

## ۱- تعریف رشته و مقطع مربوطه:

Biomedical Engineering - M.Sc. (Bioelectric)

نام رشته: مهندسی پزشکی (بیوالکتریک)

مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد

تعریف: رشته مهندسی پزشکی شاخه‌ای 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 می‌نماید.

## 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 دانشگاه‌های 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.

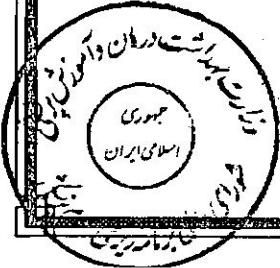
از آنجا که علوم پزشکی به منظور حفظ ارزش‌های انسانی پایه گذاری شده است، تحقق آن تربیت و همکاری متخصصین در بهره برداری و توسعه فناوریهای نوین می‌باشد.

## ۴- رسالت (Mission) :

تربیت نیروی متخصص مهندسی پزشکی دانش‌مدار 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، استانداره نمودن کاربری سیستم‌های فنی پزشکی به منظور استفاده بهینه از تجهیزات در درمان بهتر بیمار و تحقیقات بالینی باشد. این رشته بعنوان رشته میان رشته‌های مهندسی و پزشکی به عنوان تلاقی افکار و تجارب افزایش کارآیی و بهره وری سیستم‌ها 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 خواهد شد.



## ۶- اهداف کلی (Aims)

- تربیت نیروی متخصص و ماهر به منظور:
- ارزیابی، نیازسنجی، انتخاب و نظارت در بکارگیری بینه و صحیح فناوریهای 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، تکنسین‌ها 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 سیستم‌ها و فرآیندهای پزشکی در راستای ارتقاء کیفیت خدمات آموزشی، پژوهشی و درمانی.

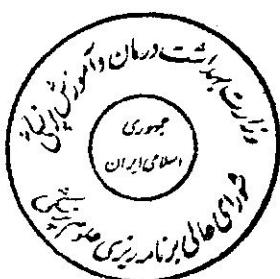
## ۸- وظایف حرفه‌ای دانش آموختگان (Task Analysis)

### 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 نیاز سنجی تجهیزات پزشکی، نظارت بر نصب، راه اندازی، نگهداری، به روزآوری امکانات و تجهیزات بیمارستانی، برنامه ریزی و ارزیابی فناوری (ارزیابی و برنامه ریزی درباره اینمنی، کارایی، عملی بودن، شاخصهای کاربرد، هزینه و مقرون به صرفه بودن فناوری تجهیزات پزشکی).

- مدیریت ریسک: همکاری با مهندسین ناظر جهت اطمینان از فضای سازی مناسب برای تجهیزات و لوازم مورد نیاز در نوسازی و بازسازی مراکز درمانی، نظارت جهت اطمینان و تایید تطابق تجهیزات پزشکی با استانداردهای اینمنی 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 والزمات 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 دخواست بخش بالینی.

### وظایف تولیدی:

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

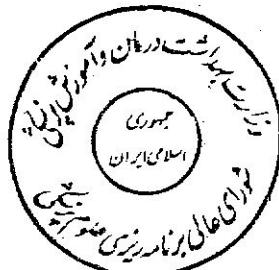
### ۹- استراتژی های اجرایی برنامه :

- استراتژی تلفیقی دانشجو یا استاد محوری بر حسب نوع درس و شرایط،
- بکارگیری نیروی انسانی چند پیشه 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) موقیت 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

۵- جهت کسب امتیازات از آخرین تغییرات در مدارک تحصیلی مورد پذیرش، مواد امتحانی و ضرایب آزمون ورودی هر سال تحصیلی، به رفرمۀ آزمون کارشناسی ارشد فناپیوسته رشته های علوم پزشکی مربوط به آن سال تحصیلی مراجعه شود.

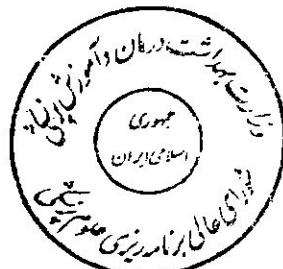
- وجود نقص عضو در صورت موبایل بودن مانع از پذیرش در رشته و تداوم آن نمی باشد.

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 کسترش دانشگاههای علوم پزشکی کشور است.

۱۴- موارد دیگر:  
وجود ندارد.



۱- نام دوره:

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

۲- طول دوره و ساختار آن:

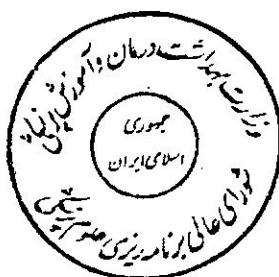
طول دوره و ساختار آن مطابق آیین نامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته مصوب شورای عالی برنامه ریزی می باشد.

۳- نام دروس و تعداد واحد درسی:

تعداد کل واحدهای درسی این دوره ۲۲ 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	۲۲ واحد

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

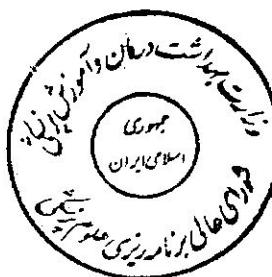


جدول الف) دروس کمبود یا جبرانی مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته رشته مهندسی پزشکی(بیوالکتریک)

کد درس	عنوان درس	تعداد واحد			ساعت
		نظری	عملی	جمع	
۰۱	فیزیولوژی و آناتومی	۲	-	۵۱	۵۱
۰۲	ریاضیات مهندسی	۲	-	۵۱	۵۱
۰۳	مدیریت خدمات بهداشتی درمانی	۲	-	۲۴	۲۴
۰۴	پردازش سیگنال های دیجیتال	۲	-	۵۱	۵۱
۰۵	ایمنی و حفاظت الکتریکی	۲	-	۲۴	۲۴
۰۶	sistem های اطلاع رسانی پزشکی *	۱	۱۷	۲۶	۲۶
۰۷	تجهیزات بیمارستانی	۲	-	۲۴	۲۴
جمع واحدها					۱۶

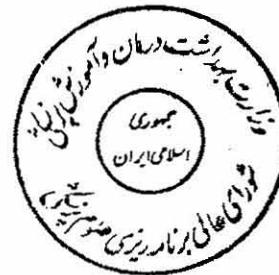
دانشجو موظف است با تشخیص گروه آموزشی و تایید شورای تحصیلات تکمیلی دانشگاه تمامی یا تعدادی از دروس کمبود یا جبرانی (جدول الف) را بگذارد.

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



جدول ب) دروس اختصاصی اجباری (Core) مقطع کارشناسی ارشد نایپیوسته رشته مهندسی پزشکی  
(بیوالکتریک)

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



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

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

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



نام درس: فیزیولوژی و آناتومی

پیش نیاز: ندارد

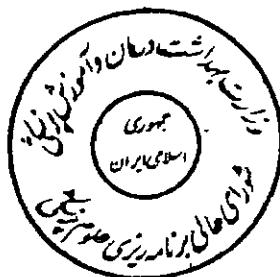
تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

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 ضمایم آن
- ۹) سیستم دفاعی بدن
- ۱۰) غدد درون ریز
- ۱۱) مقاهم و کلیات علم آناتومی
- ۱۲) ساخته انسانی - عضلانی بدن
- ۱۳) استخوانها و عضلات تن
- 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.

نام درس: ریاضیات مهندسی

پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

آشنایی با کاربردهای مباحث مختلف ریاضی در محاسبات مهندسی

شرح درس:

در این درس مباحثی از قبیل تبدیل فوریه، معادلات با مشتقهای جزئی، توابع تحلیلی، نگاشت کانفرمال و انتگرال‌های مختلف بررسی می‌شود.

رؤوس مطالب: (۵۱ ساعت)

۱) سری فوریه و انتگرال آن و تبدیل فوریه: تعریف سری فوریه فرمول اول، بسط در نیم دامنه، نوسانات و باشته، انتگرال فوریه

۲) معادلات با مشتقهای 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، پارabolیک و هیپربولیک، موارد استعمال تبدیل لاپلاس در حل معادلات با مشتقهای 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 مختلف، نگاشت کانفرمال، نگاشت.

انتگرال خط در صفحه مختلف، قضیه انتگرال کوشی، محاسبه انتگرال خط به وسیله انتگرال‌های نامعین، فرمول کوشی، بسطهای تایلور و مک لورن، انتگرال‌گیری به روش مانده‌ها، 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 دانشجو

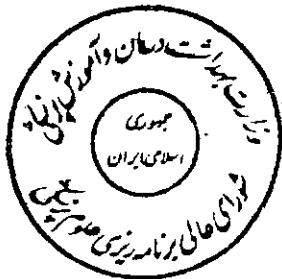
در این درس، دانشجو به وسیله سوالات تشریحی و تنها در حیطه شناختی آزمایش می‌شود. این سوالات در سه مرحله یادآوری، تفسیر و حل مسئله طرح می‌گردد.

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، مؤسسات خصوصی دولتی در نظام ارائه خدمات بهداشتی مانند بیمه ها و بررسی نقش آنها پرداخته می شود.

رؤوس 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 مهارت های 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 مصدق راد، کلیات مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی، ناشر: مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران، چاپ اول، ۱۳۸۱.

شیوه ارزیابی دانشجو:

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

نام درس: پردازش سیگنال های دیجیتال

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 گستته و ساختارها و روش‌های طراحی فیلترهای دیجیتال.

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

رنوس مطالب: (۵۱ ساعت)

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

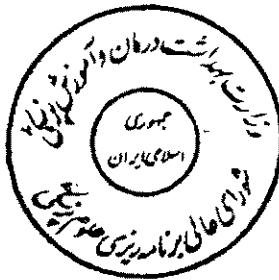
ارزشیابی تراکمی (در پایان ترم) هر درس توسط استاد (اساتید) با برگزاری امتحان به صورت کتبی صورت خواهد گرفت. سئوالات به صورت تشریحی و یا انتخاب گزینه های صحیح (چهار جوابی و یا چند جوابی و ...) خواهد بود. دانشجو در این واحد ملزم به ارائه سمینار در یکی از موضوعات ارائه شده توسط استاد می باشد و درصدی از نمره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

نام درس: ایمنی و حفاظت الکتریکی

پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری



کد درس: ۵

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 سیستم‌های مختلف بررسی می‌شود. ساختمان فیوز، رله‌های حرارتی، رله‌های مغناطیسی شرح داده می‌شود و اصول کلی حفاظت در تجهیزات بیان می‌گردد.

رئوس مطالب: (۲۴ ساعت)

مقاومت الکتریکی بدن انسان، مقدار جریان مصدوم کننده، مدت تأخیر 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 شبکه‌های ساده، مخاطره با رهار 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 ولتمتر، 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

- حفاظت از تاثیر حوزه‌های الکترومغناطیسی در فشار خیلی قوی

- اثرات حوزه بدن انسان، حوزه الکترومغناطیسی، تاثیر حوزه الکتریکی، پتانسیل حوزه الکتریکی

- ضرب پوشش، ضرب پرده، وسایل پرده داری

- آشنایی با استانداردهای مربوط به حفاظت سیستم‌های مختلف (رنگ سیمهها، فواصل بین سیمهها، فیوزها و علائم)

- ساختمان فیوز، انواع فیوز، طریقه انتخاب صحیح فیوز (منحنی فیوز)

- ساختمان رله‌های حرارتی، انواع آنها و طریقه انتخاب صحیح آنها

- ساختمان رله‌های مغناطیسی، انواع آنها و انتخاب صحیح آنها

- حفاظت سیمهها 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.



کد درس : ۶۰

نام درس: سیستم های اطلاع رسانی پزشکی

پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۱ واحد

نوع واحد: ۵/۰ واحد نظری - ۵/۰ 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 توانایی 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 آشنایی با مرورگرهای معروف اینترنت بوده به طوری که دانشجو بتواند با موتورهای جستجو کار کند و با سایتها معرف و مفید اطلاعاتی رشته خود آشنا شود. در نهایت دانشجو باید توانایی 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 سایتها معرف و مفید 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

آشنایی و راه اندازی سیستم عامل ویندوز:

۱- آشنایی 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 (Help) ویندوز

۵- آشنایی با برنامه های کاربردی مهم ویندوز

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

۱- معرفی مفاهیم و ترمینولوژی اطلاع رسانی

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

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

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

**آشنایی با اینترنت:**

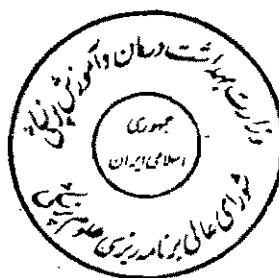
- آشنایی با شبکه های اطلاع رسانی (BBS و اینترنت و ...)
- آشنایی با مرورگرهای مهم اینترنت و فرآگیری ابعاد مختلف آنها
- فرآگیری نحوه تنظیمات مرورگر اینترنت برای اتصال به شبکه
- نحوه کار و جستجو با موتورهای جستجوی مهم
- آشنایی با سایتهاي معروف و مهم رشته تحصیلی

**منابع اصلی درس:**

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

**شیوه ارزیابی دانشجو:**

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



نام درس: تجهیزات بیمارستانی

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 استرلیز 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 هوکشها و آب سردکنها

ب) دستگاههای آشپزخانه:

ظرفشویی، رنده برقی، چرخ گوشت برقی، اجاق برقی

ج) دستگاههای رختشور خانه:

لباسشویی، خشکشویی، برس لباس

د) ژنراتور برق اضطراری و آسانسور

ه) دستگاههای استرلیز

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

و) دستگاههای الکترومکانیکی اطاق عمل

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

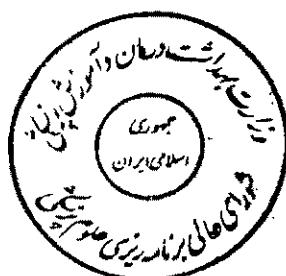
ز) دستگاههای بیهودشی و تنفس

دستگاههای بیهودشی، (انواع) سیلندرهای گاز، دستگاههای تنفس مصنوعی و اسپیرومتر و ویباایزر، اسپیراتور، چادر اکسیژن

ح) انواع انکوباتورها

ط) دستگاههای ساکشن، سیستم مرکزی متحرک

ی) واحدهای دندانپزشکی و گوش و حلق و بینی

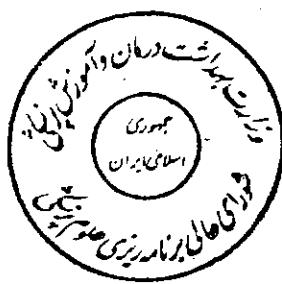


منابع اصلی درس:

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

### شیوه ارزیابی دانشجو

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



کد درس : ۰۸

نام درس : سیستم ها و روشاهای تصویربرداری پزشکی

پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس :

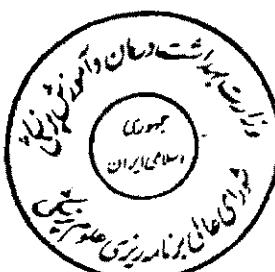
آشنایی با مدلیتی های مختلف تصویرگیری در پزشکی و مکانیزم تولید تصویر در دستگاههای تصویر نگار پزشکی

شرح درس :

این درس شامل روشاهای 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 روشاهای بهبود تصاویر و فشرده سازی ارائه می گردد.

رئوس مطالب : (۵۱ ساعت)

- ۱- روشاهای کانولوشن در تصویربرداری پزشکی
- ۲- تئوری و مفاهیم روشاهای 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 پوآسون، برنولی، گوسی، نویز جمع شونده و کوانتم، 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 فرکانس های مختلف و ارتباط آن با ساختار اتمی
- ۹- استفاده از اشعه (روتنگن)، در تصویرگیری
- تولید اشعه X، حافظت، 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
- استفاده از ماوراء صوت در تصویرگیری
- اصول ماوراء صوت و کاربرد آن در تصویرگیری
- روشها، ابزارها و حالات مختلف تصویرگیری (ode)
- مزایا و معایب



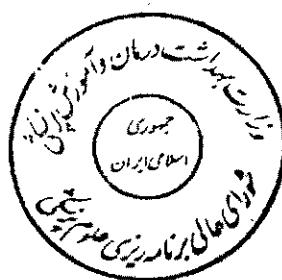
- ۱۱- استفاده از خاصیت تشدید مغناطیسی هسته در تصویرگری
  - خاصیت تشدید مغناطیسی هسته (NMR) و کلیات آن
  - اصول، روشها، ابزارها و حالات مختلف تصویرگری (MRI)
  - مزایا و معایب
- ۱۲- استفاده از تشعشع هسته ای در تصویرگری
- اصول، روشها، مواد و ابزارها در تصویرگری هسته ای
  - مزایا، معایب و حفاظت

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. سوالات 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.



کد درس: ۰۹

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 بوجود 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 توان 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. Tampkins, Biomedical signal processing, 1993.
- 4- M. Glaser, Principles of Neurobiological Signal Analysis, 1976.

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.

کد درس : ۱۰

نام درس : مدلسازی سیستم های فیزیولوژیک

پیش: نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

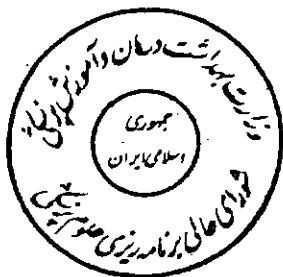
هدف کلی درس :

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 با کل آن را بیان نماید مورد بررسی قرار می گیرد.

شرح درس :

در این درس ابتدا دانشجویان با تئوری روشاهای پارامتریک و غیر پارامتریک و روشاهای تخمین پارامترهای مدلسازی آشنا می شوند، سپس مدلهای جریان خون، سیستم تنفس، سیستم های حرکتی بدن با استفاده از روشاهای ذکر شده بحث می شود. از سیستم های غیر خطی و فازی نیز جهت تبیین مدلهای 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 ARMA, MA, AR)

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 سیستم‌های زیستی:

- شناسایی سیستم‌های غیر خطی

- شناسایی سیستم‌ها با استفاده از روش فضای حالت

- شناسایی سیستم‌ها با استفاده از شبکه‌های عصبی

- شناسایی سیستم‌ها با استفاده از منطق فازی

- مدل‌های آماری

منابع اصلی درس:

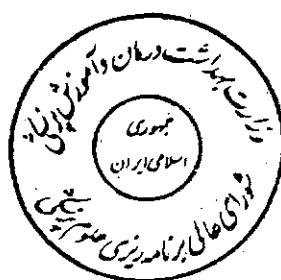
1- N. Bruce, Biomedical Signal Processing and Signal Modeling, John Wiley & Sons, 2002

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. سوالات به صورت تشریحی و یا انتخاب کریمه‌های 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 می‌باشد و درصدی از نمره نهایی واحد به ارائه سمینار اختصاص خواهد داشت.



کد درس: ۱۱

نام درس: ابزار دقیق پزشکی

پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: نظری

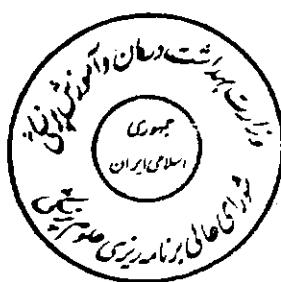
هدف کلی درس:

آشنایی با اصول اندازه گیری پارامترهای حیاتی و دستگاه مربوطه.

شرح درس:

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

رئوس مطالب: (۲۴ ساعت)



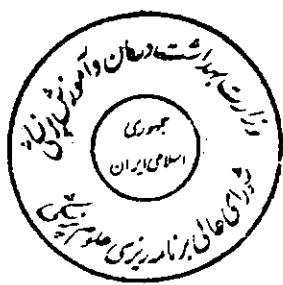
- مقدمه ای بر اندازه گیری
- ارتباط سیستم های اندازه گیری و انسان (بیومتریک)
- مبدل و بیوسنسورها
- پتانسیلهای بیو الکتریکی و نحوه ثبت آنها
- اصول الکترودها و انواع آن
- دستگاههای اندازه گیری های مربوط به سیستم گردش خون و قلب
- دستگاههای مراقبت از بیماران و ضبط اطلاعات
- دستگاههای اندازه گیری سیستم تنفسی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

منابع اصلی درس:

- 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 سوالات 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 اسپکتروفوتومتر و یا فتومنتر)
- ۲- تجهیزات مراقبت علائم حیاتی بیمار
- ۳- تجهیزات تصویر برداری
- ۴- تجهیزات ونتیلاتور، بیهوشی و رسپیرومتری
- ۵- تجهیزات شبوائی 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.



نام درس: آزمایشگاه مهندسی بالینی ۲

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.

رئوس مطالب: (۲۴ ساعت)

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

۱- تجهیزات آزمایشگاهی اسپکتروفوتومتر و یا فتومنز

۲- تجهیزات مراقبت علائم حیاتی بیمار

۳- تجهیزات تصویر برداری حداقل اشعه X، سونوگرافی

۴- تجهیزات ونتیلاتور، بیهوشی و رسپیرومتری

۵- تجهیزات شناوری سنجی

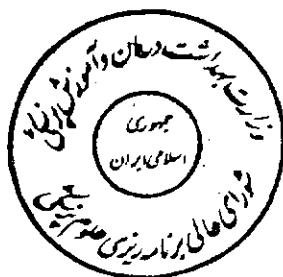
۶- تجهیزات بینایی سنجی

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 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.

کد درس: ۱۴

نام درس: کارآموزی

پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: کارآموزی (۱۰۲ ساعت)

هدف کلی درس:

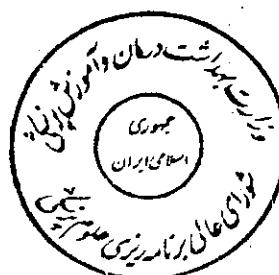
بکارگیری دانش و آکاهی نظری بدست آمده در عرصه بالینی

شرح درس:

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

شیوه ارزیابی دانشجو:

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



نام درس: سمینار

پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۲

نوع واحد: عملی (۶۸ ساعت)

هدف کلی درس:

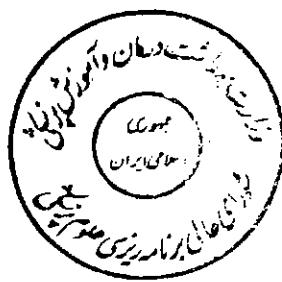
آموزش چگونگی ارائه سمینار علمی

شرح درس:

سمینار زیر نظر استاد راهنمای 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.



کد درس: ۱۷

نام درس: انفورماتیک پزشکی  
پیش نیاز: فناوری اطلاعات و کاربرد آن در پزشکی  
تعداد واحد: ۳  
نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی با کاربردهای انفورماتیک در پزشکی

شرح درس:

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

رئوس مطالب: (۵۰ 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

( CBPR,HIS )

نرم افزارهای پزشکی ( HIS-RIS,POC )

( Telemed,CDDS )

نرم افزارهای پزشکی ( PACS )

امنیت اطلاعات و اصول اخلاقی

Healthcare system case studies

فسرده سازی اطلاعات پزشکی

سیستم بازیابی اطلاعات ( MESH, UMLS )

مدیکال انفورماتیک و تغییرات سازمانی

منابع اصلی درس:

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

### شیوه ارزیابی دانشجو

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

کد درس: ۱۸

نام درس: اپتیک و کاربردهای آن در مهندسی پزشکی

پیش نیاز: ندارد

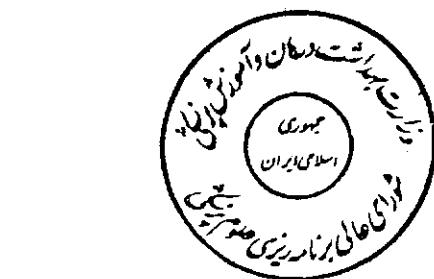
تعداد واحد: ۳

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 بینش در چشم پزشکی، لیزر در جراحی پوست، تحریک سلولها و ترمیم زخم‌ها با لیزرهای کم توان، نقش پالس‌های بسیارکوتاه لیزر در تحقیقات بیومدیکال و روش‌های تصویر برداری نوری در پزشکی شرح داده می‌شود.

رئوس مطالب: (۵۱ ساعت)



- ۱- سیگنال‌ها و سیستم‌های پیوسته فضایی
- ۲- رفتار هندسی نور
- ۳- رفتار موجی نور
- ۴- بینایی در انسان و خطاهای انکساری
- ۵- انکسار سنجی و اپتو متری
- ۶- روش‌های تصحیح نزدیک بیتی، دوربینی و آستیگمات
- ۷- فیلترهای نوری و سنسورهای نوری
- ۸- فیبر نوری و مکانیزم آسیب‌های آن
- ۹- بیراهمی و کاهش آن در سامانه‌های نوری
- ۱۰- لیزر‌های جامد و گاز و مایع
- ۱۱- برهمکنش اشعه لیزر و بافت و کاربردهای آن
- ۱۲- دیزیمتری در درمان PTD
- بررسی اثرات امواج گرمایی، آکوستیکی، کاراک اپتیکی، شوک پلاسمای در کنندگی، اثرات تابش بر روی چشم
- روش‌های تصویر برداری نوری در پزشکی
- اپتو اکوستیک، هلوگرافی، میکروسکوب اکوستیک، 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 دانشجو:

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

نام درس: پردازش تصاویر دیجیتال

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 می‌شوند 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 می‌شود. بحث بخش بندی تصاویر، با تکیه بر خصوصیات تصاویر پزشکی و نظر به اهمیت ویژه آن با استفاده از روش‌های رشد ناحیه‌ای، 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- تبدیل‌های دو بعدی (تصویری)، تفکیک پذیر و غیر تفکیک پذیر (به تک بعدی)

- تبدیلهای دو بعدی فوریه- والش - کسینوسی

- تبدیل PCT- تبدیل هاق (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 تحریب تصویر

- روش‌های جبری بازیابی تصویر

- استفاده از فیلترها در بازاریابی تصویر

۵- فشرده سازی اطلاعات تصویری

- مطالعه روش‌های مختلف فشرده سازی بی خطای اطلاعات و فشرده سازی توأم با خطای (براساس یک معیار)

۶- تفکیک تصویر

- بررسی روش‌های مختلف تفکیک از جمله روش‌های آستانه‌ای، روش‌های ناحیه‌ای، و استفاده از حرکت در تفکیک

۷- ویژگیهای قابل استفاده در شناسایی تصویر

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

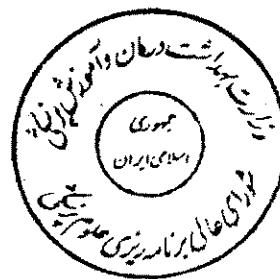
- ۸- شناسایی تصویر و تعبیر محتويات آن
- انواع روشهای شناسایی خودکار تصویر شامل روشهای آماری و روشهای ساختاری

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.



کد درس: ۲۰۰

نام درس: فراصوت در پزشکی

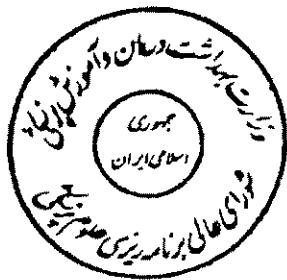
پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

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 اکو)

تولید امواج فراصوت:

خاصیت پیزو الکتریک، فرکانس طبیعی قطعه پیزو الکتریک، مبدل ساده فرآ صوتی، تفکیک پذیری محوری، عدد  $Q$  مبدل، الکو پرتو (ناحیه نزدیک، ناچیه دور)، تفکیک پذیری جانبی، مرکز امواج فرآ صوت (مکانیکی الکترونیکی) جبران بهره زمانی (TGC)، آشکار سازی اکو

دستگاه های تصویر برداری:

B-mode-A-mode بladرنگ، انواع مبدل های فرآ صوتی (قطع 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، روش های آشکار سازی سیگنال داپلر، داپلر رنگی، دوبلکس آریفکت های سیستم های فرآ صوتی تصویری و داپلر شدت های زمانی و مکانی امواج، اثرات بیولوژیکی (کرمائی، حباب سازی، جریان گرابی) کنترل کیفی دستگاه فراصوت، پارامترهای قابل اندازه گیری، انواع فانتوم های ALUM و معادل بافت. روش های درمانی فراصوتی.

## نام درس: شناسایی الگو

پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

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

شرح درس:

این درس ابتدا به مسائل کلی شناسایی الگو و ویژگی‌های آن بحث خواهد شد. سپس کلاسه بندی داده‌ها 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)



- مقدمه‌ای بر مسائل شناسایی الگو
- بردارهای تصادفی و ویژگی‌های آنها
- آزمون فرضیه‌ای
- دسته بندی کننده‌های پارامتریک
- دسته بندی کننده‌های بین خطی و مربعی
- تخمین پارامترها
- تخمین چگالی غیر پارامتریک
- پنجره بارزن و تخمین چگالی به روش نزدیکترین همسایه
- دسته بندی کننده‌های غیر پارامتریک و تخمین خطای آنها
- استخراج ویژگی و نگاشت خطی
- خوش بندی
- نظریه زبانهای رسمی و عناصر آن
- گرامرهای با ابعاد بالاتر
- شناسایی و ترجمه ساختمنهای ترکیبی
- گرامرهای اتفاقی
- زبانها و شناسایی کننده‌های 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 : Statiscal, Structual, 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. 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.



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

پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

آشنایی با مباحث پیشرفتی 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 روش های پیشرفته در بهبود قوانین و الگوریتم های یادگیری و یا تغییر ساختاری شبکه های عصبی متداول، آنالیز شبکه های عصبی جدید مانند شبکه های عصبی پالسی، شبکه های بازگشتی و روش های تعلیم و تحلیل پایداری آنها، طراحی شبکه های عصبی مدولار تدریس می شود. همچنین بکارگیری و پیاده سازی روش های 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 باشش 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

Levenburg-Marquardt

(۲) تغییر و توسعه ساختاری در شبکه های عصبی

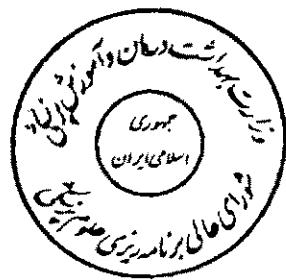
• نکاهی بر توسعه و نکامل در مغز

• شبکه های عصبی مسنونی با ساختار پویا

• روش های هرس واحدها و اتصالات (Pruning)

• روش های افزایش واحدها و اتصالات (Constructive)

• روش های افزایش و هرس توازن واحدها و اتصالات



- ۱) 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)
- ۲) شبکه‌های عصبی مدولار
  - ۱. اصول طراحی شبکه‌های عصبی مدولار
  - ۲. چند مثال از شبکه‌های عصبی مدولار
- ۳) شبکه‌های عصبی بازگشته
  - ۴. شبکه‌های عصبی بازگشته Jordan و Elman
  - ۵. باز کردن شبکه‌های بازگشته در زمان
  - ۶. روش‌های تعلیم شبکه‌های عصبی بازگشته "BPTT" و "RTRL"
  - ۷. تعلم نقطه ثابت
  - ۸. تعلم مسیر
  - ۹. شبکه هاپفیلد پیوسته
  - ۱۰. تحلیل پایداری شبکه‌های عصبی بازگشته
- ۴) 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 استدلالی 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 غصبی - فازی - ژنتیک الگوریتم، سیستم‌های آشوب‌گونه و کاربردها

منابع اصلی درس:

- 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

پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

#### هدف کلی درس:

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

- مطالعه بافت های تحریک پذیر و ریشه یابی سیگنال های الکترومغناطیس تشعشع یافته از آن
- بررسی پتانسیل و جریان در هادی حجمی بافت های بیولوژیکی
- میدان های مغناطیسی داخل بافتها و تعامل میدان های خارجی با بافت های زنده
- درک رفتار و پاسخ سلولهای بافت های زنده در مواجه با میدان های مغناطیسی و الکتریکی
- درک از خواص ذاتی مغناطیسی و الکتریکی بافت های 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 پژوهشکی، جایگاه های 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 تشریع می شود. بررسی منابع اصلی درس این میدانها در داخل بافت های زنده بخش عمده ای از مطالب درس را به خود اختصاص داده و بررسی مواد ذاتی تولید کننده این میدانها در بافت های بیولوژیکی تبیین می شود. در انتها نحوه تولید این میدانها در آزمایشگاه های بیولوژیکی و نحوه سنجش های آن تشریع می گردد. در بعد استاندارد سازی ضمن بررسی آثارهای مثبت و سوء این میدانها در بیولوژیکی حدود استاندارهای آن و نحوه تعیین آن مطرح شده و ابزار لازم به همراه پروتکل های مرتبط تشریع می شود. در انتها مقدمه ای بر سازگاری الکترومغناطیسی دستگاه هایی و نحوه شبیه سازی مهندسی تیز مورد بررسی قرار می گیرد.

#### رئوس مطالب : (۵۱ ساعت)

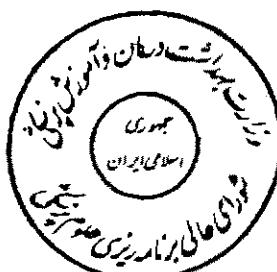
##### ۱) مباحث ثوری الکترومغناطیس

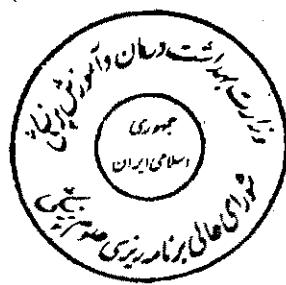
۱. میدان های مغناطیسی

۲. قانون فارادی و القای مغناطیسی

۳. مشخصات امواج الکترومغناطیس، انواع و ویژگی های آن ها

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 اندازه‌گیری بیومغناطیس
  ۸. حل مسائل معکوس و مدل‌سازی منابع اصلی درس  
بررسی ویژگی‌های بافت زنده در ارتباط با امواج الکترومغناطیس
  ۹. اثر امواج مغناطیسی بر بافت زنده
  ۱۰. تصویربرداری امپدانسی مغناطیسی
  ۱۱. میدان مغناطیسی حاصل از اعمال و القای جریان الکتریکی
  ۱۲. پلیتسموگرافی مغناطیسی
  ۱۳. کاربردهای درمانی و استانداردها
  ۱۴. تکنولوژی اندازه‌گیری سنسورهای "SQUID"
  ۱۵. مگنتالسفالوگرافی و مگنتوکاردیوگرافی
  ۱۶. روش‌های ترکیبی با "MRI" ساختاری و عملکردی
  ۱۷. میدان‌های برانگیخته مغناطیسی (ERP)
  ۱۸. کاربردهای کلینیکی: مگنتو انسفالوگرافی؛ مگنتوکاردیوگرافی و میدان‌های برانگیخته مغناطیسی
  - (۳) مواد مغناطیسی
  ۱۹. مواد مغناطیسی در بدن و ویژگی‌های آن
  ۲۰. مغناطیسی کردن مواد مغناطیسی
  ۲۱. به کارگیری مواد مغناطیسی برای تشخیص‌های کلینیکی
  - (۴) تحریک مغناطیسی
  ۲۲. تکنولوژی تحریک کننده‌های مغناطیسی
  ۲۳. تحریک مغناطیسی بافت عصبی در امواج فرکانس پائین، رادیوئی، موبایل و مایکروویو
  ۲۴. مگنتوتراپی (کاهش درد، ترمیم اندام‌ها، 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. Princip 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.

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.

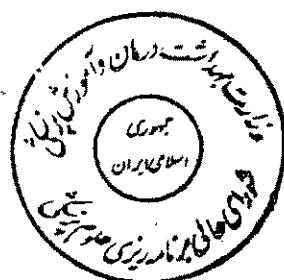
شیوه ارزیابی دانشجو

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



**شیوه ارزیابی 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 کزینه 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 روش‌های پردازش دستیابی به اطلاعات پزشکی و بیمارستانی

#### شرح درس:

در این درس، فناوری اطلاعاتی و انواع آن مورد بررسی قرار می‌گیرد و تاثیر این فناوری بر برنامه ریزی آموزشی و پژوهشی بحث می‌گردد. در نهایت اصول و روش‌های فناوری الکترونیکی در ذخیره سازی، فشرده سازی انتقال، بازیابی و ارزیابی اطلاعات پزشکی آموزش داده می‌شود.

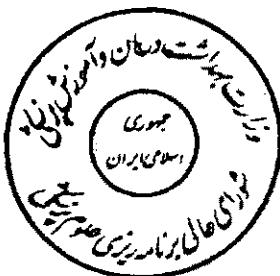
**رئوس مطالب:** (۱۵ ساعت)

(الف)

- مقدمه‌ای بر فناوری مولد و تاریخچه آن
- منطق خوش بندی فناوریها
- فناوری اطلاعات و تفاوت‌های آن با فناوری مولد
- دوره‌های رشد ویژگیهای مرافق تکوین فناوری اطلاعات
- فناوریهای متاثر از فناوریهای اطلاعات
- فناوریهای مؤثر بر فناوریهای اطلاعات
- نگرش سیستمی و کاربرد آن در نظامهای اطلاعاتی
- تاثیر فناوری اطلاعات بر آموزش (سود 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
- سیستم‌های اطلاعاتی گستته و پیوسته
- سیستم‌های پشتیبانی اطلاعات
- ساختار موتورهای کاوش
- مقایسه تطبیقی موتورهای کاوش اینترنتی (۱۰ موتور کاوش)
- فراموتورهای کاوش
- بانک اطلاعات بیمارستانی
- سیستم‌های ذخیره سازی، فشرده سازی، انتقال اطلاعات پزشکی
- بازیابی اطلاعات پزشکی و سیستم‌های ارزیابی و تشخیص (سیستم‌های خبره)



(ج)

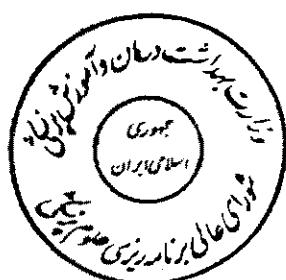
- سیستم های تصمیم گیری -

منابع اصلی درس:

- 1- Prokosch, J. Dukeck (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 سیستم های بیولوژیکی

پیش فیز: ندارد

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس:

آشنایی با روش‌های شبیه سازی و مدلسازی سیستم های بیولوژیکی

شرح درس:

در این درس، انواع مدلها و روش‌های مدلسازی شرح داده می‌شود. و در ادامه مدلسازی انتقال ماده در بدن، مدلسازی سیستم های 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

۲- 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- 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

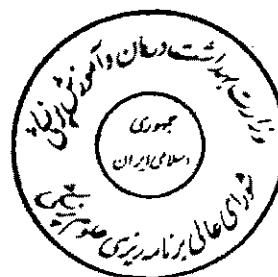
○ ۷- مدلسازی سیستم حرکتی

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 سوالات تشریحی و تنها در حیطه شناختی آزمایش می شود. این سوالات در سه مرحله یادآوری، تفسیر و حل مسئله طرح می گردد.



کد درس: ۲۶

نام درس: مدیریت فنی تجهیزات پزشکی و استاندارهای ایمنی

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 تشریع 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) استاندارهای پزشکی

-۱- مقدمه

-۲- تعریف استاندارها 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 استاندار و استانداردهای ملی در زمینه وسایل پزشکی

ب) ایمنی وسایل و تجهیزات پزشکی

-۱- مقدمه

-۲- ایمنی الکتریکی

-۱- اثرات فیزیولوژیک جریان الکتریسته بر بدن

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

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

-۴- استانداردهای مرتبط با ایمنی الکتریکی

- ایمنی در مقابل تشعشات یونیزه و غیر یونیزه

X-۱-۲- اشعه X

۲-۲- فرا صوت

۳-۲- لیزر

۴-۲- هسته ای

۵-۲- مغناطیس و الکترو مغناطیس

۴- ایمنی در برابر گازها

۵- ایمنی فیزیکی و مکانیکی

۶- تاسیسات بیمارستانی

۷- 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 و سایل 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. Dhillion, Medical Device Reliability & Associated Areas, Boca Raton, FL: CRC Press, 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: بیومکانیک بالینی

پیش نیاز: ندارد

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

کد درس: ۲۸

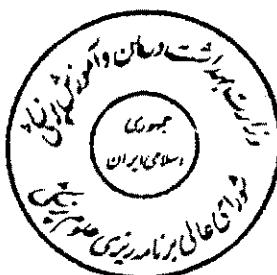
هدف کلی درس:  
آشنایی با اصول مکانیکی ایجاد ضایعات سیستم اسکلتی استخوانی

شرح درس:

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

رئوس مطالب: (۵۱ ساعت)

- ۱- مقدمه بر اصل مکانیکی و کاربرد آن در ضایعات بالینی
- ۲- ترمیم پذیری بافت‌های 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



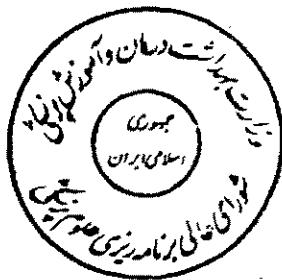
منابع اصلی درس:

- 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 می‌شود. این سئوالات در سه مرحله یادآوری، تفسیر و حل مسئله طرح می‌گردد.

کد درس: ۲۹



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:

ساختمان 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)

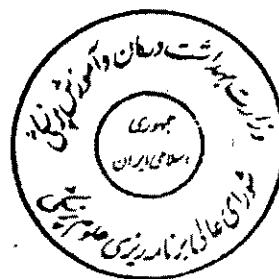
- ۱- معرفی انواع مواد و خواص آنها (معرفی کل مواد موجود در طبیعت و معرفی خواص سطحی و bulk آنها)
- ۲- مبانی زیست سازگاری بیو مواد در بدن (تعاریف زیست سازگاری و خون سازگاری و اهمیت آنها در بیو مواد)
- ۳- فلزات و کاربردهای آنها در پزشکی (معرفی انواع فلزات مورد استفاده در پزشکی، معرفی خواص هر یک و کاربرد 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 هریک و کاربرد آنها در پزشکی)
- ۶- کامپوزیت ها و کاربردهای آنها در پزشکی (معرفی انواع کامپوزیت های مورد استفاده در پزشکی ، معرفی خواص هریک 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. Hoffman , 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 سوالات تشریحی و تنها در حیطه شناختی آزمایش می شود. این سوالات در سه مرحله یادآوری، تفسیر و حل مسئله طرح می گردد.



## 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 نقاط تنها با مرور زمان و با تکرار ارزشیابی آشکار می گردد).



## ۲- نحوه انجام ارزشیابی برنامه:

- ارزشیابی تکوینی ■
- ارزشیابی تراکمی ■

## ۳- مراحل اجرایی ارزشیابی برنامه:

در هر ارزشیابی پنج مرحله زیر طی می شود:

- ۱- تعیین ضابطه (حداقل سطح کارایی) در مورد مدهای آموزشی
- ۲- تهیه و استفاده از وسائل 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- تواتر انجام ارزشیابی:

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

## ۵- شخصهای پیشنهادی برای ارزشیابی برنامه:

- میزان دستیابی برنامه آموزشی به اهداف کلی رشته از دیدگاه دانشجویان، اساتید، کارشناسان و مسئولان
- انتظامی برای ارزشیابی برنامه درسی با اهداف این رشته.
  - موقوفیت 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 موقوفیت 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 دهد.

۷- سایر موارد پیشنهادی:

