستم های هوشمند (عصبی و فازی) در پزشکی	۳	۵۱	-	۵۱	-
۲۳	بیوالکترومغناطیس	۳	۵۱	-	۵۱	-
۲۴	فناوری اطلاعات و کاربرد آن در پزشکی	۳	۵۱	-	۵۱	-
۲۵	مدلسازی سیستم های بیولوژیکی	۳	۵۱	-	۵۱	-
۲۶	مدیریت فنی تجهیزات و استانداردهای ایمنی پزشکی	۳	۵۱	-	۵۱	-
۲۷	مباحث ویژه در مهندسی پزشکی	۳	۵۱	-	۵۱	-
۲۸	بیومکانیک بالینی	۳	۵۱	-	۵۱	-
۲۹	بیومتریال	۳	۵۱	-	۵۱	-
جمع		۳۶				

- دانشجویان می بایست ۹ واحد از دروس فوق (جدول ج) را متناسب با موضوع پایان نامه مورد نظر، موافقت استاد راهنما و تایید شورای تحصیلات تکمیلی دانشگاه بگذرانند.



## فصل سوم

مشخصات دروس برنامه آموزشی  
دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته  
رشته مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)



هدف کلی درس: آشنائی با کلیات آناتومی و فیزیولوژی بدن انسان

شرح درس: در این درس مبانی فیزیولوژی بدن انسان شامل سلول، سیستم های: عضلانی استخوانی بدن، گردش خون، عصبی، ادراری و تناسلی، تنفس، گوارش، پوست و غدد درون ریز مورد بررسی قرار می گیرد.

رئوس مطالب: (۵۱ ساعت)

- ۱) فیزیولوژی سلولی
- ۲) سیستم عضلانی استخوانی بدن ( شامل سلول عضلانی، سلول استخوانی، اسکلت و عضلات بدن)
- ۳) سیستم گردش خون و فیزیولوژی آن (خون، ضربان، قلب)
- ۴) سیستم عصبی و فیزیولوژی آن (سلول عصبی، دستگاه عصبی مرکزی، محیطی و اتوماتیک)
- ۵) سیستم ادراری و تناسلی و فیزیولوژی آن
- ۶) سیستم تنفس و فیزیولوژی آن
- ۷) سیستم گوارش و فیزیولوژی آن
- ۸) پوست و ضمام آن
- ۹) سیستم دفاعی بدن
- ۱۰) غدد درون ریز
- ۱۱) مفاهیم و کلیات علم آناتومی
- ۱۲) ساختمان کلی اسکلتی - عضلانی بدن
- ۱۳) استخوانها و عضلات تنه
- ۱۴) استخوانها و عضلات اندام ها
- ۱۵) آناتومی مغز و سیستم عصبی
- ۱۶) آناتومی چشم و گوش

منابع اصلی درس:

۱- فیزیولوژی عمومی- تالیف گروه مولفین- انتشارات دانشگاه تهران

۲- آناتومی، حکمت

شیوه ارزیابی دانشجو :

در این درس، دانشجو به وسیله آزمون چند گزینه ای و تنها در حیطه شناختی (مهارتهای ذهنی) و در سه مرحله یادآوری، تفسیر و حل مسئله سنجیده می شود و نیازی به ارزیابی مهارتهای عملی و ارتباطی در این درس وجود ندارد.





شرح درس:

در این درس مباحثی از قبیل تبدیل فوریه، معادلات با مشتقات جزئی، توابع تحلیلی، نگاشت کانفرمال و انتگرال های مختلف بررسی می شود.

رئوس مطالب : (۵۱ ساعت)

۱) سری فوریه و انتگرال آن و تبدیل فوریه: تعریف سری فوریه فرمول اولر، بسط در نیم دایره، نوسانات واداشته، انتگرال فوریه

۲) معادلات با مشتقات جزئی، نخ مرتعش، معادله موج یک متغیره، روش تفکیک متغیرها، جواب دالامبر برای معادله موج، معادله انتشار گرما، معادله موج دو متغیره، معادله لاپلاس در مختصات دکارتی و کروی و قطبی، معادلات بیضوی، پارابولیک و هیپربولیک، موارد استعمال تبدیل لاپلاس در حل معادلات با مشتقات جزئی، حل معادلات مشتق جزئی با استفاده از انتگرال فوریه.

۳) توابع تحلیلی و نگاشت کانفرمال و انتگرالهای مختلف: حد و پیوستگی، مشتق توابع مختلف، توابع نمایی، مثلثاتی، هذلولی و لگاریتمی، مثلثاتی معکوس و نمایی با نمای مختلط، نگاشت کانفرمال، نگاشت.

انتگرال خط در صفحه مختلط، قضیه انتگرال کوشی، محاسبه انتگرال خط به وسیله انتگرالهای نامعین، فرمول کوشی، بسطهای تایلور و مک لورن، انتگرالگیری به روش مانده ها، محاسبه برخی از انتگرالهای حقیقی.

منابع اصلی درس:

1- George Brinton Thomas, Ross L. Finney, Maurice D. Weir, Frank R. Giordano, George B. Thomas, Calculus, Addison Wesley Publishing Company, 11 Ed.

شیوه ارزیابی دانشجویان

در این درس، دانشجویان به وسیله سئوالات تشریحی و تنها در حیطه شناختی آزمایش می شود. این سئوالات در سه مرحله یادآوری، تفسیر و حل مسئله طرح می گردد.



نام درس: مدیریت خدمات بهداشتی - درمانی

پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری



کد درس: ۰۳

هدف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با مکاتب و نظریه های مدیریت و انطباق آنها با سازمانها و تشکیلات بهداشتی درمانی کشور در سطوح مختلف، همچنین آشنایی با اصول و کلیات بهداشتی مورد نظر در نظام عرضه کننده خدمات.

شرح درس:

در این درس اصول مدیریت و چگونگی برنامه ریزی در بهداشت و درمان مورد بحث قرار می گیرد و به معرفی سازمانهای بین المللی بهداشتی و درمانی، و مؤسسات خصوصی و دولتی در نظام ارائه خدمات بهداشتی مانند بیمه ها و بررسی نقش آنها پرداخته می شود.

رئوس مطالب: (۳۴ ساعت)

- ۱) بررسی تاریخچه مدیریت، تعاریف و آشنایی با اصول مدیریت و نظریه های کلاسیک و مکاتب مختلف در مدیریت.
- ۲) نظریه های نوین در مدیریت، عناصر مدیریت، سازماندهی، رهبری و هدایت و کنترل - بودجه بندی، ارزشیابی
- ۳) آشنایی با مهارتهای فنی، انسانی، ادراکی در مدیریت
- ۴) آشنایی با مراحل مختلف برنامه ریزی در بهداشت و درمان، همچنین نحوه تعیین نیازهای درمانی و بهداشتی
- ۵) آشنایی با اهداف و نظام عرضه کننده خدمات بهداشتی و درمانی (شبکه ها)
- ۶) شناسایی سازمانهای بین المللی که به نحوی در مسائل بهداشتی و درمانی جوامع نقش دارند.
- ۷) شناسایی مدیریت سازمانهای بهداشتی و درمانی (بیمارستانها، درمانگاهها و غیره)
- ۸) آشنایی با مؤسسات خصوصی و دولتی در نظام ارائه خدمات بهداشتی مانند بیمه ها و بررسی نقش آنها

منابع اصلی درس:

- ۱- علی محمد مصداق راد، کلیات مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی، ناشر: مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران، چاپ اول، ۱۳۸۱.

شیوه ارزیابی دانشجویان:

در این درس، دانشجو به وسیله آزمون چند گزینه ای و تنها در حیطه شناختی (مهارتهای ذهنی) و در سه مرحله یادآوری، تفسیر و حل مسئله سنجیده می شود و نیازی به ارزیابی مهارتهای عملی و ارتباطی در این درس وجود ندارد.

پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی با مباحث تئوری تجزیه و تحلیل سیگنال ها و سیستم های خطی گسسته و ساختارها و روشهای طراحی فیلترهای دیجیتال.

شرح درس: در این درس تجزیه و تحلیل و بررسی انواع سیگنال ها و سیستم های گسسته، انواع تبدیل (فوریه گسسته، فوریه سریع و تبدیل  $Z$ ) و معرفی انواع ساختارها و روشهای طراحی فیلترهای دیجیتال مطرح می شود.

رفوس مطالب: (۵۱ ساعت)

- ۱) تعاریف اولیه: سیستم و سیگنال، انواع سیستم ها،
- ۲) تجزیه و تحلیل سیستم های خطی و مستقل از زمان (پیوسته، گسسته): پاسخ ضربه، کانولوشن، تحلیل فوریه، طیف چگالی انرژی و توان.
- ۳) تئوری نمونه برداری یکنواخت و نمایش سیگنال های پیوسته در زمان توسط نمونه های آن
- ۴) تبدیل فوریه گسسته (DFT)، تبدیل فوریه سریع (FFT)، کانولوشن دایره ای.
- ۵) تبدیل  $Z$  و بکارگیری آن در تحلیل سیستم های گسسته
- ۶) انواع ساختارهای طراحی فیلترهای دیجیتال FIR, IIR
- ۷) انواع روشهای طراحی فیلترهای دیجیتال FIR, IIR
- ۸) بررسی نوین کوانتیزاسیون در طراحی فیلترهای دیجیتال
- ۹) کاربرد در مهندسی پزشکی

منابع اصلی درس:

- 1) Digital Signal Processing: A computer based approach with DSP Laboratory using MATLAB, 3<sup>rd</sup> Edition, Mitra, 2006.
- 2) Discrete-Time Signal Processing 2<sup>nd</sup> Edition, Prentice-Hall Signal Processing Series) by Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schafer, and John R. Buck, 1999
- 3) Digital Signal Processing, 4<sup>th</sup> Edition, by John G. Proakis and Dimitris K Manolakis, 2006.

شیوه ارزیابی دانشجو :

ارزشیابی تراکمی (در پایان ترم) هر درس توسط استاد (اساتید) با برگزاری امتحان به صورت کتبی صورت خواهد گرفت. سئوالات 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.





هدف کلی درس: آشنایی با اصول ایمنی و حفاظت الکتریکی

شرح درس: در این درس، اثرات فیزیولوژی جریان الکتریکی، ایمنی در مقابل برق زدگی، استانداردهای مربوط به حفاظت سیستم های مختلف بررسی می شود. ساختمان فیوز، رله های حرارتی، رله های مغناطیسی شرح داده می شود و اصول کلی حفاظت در تجهیزات بیان می گردد.

رئوس مطالب: (۳۴ ساعت)

مقاومت الکتریکی بدن انسان، مقدار جریان مصدوم کننده، مدت تاخیر جریان برق، مسیر شدت جریان مصدوم کننده، نوع و فرکانس شدت جریان، فشار الکتریکی مجاز، صدمات برق زدگی (ضربه الکتریکی، صدمات خارجی برق زدگی)، علائم جریان اولین کمک به برق زده، اصول کلی محافظت در تجهیزات، هم پتانسیل نمودن، قطع فوری مدار، بکار بردن فرش عایق در محل کار.

ایمنی در مقابل برق زدگی:

اثرات فیزیولوژی جریان الکتریکی، تشنج عضلات، قطع نفس، فیبریلاسیون قلبی، منحنی ایمنی شدت جریان زمان، تاثیر مسیر جریان، عبور جریان از زمین، فشار الکتریکی تماسی، فشار الکتریکی گامی، شرایط حفاظت در شبکه های ساده، مخاطره بار خازنی، ظرفیت خازنی شبکه با نقطه خنثی زمین شده، زمین کردن، مدار زمین کردن، ایجاد زمین مصنوعی، تعیین مقاومت الکترودها، الکترودهای گروهی، مقاومت الکترودهای طبیعی، تغییر مقاومت الکترودها در عرض سال، تعیین مقدار مقاومت زمین مصنوعی، محاسبه استقامت حرارتی الکترودها سنجش مقاومت زمین، تاثیر متقابل الکترودهای مجاور کنترل و سنجش مقاومت زمین مصنوعی، سنجش مقاومت مخصوص خاک، سنجش مقاومت عبوری جریان، روش سه الکترودی، روش آمپر متر ولت متر، روش لوگومتری سنجش فشار تماس و گامی تعیین فشار انتقالی به خارج از محیط، بررسی اتصالات به زمین مصنوعی، صفر کردن، محاسبه سیم صفر، صفر کردن با زمین کردن تکراری، محاسبه زمین مصنوعی سیم صفر، صفر کردن در بار غیر متعادل

- محافظت از تاثیر حوزه های الکترومغناطیسی در فشار خیلی قوی
- اثرات حوزه بر بدن انسان، حوزه الکترومغناطیسی، تاثیر حوزه الکتریکی، پتانسیل حوزه الکتریکی
- ضریب پوشش، ضریب پرده، وسایل پرده داری
- آشنایی با استانداردهای مربوط به حفاظت سیستم های مختلف (رنگ سیمها، فواصل بین سیمها، فیوزها و علائم)

- ساختمان فیوز، انواع فیوز، طریقه انتخاب صحیح فیوز (منحنی فیوز)
- ساختمان رله های حرارتی، انواع آنها و طریقه انتخاب صحیح آنها
- ساختمان رله های مغناطیسی، انواع آنها و انتخاب صحیح آنها
- حفاظت سیمها و کابلها در برابر اتصال کوتاه و اضافه بار

- حفاظت مصرف کننده ها در برابر اضافه بار و اتصال کوتاه
- کلیدهای حفاظتی موتور ( حفاظت در برابر اضافه بار، اتصال کوتاه، قطع یک فاز)
- حفاظت ژنراتورهای کوچک
- حفاظت موتورها در برابر اضافه بار، حالت موتوری و غیره
- حفاظت تاسیسات در برابر صاعقه
- حفاظت در مقابل ولتاژها تا ۱۰۰۰ و بالای ۱۰۰۰ ولت
- حفاظت دستگاهها در برابر ولتاژهای القایی
- حفاظت دستگاههای الکتریکی در برابر عوامل جوی

منابع اصلی درس:

1. Bynum, Richard, Insulation Handbook, McGraw-Hill, New York, NY, 2001.

شیوه ارزیابی دانشجو:

در این درس، دانشجو به وسیله سئوالات تشریحی و تنها در حیطه شناختی آزمایش می شود. این سئوالات در سه مرحله یادآوری، تفسیر و حل مسئله طرح می گردد.



نام درس: سیستم های اطلاع رسانی پزشکی

کد درس: ۰۶

پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۱ واحد

نوع واحد: ۰/۵ واحد نظری - ۰/۵ واحد عملی

هدف کلی درس:

دانشجو باید در پایان این درس بتواند اجزاء مختلف یک رایانه شخصی را بشناسد و عملکرد هر یک را بداند، با سیستم عامل ویندوز آشنا شده، بتواند آن را نصب و رفع ایراد بکند و کار با برنامه های کاربردی مهم آن را فرا گیرد. همچنین توانائی استفاده از الگوهای کتابخانه ای و روشهای مختلف جستجو در بانکهای اطلاعاتی مهم در رشته تحصیلی خود را داشته باشد و با سرویسهای کتابخانه ای دانشگاه محل تحصیل خود آشنا شود. از جمله اهداف دیگر این درس آشنائی با مرورگرهای معروف اینترنت بوده به طوری که دانشجو بتواند با موتورهای جستجو کار کند و با سایتهای معروف و مفید اطلاعاتی رشته خود آشنا شود. در نهایت دانشجو باید توانائی ایجاد و استفاده از پست الکترونیکی جهت ارسال و دریافت نامه و فایل را داشته باشد.

شرح درس:

دانشجویان در این درس، با رایانه های شخصی، چگونگی راه اندازی سیستم عامل ویندوز آشنا می شوند. در ضمن، بانکهای اطلاعاتی مهم و نرم افزارهای علمی کاربردی رشته تحصیلی آنها معرفی می گردد. نحوه کار و جستجو با موتورهای جستجوی مهم در اینترنت شرح داده شده و با سایت های معروف و مهم رشته تحصیلی آشنایی حاصل می گردد.

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

آشنایی با رایانه شخصی:

۱- شناخت اجزاء مختلف سخت افزاری رایانه شخصی و لوازم جانبی

۲- کارکرد و اهمیت هر یک از اجزاء سخت افزاری و لوازم جانبی

آشنائی و راه اندازی سیستم عامل ویندوز:

۱- آشنائی با تاریخچه ای از سیستم های عامل پیشرفته خصوصاً ویندوز

۲- قابلیت و ویژگیهای سیستم عامل ویندوز

۳- نحوه نصب و راه اندازی سیستم عامل ویندوز و نحوه تنظیمات مربوطه

۴- نحوه استفاده از (Help) ویندوز

۵- آشنائی با برنامه های کاربردی مهم ویندوز

آشنائی با بانکهای اطلاعات مهم و نرم افزارهای علمی کاربردی رشته تحصیلی :

۱- معرفی مفاهیم و ترمینولوژی اطلاع رسانی

۲- آشنائی با نرم افزارهای کتب مرجع رشته تحصیلی روی لوح فشرده و نحوه استفاده از آنها

۳- آشنائی با بانکهای اطلاعاتی نظیر Biological Abstract, Embase, Medline ... و نحوه جستجو در آنها

۴- آشنائی با مجلات الکترونیکی Full-Text موجود بر روی لوح فشرده و روشهای جستجو در آنها



آشنائی با اینترنت:

- ۱- آشنائی با شبکه های اطلاع رسانی (BBS و اینترنت و ...)
- ۲- آشنائی با مرورگرهای مهم اینترنت و فراگیری ابعاد مختلف آنها
- ۳- فراگیری نحوه تنظیمات مرورگر اینترنت برای اتصال به شبکه
- ۴- نحوه کار و جستجو با موتورهای جستجوی مهم
- ۵- آشنائی با سایتهای معروف و مهم رشته تحصیلی

منابع اصلی درس:

1- H.U Prokososch T. Dudeck , Design & Development Characteristics, Amsterdam Elsevier, 1995.

شیوه ارزیابی دانشجو:

در این درس، دانشجو به وسیله سئوالات تشریحی و تنها در حیطه شناختی آزمایش می شود. این سئوالات در سه مرحله یادآوری، تفسیر و حل مسئله طرح می گردد.



نام درس: تجهیزات بیمارستانی

کد درس: ۰۷

پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

آشنایی دانشجویان با مدارات، نصب، نگهداری، تعمیر و تنظیم دستگاههای عمومی بیمارستان (الکترومکانیکی عمومی) می باشد.

شرح درس:

این درس شامل معرفی دستگاههای تهویه و تبرید، دستگاههای آشپزخانه، رختشوی خانه، دستگاههای استریلیز دستگاههای اطاق عمل و آشنایی با انواع تجهیزات بیمارستانی دیگر مربوط به تخصصهای مختلف.

رئوس مطالب: (۳۴ ساعت)

الف) دستگاههای تهویه و تبرید:

انواع یخچال معمولی، یخچال بانک خون، یخچال تغذیه، فریزر، سردخانه، انواع کولر (آبی و گازی)، انواع هواکشها و آب سردکنها

ب) دستگاههای آشپزخانه:

ظرفشویی، رنده برقی، چرخ گوشت برقی، اجاق برقی

ج) دستگاههای رختشوی خانه:

لباسشویی، خشکشویی، برس لباس

د) ژنراتور برق اضطراری و آسانسور

ه) دستگاههای استریلیز

اتوکلاو (گازی و برقی)، آون، استریلیزر، آب مقطر، (انواع) دست خشک کن

و) دستگاههای الکترومکانیکی اطاق عمل

چراغهای سقفی ثابت و متحرک، تختهای متحرک (مکانیکی و الکتریکی)

ز) دستگاههای بیهوشی و تنفس

دستگاههای بیهوشی، (انواع) سیلندرها، گاز، دستگاههای تنفس مصنوعی و اسپیرومتر و ویبویزر، اسپیراتور، چادر

اکسیژن

ح) انواع انکوباتورها

ط) دستگاههای ساکشن، سیستم مرکزی متحرک

ی) واحدهای دندانپزشکی و گوش و حلق و بینی



منابع اصلی درس:

1- J. G. Webster (Editor), Medical Instrumentation - Application and Design, Houghton Mifflin Co.3ed.

شیوه ارزیابی دانشجو

در این درس، دانشجو به وسیله سئوالات تشریحی و تنها در حیطه شناختی آزمایش می شود. این سئوالات در سه مرحله یادآوری، تفسیر و حل مسئله طرح می گردد.





نام درس : سیستم ها و روشهای تصویر برداری پزشکی

کد درس : ۰۸

پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

هدف کلی درس :

آشنایی با مدالیتی های مختلف تصویرگیری در پزشکی و مکانیزم تولید تصویر در دستگاههای تصویر نگار پزشکی

شرح درس :

این درس شامل روشهای ریاضی تشکیل تصویر و نقش اجزاء مختلف یک سیستم تصویربرداری رادیولوژی در خصوصیات کمی و کیفی، بررسی سیستم های تصویرگر پزشکی از نقطه نظر اصول فیزیکی، تکنیک و کاربرد می باشد. موضوعات رادیوگرافی، سی تی اسکن و اولتراسونوگرافی مورد بررسی قرار می گیرد. همچنین روشهای بهبود تصاویر و فشرده سازی ارائه می گردد.

رئوس مطالب : (۵۱ ساعت)

- ۱- روشهای کانولوشن در تصویربرداری پزشکی
- ۲- تئوری و مفاهیم روشهای آنالیز سیستم های تصویربرداری شامل تحلیل های  $PSF$ ,  $LSF$ ,  $MTF$ ,  $ESP$ ، مربوط به اجزاء مختلف سیستم های تصویربرداری
- ۳- تحلیل هندسی سیستم  $X$ -Ray (تحلیل منابع نقطه ای و منابع گسترش یافته، حرکت منبع تشعشع، تحلیل هندسی زاویه آند)
- ۴- تحلیل پاسخ سیستم آشکارسازی (فیلم- اسکرین و فلورئوسکوپی، آشکارسازی  $CT$ ، دوربین گاما)
- ۵- تحلیل اسکتر و نویز (مدل نویز پواسون، برنولی، گوسی، نویز جمع شونده و کوانتوم، ایستا و غیر ایستا) در تصویربرداری
- ۶- نسبت سیگنال به نویز برای اجزاء مختلف سیستم تصویربرداری شامل سیستم های آشکارسازی آنالوگ و دیجیتال ( $NPS$ ,  $NEQ$ ,  $DQE$ )
- ۷- تئوری بازسازی تصویر و تحلیل آن در  $SPECT$ ,  $CT$
- ۸- اصول تشعشع در فرکانسهای مختلف و ارتباط آن با ساختار اتمی
- ۹- استفاده از اشعه (روننگن)، در تصویرگیری
  - تولید اشعه  $X$ ، حفاظت، کنترل، جهت دهی و اصول عکس برداری توسط آن
  - اصول، روشها و ابزارها در انواع مختلف تصاویر رادیوگرافی
  - اصول، روشها، ابزارها و حالات مختلف تصویرگیری از مقاطع بدن توسط اشعه  $X$
- ۱۰- استفاده از ماورا صوت در تصویرگیری
  - اصول ماورا صوت و کاربرد آن در تصویرگیری
  - روشها، ابزارها و حالات مختلف تصویرگیری ( $ode$ )
  - مزایا و معایب



۱۱- استفاده از خاصیت تشدید مغناطیسی هسته در تصویرگری

- خاصیت تشدید مغناطیسی هسته (NMR) و کلیات آن
- اصول، روشها، ابزارها و حالات مختلف تصویرگیری (MRI)
- مزایا و معایب

۱۲- استفاده از تشعشع هسته ای در تصویرگیری

- اصول ، روشها، مواد و ابزارها در تصویرگیری هسته ای
- مزایا ، معایب و حفاظت

منابع اصلی درس:

۱- کتابهای مختلف مربوط به اصول فیزیکی تصویربرداری پزشکی و رادیوگرافی (فارسی و انگلیسی)

- 2- Thomas SCurry Etal: Christensen's Physics of Diagnostic Radiology Lea & Febiger.
- 3- Bush berg. Etal: the essential physics of medical imaging : Williams & Wilkins.
- 4- Medical Imaging System, Macovski A.
- 5- The Physics of Radiology, Johns H.E
- 6- The Theory of Image formation, Harrison H.Barrett, Swindell W. Cunningham J.R.

شیوه ارزیابی دانشجو :

ارزشیابی تراکمی (در پایان ترم) هر درس توسط استاد (اساتید) با برگزاری امتحان بصورت کتبی صورت خواهد گرفت. سئوالات بصورت 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.



نام درس: پردازش سیگنال های حیاتی  
پیش نیاز: پردازش سیگنال های دیجیتالی  
تعداد واحد: ۳  
نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

نحوه پردازش سیگنال های حیاتی و باز شناخت الگو با روشهای آماری، ساختاری، هوشمند می باشد.

شرح درس:

در این درس، منشاء سیگنال های بیولوژیکی، پردازش سیگنال های دیجیتال، تئوری تخمین و متوسط گیری شرح داده می شود. نحوه آنالیز فرکانس، تخمین طیف، باز شناخت الگو با روشهای آماری، ساختاری و هوشمند آموزش داده می شود.

رئوس مطالب: (۵۱ ساعت)

- ۱- مروری بر نحوه وجود آمدن سیگنال های بیولوژیکی و آشنایی با آنها
- ۲- مبانی پردازش آنالوگ و دیجیتال سیگنال های بیولوژیکی
- ۳- بررسی خواص سیگنال های بیولوژیکی در میدان زمان و فرکانس
- ۴- بررسی و شناخت روش کاهش اغتشاشات و آرتیفکتهای مرتبط با سیگنال های بیولوژیکی
- ۵- بررسی تکنیک پردازش سیگنال های EEG, ECG, EMG
- ۶- روشهای استخراج پاسخهای Evoked از سیگنال های توام با نویز
- ۷- طبقه بندی و شناخت الگوی سیگنال های بیولوژیکی
- ۸- کاربرد تئوری سیستم های دینامیک غیر خطی در پردازش سیگنال های بیولوژیک
- ۹- بررسی سخت افزار و نرم افزار لازم جهت پردازش سیگنال های بیولوژیکی و نحوه پیاده سازی آنها

منابع اصلی درس:

- 1- M. Akay, Biomedical signal processing, Academic press, 1994.
- 2- A. Cohen, Biomedical signal processing, CRC Press, Vol. I & II, 1998.
- 3- W. Tampakins, Biomedical signal processing, 1993.
- 4- M. Glaser, Principles of Neurobiological Signal Analysis, 1976.

شیوه ارزیابی دانشجوی

در این درس، دانشجوی به وسیله سئوالات تشریحی و تنها در حیطه شناختی آزمایش می شود. این سئوالات در سه مرحله یادآوری، تفسیر و حل مسئله طرح می گردد.



نام درس : مدلسازی سیستم های فیزولوژیک

کد درس : ۱۰

پیش نیاز : ندارد

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

هدف کلی درس :

بررسی عملکرد صحیح سیستم و خطایابی و صحت و درستی نتایج یک تحقیق بر روی انسان ضرورت مدل سازی یک سیستم بیولوژیکی را آشکار می سازد. بدین منظور در این درس مدلی که بتواند ویژگی های خاصی هر یک از ارگان های بدن یا کل آن را بیان نماید مورد بررسی قرار می گیرد.

شرح درس :

در این درس ابتدا دانشجویان با تئوری روشهای پارامتریک و غیر پارامتریک و روشهای تخمین پارامترهای مدلسازی آشنا می شوند، سپس مدل های جریان خون، سیستم تنفس، سیستم های حرکتی بدن با استفاده از روشهای ذکر شده بحث می شود. از سیستم های غیر خطی و فازی نیز جهت تبیین مدل های فوق استفاده خواهد شد.

رئوس مطالب : (۵۱ ساعت)

۱- مقدمه و کلیات

۱-۱- تعاریف اولیه

۱-۲- کاربرد مدلسازی

۱-۳- تقسیم بندی و انواع مدلها

۲- روشهای مدلسازی

۲-۱- روش تحلیلی

- سیستم های آنالوگ ( سیستم های الکتریکی، مکانیکی، حرارتی، شیمیایی...)

- سیستم های فشرده و گسترده

۲-۲- روش تجربی ( شناسایی سیستم )

- روشهای غیر پارامتریک ( روشهای کلاسیک، روش Correlation, روش Spectrum )

- روشهای پارامتریک ( ساختارهای AR, MA, ARMA )

۲-۳- تخمین پارامترها

- روش Least Square

- روش Maximum Likelihood

- روش Instrumental Variable

۳- مدلسازی انتقال ماده در بدن

- توسط جریان یک سیال Flow

- توسط نفوذ در بافتها Diffusion

۴- مدلسازی سیستم گردش خون انسان

۵- مدلسازی سیستم تنفسی انسان



۶- مدلسازی سیستم تنظیم درجه حرارت انسان

۷- مدلسازی سیستم حرکتی

۸- کاربرد روشهای شناسایی در سیستم های زیستی :

- شناسایی سیستم های غیر خطی

- شناسایی سیستم ها با استفاده از روش فضای حالت

- شناسایی سیستم ها با استفاده از شبکه های عصبی

- شناسایی سیستم ها با استفاده از منطق فازی

- مدل‌های آماری

منابع اصلی درس:

- 1- N. Bruce, Biomedical Signal Processing and Signal Modeling, John Wiley & Sons, 2002
- 2- Vincent C. Ridout, Mathematical & Computer Modeling of Physiological Systems, Chapman & Hall, 1991.
- 3- J.W. Haefner, Modeling Biological Systems: Principles and Application, Chapman & Hall, 1994.

شیوه ارزیابی دانشجو :

ارزشیابی تراکمی (در پایان ترم) هر درس توسط استاد (اساتید) با برگزاری امتحان به صورت کتبی صورت خواهد گرفت. سئوالات 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.



آشنایی با اصول اندازه گیری پارامترهای حیاتی و دستگاه مربوطه.

این درس، اصول اندازه گیری پارامترهای حیاتی را بررسی کرده و چگونگی بکارگیری آنها در دستگاه پزشکی آموزش داده می شود

- مقدمه ای بر اندازه گیری
- ارتباط سیستم های اندازه گیری و انسان (بیومتریک)
- مبدل و بیوسنسورها
- پتانسیلهای بیو الکتریکی و نحوه ثبت آنها
- اصول الکترونها و انواع آن
- دستگاههای اندازه گیری های مربوط به سیستم گردش خون و قلب
- دستگاههای مراقبت از بیماران و ضبط اطلاعات
- دستگاههای اندازه گیری سیستم تنفسی
- دستگاههای اندازه گیری سیستم عصبی و مطالعه رفتاری
- دستگاههای آزمایشگاهی
- سنسور های بیوشیمیایی
- دورسنجی زیستی
- دستگاههای تشخیصی و درمانی متفرقه در پزشکی
- کاربرد کامپیوتر در دستگاههای اندازه گیری بیو مدیکال



- 1- J. G. Webster (Editor), Medical Instrumentation - Application and Design, Houghton Mifflin Co.3ed
- 2- Joseph J. Carr, John M. Brown, Introduction to Biomedical Equipment Technology, Prentice Hall 4<sup>th</sup> edition, 2001
- 3- Ernest O. Doebelin., Measurement System Application and Design, McGraw-Hill, 2004 4<sup>th</sup> edition, 1990.
- 4- The Biomedical Engineering Handbook, Bronzino JD (Ed.), IEEE Press.
- 5- John D. Enderle, Susan M. Blanchard and Joseph D. Bronzino, "Introduction to Biomedical Engineering", Academic Press, 2000.

### شیوه ارزیابی دانشجو

در این درس، دانشجو هم بصورت تشریحی و هم به طور عملی امتحان می شود. در بخش تشریحی، دانشجو تنها در حیطه شناختی آزمایش می شود و این سئوالات در سه مرحله یادآوری، تفسیر و حل مسئله طرح می گردد. در بخش عملی، آزمون به شیوه OSCE و در سه حیطه مهارتهای ذهنی، عملی و ارتباطی انجام می شود و استاد با استفاده از چک لیست ارزیابی دانشجو را انجام می دهد.



کد درس: ۱۲

نام درس: آزمایشگاه مهندسی بالینی ۱

پیش نیاز: ابزار دقیق پزشکی

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

هدف کلی درس:

آشنایی عملی با تجهیزات و وسایل بیمارستانی

شرح درس:

در این درس، طیف نسبتاً وسیعی از تجهیزات و وسایل بیمارستانی معرفی و توضیح داده می شود.

رئوس مطالب: (۲۴ ساعت)

آشنائی با سیستم های:

۱- تجهیزات آزمایشگاهی (حداقل اسپکتروفتومتر و یا فتومتر)

۲- تجهیزات مراقبت علائم حیاتی بیمار

۳- تجهیزات تصویر برداری

۴- تجهیزات ونتیلاتور، بیهوشی و رسیپرومتری

۵- تجهیزات شنوائی سنجی

۶- تجهیزات بینایی سنجی

۷- تجهیزات اندازه گیری فشار

۸- تجهیزات اطاق عمل

۹- دستگاههای تست ایمنی

۱۰- دستگاههای توانبخشی

منابع اصلی درس:

1- J. G. Webster (Editor), Medical Instrumentation - Application and Design, Houghton Mifflin Co.3ed.

شیوه ارزیابی دانشجو

در بخش عملی، آزمون به شیوه OSCE و در سه حیطه مهارتهای ذهنی، عملی و ارتباطی انجام می شود و استاد با استفاده از چک لیست ارزیابی دانشجو را انجام می دهد.





پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۱

نوع واحد: عملی

هدف کلی درس:

اجراء کالیبراسیون و کنترل کیفی تجهیزات بیمارستانی

شرح درس:

در این درس، نحوه کالیبراسیون و ایمنی تجهیزات و سیستم هایی که در آزمایشگاه مهندسی بالینی ۱ ارائه گردید، آموزش داده می شود.

رتوس مطالب: (۲۴ ساعت)

کالیبراسیون و ایمنی سیستم هایی که در آزمایشگاه مهندسی بالینی ۱ بررسی شده است.

- ۱- تجهیزات آزمایشگاهی اسپکتروفتومتر و یا فتومتر
- ۲- تجهیزات مراقبت علائم حیاتی بیمار
- ۳- تجهیزات تصویر برداری حداقل اشعه X، سونوگرافی
- ۴- تجهیزات ونتیلاتور، بیهوشی و رسپیرومتری
- ۵- تجهیزات شنوایی سنجی
- ۶- تجهیزات بینایی سنجی
- ۷- تجهیزات اندازه گیری فشار
- ۸- تجهیزات اطاق عمل
- ۹- دستگاههای تست ایمنی
- ۱۰- دستگاههای توانبخشی



منابع اصلی درس:

- 1) Joseph J. Carr, John M. Brown, Introduction to Biomedical Equipment Technology, Prentice Hall 4<sup>th</sup> edition, 2001.
- 2) Tatsuo Togawa, Toshiro Tamura, P. Ake Obkey, Biomedical Transducers & instruments, CRC Press, 1997.

شیوه ارزیابی دانشجویان

در بخش عملی، آزمون به شیوه OSCE و در سه حیطه مهارتهای ذهنی، عملی و ارتباطی انجام می شود و استاد با استفاده از چک لیست ارزیابی دانشجویان را انجام می دهد.

کد درس : ۱۴

نام درس: کارآموزی

پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: کارآموزی (۱۰۲ ساعت)

هدف کلی درس:

بکارگیری دانش و آگاهی نظری بدست آمده در عرصه بالینی

شرح درس:

کارآموزی در واحد های تجهیزات پزشکی مراکز درمانی زیر نظر اسناد مربوطه انجام می گردد.

شیوه ارزیابی دانشجو:

در این درس، با توجه به میزان مشارکت، میزان آشنایی با مسایل عرصه، میزان بکارگیری آموخته ها و ... در سه حیطه مهارتهای ذهنی، عملی و ارتباطی، استاد کارآموزی با استفاده از چک لیست، ارزیابی دانشجو را انجام می دهد.



کد درس : ۱۵

نام درس: سمینار

پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: عملی ( ۶۸ ساعت)

هدف کلی درس:

آموزش چگونگی ارائه سمینار علمی

شرح درس:

سمینار زیر نظر استاد راهنما در یکی از زمینه های مهندسی پزشکی به صورت کاربردی انجام می گیرد.

شیوه ارزیابی دانشجو

در این درس، با توجه به نحوه بدست آوردن اطلاعات، ارائه، بکارگیری ابزار مناسب، و ..... استاد با استفاده از چک لیست ارزیابی دانشجو را انجام می دهد.



هدف کلی درس: آشنایی با کاربرد های انفورماتیک در پزشکی

شرح درس:

در این درس مباحث مرتبط با طراحی بانک های اطلاعات پزشکی و مدیریت آنها ارائه می گردد.

رئوس مطالب: (۵۱ ساعت)

آشنایی با مدیکال انفورماتیک

داده های پزشکی

سیستم و طراحی بانکهای اطلاعاتی در پزشکی

سیستم و ساختار طراحی بانکهای طراحی

استانداردها در پزشکی و بهداشت

پرونده الکترونیکی سلامت

طراحی و تحلیلگری سیستم های پزشکی

نرم افزارهای پزشکی (CBPR, HIS)

نرم افزارهای پزشکی (HIS-RIS, POC)

نرم افزارهای پزشکی (Telemed, CDDS)

نرم افزارهای پزشکی (PACS)

امنیت اطلاعات و اصول اخلاقی

Healthcare system case studies

فشرده سازی اطلاعات پزشکی

سیستم بازیابی اطلاعات (MESH, UMLS)

مدیکال انفورماتیک و تغییرات سازمانی

منابع اصلی درس:

1- Jan H. van Bommel, Rotterdam, The Netherlands, Mark A. Musen, Handbook of medical Informatics, Stanford, California, USA, Springer-Verlag Heidelberg.

شیوه ارزیابی دانشجوی

در این درس، دانشجوی به وسیله سئوالات تشریحی و تنها در حیطه شناختی آزمایش می شود. این سئوالات در سه مرحله یادآوری، تفسیر و حل مسئله طرح می گردد.



پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی با اصول لیزر و کاربرد آن در تشخیص و درمان

شرح درس: در این درس، کاربردهای مختلف لیزر در پزشکی و نقش آن در تشخیص و درمان (لیزرهای فروسرخ و فرا بنفش در چشم پزشکی، لیزر در جراحی پوست، تحریک سلولها و ترمیم زخم ها با لیزرهای کم توان، نقش پالس های بسیار کوتاه لیزر در تحقیقات بیومدیکال و روشهای تصویر برداری نوری در پزشکی شرح داده می شود.

رئوس مطالب: (۵۱ ساعت)

۱- سیگنال ها و سیستم های پیوسته فضایی

۲- رفتار هندسی نور

۳- رفتار موجی نور

۴- بینایی در انسان و خطاهای انکساری

۵- انکسار سنجی و اپتومتری

۶- روشهای تصحیح نزدیک بینی، دوربینی و آستیگمات

۷- فیلترهای نوری و سنسورهای نوری

۸- فیبر نوری و مکانیزم آسیب های آن

۹- بیراهی و کاهش آن در سامانه های نوری

۱۰- لیزر های جامد و گاز و مایع

۱۱- برهمکنش اشعه لیزر و بافت و کاربردهای آن

- دزیمتری در درمان PTD

- بررسی اثرات امواج گرمایی، آکوستیکی، کاراک اپتیکی، شوک پلاسما در کنندگی، اثرات تابش بر روی چشم

۱۲- روشهای تصویربرداری نوری در پزشکی

- اپتو اکوستیک، هلوگرافی، میکروسکوب اکوستیکی، میکروسکوپی داپلر

منابع اصلی درس:

- 1- David A Atchison and George Smith, Optics of the Human Eye, 2000. Watkins R.
- 2- Troy E. Fannin, Theodore Grosvenor, Clinical Optics, Butterworth-Heinemann, 1997.
- 3-Francis TS.YU Iam-Choon-Khoo, Principles of Optical Engineering, John Wiley, New York, NY, March 1990.

شیوه ارزیابی دانشجویان:

در این درس، دانشجویان به وسیله سئوالات تشریحی و تنها در حیطه شناختی آزمایش می شود. این سئوالات در سه مرحله یادآوری، تفسیر و حل مسئله طرح می گردد.



پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

هدف درس: آشنایی با روشهای تجزیه و تحلیل، استخراج اطلاعات و پردازش از تصاویر دیجیتال

شرح درس: در این درس ابتدا دانشجویان با مفاهیم تشکیل تصویر آشنا می شوند سپس روشهای بهبود کیفیت تصویر در فضای مکان مانند یکسان سازی هیستوگرام و در فضای فوریه استفاده از فیلترهای مناسب بحث خواهد شد. سپس روشهای بازیابی تصاویر جهت حذف نویز و اعوجاج با استفاده از فیلترهای ریز و فیلترهای مکانی دیگر، فشرده سازی تصاویر با استفاده از تبدیل فوریه و ویولت توضیح داده می شود. بحث بخش بندی تصاویر، با تکیه بر خصوصیات تصاویر پزشکی و نظر به اهمیت ویژه آن با استفاده از روشهای رشد ناحیه ای، استفاده از اطلاعات مرزها، مورفولوژی، کانتورهای فعال و ..... به طور مفصل بحث خواهد شد.

رئوس مطالب: (۵۱ ساعت)

۱- مقدمات: معرفی اطلاعات دو بعدی تصویر، روشهای اخذ اطلاعات تصویری، معرفی برد تصویرگیر

۲- تبدیل های دو بعدی (تصویری)، تفکیک پذیر و غیر تفکیک پذیر (به تک بعدی)

- تبدیلهای دو بعدی فوریه- والش- کسینوسی

- تبدیل PCT- تبدیل هاگ (Hough)

۳- روشهای بهبود تصویر

- مطالعه روشهای مکانی و فرکانسی، روشهای متکی بر تصحیح نمودار فراوانی

- رنگ آمیزی کاذب اطلاعات تصویر

۴- روشهای بازیابی تصویر

- مدل کردن تخریب تصویر

- روشهای جبری بازیابی تصویر

- استفاده از فیلترها در بازیابی تصویر

۵- فشرده سازی اطلاعات تصویری

- مطالعه روشهای مختلف فشرده سازی بی خطای اطلاعات و فشرده سازی توام با خطا (براساس یک

معیار)

۶- تفکیک تصویر

- بررسی روشهای مختلف تفکیک از جمله روشهای آستانه ای، روشهای ناحیه ای، و استفاده از حرکت

در تفکیک

۷- ویژگیهای قابل استفاده در شناسایی تصویر

- معرفی انواع خصوصیات متکی بر مرز، ناحیه، شکل و بافت گونه ها



۸- شناسایی تصویر و تعبیر محتویات آن

- انواع روشهای شناسایی خودکار تصویر شامل روشهای آماری و روشهای ساختاری

منابع اصلی درس:

1- R.C. Gonzalez and Woods. Digital image processing.

2-K.R Castle man, . Digital image processing. Prentice Hall

3- A.K Jain, Fundamentals of . Digital image processing. . Prentice Hall Addison, Wesley P.C.

شیوه ارزیابی دانشجو :

ارزشیابی تراکمی (در پایان ترم) هر درس توسط استاد (اساتید) با برگزاری امتحان به صورت کتبی صورت خواهد گرفت. سئوالات 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.





هدف کلی درس:

آشنایی با تعامل امواج فراصوت با بافت و کاربرد فراصوت در تشخیص و درمان

شرح درس:

در این درس خواص فیزیکی امواج فراصوت، چگونگی تولید آنها تشریح می شود. سپس به بررسی دستگاههای تصویربرداری و انواع مبدلها پرداخته می شود. در ادامه تصویرگرها و فیزیک فراصوت داپلر معرفی گردیده و در پایان، روشهای کنترل کیفی و نیز روشهای درمانی با فراصوت ارائه می شود.

رئوس مطالب: (۵۱ ساعت)

فیزیک امواج فراصوت:

تعریف امواج فراصوت، معادله موج، انواع موج، خواص فیزیکی امواج فراصوت (بازتابش، پراکندگی، شکست، تداخل، جذب، تضعیف و برد آکو)

تولید امواج فراصوت:

خاصیت پیزو الکتریک، فرکانس طبیعی قطعه پیزوالکتریک، مبدل ساده فرا صوتی، تفکیک پذیری محوری، عدد Q مبدل، الگو پرتو (ناحیه نزدیک، ناحیه دور)، تفکیک پذیری جانبی، تمرکز امواج فرا صوت (مکانیکی الکترونیکی) جبران بهره زمانی (TGC)، آشکار سازی آکو

دستگاه های تصویر برداری:

B-mode-A-mode بلادرنگ، انواع مبدل های فرا صوتی (قطاع مکانیکی، آرایه خطی، آرایه فازی، تصویر برداری سه بعدی، تصویر برداری هارمونیک).

فیزیک فراصوت داپلر و دستگاه ها:

تعریف خاصیت داپلر، دستگاه موج پیوسته، داپلر پالسی، روشهای آشکار سازی سیگنال دپلر، داپلر رنگی، دوبلکس آرتیفکت های سیستم های فرا صوتی تصویریری و داپلر

شدت های زمانی و مکانی امواج، اثرات بیولوژیکی (گرمائی، حباب سازی، جریان گرایی)

کنترل کیفی دستگاه فراصوت، پارامترهای قابل اندازه گیری، انواع فانتوم های ALUM و معادل بافت. روشهای درمانی فرا صوتی.



منابع اصلی درس:

- 1-. W.R. Hedrick, D.L. Hykes, and D.E. Starchmann, Ultrasound Physics and Instrumentation, Mosby, 2000.
- 2-. Peter Fish, Physics and Instrumentation of Diagnostic Medical Ultrasound, Wiley, 1990.
- 3.- D. H. Evans and W N McDicken, Doppler Ultrasound: Physics, Instrumentation and Signal Processing (Second Edition) Chichester: Wiley, 2000.

### شیوه ارزیابی دانشجو

در این درس، دانشجو به وسیله سئوالات تشریحی و تنها در حیطه شناختی آزمایش می شود. این سئوالات در سه مرحله یادآوری، تفسیر و حل مسئله طرح می گردد.



نام درس : شناسایی الگو

کد درس : ۲۱

پیش نیاز : ندارد

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : نظری

هدف کلی درس :

آشنایی دانشجویان با روشهای گوناگون شناسایی الگو و استخراج ویژگی در داده های پزشکی

شرح درس :

این درس ابتدا به مسائل کلی شناسایی الگو و ویژگیهای آن بحث خواهد شد. سپس کلاسه بندی داده ها به صورت پارامتریک و غیر پارامتریک، بحث خواهد شد. بحث شناسایی استخراج ویژگیها از اطلاعات و استفاده از روشهای PCA, ICA در بهینه سازی بردارهای ویژگی تدریس خواهد شد.

رئوس مطالب : (۵۱ ساعت)



- مقدمه ای بر مسائل شناسایی الگو
- بردارهای تصادفی و ویژگیهای آنها
- آزمون فرضیه ای
- دسته بندی کننده های پارامتریک
- دسته بندی کننده های بین خطی و مربعی
- تخمین پارامترها
- تخمین چگالی غیر پارامتریک
- پنجره بارزن و تخمین چگالی به روش نزدیکترین همسایه
- دسته بندی کننده های غیر پارامتریک و تخمین خطای آنها
- استخراج ویژگی و نگاشت خطی
- خوشه بندی
- نظریه زبانهای رسمی و عناصر آن
- گرامرهای با ابعاد بالاتر
- شناسایی و ترجمه ساختمانهای ترکیبی
- گرامرهای اتفاقی
- زبانها و شناسایی کننده های استنتاج گرامری
- شناسایی ساختاری
- شناسایی متنی الگو

- 1- Patter Recognition, Theodoris, 2003
- 2- Gonzalez, R.C & Thomason, m.g syntactic pattern recognition and introduction, Addison – Wesley, 1978
- 3- bunke h. & sanfeliu a., syntactic and structural pattern recognition, theory and application, world scientific, 1980
- 4- ferrate, c., pavlidis, T., & sanfeliu A., Syntactic and structural pattern recognition, Springer – verlag, 1998
- 5- Schalkoff, R, J., Pattern Recognition : Statical, Structural, And neural approaches, Wiley 1992

شیوه ارزیابی دانشجو :

ارزشیابی تراکمی (در پایان ترم) هر درس توسط استاد (اساتید) با برگزاری امتحان به صورت کتبی صورت خواهد گرفت. سئوالات 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.



نام درس: سیستم های هوشمند (عصبی و فازی) در پزشکی

کد درس: ۲۲

پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

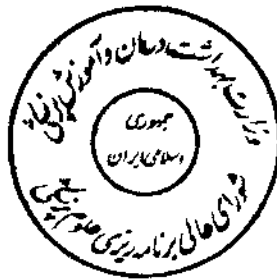
هدف کلی درس:

آشنایی با مباحث پیشرفته در شبکه های عصبی مانند قوانین پیشرفته یادگیری، توسعه ساختاری و الگوریتم های تکاملی. معرفی شبکه های عصبی پالسی، مدولار و بازگشتی و تحلیل پایداری آنها. بکارگیری شبکه های عصبی در پردازش هوشمند سیگنال ها و مفاهیم و کاربردهای علیات فازی در تجزیه و تحلیل سیستم ها

شرح درس:

در این درس در ابتدا سیستم های عصبی شامل روشهای پیشرفته در بهبود قوانین و الگوریتمهای یادگیری و یا تغییر ساختاری شبکه های عصبی متداول ، آنالیز شبکه های عصبی جدید مانند شبکه های عصبی پالسی، شبکه های بازگشتی و روشهای تعلیم و تحلیل پایداری آنها، طراحی شبکه های عصبی مدولار تدریس میشود. همچنین بکارگیری و پیاده سازی روشهای پردازش هوشمند سیگنال ها توسط شبکه های عصبی مانند تحلیل مولفه های اساسی خطی و غیر خطی، پردازش معکوس و دو سویه با استفاده از شبکه های معکوس یکدیگر از مباحث کاربردی پیشرفته شبکه های عصبی است. در ادامه درس به توانایی سیستم های فازی و نزدیکی آنها به نگرش انسان در تجزیه و تحلیل مسائل و تصمیم گیری در شرایط مختلف پرداخته شده و پس از آشنایی با ریاضیات فازی، به طراحی سیستماتیک یک سیستم فازی جهت پیاده سازی دانش شخص خبره پرداخته خواهد شد. با تشکیل مجموعه قوانین کلامی، انواع هسته های استنتاج، فازی کننده ها و بی فازی کننده ها آشنایی صورت می گیرد.

رئوس مطالب : (۵۱ ساعت)



- ۱) قوانین پیشرفته یادگیری در شبکه های عصبی
  - روش گرادیان مزدوج
  - روش Levenburg-Marquardt
- ۲) تغییر و توسعه ساختاری در شبکه های عصبی
  - نگاهی بر توسعه و تکامل در مغز
  - شبکه های عصبی مصنوعی با ساختار پویا
  - روش های هرس واحدها و اتصالات (Pruning)
  - روش های افزایش واحدها و اتصالات (Constructive)
  - روش های افزایش و هرس توأم واحدها و اتصالات

۲) الگوریتم‌های تکاملی و تکامل دادن شبکه‌های عصبی

- مقدمه‌ای بر الگوریتم‌های تکاملی
- الگوریتم‌های ژنتیک
- استراتژی‌های تکاملی
- تکامل دادن شبکه‌های عصبی مصنوعی
- تکامل دادن وزن‌های اتصالات
- تکامل دادن معماری شبکه (نحوه اتصال‌بندی، توابع تبدیل گره‌ها)

۴) شبکه‌های عصبی مدولار

۱. اصول طراحی شبکه‌های عصبی مدولار
۲. چند مثال از شبکه‌های عصبی مدولار

۵) شبکه‌های عصبی بازگشتی

۳. شبکه‌های Elman و Jordan
۴. باز کردن شبکه‌های بازگشتی در زمان
۵. روش‌های تعلیم شبکه‌های عصبی بازگشتی "BPTT" و "RTRL"
۶. تعلیم نقطه ثابت
۷. تعلیم مسیر

۸) شبکه‌های فیلد پیوسته

۹. تحلیل پایداری شبکه‌های عصبی بازگشتی

۶) ریاضیات فازی

الف) تعاریف

ب) عملیات فازی

ج) ارتباط‌های فازی

د) متغیرهای کلامی و متغیرهای فازی

ه) نحوه ارتباط بین متغیرها در منطق فازی (گزاره‌های شرطی)

و) ساخت مدل‌های فازی برای قوانین کلامی

۷) منطق فازی و استدلال تقریبی

۸) کاربرد منطق فازی در کنترل سیستم‌ها

۹) کاربرد منطق فازی در طبقه‌بندی

۱۰) کاربرد منطق فازی در مدلسازی

۱۱) کاربرد منطق فازی در پردازش سیگنال و تشخیص

۱۲) ترکیب سیستم‌های فازی، شبکه‌های عصبی و الگوریتم ژنتیک

۱۳) تکنولوژی فیوژن: شبکه عصبی-فازی-ژنتیک الگوریتم، سیستم‌های آشوب‌گونه و کاربردها



- 1- Fuzzy and Neuro-Fuzzy Systems in Medicine, by Horia-Nicolai L Teodorescu (Author), Abraham Kandel (Author), Lakhmi C. Jain, 1998.
- 2- Handbook of Neural Network Signal Processing, Y.H. Hu, J.N. Hwang, CRC Press, 2002.
- 3- Neural Network, A Comprehensive Foundation, S. Haykin, 1999.
- 4- Neural and Adaptive Systems, Fundamentals through Simulations, J.C. Principe, N.R. Euliano, W.C. Lefebvre, John Wiley & Sons, 2000.
- 5- The Handbook of Brain Theory and Neural Network, M.A. Arbib, MIT Press, 2003.
- 6- Neural Networks for Intelligent Signal Processing, A. Zaknich, World Scientific, 2003.
- 7- Jar-Liebowitz & Desano, D.A. "(eds), Structuring Expert system, Domain, Design, Development, Prentice, Hall 1989.
- 8- Durkin, J. Expect system Design and Development, Macmillan Pub. Co, 1994.
- 9- Waterman, D. A. A Guide to Expert system, Addison. Wesley, 1986.
- 10- Fuzzy Set Theory and its Application, H.J. Zimmermann, 1985.
- 11- Fuzzy Sets, Uncertainty and Information, G.J. Klir and T.A. Folger, 1991.
- 12- L.-X.Wang. A Course in Fuzzy Systems and Control, Prentice Hall, 1997.
- 13- kwang H. Lee, First Course on Fuzzy Theory and Applications, Springer-Verlag Berlin .
- 14- F. Martin McNeill, El. Thro, Foreword by Ronald R. Yager , Fuzzy Logic A Practical Approach, Academic Press, Inc. 1994.
- 15- G.J.Klir, U.H.St.Clair, Bo Yuan. Fuzzy Set Theory. Foundations & Applications, Prentice Hall PTR, 1997.
- 16- T.J.Ross. Fuzzy Logic with Engineering Applications, McGraw-Hill, 1995.
- 17- J.Yen, R.Langari. Fuzzy Logic. Intelligence, Control, and Information, Prentice Hall, 1999

شیوه ارزیابی دانشجو :

ارزشیابی تراکمی (در پایان ترم) هر درس توسط استاد (اساتید) با برگزاری امتحان به صورت کتبی صورت خواهد گرفت. سئوالات 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.



نام درس: بیوالکترومغناطیس

کد درس: ۲۳

پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

بیوالکترومغناطیس یک شاخه علمی چند رشته ای است که پدیده های مغناطیسی، الکترویک و الکترومغناطیسی را در بافت های زنده مورد مطالعه قرار می دهد و هدف آن :

- مطالعه بافتهای تحریک پذیر و ریشه یابی سیگنال های الکترومغناطیس تشعشع یافته از آن
- بررسی پتانسیل و جریان در هادی حجمی بافتهای بیولوژیکی
- میدان های مغناطیسی داخل بافتها و تعامل میدان های خارجی با بافتهای زنده
- درک رفتار و پاسخ سلولهای بافت های زنده در مواجه با میدان های مغناطیسی و الکتریکی
- درک از خواص ذاتی مغناطیسی و الکتریکی بافتهای بیولوژیکی

شرح درس:

در این درس ضمن تعریف علم بیوالکترومغناطیسی و تفکیک آن از علوم دیگر و بیان همپوشانی های تخصصی آن با علوم مهندسی پزشکی، جایگاههای یافته های این علم و ابعاد پژوهشی آن ترسیم می شود. سپس زیر شاخه های مغناطیسی، الکتریکی و الکترومغناطیسی در ابعاد اندازه گیری القاء و تحریک تعیین خواص ذاتی بافتها و پدیده های بیولوژیکی می باید تبیین شود و کاربردها و زمینه های آموزشی و پژوهشی آن بارزتر گردد.

سپس بررسی فیزیکی انواع میدانها، نحوه محاسبه آنها در محیط های طبیعی تشریح می شود. بررسی منابع اصلی درس این میدانها در محیط در داخل بافتهای زنده بخش عمده ای از مطالب درس را به خود اختصاص داده و بررسی مواد ذاتی تولید کننده این میدانها در بافتهای بیولوژیکی تبیین می شود. در انتها نحوه تولید این میدانها در آزمایشگاههای بیولوژیکی و نحوه سنجش های آن تشریح می گردد. در بعد استاندارد سازی ضمن بررسی آثارهای مثبت و سوء این میدانها در بیولوژیکی حدود استانداردهای آن و نحوه تعیین آن مطرح شده و ابزار لازم به همراه پروتکل های مرتبط تشریح می شود. در انتها مقدمه ای بر سازگاری الکترومغناطیسی دستگاههایی و نحوه شبیه سازی مهندسی نیز مورد بررسی قرار می گیرد.



رئوس مطالب: (۵۱ ساعت)

۱) مباحث تئوری الکترومغناطیس

۱. میدان های مغناطیسی

۲. قانون فارادی و القای مغناطیسی

۳. مشخصات امواج الکترومغناطیس، انواع و ویژگی های آنها

۴. معادلات ماکسول



- (۲) مباحث تئوری بیوالکترومغناطیس
۵. طبیعت منابع اصلی درس بیوالکترومغناطیسی در بدن
  ۶. تئوری تقابل و تئوری میدان هادی (Lead Field)
  ۷. تئوری اندازه گیری بیومغناطیس
  ۸. حل مسائل معکوس و مدل سازی منابع اصلی درس
- بررسی ویژگی های بافت زنده در ارتباط با امواج الکترومغناطیس
۹. اثر امواج مغناطیسی بر بافت زنده
  ۱۰. تصویربرداری امپدانس مغناطیسی
  ۱۱. میدان مغناطیسی حاصل از اعمال و القای جریان الکتریکی
  ۱۲. پلیتسموگرافی مغناطیسی
  ۱۳. کاربردهای درمانی و استانداردها
- (۳) اندازه گیری مغناطیسی
۱۴. تکنولوژی اندازه گیری سنسورهای "SQUID"
  ۱۵. مگنتالسفالوگرافی و مگنتوکاردیوگرافی
  ۱۶. روش های ترکیبی با "MRI" ساختاری و عملکردی
  ۱۷. میدان های برانگیخته مغناطیسی (ERP)
  ۱۸. کاربردهای کلینیکی: مگنتو انسفالوگرافی؛ مگنتوکاردیوگرافی و میدان های برانگیخته مغناطیسی
- (۴) مواد مغناطیسی
۱۹. مواد مغناطیسی در بدن و ویژگی های آن
  ۲۰. مغناطیسی کردن مواد مغناطیسی
  ۲۱. به کارگیری مواد مغناطیسی برای تشخیص های کلینیکی
- (۵) تحریک مغناطیسی
۲۲. تکنولوژی تحریک کننده های مغناطیسی
  ۲۳. تحریک مغناطیسی بافت عصبی در امواج فرکانس پائین، رادیوئی، موبایل و مایکروویو
  ۲۴. مگنتوتراپی (کاهش درد، ترمیم اندام ها، ژن درمانی و شیمی درمانی)

#### منابع اصلی درس:

- 1- Handbook of Neural Network Signal processing Y.H. HU, J.N. Hwang, CRC Press, 2002.
- 2- Neural Network, A Comprehensive Foundation, S. Haykin, 1999.
- 3- Neural and Adaptive Systems, Fundamentals through Simulation, J.C. Principe N.R. Euliano, W.C. Lefebvre John Wiley&Sons,2000.
- 4- The Handbook of brain theory and neural network, M.A. Arbib, MIT Press, 2003.
- 5- Neural Network for pattern Recognition, C.M. Bishop, Oxford University Press, 1995.
- 6- Introduction to Artificial Neural System, J.M. Zurada, West Publishing Company, 1992.
- 7- Neural Network for Intelligent Signal Processing, A. Zaknich, World Scientific, 2003.



شیوه ارزیابی دانشجو :

ارزشیابی تراکمی (در پایان ترم) هر درس توسط استاد (اساتید) با برگزاری امتحان به صورت کتبی صورت خواهد گرفت. سئوالات 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.



نام درس: فناوری اطلاعات و کاربرد آن در پزشکی

کد درس: ۲۴

پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی با روشهای پردازش دستیابی به اطلاعات پزشکی و بیمارستانی

شرح درس:

در این درس، فناوری اطلاعاتی و انواع آن مورد بررسی قرار می گیرد و تاثیر این فناوری بر برنامه ریزی آموزشی و پژوهشی بحث می گردد. در نهایت اصول و روشهای فناوری الکتريکی در ذخیره سازی، فشرده سازی انتقال، بازیابی و ارزیابی اطلاعات پزشکی آموزش داده می شود.

رئوس مطالب: (۵۱ ساعت)

(الف)

- مقدمه ای بر فناوری مولد و تاریخچه آن
- منطق خوشه بندی فناوریها
- فناوری اطلاعات و تفاوتهای آن با فناوری مولد
- دوره های رشد ویژگیهای مراحل تکوین فناوری اطلاعات
- فناوریهای متأثر از فناوریهای اطلاعات
- فناوریهای مؤثر بر فناوریهای اطلاعات
- نگرش سیستمی و کاربرد آن در نظامهای اطلاعاتی
- تاثیر فناوری اطلاعات بر آموزش (سواد اطلاعاتی)
- تاثیر فناوری اطلاعات بر پژوهش (تفکر انتقادی)
- تاثیر فناوری اطلاعات (مبانی، محیط، رسانه)
- تاثیر فناوری اطلاعات در تشخیص و تحلیل اطلاعات پزشکی
- اینترنت، مبانی و کاربرد در فناوری اطلاعات

(ب)

- مباحث تئوری اطلاعات
- سیستم های اطلاعاتی گسسته و پیوسته
- سیستم های پشتیبانی اطلاعات
- ساختار موتورهای کاوش
- مقایسه تطبیقی موتورهای کاوش اینترنتی (۱۰ موتور کاوش)
- فراموتورهای کاوش
- بانک اطلاعات بیمارستانی
- سیستم های ذخیره سازی، فشرده سازی، انتقال اطلاعات پزشکی
- بازیابی اطلاعات پزشکی و سیستم های ارزیابی و تشخیص (سیستم های خبره)



ج)

- سیستم های تصمیم گیری

منابع اصلی درس:

1- Prokosch, J. Dudeck (eds), Hospital Information Systems: Design and Development Characteristics; Impact and Future, Elsevier Science BV, 1995

شیوه ارزیابی دانشجو

در این درس، دانشجو به وسیله سئوالات تشریحی و تنها در حیطه شناختی آزمایش می شود. این سئوالات در سه مرحله یادآوری، تفسیر و حل مسئله طرح می گردد.



نام درس: مدل‌سازی سیستم‌های بیولوژیکی

کد درس: ۲۵

پیش‌نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

آشنایی با روش‌های شبیه‌سازی و مدل‌سازی سیستم‌های بیولوژیکی

شرح درس:

در این درس، انواع مدل‌ها و روش‌های مدل‌سازی شرح داده می‌شود. و در ادامه مدل‌سازی انتقال ماده در بدن، مدل‌سازی سیستم‌های گردش خون انسان، تنفسی، تنظیم درجه حرارت بدن و حرکتی بررسی می‌گردد.

رئوس مطالب: (۵۱ ساعت)

۱- مقدمه و کلیات

۱-۱- تعاریف اولیه

۱-۲- کاربرد مدل‌سازی

۱-۳- تقسیم‌بندی و انواع مدل‌ها

۲- روش‌های مدل‌سازی

۲-۱- روش تحلیلی

○ سیستم‌های آنالوگ (سیستم‌های الکتریکی، مکانیکی، حرارتی، شیمیایی).

○ سیستم‌های فشرده و گسترده

۲-۲- روش تجربی (شناسایی سیستم)

○ روش‌های غیر پارامتریک (روش‌های کلاسیک، روش correlation روش Spectrum)

○ روش‌های پارامتریک (ساختارهای AR, MA, ARMA).

۲-۳- تخمین پارامترها

○ روش Least Square

○ روش instrumental Variable

۳- مدل‌سازی انتقال ماده در بدن

○ توسط جریان یک سیال (Flow)

○ توسط نفوذ در بافتها (Diffusion)

۴- مدل‌سازی سیستم گردش خون انسان

۵- مدل‌سازی سیستم تنفسی انسان

۶- مدل‌سازی سیستم تنظیم درجه حرارت انسان

۷- مدل‌سازی سیستم حرکتی



منابع اصلی درس:

- 1- N. Bruce, Biomedical Signal Processing and Signal Modeling, John Wiley & Sons, 2002.
- 2- Vincent C. Ridout, Mathematical & Computer Modeling of Physiological Systems, Chapman & Hall, 1991.
- 3- J.W. Haefner, Modeling Biological Systems: Principles and Application, Chapman & Hall, 1994.

شیوه ارزیابی دانشجو

در این درس، دانشجو به وسیله سئوالات تشریحی و تنها در حیطه شناختی آزمایش می شود. این سئوالات در سه مرحله یادآوری، تفسیر و حل مسئله طرح می گردد.



پیش نیاز : ندارد

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

آشنایی با استانداردهای وسایل و تجهیزات پزشکی. آشنایی با سیستم های مدیریتی در برنامه ریزی، تعمیر، نگهداری و کاربری تجهیزات پزشکی

شرح درس:

در این درس، مراجع قانونگذاری استانداردهای وسایل و تجهیزات پزشکی معرفی می گردد. همچنین مراحل اخذ استاندارد و قوانین مربوطه تشریح می گردد. استاندارد عمومی ایمنی وسایل و تجهیزات، بررسی می شود. در پایان، ضمن بررسی اصول سیستم های مدیریتی، چگونگی مدیریت تجهیزات پزشکی و بیمارستانی با نگرش نظری و کاربردی معرفی می گردند.

رئوس مطالب: (۵۱ ساعت)

الف) استانداردهای پزشکی

۱- مقدمه

۲- تعریف استانداردها و مراحل تهیه و تدوین آن

۳- استانداردهای سری ۱۵۰

۴- مراحل بررسی تطابق با استانداردهای وسایل پزشکی

○ سیستم اتحادیه اروپا (CE)

○ سیستم ایالات متحده آمریکا (FDA)

۵- بررسی چند نمونه استاندارد بین المللی وسایل پزشکی

۶- آشنایی با مؤسسه ملی استاندارد و استانداردهای ملی در زمینه وسایل پزشکی

ب) ایمنی وسایل و تجهیزات پزشکی

۱- مقدمه

۲- ایمنی الکتریکی

۱-۲- اثرات فیزیولوژیک جریان الکتریسته بر بدن

۲-۲- پارامترهای مهم و تعیین کننده آستانه اثرات تخریبی جریان الکتریسته بر بدن

۲-۳- خطرات و تولیدات ناشی از میکرو شوک و ماکرو شوک

۲-۴- استانداردهای مرتبط با ایمنی الکتریکی



۳- ایمنی در مقابل تشعشعات یونیزه و غیر یونیزه

۳-۱- اشعه X

۳-۲- فراصوت

۳-۳- لیزر

۳-۴- هسته ای

۳-۵- مغناطیس و الکترو مغناطیس

۴- ایمنی در برابر گازها

۵- ایمنی فیزیکی و مکانیکی

۵-۱- تاسیسات بیمارستانی

۵-۲- تجهیزات پزشکی

ج) مدیریت فنی تجهیزات پزشکی

- جایگاه مدیریت فنی تجهیزات در مراکز درمانی
  - نحوه ارتباط مدیریت فنی تجهیزات با سایر قسمتهای مربوط در مراکز درمانی
  - بخشهای اصلی تشکیل دهنده مدیریت تجهیزات بیمارستانی
  - مدیریت سفارشات و خرید تجهیزات مورد نیاز مرکز درمانی
  - مدیریت راه اندازی و نگهداری تجهیزات پزشکی
  - مدیریت تعمیرات وسایل و تجهیزات پزشکی
  - مدیریت آموزش کاربری تجهیزات و تحقیقات
  - مدیریت بانکهای اطلاعاتی طبقه بندی تجهیزات پزشکی
  - مدیریت خطرات ناشی از تجهیزات پزشکی
- آشنایی با قوانین ملی و بین المللی در ارتباط با تجهیزات پزشکی و مراکز درمانی



منابع اصلی درس:

- 1- J. G. Webster (Editor), Medical Instrumentation - Application and Design, Houghton Mifflin Co. 3ed.
- 2- B.S. Dhillon, Medical Device Reliability & Associated Areas, Boca Raton, FL: CRC Press, 2000.

شیوه ارزیابی دانشجوی

در این درس، دانشجوی به وسیله سئوالات تشریحی و تنها در حیطه شناختی آزمایش می شود. این سئوالات در سه مرحله یادآوری، تفسیر و حل مسئله طرح می گردد.

کد درس : ۲۷

نام درس: مباحث ویژه در مهندسی پزشکی

پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

آشنایی با مسائل گوناگون تجهیزات مهندسی پزشکی از دید نظری و کاربردی همگام با پیشرفتهای روز و با هدف ایجاد خلاقیت در جهت ادامه این پیشرفتهای در زمینه های مختلف مهندسی پزشکی

شرح درس:

در این درس مباحث جدید مهندسی پزشکی بنا به نظر استاد مربوطه ارائه می گردد.

رئوس مطالب: (۵۱ ساعت)

بررسی مسائل گوناگون تجهیزات مهندسی پزشکی از دید نظری و یا کاربردی که توسط استاد درس با توجه به پیشرفتهای روز این رشته تعیین می گردد.

منابع اصلی درس:

با پیشنهاد استاد مربوطه

شیوه ارزیابی دانشجو

در این درس، دانشجو به وسیله سئوالات تشریحی و تنها در حیطه شناختی آزمایش می شود. این سئوالات در سه مرحله یادآوری، تفسیر و حل مسئله طرح می گردد.





هدف کلی درس:

آشنایی با اصول مکانیکی ایجاد ضایعات سیستم اسکلتی استخوانی

شرح درس:

در این درس، عوامل موثر در ایجاد ضایعات بالینی، روشهای تشخیص، درمان و جایگزینی اندامهای مصنوعی مورد بحث قرار می گیرد.

رئوس مطالب: (۵۱ ساعت)

- ۱- مقدمه بر اصل مکانیکی و کاربرد آن در ضایعات بالینی
- ۲- ترمیم پذیری بافت های صدمه دیده و عوامل مؤثر در آن
- ۳- روشهای تثبیت استخوان در ضایعات استخوانی
- ۴- بیومکانیک مفاصل و ضایعات آن
- ۵- مفاصل مصنوعی
- ۶- بیومکانیک ستون فقرات و ضایعات آن
- ۷- اندامهای کمک و جایگزین مصنوعی
- ۸- ارگانهای مصنوعی



منابع اصلی درس:

- 1) Augustus A. White III, Manohar M. Panjabi, Biomechanics in the Musculoskeletal System, Churchill Livingstone, 2001.
- 2) Nihat Ozkaya, Margareta Nordin, Fundamentals of biomechanics, Equilibrium, Motion. & deformation, Springer-Verlag 2nd Ed.
- 3) Barney LeVeau, Biomechanics of human motion, SAUNDERS, 1992.

شیوه ارزیابی دانشجو

در این درس، دانشجو به وسیله سئوالات تشریحی و تنها در حیطه شناختی آزمایش می شود. این سئوالات در سه مرحله یادآوری، تفسیر و حل مسئله طرح می گردد.



نام درس: بیومتریال

پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

آشنایی با مباحث مختلف بیومتریال به این دلیل که درک خواص مواد گوناگون در کاربرد پزشکی آنها ضروری می باشد.

شرح درس:

ساختار جامدات، مایعات، غشاهای طبیعی، پلیمرها، فلزات و سرامیکها در این درس مورد بحث قرار می گیرد و در نهایت روشهای اصلاح سطح بیومتریالها معرفی می شود.

رئوس مطالب: (۵۱ ساعت)

- ۱- معرفی انواع مواد و خواص آنها (معرفی کل مواد موجود در طبیعت و معرفی خواص سطحی و bulk آنها)
- ۲- مبانی زیست سازگاری بیو مواد در بدن ( تعاریف زیست سازگاری و خون سازگاری و اهمیت آنها در بیو مواد )
- ۳- فلزات و کاربردهای آنها در پزشکی (معرفی انواع فلزات مورد استفاده در پزشکی، معرفی خواص هر یک و کاربرد آنها در پزشکی)
- ۴- سرامیک ها و کاربردهای آنها در پزشکی (معرفی انواع سرامیک های مورد استفاده در پزشکی ، معرفی خواص هر یک و کاربرد آنها در پزشکی)
- ۵- پلیمرها و کاربردهای آنها در پزشکی (معرفی انواع پلیمرهای مورد استفاده در پزشکی ، معرفی خواص هر یک و کاربرد آنها در پزشکی)
- ۶- کامپوزیت ها و کاربردهای آنها در پزشکی (معرفی انواع کامپوزیت های مورد استفاده در پزشکی ، معرفی خواص هر یک و کاربرد آنها در پزشکی)
- ۷- مقدمه ای بر ارتزها و پروتزها (معرفی انواع ارتزها و پروتزهای مورد استفاده در خارج از بدن)
- ۸- مقدمه ای بر مهندسی بافت در بیو مواد (معرفی اصول مهندسی بافت، تعاریف، اهمیت و کاربردهای آن)
- ۹- معرفی و آشنایی با روش های استریل کردن و آزمون های بیو لوژیکی بیو مواد

منابع اصلی درس:

- 1- B.D. Ratner, A.S. Haffman , F.J. Schoen J.E. Lemons, Biomaterials Science: An introduction to materials in medicine, Academic Press, 1996.
- 2- J.B. Park, R.S. Lakes, Biomaterials an introduction, second edition , Plenum press, 1992.
- 3- M. Szycher, Biocompatible polymers, metals, and composites, TECHNOMIC publishing Co, 1983
- 4- F.H. Silver, Biomaterials, Medical devices and Tissue engineering: An integrated approach, CHAPMAN&HALL, 1994.

شیوه ارزیابی دانشجو:

در این درس، دانشجو به وسیله سئوالات تشریحی و تنها در حیطه شناختی آزمایش می شود. این سئوالات در سه مرحله یادآوری، تفسیر و حل مسئله طرح می گردد.



## فصل چهارم

ارزشیابی برنامه آموزشی دوره  
کارشناسی ارشد ناپیوسته  
رشته مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)



## ۱- هدف از ارزشیابی برنامه:

اهداف این ارزشیابی عبارتند از:

- ارزشیابی برنامه بر اساس الگوی مبتنی بر هدف باشد.
- اطمینان از منطبق بودن آموزش دریافتی توسط دانشجویان با قابلیت‌های بالقوه آنها
- اطمینان از توانایی فارغ التحصیلان در پرورش جامعه به وسیله حرفه مزبور و احساس رضایت از انجام آن.
- دستیابی به کاملترین نوع برنامه به وسیله ارزشیابی قابلیت‌های برنامه به طور منطقی توسط دانشجویان و اساتید.
- کاهش اشتباهات و نواقص برنامه بدون توقع بی نقص بودن آن.
- بهبود تدریجی و بمرور زمان برنامه با استفاده از انتقادات و پیشنهادات (برخی از این نقایص تنها با مرور زمان و با تکرار ارزشیابی آشکار می‌گردد).

## ۲- نحوه انجام ارزشیابی برنامه:

- ارزشیابی تکوینی
- ارزشیابی تراکمی



## ۳- مراحل اجرایی ارزشیابی برنامه:

در هر ارزشیابی پنج مرحله زیر طی می‌شود:

- ۱- تعیین ضابطه (حداقل سطح کارایی) در مورد هدفهای آموزشی
- ۲- تهیه و استفاده از وسایل سنجش در قالب فرمهای مناسب با اهداف آموزشی
- ۳- تعیین گروه هدف جهت اجرای برنامه
- ۴- تفسیر اطلاعات حاصله از نظر سنجیها
- ۵- قضاوت و اتخاذ تصمیم (عمل) در مورد یافته های ارزشیابی

## ۴- توانر انجام ارزشیابی:

- ارزشیابی های تکوینی در پایان هر سال.
- ارزشیابی های تراکمی پس از اتمام دوره.

## ۵- شاخصهای پیشنهادی برای ارزشیابی برنامه:

میزان دستیابی برنامه آموزشی به اهداف کلی رشته از دیدگاه دانشجویان، اساتید، کارشناسان و مسئولان

- انطباق برنامه درسی با اهداف این رشته.
- موفقیت اجرایی برنامه درسی.
- رعایت اولویتهای دروس انتخابی برنامه درسی به منظور تمرکز بیشتر در جهت حصول اهداف.
- تناسب زمان بندی برنامه درسی (نظری، عملی)
- میزان موفقیت برنامه در رفع نیازهای واقعی جامعه.

۶- معیارهای موفقیت برنامه در مورد هر شاخص:

پس از جمع بندی کمی و کیفی فرمهای ارزشیابی با مقیاس پنج رتبه ای (از ضعیف تا عالی)، شاخص موفقیت هر معیار این است که بالاتر از ۸۰ درصد افراد مورد ارزشیابی به شاخصهای تعیین شده رتبه بالای ۴ اختصاص دهند.

۷- سایر موارد پیشنهادی:

