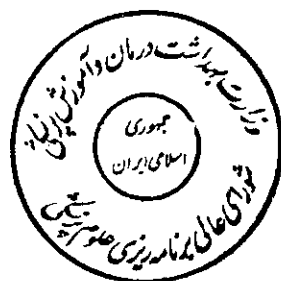


جمهوری اسلامی ایران  
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی  
شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی

**برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.)  
رشته مهندسی پزشکی (گرایش رباتیک پزشکی)**

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



مصوب پنجاهمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی

مورخ ۱۳۹۱/۱۲/۸

بسمه تعالی

## برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته مهندسی پزشکی (گرایش رباتیک پزشکی)

رشته: مهندسی پزشکی (گرایش رباتیک پزشکی)

دوره: دکتری تخصصی (Ph.D.)

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

شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی در پنجاهمین جلسه مورخ ۹۱/۱۲/۸ بر اساس طرح دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته مهندسی پزشکی (گرایش رباتیک پزشکی) که به تأیید دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی رسیده است، برنامه آموزشی این دوره ها را در چهار فصل (مشخصات کلی، برنامه، سرفصل دروس و ارزشیابی برنامه) بشرح پیوست تصویب کرد و مقرر می دارد:

۱- برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته مهندسی پزشکی (گرایش رباتیک پزشکی) از تاریخ تصویب برای کلیه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی کشور که مشخصات زیر را دارند لازم الاجرا است.

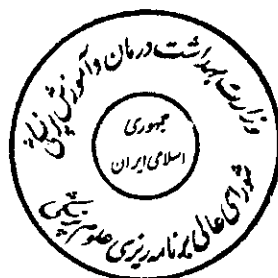
الف- دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی که زیرنظر وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی اداره می شوند.

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

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

۲- از تاریخ ۹۱/۱۲/۸ کلیه دوره های آموزشی و برنامه های مشابه مؤسسات در زمینه دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته مهندسی پزشکی (گرایش رباتیک پزشکی) در همه دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی مذکور در ماده ۱ منسوخ می-شوند و دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی یاد شده مطابق مقررات می توانند این دوره را دایر و برنامه جدید را اجرا نمایند.

۳- مشخصات کلی، برنامه درسی، سرفصل دروس و ارزشیابی برنامه دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته مهندسی پزشکی (گرایش رباتیک پزشکی) در چهار فصل جهت اجرا ابلاغ می شود.

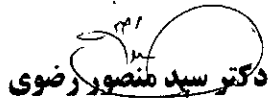


رأی صادره در پنجاهمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی مورخ ۹۱/۱۲/۸ در مورد

**برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته مهندسی پزشکی (گرایش رباتیک پزشکی)**

- ۱- برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته مهندسی پزشکی (گرایش رباتیک پزشکی) با اکثریت آراء به تصویب رسید.
- ۲- برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته مهندسی پزشکی (گرایش رباتیک پزشکی) از تاریخ تصویب قابل اجرا است.

مورد تأیید است

  
دکتر سید منصور رازی


دبیر شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی

مورد تأیید است

  
دکتر مصطفی رضائیان

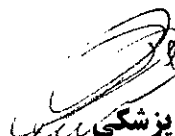
دبیر شورای آموزش علوم پایه پزشکی،  
بهداشت و تخصصی

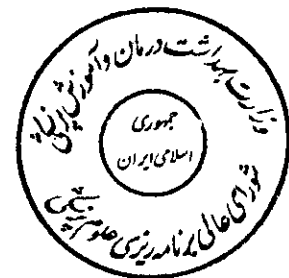
مورد تأیید است

  
دکتر بهرام عین اللهی

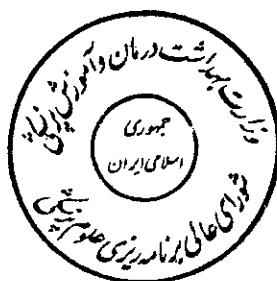
معاون آموزشی

رأی صادره در پنجاهمین جلسه شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی مورخ ۹۱/۱۲/۸ در مورد برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته مهندسی پزشکی (گرایش رباتیک پزشکی) صحیح است و به مورد اجرا گذاشته شوند.

  
دکتر محمد حسن طریقت منفرد  
سرپرست وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی  
و رئیس شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی



**فصل اول**  
**مشخصات کلی برنامه آموزشی**  
**دوره دکتری تخصصی (Ph.D.)**  
**رشته مهندسی پزشکی (گرایش رباتیک پزشکی)**



#### مقدمه:

رشته مهندسی پزشکی (گرایش رباتیک پزشکی) در مقطع دکتری به طور خاص کاربرد علم رباتیک و مکاترونیک در حوزه پزشکی را مد نظر قرار می‌دهد. این موضوع در ده سال گذشته توسط بسیاری از دانشگاه‌های تراز اول دنیا مورد توجه جدی قرار گرفته و به صورت یک موضوع بین رشته‌ای پیشرفت‌های چشمگیری در حوزه سلامت انسان‌ها را به همراه داشته است. این موضوع در داخل کشور نیز در حوزه پژوهشی رشد و توسعه زیادی داشته و منجر به ایجاد محصولات تاثیرگذاری از قبیل سامانه‌های جراحی هوشمند و راهبری جراحی، ربات‌های دستیار جراح و جراحی رباتیک از راه دور و ربات‌های بازتوانی افراد شده است. با توجه به نتایج حاصل شده به نظر می‌رسد، تدوین یک برنامه آموزشی در حوزه‌ی رباتیک در پزشکی کاملاً ضروری بوده و منجر به تربیت نیروهای متخصص در این زمینه خواهد شد. کمیته تدوین این برنامه متشکل از افرادی است که سال‌ها در حوزه رباتیک پزشکی فعالیت پژوهشی و آموزشی داشته و معتقدیم انشا الله حاصل این دوره افراد و محصولات خواهد بود که به طور مستقیم در سلامت جامعه تاثیر گذار می‌باشند.

#### نام و تعریف رشته و مقطع مربوطه:

نام و مقطع: دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته مهندسی پزشکی (گرایش رباتیک پزشکی)

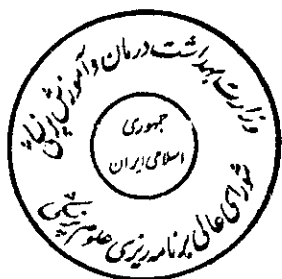
Biomedical Engineering, Medical Robotics (Ph.D.)

#### تعریف رشته:

رشته مهندسی پزشکی حاصل تلفیق علوم پایه، مهندسی و پزشکی است که در به‌کارگیری مهارت‌های مهندسی در علوم پزشکی به منظور حمایت و توسعه خدمات پزشکی منطبق با اصول علمی فعالیت می‌نماید. گرایش رباتیک پزشکی به طور خاص کاربرد علم رباتیک و مکاترونیک در حوزه پزشکی را مد نظر قرار می‌دهد و تلاش می‌نماید با استفاده از تجهیزات رباتیکی در حوزه‌های مختلف تشخیص، درمان و نگهداری از بیمار خدمات رسانی نماید.

#### شرایط و نحوه پذیرش در دوره:

- ۱- قبولی در آزمون ورودی مطابق با ضوابط و مقررات وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی می‌باشد.
- ۲- مدارک تحصیلی مورد پذیرش:
  - دانش‌آموختگان مقطع کارشناسی ارشد رشته‌های مهندسی پزشکی (کلیه گرایش‌ها) - مهندسی مکانیک (کلیه گرایش‌ها) - مهندسی مکاترونیک - مهندسی برق (کلیه گرایش‌ها) - مهندسی رباتیک - مهندسی و علوم کامپیوتر (کلیه گرایش‌ها) - اعضای مصنوعی و وسایل کمکی - انفورماتیک پزشکی - فناوری اطلاعات سلامت - فیزیوتراپی - فیزیوتراپی ورزشی - کاردرمانی - ارگونومی
  - دانش‌آموختگان دوره دکتری عمومی پزشکی



مواد امتحانی و ضرایب آن به شرح زیر می باشد:

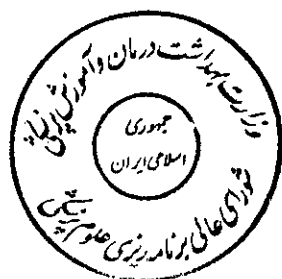
ضرایب	مواد امتحانی
۳	بیومکانیک و رباتیک
۲	پردازش تصاویر پزشکی
۲	ابزار دقیق پزشکی
۳	ریاضیات مهندسی و آمار و احتمال
۱۰	جمع

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

تاریخچه و سیر تکاملی دوره در جهان و ایران:

رشته مهندسی پزشکی (گرایش رباتیک در پزشکی)، از جمله علوم بین رشته‌ای نوظهور می باشد که به طور خاص رشته پزشکی را با علوم مهندسی مکانیک، الکترونیک و کامپیوتر مرتبط کرده است. این رشته در دانشگاه جانز هاپکینز به طور مشترک توسط اساتید دانشکده پزشکی و دانشکده‌های مهندسی کامپیوتر و مکانیک تاسیس شده و به صورت کاملاً عملیاتی و بر اساس پروژه‌های مشترک بین رشته‌ای کار خود را آغاز کرده و در حال حاضر با مجهز بودن به چندین آزمایشگاه، انواع کاربردهای رباتیک در مداخلات پزشکی را مورد بررسی قرار می‌دهد. این رشته در سایر دانشگاه‌های مطرح دنیا از قبیل هاروارد، انستیتو تحقیقات ماساچوست، استنفورد، برکلی، کارنگی ملون و سایر دانشگاه‌های آمریکایی، اروپایی و اقیانوسیه به صورت برنامه‌های بین رشته‌ای ارائه شده و نتایج تحقیقاتی چشم‌گیری را به همراه داشته است.

فناوری رباتیک و به‌صورت خاص کاربرد آن در حوزه پزشکی با توجه به انگیزه، دانش و توانایی محققین داخلی، ارتباطات عمیق و گسترده با دانشمندان و متخصصین برجسته ایرانی مقیم خارج از کشور، تجارب موفق پیشین کشور، تسهیلات مناسب برای آزمون‌های بالینی، و استقبال و علاقه‌مندی نهادهای حامی تحقیقات، یکی از زمینه‌های مستعد بروز خلاقیت و نوآوری، توسعه فناوری و تولید ثروت مبتنی بر دانش در کشورمان محسوب می شود و با توجه به نوظهور بودن فناوری و رشد سریع بازار، عدم نیاز به سرمایه گذاری هنگفت در مرحله تولید، و جذابیت برای تاسیس کسب و کارهای کوچک در قالب شرکت های دانش بنیان، فرصت درخشانی را برای حضور در بازارهای جهانی در مقابل قرار می دهد.



در این میان، مجموعه ضعف‌های موجود نظیر پراکندگی و عدم انسجام فعالیت‌های پژوهشی و همچنین عدم وجود زیرساخت‌های علمی لازم را می‌توان با ایجاد یک رشته‌ی اکادمیک تحت عنوان رباتیک در پزشکی که به ایجاد زیر ساخت‌ها و دانش بین رشته‌ای مورد نیاز در این زمینه و جهت دهی فعالیت‌ها می‌پردازد، به خوبی برطرف نمود. همچنین با گسترش فعالیت‌های تحقیق و توسعه و تاسیس شرکت‌های فناور، عملاً فرار مغزها و مهاجرت محققین کشور به خارج روند معکوس به خود خواهد گرفت و نیز با اتخاذ سیاست‌های مناسب برای گسترش فعالیت‌های پژوهشی، ترویجی و آموزشی می‌توان تهدیدهایی نظیر پیچیدگی‌های فنی و کاربری فناوری و تغییرات سریع آن را به فرصت تبدیل نمود.

#### جایگاه شغلی دانش‌آموختگان:

دانش‌آموختگان این دوره می‌توانند در جایگاه‌های زیر انجام وظیفه نمایند:

- دانشگاه‌ها
- مراکز آموزشی، تحقیقاتی و پژوهشی
- شرکت‌های تولیدی تحقیقاتی در ابعاد کوچک و متوسط



#### فلسفه (ارزش‌ها و باورها):

در تدوین این برنامه، بر ارزش‌های زیر تاکید می‌شود:

سلامت محوری - کیفیت زندگی - اولویت‌های ملی - عدالت در توزیع سلامت - جامع‌نگری - جامعه‌نگری  
 ارزشها و باورهای این رشته بر اساس انسان سالم "محور توسعه پایدار" و نیاز به وجود نیروی تخصصی عالم در آموزش و به‌کارگیری فناوری‌های نوین مهندسی پزشکی است.

با توجه به ارتقای قدرت تفکر و عمق اندیشه‌ی دانش‌آموختگان این دوره نسبت به سطوح پایین‌تر تحصیلی در همین حوزه و بر مبنای انتظارات پیش‌بینی‌شده از آنان، به نظر می‌رسد تاسیس این رشته، در جهت حل مشکلات حوزه سلامت موثر بوده، با طراحی و معرفی ایده‌های جدید و تبدیل آنها در یک پروتکل اجرایی علمی و بهره‌گیری از روش‌ها و فنون حوزه مهندسی پزشکی و سایر علوم وابسته به پزشکی، نتایج مشخص و ملموسی را در سطح مدیریت علمی، رقم زند.

#### دورنما (چشم‌انداز):

در ۱۰ سال آینده، این دوره در کشور، از لحاظ استانداردهای آموزشی، تولیدات پژوهشی و ارائه خدمات پزشکی به مردم، در منطقه در ردیف کشورهای برتر و مطرح خواهد بود.

پیش‌بینی می‌شود که ما نیازمند متخصصینی باشیم که در سطوح مختلف حوزه‌های آموزشی، پژوهشی، تولیدی و خدماتی قادر باشند که همراه با پیشرفت‌های مهندسی پزشکی، در جهت ارتقای سلامت کشور و تولید دانش فنی برتر گام بردارند. در چشم‌انداز بیست ساله کشور، توجه و پرداختن به کاربرد فناوری‌های برتر در علوم پزشکی مورد توجه جدی قرار گرفته است و به همین دلیل تربیت و توسعه دانش‌آموختگان در مقاطع تحصیلات تکمیلی مرتبط با آن، الزامی به نظر می‌رسد.

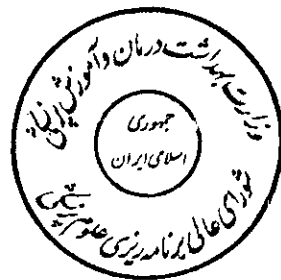
## رسالت (ماموریت):

رسالت این رشته عبارت است از تربیت دانش آموختگانی که بتوانند در ابعاد آموزشی، پژوهشی، خدماتی، مشاوره ای و صنعتی، با توجه به کاربردها و تحولاتی که مهندسی پزشکی در حوزه علوم پزشکی ایجاد کرده است انجام وظیفه نمایند. روند سریع و روز افزون توجه به این علم و فناوری که با شاخص هایی نظیر میزان سرمایه گذاری در حوزه آموزش و پژوهش و صنعت خود را نشان می دهد، حکایت از برون دادهایی دارد که کیفیت زندگی انسان را دچار تغییر و تحول جدی خواهد نمود. تربیت نیروی متخصص مهندسی پزشکی گرایش رباتیک در پزشکی به عنوان عضوی از مجموعه مراکز آموزشی، درمانی و تحقیقاتی می باشد که از سویی قادر به ارزیابی، انتخاب و نظارت در به کارگیری فناوری های رباتیکی و آموزش کاربری بوده و به منظور استفاده بهینه از تجهیزات رباتیکی در مراحل مختلف درمان از تشخیص تا مداخلات پزشکی و نگهداری بهتر بیمار و تحقیقات بالینی، تلاش می کند و از سویی دیگر با طراحی و پیاده سازی سیستم های رباتیکی توانبخشی، کمک شایان توجهی به فرایندهای توانبخشی در حوزه بیماری های دستگاه اسکلتی عضلانی بنماید. این حوزه ی تخصصی به عنوان حوزه ای میان رشته ای، به علت تلاقی افکار و تجارب، افزایش کارایی و بهره وری سیستم ها و فرایندهای تشخیصی، درمانی و بهداشتی را به همراه دارد.

## پیامدهای مورد انتظار از دانش آموختگان :

دانش آموختگان این دوره باید قادر باشند:

- حداقل در یکی از حوزه های پیشگیری، تشخیص، درمان و یا مراقبت از بیمار، سامانه های رباتیکی مرتبط را طراحی و نمونه سازی نموده و به روش استفاده از آن و شرایط کار با بیمار مسلط باشند.
- حداقل در یکی از حوزه های یاد شده مسائل روز دنیا را شناسایی نموده و در جهت گسترش مرزهای دانش گام بردارند.



## نقش های دانش آموختگان در جامعه:

- آموزشی
- پژوهشی
- مولد
- مدیریتی

باتوجه به سطح توانمندی های دانش آموختگان این رشته، می توانند در برنامه های آموزشی مراکز مختلف آموزشی، پژوهشی، تولیدی و حتی خدماتی، به اشکال مختلفی تاثیر گذار باشند. از جمله این نقش ها با بهره گیری از اصول و فنون آموزش در این حوزه می تواند نقش های آموزشی، پژوهشی، خدماتی و مشاوره ای و مولد باشد. دانش آموختگان این رشته در حوزه های تشخیصی، درمانی، مراقبتی، پیشگیری و خدمات آزمایشگاهی نیز ایفای نقش کرده و تاثیر بسزایی در کیفیت این خدمات خواهند داشت.



وظایف حرفه‌ای دانش‌آموختگان به ترتیب هر نقش به شرح زیر است:

در نقش آموزشی:

- آموزش کادر مراکز درمانی در زمینه رباتیک پزشکی، شامل پزشکان، پرستاران و پیراپزشکان در بکارگیری بهینه تجهیزات و رعایت استانداردها و الزامات به‌کارگیری.
- آموزش و بستر سازی استفاده از فناوری نوین پزشکی در تشخیص و درمان با توجه به پیشرفت سریع و روزافزون سیستم‌های تشخیصی و درمانی.
- آموزش نیروهای متخصص کارشناس و کارشناس ارشد در حوزه مهندسی پزشکی (رباتیک پزشکی)
- ارائه روش‌های بهینه جهت آموزش و انتقال مفاهیم کاربردی مهندسی در پزشکی به دانشجویان پزشکی در رشته‌های مرتبط

در نقش پژوهشی:

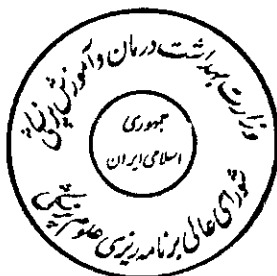
- پژوهش در طراحی، بهینه سازی، تست و آزمون بالینی تجهیزات بیمارستانی و سیستم‌های رباتیکی با همکاری کادر بالینی مربوطه.
- پژوهش در جهت توسعه تجهیزات پزشکی و روشهای جدید تشخیصی و درمانی براساس نیاز و درخواست بخش بالینی.
- کمک به تحقیق در زمینه‌های مشترک با رشته‌های پزشکی و رباتیک پزشکی جهت ایجاد یک بستر تعامل اطلاعات بین داده‌های بالینی و فناوریهای جدید
- طراحی پروژه‌های تحقیقاتی و فعالیتهای اجرایی در خصوص دستیابی به اهداف پژوهشی در سطح مدیریت پژوهشی مهندسی پزشکی (رباتیک پزشکی)
- طراحی و اجرای پروژه‌های تحقیقاتی در سطح آزمایشگاهی، آزمایشی (Pilot plan) و صنعتی در مراکز تحقیقاتی علوم پزشکی در زمینه مرتبط با رباتیک پزشکی
- طراحی و پیاده سازی سیستم‌های کمک تشخیصی مبتنی بر الگوریتمهای کامپیوتری جهت تشخیص دقیق و سریع بیماریها.

در نقش مولد:

طراحی، ساخت و تولید سامانه‌های رباتیکی در حوزه‌های مختلف پیشگیری، تشخیص، درمان و مراقبت‌های بیمار

در نقش مدیریتی:

- مدیریت سرویس در زمینه رباتیک پزشکی: نظارت بر ساختار سازمانی و فرآیندهای بخش تجهیزات پزشکی، الزامات کارکنان فنی، سیاستها و روشها، الزامات و تسهیلات لازم برای سرویس.
- مدیریت فناوری تجهیزات پزشکی در زمینه رباتیک پزشکی
- مدیریت مراکز و واحدهای پژوهشی که در زمینه کاربردی کردن فناوری‌های نوین (رباتیک پزشکی) در حوزه علوم پزشکی فعالیت می‌نمایند.



**توانمندی‌ها و مهارت‌های اصلی مورد انتظار (Expected Competencies)**

**توانمندی‌های عمومی مورد انتظار: (General Competencies)**

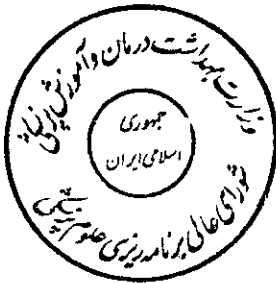
توانمندی‌های عمومی مورد انتظار برای دانش‌آموختگان این مقطع عبارتند از:

- مهارت‌های ارتباطی
- آموزش
- پژوهش و نگارش مقالات علمی
- تفکر نقادانه و مهارت‌های حل مسئله
- مهارت‌های مدیریت (سیاستگذاری- برنامه ریزی- سازماندهی- پایش، نظارت و کنترل- ارزشیابی)
- مبتنی بر شواهد
- حرفه ای گرای

**توانمندی‌های اختصاصی مورد انتظار: (Special Competencies)**

توانمندی‌های اختصاصی مورد انتظار برای دانش‌آموختگان این مقطع عبارتند از:

- کار در محیط‌های حرفه‌ای
- استفاده از وسایل و تجهیزات تخصصی
- اندازه‌گیری‌های رایج و کالیبراسیون ابزار
- راه اندازی و استفاده از عملگرها و حسگرهای رباتیکی
- کار با رایانه و نحوه ارتباط سخت افزارها با رایانه و انسان



**مهارت‌های عملی مورد انتظار (Expected Procedural Skills):**

حداقل تعداد موارد انجام مهارت برای یادگیری				مهارت
کل دفعات	انجام مستقل	کمک در انجام	مشاهده	
۱۴	۱۰	۲	۲	نصب، اجرا و کالیبراسیون حسگرهای دقیق اندازه گیری نیرو و گشتاور
۱۵	۵	۵	۵	بهره برداری و بهینه سازی تجهیزات تصویربرداری دو و سه بعدی
۱۵	۵	۵	۵	راه اندازی و آموزش جراحان، دستیاران و تکنسین‌های اطاق عمل برای به کارگیری سیستم‌های ناوبری و جراحی رباتیک در اطاق عمل
۱۵	۵	۵	۵	شناسایی، آنالیز و مهندسی فرایندهای تصویری جراحی
۲۰	۲۰	۱۰	۱۰	تعیین و میزان سازی ضرایب کنترلی عملگرهای رباتیکی
۱۸	۱۰	۴	۴	طراحی و اجرای فرایندهای اخذ داده و ارتباط وسایل اندازه گیری با رایانه
۲۰	۱۰	۵	۵	طراحی و اجرای فرایند ارتباط عملگرهای رباتیکی با رایانه
۲۰	۱۰	۵	۵	یادگیری مهارت‌های برنامه نویسی در حوزه ارتباط انسان و ربات

## Educational Strategies:

## راهبردهای آموزشی:

این برنامه بر راهبردهای زیر استوار است:



- تلفیقی از دانشجو و استاد محوری
- یادگیری مبتنی بر مشکل (Problem based)
- یادگیری جامعه‌نگر (community oriented)
- یادگیری مبتنی بر موضوع (Subject directed)
- یادگیری سیستماتیک
- دیسپلینری همراه با ادغام موضوعی در صورت نیاز

## روش‌ها و فنون آموزشی:

- در این دوره، عمدتاً از روش‌ها و فنون آموزشی زیر بهره گرفته خواهد شد:
- انواع کنفرانسهای داخل بخشی، بین بخشی، بیمارستانی، بین رشته‌های و بین دانشگاهی و سمینار
- بحث در گروه‌های کوچک - کارگاه‌های آموزشی - ژورنال کلاب و کتاب خوانی - case presentation
- استفاده از تکنیک‌های آموزش از راه دور بر حسب امکانات و شبیه سازی
- مشارکت در آموزش رده‌های پایین‌تر
- self education, self study
- روش و فنون آموزشی دیگر بر حسب نیاز و اهداف آموزشی

## انتظارات اخلاقی از فراگیران

انتظار می‌رود که فراگیران:

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

## Student Assessment

ارزیابی فراگیر:

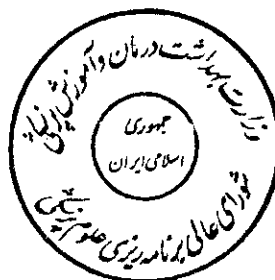
الف- روش ارزیابی

دستیاران با روشهای زیر ارزیابی خواهند شد.

کتابی شفاهی آزمون تعاملی رایانه‌ای

ب- دفعات ارزیابی:

- مستمر
- دوره‌ای
- سالیانه
- نهایی



**فصل دوم**  
**حداقل نیازهای برنامه آموزشی**  
**دوره دکتری تخصصی (Ph.D.)**  
**رشته مهندسی پزشکی (گرایش رباتیک پزشکی)**



حداقل هیات علمی مورد نیاز (تعداد - گرایش - رتبه):

- یک عضو هیات علمی با مرتبه حداقل استادیاری با مدرک دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته مهندسی پزشکی گرایش بیومکانیک یا مهندسی مکانیک در حوزه های مرتبط با بیومکانیک.
- دو عضو هیات علمی یک نفر آنها با مرتبه حداقل دانشجویی و نفر دوم با حداقل مرتبه استادیاری با مدرک دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته مهندسی پزشکی گرایش بیوالکتریک یا مهندسی برق در حوزه های مرتبط با بیوالکتریک

کارکنان مورد نیاز برای اجرای برنامه:

- کارشناس فنی کامپیوتر
- کارشناس فنی برق و الکترونیک
- کارشناس فنی طراحی و ساخت
- کارشناس مهندسی پزشکی بالینی
- کارشناس اطلاق عمل
- کارشناس اعضای مصنوعی و وسایل کمکی

فضاها و امکانات آموزشی عمومی مورد نیاز:

فضای عمومی مورد نیاز عبارتند از:

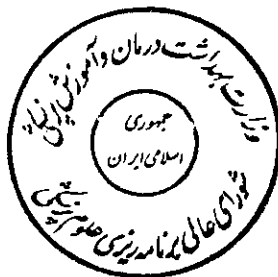
- کلاسهای درسی - کتابخانه
- اینترنت با سرعت کافی
- سالن کنفرانس - بایگانی آموزش
- اتاق استادان - اتاق رایانه

فضاها و عرصه های اختصاصی مورد نیاز:

- آزمایشگاههای مکترونیک و جراحی رباتیک
- آزمایشگاههای جراحی به کمک کامپیوتر
- آزمایشگاههای تصویر برداری و راهبری جراحی

جمعیتهای مورد نیاز:

بیمار، نمونه های آزمایشگاهی، نمونه های غذایی، دارویی  
مولازهای انسانی برای تست تجهیزات و نمونه های آزمایشگاهی



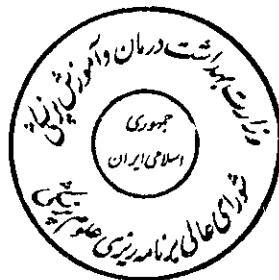
سایر حیطه های علمی مورد نیاز:

علاوه بر اعضای هیأت علمی و کارکنان مورد نیاز جهت اجرای برنامه، گروه آموزشی مربوطه می تواند از همکاری رشته های ذیل برخوردار باشد.

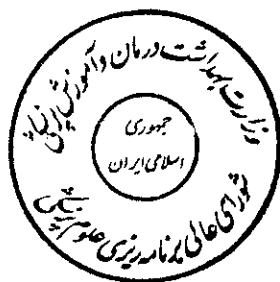
- جراحی عمومی، ارتوپدی، مغز و اعصاب، گوش و حلق و بینی و ...
- جراحی رباتیک و به کمک کامپیوتر
- مکاترونیک و رباتیک
- راهبری تصویری جراحی

تجهیزات آموزشی سرمایه ای مورد نیاز:

- کامپیوتر و نمایشگرهای دیواری
- قطعات مدولار رباتیکی
- عملگرها و حسگرهای رباتیکی
- دستگاه های تست و کالیبراسیون
- کارت های اخذ داده
- دستگاه های تصویربرداری و دوربین های استریو



**فصل سوم**  
**مشخصات دروس برنامه آموزشی**  
**دوره دکتری تخصصی ( Ph.D. )**  
**رشته مهندسی پزشکی (گرایش رباتیک پزشکی)**





مشخصات و نام دوره:

رشته مهندسی پزشکی (گرایش رباتیک پزشکی)

Biomedical Engineering, Medical Robotics (Ph.D.)

طول دوره و شکل نظام آموزشی:

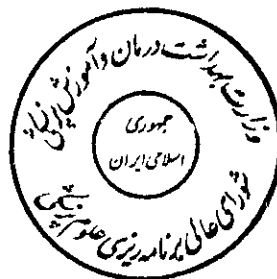
براساس آئین نامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) مصوب شورای عالی برنامه ریزی علوم پزشکی می باشد.

تعداد کل واحدهای درسی:

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

واحدهای اجباری (Core)	۱۱ واحد
واحدهای اختیاری (Non Core)	۹ واحد
پایان نامه	۲۲ واحد
جمع کل	۴۲ واحد

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



جدول الف - دروس کمبود یا جبرانی برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته مهندسی پزشکی (گرایش ریاتیک پزشکی)

کد درس	نام درس	تعداد واحد درسی			تعداد ساعات درسی			پیش نیاز یا همزمان	
		جمع	نظری	عملی	نظری	عملی	جمع		
۰۱	سیستم های اطلاع رسانی پزشکی *	۱	۰/۵	۰/۵	۹	۱۷	۲۶	-	
۰۲	سیستم های تصویر نگار پزشکی	۲	۲	۱	۳۴	۳۴	۶۸	-	
۰۳	پردازش تصاویر پزشکی	۳	۳	-	۵۱	-	۵۱	-	
۰۴	فیزیولوژی و آناتومی	۳	۳	-	۵۱	-	۵۱	-	
۰۵	بیومکانیک سامانه اسکلتی - عضلانی	۳	۳	-	۵۱	-	۵۱	-	
۰۶	سینماتیک و دینامیک ربات ها	۳	۳	-	۵۱	-	۵۱	-	
۰۷	ریاضیات و آنالیز مهندسی پیشرفته	۳	۳	-	۵۱	-	۵۱	-	
		جمع			۱۹				

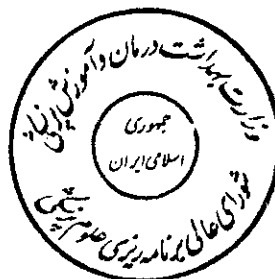
- دانشجوی موظف است با تشخیص گروه آموزشی و تائید شورای تحصیلات تکمیلی دانشگاه حداکثر ۱۶ واحد از دروس کمبود جبرانی (جدول الف) را بگذراند.

\* گذراندن این درس به عنوان درس کمبود یا جبرانی توسط کلیه دانشجویانی که قبلاً این درس را نگذرانده اند، الزامی است.



جدول ب: دروس اختصاصی اجباری (Core) برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته مهندسی پزشکی (گرایش رباتیک پزشکی)

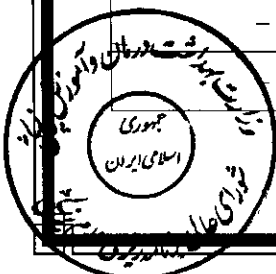
کد درس	نام درس	تعداد واحد درسی			تعداد ساعات درسی		
		جمع	نظری	عملی	نظری	عملی	جمع
۰۸	رباتیک در پزشکی	۳	۲	-	۵۱	-	۵۱
۰۹	عملگرها و حسگرهای رباتیکی	۳	۲	۱	۳۴	۳۴	۶۸
۱۰	مباحث پیشرفته در آنالیز تصاویر پزشکی	۳	۳	-	۵۱	-	۵۱
۱۱	روش تحقیق پیشرفته	۲	۲	-	۳۴	-	۳۴
جمع		۱۱					



جدول ج: دروس اختصاصی اختیاری (Non core) برنامه آموزشی دوره دکتری تخصصی (Ph.D.) رشته مهندسی

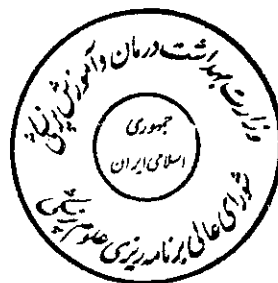
پزشکی (گرایش رباتیک پزشکی)

کد درس	نام درس	تعداد واحد درسی			تعداد ساعات درسی			پیش نیاز یا همزمان
		جمع	نظری	عملی	نظری	عملی	جمع	
۱۲	اصول جراحی	۳	۲	۱	۳۴	۲۴	۶۸	-
۱۳	جراحی به کمک کامپیوتر و ربات	۳	۲	۱	۳۴	۲۴	۶۸	-
۱۴	راهبری جراحی	۳	۲	۱	۳۴	۲۴	۶۸	-
۱۵	حس لامسه و بازخورد نیرو در پزشکی	۳	۲	۱	۳۴	۲۴	۶۸	-
۱۶	اصول توانبخشی	۳	۲	۱	۳۴	۲۴	۶۸	-
۱۷	اصول تمرین درمانی	۳	۲	۱	۳۴	۲۴	۶۸	-
۱۸	توانبخشی به کمک کامپیوتر و ربات	۳	۲	۱	۳۴	۲۴	۶۸	-
۱۹	اندامهای مصنوعی و وسایل کمکی	۳	۲	۱	۳۴	۲۴	۶۸	-
۲۰	کینزیولوژی و بیومکانیک	۳	۳	-	۵۱	-	۵۱	-
۲۱	مباحث علوم شناختی انسان و ربات	۳	۳	-	۵۱	-	۵۱	-
۲۲	سیستم‌های هوشمند در رباتیک پزشکی	۳	۳	-	۵۱	-	۵۱	-
۲۳	فرایندهای تصادفی در رباتیک پزشکی	۳	۳	-	۵۱	-	۵۱	-
۲۴	سایبرنتیک در ارتباط انسان و ربات	۳	۳	-	۵۱	-	۵۱	-
۲۵	مباحث پیشرفته در کنترل و یادگیری حرکات انسان	۳	۳	-	۵۱	-	۵۱	-
۲۶	مباحث پیشرفته در فراصوت و کاربرد آن در رباتیک پزشکی	۳	۳	-	۵۱	-	۵۱	-
۲۷	کنترل پیشرفته در رباتیک پزشکی	۳	۳	-	۵۱	-	۵۱	-
۲۸	کنترل پیشرفته در سیستم های عصبی - عضلانی	۳	۳	-	۵۱	-	۵۱	-
۲۹	مباحث پیشرفته در الکتروفیزیولوژی	۳	۳	-	۵۱	-	۵۱	-
۳۰	مباحث ویژه در رباتیک پزشکی (۱)	۳	۳	-	۵۱	-	۵۱	-
۳۱	مباحث ویژه در رباتیک پزشکی (۲)	۳	۳	-	۵۱	-	۵۱	-
۳۲	آنالیز و مدلسازی سیگنال‌های حیاتی	۳	۳	-	۵۱	-	۵۱	-
۳۳	بازشناسی و پردازش گفتار	۳	۳	-	۵۱	-	۵۱	-
۳۴	سیستم های فازی در رباتیک پزشکی	۳	۳	-	۵۱	-	۵۱	-
۳۵	لیزر و کاربرد آن در رباتیک پزشکی	۳	۳	-	۵۱	-	۵۱	-



۳۶	سیستم های خبره و کاوشگر ها در رباتیک پزشکی	۳	۳	-	۵۱	-	۵۱
۳۷	مباحث پیشرفته در شناسائی سیستم ها	۳	۳	-	۵۱	-	۵۱
۳۸	مباحث پیشرفته در شناسائی الگوهای اتفاقی	۳	۳	-	۵۱	-	۵۱
۳۹	مباحث پیشرفته در بینایی ماشین	۳	۳	-	۵۱	-	۵۱
۴۰	گرافیک کامپیوتری پیشرفته	۳	۳	-	۵۱	-	۵۱
۴۱	تجزیه و تحلیل تصاویر عملکردی در رباتیک پزشکی	۳	۳	-	۵۱	-	۵۱
		۹۰					
جمع							

\* دانشجوی می بایست ۹ واحد از دروس فوق (جدول ج) را متناسب با موضوع پایان نامه موردنظر، موافقت استاد راهنما و تأیید شورای تحصیلات تکمیلی دانشگاه بگذرانند.



نام درس: سیستمهای اطلاع‌رسانی پزشکی

کد درس: ۰۱

پیش‌نیاز یا همزمان: ندارد

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

نوع واحد: نظری - 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 و ویندوز آشنا باشد، بتواند آن را نصب و رفع ایراد بکند و کار با برنامه‌های کاربردی مهم را فرا گیرد. همچنین توانایی استفاده از الگوهای کتابخانه‌ای و روشهای مختلف جستجو در بانکهای اطلاعاتی مهم در رشته تحصیلی خود را داشته باشد و با سرویسهای کتابخانه‌ای دانشگاه محل تحصیل خود آشنا شود. از جمله اهداف دیگر این درس آشنایی با مرورگرهای معروف اینترنت است به گونه‌ای که دانشجو بتواند با موتورهای جستجو کار کند و با سایتهای معروف و مفید اطلاعاتی رشته خود آشنا شود. در پایان، دانشجو باید توانایی ایجاد و استفاده از پست الکترونیکی جهت ارسال و دریافت نامه و فایل را داشته باشد.

شرح درس: در این درس دانشجو با اجزای مختلف رایانه‌ی شخصی، سیستم عامل ویندوز، اینترنت، سایتهای مهم، پست الکترونیکی و بانکهای اطلاعاتی آشنا می‌شود تا بتواند به طور عملی از رایانه و امکانات آن برای مطالعه و تحقیق در رشته خود استفاده کند.

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

\*آشنایی با رایانه‌ی شخصی:

۱- شناخت اجزای مختلف سخت افزاری رایانه شخصی و لوازم جانبی.

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

\*آشنایی و راه‌اندازی سیستم عامل ویندوز:

۱- آشنایی با تاریخچه‌ی سیستم عامل‌های پیشرفته خصوصاً ویندوز.

۲- قابلیت و ویژگی‌های سیستم عامل ویندوز.

۳- نحوه‌ی استفاده از Help ویندوز.

۴- آشنایی با برنامه‌های کاربردی مهم ویندوز.

آشنایی با بانکهای اطلاعاتی مهم و نرم افزارهای عملی - کاربردی رشته تحصیلی.

۱- معرفی و ترمینولوژی اطلاع‌رسانی.

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

۳- آشنایی با بانکهای اطلاعاتی نظیر: Medline, Embase, Biological Abstract و ... و نحوه‌ی جستجو در آنها.

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



\*آشنایی با اینترنت:

- ۱- آشنایی با شبکه‌های اطلاع‌رسانی.
- ۲- آشنایی با مرورگرهای مهم اینترنت و فراگیری ابعاد مختلف آن.
- ۳- فراگیری نحوه‌ی تنظیم مرورگر اینترنت برای اتصال به شبکه.
- ۴- نحوه‌ی کار و جستجو با موتورهای جستجوی مهم.
- ۵- آشنایی با چند سایت معروف و مهم رشته‌ی تحصیلی.

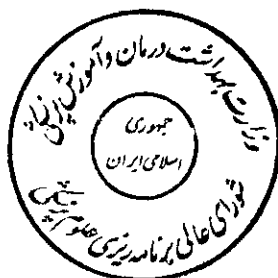
منابع درس:

1-Finding Information in Science, Technology and Medicine Jill Lambert, Taylor & Francis ,latest edition

2- Information Technology Solutions for Healthcare Krzysztof Zieliński et al., ,latest edition

شیوه ارزیابی دانشجویان در حیطه‌های مختلف:

- در حیطه شناختی: ارزیابی دانشجویان در اواسط و پایان دوره بصورت تشریحی انجام می‌شود.
- در حیطه روانی- حرکتی: آزمون عملی مهارت دانشجویان در استفاده از رایانه، سیستم عامل ویندوز و جستجوی اینترنتی با استفاده از چک لیست انجام می‌گیرد.



نام درس: سیستم های تصویرنگار پزشکی

کد درس: ۰۲

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۲ واحد نظری- ۱ واحد عملی

هدف کلی درس: آشنایی با مدالیتی های مختلف تصویرگیری در پزشکی و مکانیزم تولید تصویر در دستگاههای تصویرنگار پزشکی

شرح درس: این درس شامل 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: ( ۲۴ ساعت نظری- ۳۴- ساعت عملی)

۱- اصول تشعشع در فرکانسهای مختلف و ارتباط آن با ساختار اتمی

۲- استفاده از اشعه ( رونتگن )، 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؟

۳-استفاده از ماورا صوت در تصویرگیری

-اصول ماورا صوت و کاربرد آن در تصویرگیری

-روشها، ابزارها و حالات مختلف تصویرگیری (ode)

-مزایا و معایب

۴- استفاده از خاصیت تشدید مغناطیسی هسته در تصویرگیر

-خاصیت تشدید مغناطیسی هسته (NMR) و کلیات آن

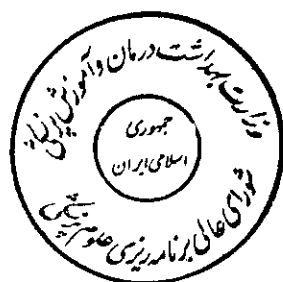
-اصول، روشها، ابزارها و حالات مختلف تصویرگیری (MRI)

-مزایا و معایب

۵-استفاده از تشعشع هسته ای در تصویرگیری

-اصول، روشها، مواد و ابزارها در تصویرگیری هسته ای

-مزایا، معایب و حفاظت





منابع اصلی درس: (latest edition)

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

2- Thomas SCurry, Christensen's Physics of Diagnostic Radiology Lea & Febiger.

3- Bush berg, the essential physics of medical imaging : Williams & Wilkins.

شیوه ارزیابی دانشجو در حیطه های مختلف:

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

سوالات به صورت تشریحی و یا انتخاب گزینه های صحیح ( چهار جوابی و یا چند جوابی و... ) خواهد بود . دانشجو در این واحد ملزم به ارائه سمینار در یکی از موضوعات ارائه شده توسط استاد می باشد و درصدی از نمره نهایی واحد به ارائه سمینار اختصاص خواهد داشت.



کد درس : ۰۳

نام درس : پردازش تصاویر پزشکی

پیش نیاز یا همزمان : -

تعداد واحد : ۳

نوع واحد : ۳ 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 ..... بطور مفصل بحث خواهد شد.

رئوس مطالب: ( ۵۱ ساعت نظری)

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)

-تبدیل های دو بعدی فوریه -والش -کسینوسی

-تبدیل هاف (Hough)

- تبدیل PCT

۳-روشهای بهبود تصویر

-مطالعه روشهای مکانی و فرکانسی، روشهای منکی 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

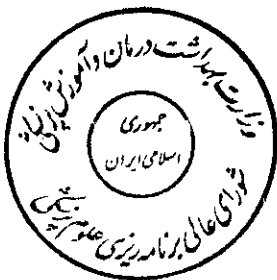
۵-فشرده سازی اطلاعات تصویری

-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  
8-شناسایی تصویر و تعبیر محتویات آن  
-انواع روشهای شناسایی خودکار تصویر شامل روشهای آماری و روشهای ساختاری

منابع اصلی درس: (latest edition)

- 1- R.C. Gonzalez and Woods. Digital image processing, Prentice Hall
- 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.

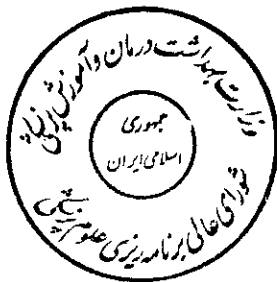
شیوه ارزیابی دانشجو در حیطه های مختلف:

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.



هدف کلی درس : آشنائی با کلیات فیزیولوژی و آناتومی 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 نظری )

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 ضمائم 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: (latest edition)

- ۱- فیزیولوژی عمومی -تالیف گروه مولفین -انتشارات دانشگاه تهران
- ۲- آناتومی، حکمت،

شیوه ارزیابی دانشجویان در حیطه های مختلف:

در این درس، دانشجویان 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 مهارت های عملی و ارتباطی در این درس وجود ندارد.



کد درس: ۰۵

نام درس: بیومکانیک سامانه اسکلتی - عضلانی

پیش نیاز یا همزمان:-

تعداد واحد: ۳ واحد نظری

هدف کلی درس: آشنایی با جهات و حرکت‌ها، انواع مفاصل و روش‌های مدل سازی سیستم اسکلتی-عضلانی بدن انسان و بیومکانیک ساختاری عضله و استخوان.

شرح درس: این درس از طریق تدریس نظری، بیومکانیک سیستم اسکلتی-عضلانی بدن انسان و اعضا مربوطه به طور کامل تشریح شده و روش‌های مدلسازی و ساختار بیومکانیکی تاندون، لیگامان، عضله و استخوان معرفی می شود.

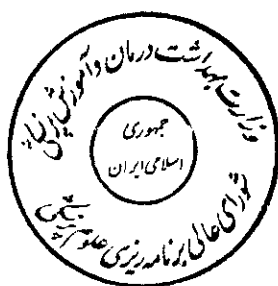
رئوس مطالب: (۵۱ ساعت نظری):

۱. مقدمه: تعریف بیومکانیک سیستم اسکلتی عضلانی، جهات و حرکت‌ها، انواع مفاصل و مشخصات آنها.
  ۲. مدلسازی اسکلتی: مدل‌های لینک-سگمنت، استخراج داده‌های سینماتیکی و نیرو، تحلیل سینماتیک و دینامیک، مسائل دینامیک معکوس و مستقیم.
  ۳. تحلیل راه رفتن: چرخه راه رفتن، ویژگی‌های اولیه، ویژگی‌های سینماتیکی و سینتیکی.
  ۴. مکانیک بافت: معادله مشخصه، ویژگی‌های ویسکوالاستیک، ساختار و خواص بافت‌های همبند.
  ۵. تاندون و لیگامان: ساختار، خواص مکانیکی، رفتار بیومکانیکی، صدمات.
  ۶. استخوان: ساختار، خواص مکانیکی، رفتار بیومکانیکی، نوسازی، صدمات.
  ۷. غضروف مفصلی و مفصل سینوویال: ساختار، خواص مکانیکی، رفتار بیومکانیکی، سازوکارهای روانکاری، صدمات.
  ۸. عضله: ساختار و کارکرد، انواع کار و انقباض عضلانی، عوامل مؤثر بر تولید نیروی عضلانی، مدلسازی عضله.
  ۹. مدلسازی اسکلتی-عضلانی: مدل‌های اسکلتی-عضلانی، معادلات حرکت، روش‌های بهینه سازی.
- منابع اصلی درس: (latest edition)

1. Biomechanics of the Musculo-skeletal System, , Benno M. Nigg, Walter Herzog, John Wiely & Sons Inc.
2. Occupational Biomechanics, , Don B. Chaffin, Gunnar B. J. Andersson, Bernard J. Martin, John Wiely & Sons Inc.
3. Three-dimensional analysis of human movement, Edited by Paul Allard, Ian A.F. Stokes and Jean-Pierre Blanchi, Human Kinetics,
4. Selected Papers.

### شیوه ارزیابی دانشجو در حیطه های مختلف

در این درس، دانشجو بوسیله 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: سینماتیک و دینامیک ربات‌ها

کد درس: ۰۶

پیش نیاز یا همزمان:-

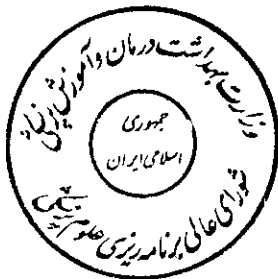
تعداد واحد: ۳ واحد نظری

هدف کلی درس: آشنایی با سینماتیک و دینامیک ربات‌ها، نحوه تحلیل نیرویی و تولید مسیر در ربات‌ها

شرح درس: این درس به صورت جلسات تدریس نظری ارائه می‌شود. در این درس ابتدا توصیف‌ها و ریاضیات لازم برای تبدیل‌ها و نگاشت‌ها در چهارچوب لازم برای تحلیل سینماتیکی و دینامیکی ربات‌ها بیان شده و سپس نحوه استخراج سینماتیک مستقیم و وارون مکانیزم ربات‌ها بیان می‌گردد و طبق رئوس مطالب که در ادامه ارائه شده دانشجویان از ابتدا با نحوه طراحی ربات‌ها تا چگونگی تحلیل سینماتیکی، دینامیکی و تولید مسیر ربات آموزش داده خواهد شد.

رئوس مطالب: ( ۵۱ ساعت نظری )

۱. توصیف‌ها و تبدیلهای فضایی کلی
۲. سینماتیک بازوهای مکانیکی ماهر
  - ۲.۱. قرارداد برای اتصال چهارچوبها به رابطها
  - ۲.۲. سینماتیک بازوهای مکانیکی ماهر
  - ۲.۳. فضای کاراندازی فضای مفصلی و فضای دکارتی
۳. سینماتیک وارون بازوهای مکانیکی ماهر
  - ۳.۱. حل پذیر بودن
  - ۳.۲. راه حل جبری از طریق تبدیل به چندجمله ای
  - ۳.۳. روش حل پایپر برای سه محور تقاطع در یک نقطه
۴. ژاکوبیها، سرعتها و نیروهای استاتیکی
  - ۴.۱. نمادگذاری برای مکان و جهتگیری متغییر با زمان
  - ۴.۲. سرعت خطی و دورانی اجسام صلب
  - ۴.۳. حرکت رابطهای روبات
  - ۴.۴. چگونگی اشاعه سرعت از رابطی به رابط دیگر
  - ۴.۵. ژاکوبیها حالت‌های تکین
  - ۴.۶. نیروهای استاتیکی در بازوهای مکانیکی ماهر
  - ۴.۷. ژاکوبیها در حوزه نیرو
۵. دینامیک بازوهای مکانیکی ماهر
  - ۵.۱. معادله نیوتن معادله اویلر



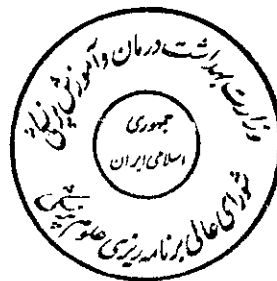
- ۵,۲. محاسبات دینامیکی تکراری نیوتن اویلر
- ۵,۳. معادله های تکراری و معادله های به شکل بسته
- ۵,۴. روش لاگرانژ در بدست آورد معادله های دینامیکی بازوهای مکانیکی
- ۵,۵. به دست آوردن معادله های دینامیکی بازوهای مکانیکی در فضای دکارتی
۶. تولید مسیر
- ۶,۱. ملاحظات کلی درباره توصیف و تولید مسیر
- ۶,۲. روشهای فضای مفصلی
- ۶,۳. روشهای فضای دکارتی

منابع اصلی درس: (latest edition)

۱- مکانیک و کنترل در رباتیک، تالیف جان کریگ، ترجمه: علی مقداری، فائزه میرفخرایی.

شیوه ارزیابی دانشجو در حیطه های مختلف:

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 و آنالیز مهندسی پیشرفته

کد درس: ۰۷

پیش نیاز یا همزمان:-

تعداد واحد: ۳ واحد نظری

هدف درس: آشنایی دانشجویان با مباحث پیشرفته و کاربردی ریاضیات و آنالیز مهندسی پیشرفته

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

رئوس مطالب: ( ۵۱ ساعت نظری):

سرفصلهای این درس با توجه به گرایش خاصی که دانشجویان هر دانشکده خواهند گرفت توسط کمیته کارشناسی ارشد آن دانشکده تعیین می‌گردد.

برای مثال سرفصلهای زیر پیشنهاد می‌شود که قسمتهایی از آن می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد:

۱- جبر ماتریسی

۲- حل عددی معادلات دیفرانسیل با مشتقات نسبی

۳- حل عددی معادلات انتگرال

۴- مسائل مقدار مرزی از نقطه نظر عددی

۵- انتگرال و تبدیل فوریه پیشرفته و تبدیل لاپلاس پیشرفته

۶- تبدیلات

۷- حساب تغییرات

۸- معادلات انتگرال

۹- تبدیلات انتگرال

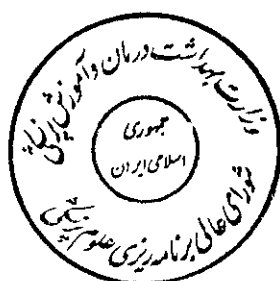
۱۰- احتمالات

۱۱- متغیرهای تصادفی

۱۲- فرآیندهای تصادفی

۱۳- تئوری پیشرفته توابع مختلط

۱۴- حل معادلات دیفرانسیل جزئی

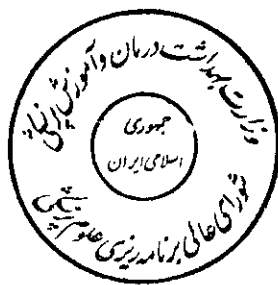


منابع اصلی درس: (latest edition)

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

شیوه ارزیابی دانشجو در حیطه های مختلف:

در این درس، دانشجو بوسیله 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.



کد درس : ۰۸

نام درس : رباتیک در پزشکی

پیش نیاز یا همزمان : -

تعداد واحد : ۳

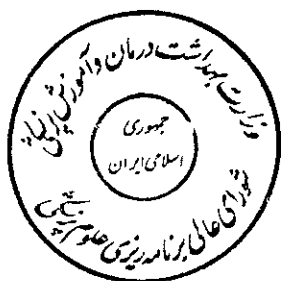
نوع واحد : نظری

هدف درس : هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجویان با حوزه کاربردی رباتیک در پزشکی است. تمرکز درس در معرفی و بررسی روش‌های به‌کار گرفتن شاخه‌های علم رباتیک اعم از مکانیزمها، کنترل، سینماتیک و ناوبری در شاخه‌های مختلف علوم پزشکی از قبیل جراحی، رادیوتراپی، بازتوانی، اندام‌های مصنوعی و وسایل کمکی است.

شرح درس: ارائه این درس به صورت جلسات تدریس نظری خواهد بود. در طول دوره دانشجویان با مصادیق و زمینه‌های گوناگون کاربرد علم رباتیک و مهندسی در پزشکی آشنا شده و در جریان آخرین دستاوردهای بشری در این حوزه قرار خواهد گرفت.

رئوس مطالب : ( ۵۱ ساعت نظری)

۱. رباتیک در درمان‌های پیشگیرانه و تشخیصی
۲. رباتیک در وسایل و فناوری‌های کمک رسان
۳. رباتیک در مراقبت‌های حرفه‌ای
۴. رباتیک در درمان‌های بازتوانی و طب فیزیکی
۵. رباتیک در مداخلات پزشکی
- ۵,۱. ربات‌های دستیار جراح
- ۵,۲. ابزارهای هوشمند رباتیکی برا جراحی با حداقل آسیب
- ۵,۳. جراحی از راه دور
- ۵,۴. رباتیک در جراحی‌های کوچک
- ۵,۵. رباتیک در جراحی‌های دقیق
- ۵,۶. میکرو و نانو ربات‌ها در پزشکی
۶. رباتیک در رادیوتراپی
۷. رباتیک در تصویرنگاری
۸. رباتیک در جراحی به کمک کامپیوتر و تصویر
۹. رباتیک در ناوبری جراحی
۱۰. رباتیک و انتقال حس لامسه در کاربردهای پزشکی تشخیصی و مداخله‌ای



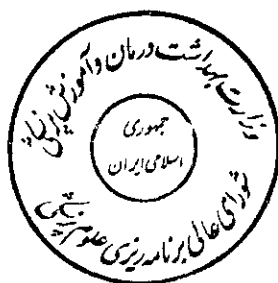
منابع اصلی درس: (latest edition)

1. V. Bozovic, *Medical Robotics: I-Tech Education and Publishing, Vienna*

شیوه ارزیابی دانشجو در حیطه های مختلف:

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.

دانشجو در این درس 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 درس: هدف از ارائه این درس آشنایی دانشجویان با انواع و نحوه عملکرد عملگرها و حسگرهای قابل استفاده در ربات‌های پزشکی است.

شرح درس: ارائه این درس به صورت جلسات تدریس نظری و عملی خواهد بود. در طول دوره دانشجویان با انواع عملگرها و حسگرها و نحوه عملکرد و ارتباط آنها با رایانه آشنا شده و در آزمایشگاه مربوطه عملاً راه‌اندازی عملگرها و نحوه ارتباط با حسگرهای مختلف و نکات تکنیکی مربوطه را فرا خواهد گرفت.

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

۱. عملگرهای دورانی

۱.۱. موتورهای AC، DC

۱.۲. موتورهای Steper, Servo

۱.۳. موتورهای آلتراسونیک

۲. عملگرهای خطی

۲.۱. الکترومگنتیک

۲.۲. پیزوالکتریک

۳. مبدل‌های مکانیکی

۳.۱. انواع گیربکس‌ها

۳.۲. مبدل‌های خطی

۳.۳. مبدل‌های کابلی، زنجیری، تسمه‌ای

۴. انواع قطعات مکانیکی مدولار پر استفاده در ربات‌های پزشکی

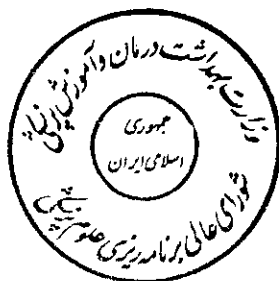
۵. الکترونیک عملگرها و حسگرهای رباتیکی

۶. نحوه ارتباط با رایانه

۷. روش‌های کنترل موقعیت، جریان و سرعت عملگرها

۸. روش‌های فیلترینگ و کاهش خطای حسگرها

در این درس پس از پایان یافتن مباحث نظری، دانشجویان با حضور در آزمایشگاه مکترونیک و رباتیک به صورت عینی با تجهیزات معرفی شده آشنا خواهند شد و عملاً نحوه راه‌اندازی و ارتباط تجهیزات با رایانه و نحوه اخذ داده مربوط به هر سرفصل نظری را فرا خواهد گرفت.

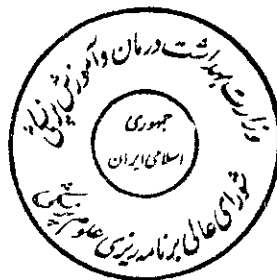


منابع اصلی درس: ( latest edition )

- Siciliano et al., Handbook of Robotics, Springer, berlin.

شیوه ارزیابی دانشجو در حیطه های مختلف:

ارزشیابی تراکمی (در پایان ترم) توسط استاد (اساتید) با برگزاری امتحان به صورت کتبی صورت خواهد پذیرفت. سوالات به صورت تشریحی و یا انتخاب گزینه های صحیح (چهار جوابی و یا چند جوابی و ...) خواهد بود. در حیطه ی عملی نیز در این درس ارزیابی دانشجو توسط استاد در آزمایشگاه و در طی راه اندازی تجهیزات معرفی شده طبق چک لیست صورت خواهد پذیرفت و درصدی از نمره نهایی واحد به توانایی دانشجو در انجام عملی مهارت های آموخته شده اختصاص خواهد داشت.



نام درس: مباحث پیشرفته در آنالیز تصاویر پزشکی

کد درس: ۱۰

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۳ واحد نظری

هدف درس: در این درس دانشجویان با اصول فیزیکی روشهای تصویر برداری در پزشکی و همچنین انواع طراحیهای سیستم های تصویر برداری، آرتیفکتهای تصویر و روشهای اصلاح آنها آشنا می شود. بعلاوه دانشجویان با پیشرفتهای جدید در علم تصویر برداری پزشکی آشنا می گردند.

هدف کلی درس: آشنایی با روشهای پیشرفته پردازش و آنالیز تصاویر پزشکی

شرح درس: در این درس بیشتر تمرکز بر روی روشهای جدید پردازش و آنالیز تصاویر پزشکی می باشد که کمتر در درس پردازش تصویر به آنها پرداخته شده است. در این راستا به روشهای جدید بازیابی تصاویر در حضور نویز و اعوجاج، روشهای ثبت و انطباق تصاویر از مودالیتتهای مختلف جهت استفاده حداکثر از اطلاعات تصویر، روشهای بازسازی تصاویر، انواع تبدیل های تصویری مبتنی بر مقادیر ویژه و چند تفکیکی، انواع روشهای فشرده سازی تصاویر، عملیات مورفولوژی جهت بهبود و ارتقاء تصاویر، و شناسایی الگوهای تصویری با روشهای آماری و ساختاری تدریس می شود.

فهرست مطالب: ( ۵۱ ساعت نظری)

(۱) بازیابی تصویر "Image Restoration"

- تخمین مدل تخریب

- بررسی روش های بازیابی در حضور نویز

(۲) تبدیل های تصویری "Image Transform"

- تبدیل های سینوسی

- تبدیل های مربعی

- تبدیل های مبتنی بر مقدار ویژه

- تبدیل های چند تفکیکی

(۳) ثبت تصویر "Image Registration"

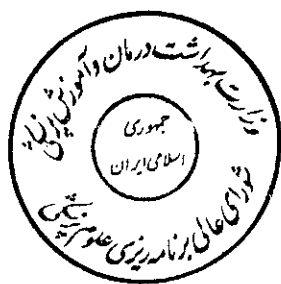
(۴) روش های مبتنی بر تبدیل

- روش های مبتنی بر توابع تشابه، هزینه و ...

- روش های مبتنی منحنی، سطح، حجم

(۵) بازسازی تصویر از طریق اطلاعات نقش "Image Reconstruction from Projection"

- روش پس نقش فیلتر شده



- روش تبدیلی

۶) فشرده سازی "Image Compression"

- روش های تبدیلی فشرده سازی

- روش های برداری فشرده سازی

- استانداردهای فشرده سازی

۷) عملیات شکلی در پردازش تصویر "Morphological Operation"

- اصول عملیات شکلی

- استفاده از تعاریف شکلی در بهبود تصاویر

۸) شناسایی اشیاء در تصویر "Pattern Recognition"

- روش های آماری شناسایی

- روش های ساختاری شناسایی

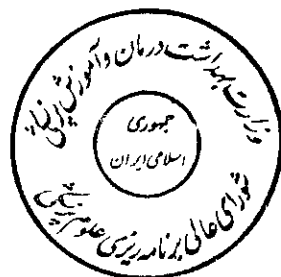
منابع اصلی درس: (latest edition)

1. "Image Processing, Analysis and Machine Vision", Written by Sonka
2. "Computer Imaging: Digital Image Analysis and Processing", Scott Umbagh
3. "Digital Image Processing", Written by Gonzalez.
4. "Digital Image Processing", Written by Castleman.

۵. مقالات مرتبط

شیوه ارزیابی دانشجو در حیطه های مختلف:

ارزشیابی تراکمی (در پایان ترم) هر درس توسط استاد (اساتید) با برگزاری امتحان به صورت کتبی خواهد بود. سوالات به صورت تشریحی و یا انتخاب گزینه های صحیح (چهار جوابی و یا چند جوابی و...) است. 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 : روش تحقیق پیشرفته

کد درس : ۱۱

پیش نیاز یا همزمان: ندارد

تعداد واحد : ۲ واحد

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان در طراحی یک طرح تحقیقاتی، تهیه پروپوزال و برنامه ریزی برای اجرای آن به گونه ای که در پایان درس بتوانند یک پروپوزال تحقیقاتی را تهیه نمایند.

شرح درس: در این درس دانشجو با شیوه توجیه یک طرح تحقیقاتی و نگارش آن به صورت مکتوب و مستند ادبیات موضوع مربوطه آشنا شده و قادر خواهد شد که همزمان با طراحی مطالعه اجزای یک پروپوزال تحقیقاتی را تکمیل نماید و در انتها نیز مقدمات اجرای طرح را فراهم نماید. در این مسیر با نحوه ارائه و گرفتن مصوبه یک طرح تحقیقاتی را نیز آشنا خواهد شد

رئوس مطالب (۳۴ ساعت نظری) :

- آشنایی با بررسی ادبیات یک موضوع و تهیه نتیجه آن به صورت یک متن مستند بر مراجع مشاهده شده.
- آشنایی با اجزای یک پروپوزال و چگونگی نگارش آن شامل: مقدمه ای بر انواع مطالعات، عنوان بندی و تهیه - مقدمه، تدوین اهداف، طراحی شکل مطالعه، طراحی روش اجرا، برآورد حجم نمونه، مسایل اخلاقی، طراحی - طرح اجرا و گانت، بودجه بندی و برآورد نیروی انسانی مورد نیاز
- آشنایی با تفاوت‌های پروپوزال‌های مختلف با توجه به رشته و نوع مطالعه مانند تفاوت طراحی مطالعات کیفی و کمی.
- آشنایی با روش‌های مدیریت تحقیق در اجرای یک طرح تحقیقاتی

منابع درس: (latest edition)

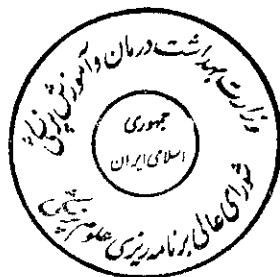
۱- تحقیق در سیستم‌های بهداشتی، WHO سازمان بهداشت جهانی

2. Hulley SB, Cummings SR, Browner WS, et - al. Designing clinical research: an epidemiologic approach.

شیوه ارزیابی دانشجو در حیطه های مختلف:

امتحان کتبی پایان ترم : ۵۰٪ نمره کل

ارائه پروپوزال : ۵۰٪ نمره کل



نام درس: اصول جراحی

کد درس: ۱۲

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی

هدف درس: هدف از این درس آشنایی دانشجویان رشته پزشکی و مهندسی پزشکی با انواع روش های جراحی شامل جراحی های باز، جراحی با حداقل آسیب (جراحی لاپاروسکوپی- جراحی اندوسکوپی) و جراحی رباتیک در حوزه های مختلف می باشد. همچنین بستر سازی برای ایجاد یک رابطه کارآمد بین گروه های مهندسی با جراحان به منظور شناسایی و بهره برداری از فرصت ها در راستای توسعه تکنیکی ابزار و تجهیزات جراحی از جمله اهداف اصلی این درس می باشد.

شرح درس: این درس به صورت یک درس بین رشته ای توسط اساتید جراحی و اساتید رشته مهندسی پزشکی به طور مشترک تدریس خواهد شد. نحوه اجرای این درس شامل جلسات تدریس نظری در خصوص روش های جراحی، تجهیزات و ابزارآلات جراحی و حضور در اطاق عمل جراحی خواهد بود.

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

۱- مروری بر تاریخچه جراحی و روند تغییرات آن

۲- انواع روش های بیهوشی و ادوات مربوطه

۲- انواع روش های جراحی:

۲-۱- جراحی باز

۲-۲- جراحی با حداقل آسیب

۲-۳- جراحی رباتیک

۳- شناسایی حوزه های جراحی، آناتومی مربوطه، ابزارهای مرتبط، نوآوری های مهندسی و فرصت های موجود در هر حوزه بر اساس سه روش جراحی باز، جراحی با حداقل آسیب و جراحی رباتیک شامل:

۲-۱- جراحی عمومی

۲-۲- جراحی ارتوپدی

۲-۳- جراحی ارولوژی

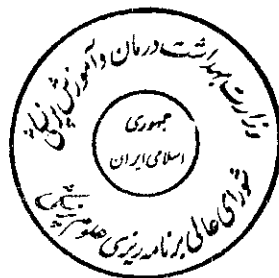
۲-۴- جراحی ارتوپدی

۲-۵- جراحی مغز و اعصاب

۲-۶- جراحی پلاستیک و ترمیمی

۲-۷- جراحی چشم

۲-۸- جراحی زنان و زایمان



۲-۹- جراحی قلب و عروق

۲-۱۰- جراحی گوش و حلق و بینی

در این درس پس از پایان یافتن هر سر فصل نظری، دانشجو در اطاق عمل جراحی مربوطه شرکت و از نزدیک با روش جراحی معرفی شده آشنا خواهد شد. همچنین در رابطه با هر سر فصل، دانشجو در مراکز آموزشی روش مربوطه حضور یافته و به صورت عملی و با استفاده از مولاژ و فانتوم‌های مربوطه روش اجرای جراحی را تجربه خواهد نمود.

منابع اصلی درس: (latest edition)

1- The SAGES Manual Fundamentals of Laparoscopy, Thoracoscopy, and GI Endoscopy

2- Zollinger's Atlas of Surgical Operations

3- Otolaryngology - Head and Neck Surgery, Cummings.

4- G. H. Ballantyne, *Atlas of Laparoscopic Surgery*: Saunders.

شیوه ارزیابی دانشجو در حیطه های مختلف:

ارزشیابی تراکمی (در پایان ترم) توسط استاد (اساتید) با برگزاری امتحان به صورت کتبی صورت خواهد پذیرفت. سوالات به صورت تشریحی و یا انتخاب گزینه های صحیح (چهار جوابی و یا چند جوابی و...) خواهد بود. در حیطه‌ی عملی نیز در این درس دانشجو ملزم به بررسی دقیق یکی از روش‌های جراحی، از طریق حضور در اطاق عمل و مشاوره با جراحان مربوطه بوده و بایستی یکی از مشکلات عملیاتی موجود در روش جراحی مربوطه را شناسایی و از طریق ارائه سمینار، راهکارهای عملی برای برطرف کردن مشکل را ارائه نماید. درصدی از نمره نهایی واحد به چگونگی بررسی عملی مساله و ارائه راهکار مناسب و در صورت امکان نمونه سازی ایده‌ی اولیه به تشخیص استاد اختصاص خواهد داشت.

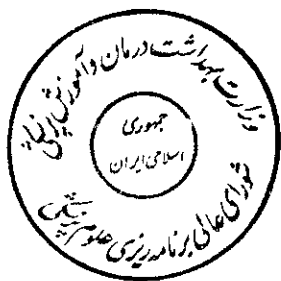


هدف درس: هدف از این درس آشنایی دانشجویان پزشکی و مهندسی پزشکی با انواع تکنیک‌های جدید مهندسی، رباتیک و کامپیوتر در خدمت حوزه‌های متنوع جراحی عمومی و تخصصی مشتمل بر جراحی‌های باز، جراحی با حداقل آسیب و جراحی رباتیک می باشد تمرکز درس در معرفی و بررسی روش‌های به کار گرفتن شاخه های علم رباتیک اعم از مکانیزم‌ها، کنترل، سینماتیک و ناوبری در جراحی است.

شرح درس: ارائه درس به صورت جلسات تدریس به همراه پروژه‌های درسی خواهد بود. پروژه‌ها در قالب‌های تحلیلی، شبیه سازی، طراحی و بهینه سازی توسط دانشجویان و با هدایت مدرس انجام خواهد پذیرفت. همچنین بازدید از آزمایشگاه‌های تحقیقاتی در خصوص کاربردها و روش‌های استفاده از تکنیک‌های مهندسی و یارانه‌ای به منظور کمک در مراحل مختلف درمان برگزار خواهد شد. در این درس مصادیق استفاده از فناوری‌های مهندسی در تشخیص بیماری، طراحی و شبیه سازی جراحی پیش از عمل، حقیقت تکمیلی حین عمل و روش‌های پیگیری بعد از عمل به تشریح بیان خواهد شد و دانشجویان امکان استفاده عملی از تجهیزات مهندسی موجود در حوزه‌های مختلف جراحی را خواهند داشت.

رئوس مطالب ( ۳۴ ساعت نظری - ۳۴ ساعت عملی)

۱. روند تغییرات جراحی و جایگاه جراحی رباتیک
۲. تاریخچه، سیر تکاملی، انگیزه های علمی اقتصادی و انسانی در توسعه و گسترش فناوری جراحی رباتیک
۳. مصادیق جراحی رباتیک
  - a. رباتیک در جراحی مغز و اعصاب
  - b. جراحی رباتیک تحت ناوبری تصویر
  - c. رباتیک در کاشت پروتز
۴. مروری بر سامانه‌های جراحی رباتیک
  - a. سامانه‌های رباتیکی به منظور افزایش قابلیت‌های جراح
  - b. سامانه‌های رباتیکی دستیار جراح
۵. اصول طراحی ربات‌های جراح
۶. واسطه‌های مابین جراح و ربات
۷. مکانیزم‌های قابل استفاده در ربات‌های جراح
  - a. مکانیزم‌های دارای مرکز حرکت انطباق یابنده و روش‌های پیاده سازی



- b. مکانیزم‌های دارای مرکز حرکت انطباق یابنده و روش‌های پیاده سازی
۸. نیازهای کاربری و فناوری‌های مرتبط با حوزه جراحی رباتیک
- a. حس لامسه، اندازه گیری و بازخورد نیرو
- b. حسگرهای دما، فشار، اکسیژن و التراسوند در تعامل ربات با بدن انسان
- c. عملگرها و روش‌های انتقال قدرت در ربات‌های جراح
۹. روش‌های کنترل ربات های جراح
- a. روش‌های کنترل یک جانبه
- b. روش‌های کنترل دو جانبه
۱۰. ابزارها، راه حل‌های جدید و فرصت‌های توسعه در جراحی رباتیک
۱۱. مروری برچالش‌ها و فرصت‌های مهندسی در جراحی در مراحل مختلف درمان:
- a. قبل از عمل:
- b. سامانه‌های حقیقت مجازی، طراحی، آموزش، تمرین و شبیه سازی جراحی قبل از عمل
- c. سامانه‌ها و روش‌های تصویربرداری قبل از عمل
۱۲. حین عمل:



- a. سامانه‌های مانیتورینگ علائم حیاتی
- b. سامانه‌های هوش بری
- c. سامانه‌های ناوبری جراحی
- d. سامانه‌های جراحی رباتیک
- e. سامانه‌های تصویربرداری حین عمل
- f. سامانه‌های حقیقت تکمیلی

۱۳. بعد از عمل:

- a. سامانه‌های دریافت، پایش و انتقال اطلاعات بیمار بعد از عمل
- b. سامانه‌های هشدار، اعلام و کمک رسان

در این درس پس از پایان یافتن مطالب نظری مربوط به هر سرفصل در طول دوره، دانشجو با حضور در آزمایشگاه جراحی رباتیک از نزدیک با ربات‌های جراح و مکانیزم‌های مورد استفاده در آنها آشنا شده و عملاً نحوه‌ی راه اندازی و نصب آنها بر بالین بیمار و نحوه‌ی کار کردن با ربات‌ها را به صورت کاملاً عملیاتی فرا خواهد گرفت.

منابع اصلی درس: (latest edition)

- 1- Computer-Integrated Surgery; (Editors: Taylor, Lavallee, Burdea, Mosges), MIT Press.
- 2- R. H. Taylor and D. Stoianovici, "Medical Robotics in Computer-Integrated Surgery," IEEE Transactions on Robotics and Automation, vol. 19, pp. 765-781, 2003.
- 3- S. H. Baik, Robot Surgery: Intech.

- 4- S. Najarian, J. Dargahi, and A. A. Mehrizi, Artificial tactile sensing in biomedical engineering: McGraw-Hill.
- 5- Jacob Rosen I Blake Hannaford, Richard M. Satava, Surgical robotics: Systems Applications and Visions, Springer
- 6- S. H. Baik, Robot Surgery: Intech
- 7- S. Najarian, J. Dargahi, and A. A. Mehrizi, Artificial tactile sensing in biomedical engineering: McGraw-Hill
- 8- V. Bozovic, Medical Robotics: I-Tech Education and Publishing, Vienna

**شیوه ارزیابی دانشجو در حیطه های مختلف:**

ارزشیابی تراکمی (در پایان ترم) توسط استاد (اساتید) با برگزاری امتحان به صورت کتبی صورت خواهد پذیرفت. سوالات به صورت تشریحی و یا انتخاب گزینه های صحیح (چهار جوابی و یا چند جوابی و...) خواهد بود. در حیطه ی عملی نیز در این درس دانشجو ملزم به راه اندازی و نصب یک سامانه ی جراحی رباتیک در محیط آزمایشگاهی بوده و طبق چک لیست و توسط استاد مورد ارزیابی قرار خواهد گرفت. تعریف پروژه های درسی در طول دوره و التزام دانشجو به انجام آنها نیز در اختیار استاد درس می باشد.



کد درس: ۱۴

نام درس: راهبری جراحی

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی

هدف درس: هدف از این درس آشنایی دانشجویان پزشکی و مهندسی پزشکی با انواع تکنیک‌های جدید مهندسی در راهبری جراحی، افزایش دقت و کیفیت اعمال جراحی می باشد.

شرح درس: ارائه درس به صورت جلسات تدریس به همراه پروژه‌های درسی خواهد بود. در ابتدا دانشجویان با ضرورت و چالش‌های جراحی حداقل تهاجمی آشنا می شوند. در ادامه انواع روش‌های ردگیری که بر اساس آن راهبری جراحی امکان پذیر است بیان می شود. بر اساس سیستم‌های ردگیری و ناحیه مورد نظر، کاربردهای متفاوتی از راهبری جراحی در حوزه‌های مختلف بیان می شود. در قسمت عملی، بازدید از آزمایشگاه‌های تحقیقاتی در خصوص کاربردها و روش‌های استفاده از تکنیک‌های مهندسی و یارانه‌ای به منظور کمک در مراحل مختلف درمان برگزار خواهد شد. در این درس مصادیق استفاده از فناوری‌های مهندسی در تشخیص بیماری، طراحی و شبیه سازی جراحی پیش از عمل، راهبری حین عمل به تشریح بیان خواهد شد و دانشجویان امکان استفاده عملی از تجهیزات مهندسی موجود در حوزه‌های مختلف جراحی را خواهند داشت.

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

جراحی حداقل تهاجمی و ضرورت اطلاعات حین عمل

بخش بندی و نمایش داده های پزشکی

مدل سازی و شبیه سازی قبل از عمل

انطباق ثابت / شکل پذیر

روش‌های راهبری جراحی بر اساس تکنیک‌های ردگیری

سیستم های تصویربرداری قبل و در حین عمل

سیستم های ردگیری نوری و راهبری بر اساس آن

سیستم‌های ردگیری الکتورمغناطیسی و راهبری بر اساس آن

راهبری بر اساس داده های X-ray

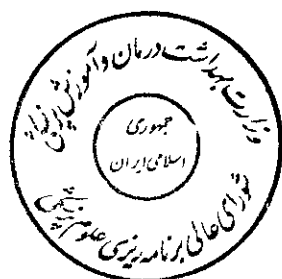
راهبری بر اساس داده های اولتراسوند

کالیبراسیون تجهیزات

حوزه های راهبری جراحی

کاربردهای راهبری در حوزه های مغز و اعصاب و گوش و حلق و بینی

کاربردهای راهبری در ستون فقرات





کاربردهای راهبری در حوزه ارتوپدی  
کاربردهای راهبری در حوزه داخلی: قلب، کبد و ریه  
کاربردهای راهبری در حوزه سرطان سینه  
کاربردهای راهبری در حوزه پروستات  
کاربردهای راهبری در رادیوتراپی  
رباتیک در حوزه جراحی  
حقیقت مجازی در جراحی

در این درس پس از پایان یافتن مطالب نظری مربوط به هر سرفصل در طول دوره، دانشجو با حضور در آزمایشگاه راهبری جراحی از نزدیک با سامانه‌های راهبری جراحی و سخت افزار و نرم افزارهای مورد استفاده در آنها آشنا شده و عملاً نحوه‌ی راه اندازی و نصب آنها بر بالین بیمار و نحوه‌ی کار کردن با سامانه‌ها را به صورت کاملاً عملیاتی فرا خواهد گرفت.

منابع اصلی درس: (latest edition)

- 1- Russell H. Taylor, Stephane Lavalley, Grigore Burdea and Ralph Mosges, Computer-Integrated Surgery, MIT Press.
- 2- Terry Peters and Kevin Cleary, Image-Guided Interventions: Technology and Applications,
- 3- R. H. Taylor and D. Stoianovici, "Medical Robotics in Computer-Integrated Surgery," IEEE Transactions on Robotics and Automation, vol. 19, pp. 765-781, 2003.
- 4- Shahram Vaezy and Vesna Zderic, Image-guided Therapy Systems
- 5- S. H. Baik, Robot Surgery: Intech.

شیوه ارزیابی دانشجو در حیطه های مختلف:

ارزشیابی تراکمی (در پایان ترم) توسط استاد (اساتید) با برگزاری امتحان به صورت کتبی صورت خواهد پذیرفت. سوالات به صورت تشریحی و یا انتخاب گزینه های صحیح (چهار جوابی و یا چند جوابی و ...) خواهد بود. در حیطه‌ی عملی نیز در این درس دانشجو ملزم به راه اندازی و نصب یک سامانه‌ی راهبری جراحی در محیط آزمایشگاهی بوده و طبق چک لیست و توسط استاد مورد ارزیابی قرار خواهد گرفت. تعریف پروژه های درسی در طول دوره و التزام دانشجو به انجام آنها نیز در اختیار استاد درس می‌باشد.



نام درس: حس لامسه و بازخورد نیرو در پزشکی

کد درس: ۱۵

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی

هدف درس: هدف از این درس آشنایی دانشجویان پزشکی و مهندسی پزشکی با اهمیت و انواع تکنیک‌های اندازه‌گیری و انتقال حس لامسه در کاربرد ربات‌ها و ابزارهای رباتیکی در حوزه‌های مختلف پزشکی از جمله در مراحل تشخیصی و جراحی می‌باشد.

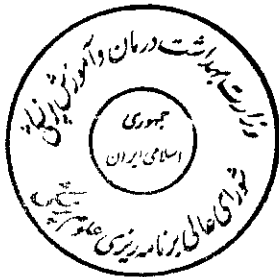
شرح درس: این درس به صورت جلسات تدریس نظری و بازدید از آزمایشگاه‌های تحقیقاتی در خصوص روش‌های اندازه‌گیری حس لامسه و انتقال آن به منظور کمک در مراحل مختلف درمان برگزار خواهد شد. در این درس ابتدا تعاریف و اصول اولیه حس لامسه و روش‌ها و تجهیزات متنوع اندازه‌گیری آن بیان شده و سپس روش‌های انتقال و بازخورد حس لمسی در سیستم‌های با قابلیت عملکرد از راه دور مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد.

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

- (۱) تعریف، طبیعت و مودهای حس لامسه
  - (a) مقدمه ای بر حسگر های بیولوژیکی
  - (b) گیرنده های مکانیکی (تطبیق سریع، تطبیق متوسط و تطبیق آهسته)
  - (c) مقدمه ای بر ترمینولوژی حسگرهای مصنوعی
- (۲) تعاریف و مشخصات عملکردی حسگرها
  - (۳) حسگرهای پیزورزیستو
  - (a) فرمولاسیون ریاضی (رابطه بین مقاومت و نیرو)
- (۴) حسگرهای پیزوالکتریک
  - (a) فرمولاسیون ریاضی
- (۵) حسگر های نیروهای قائم، فشار و نیروهای برشی
- (۶) پدیده حس لامسه و بازخورد آن در پزشکی و نقش آن در بالا بردن کیفیت جراحی
- (۷) هپتیک (Haptic) و حضور از راه دور (Telepresence) و کاربرد آن‌ها در روش‌های نوین تشخیص و

جراحی

- (a) اهمیت ایجاد حس تماس از راه دور
- (b) روش‌های انتقال حس لمسی
- (c) روش های کنترل ربات‌های راپر پیرو با بازخورد لمسی



در این درس پس از پایان یافتن مباحث نظری، دانشجو با حضور در آزمایشگاه جراحی رباتیک و یا حس لامسه به صورت عینی با تجهیزات معرفی شده آشنا خواهد شد و عملاً نحوه راه اندازی و ارتباط تجهیزات حس لامسه و بازخورد نیرو با رایانه و نحوه اخذ داده مربوط به هر سرفصل نظری را فرا خواهد گرفت.

منابع اصلی درس: (latest edition)

- 1) Webster, J. G., Tactile Sensors for Robotics and Medicine, John Wiley & Sons.
- 2) Russell, R.A., Robot Tactile Sensing, Prentice Hall
- 3) Burdea, G. C., Force and Touch Feedback for Virtual Reality, John Wiley & Sons.
- 4) Dargahi, J. and Najarian, S., Advances in Tactile Sensors Design /Manufacturing and its Impact on Robotics Applications–A review, Industrial Robot, Vol. 32, No. 3, pp. 268-281, 2005.
- 5) Dargahi, J. and Najarian, S., Human tactile perception as a standard for artificial tactile sensing- A review, International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery, Vol. 1, No.13, pp. 23-35, 2004.

شیوه ارزیابی دانشجو در حیطه های مختلف:

ارزشیابی تراکمی (در پایان ترم) توسط استاد (اساتید) با برگزاری امتحان به صورت کتبی صورت خواهد پذیرفت. سوالات به صورت تشریحی و یا انتخاب گزینه های صحیح (چهار جوابی و یا چند جوابی و...) خواهد بود. در حیطه ی عملی نیز در این درس ارزیابی دانشجو توسط استاد در آزمایشگاه و در طی راه اندازی تجهیزات اندازه گیری و بازخورد حس لامسه معرفی شده طبق چک لیست صورت خواهد پذیرفت و درصدی از نمره نهایی واحد به توانایی دانشجو در انجام عملی مهارت های آموخته شده اختصاص خواهد داشت.





کد درس: ۱۶

نام درس: اصول توانبخشی

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی

هدف درس: هدف از این درس آشنایی دانشجویان رشته پزشکی و مهندسی پزشکی با انواع روش های توانبخشی شامل آشنایی کلی با توانبخشی و فیزیوتراپی در حوزه ها و مشکلات شایع بیماران و همچنین تجهیزات مورد استفاده در این حوزه ها می باشد.

شرح درس: نحوه اجرای این درس شامل جلسات تدریس نظری در خصوص روش های فیزیوتراپی، تجهیزات و ابزارآلات فیزیوتراپی و حضور در کلینیک های فیزیوتراپی خواهد بود.

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

- (۱) تعریف ، فلسفه و تاریخچه توانبخشی و فیزیوتراپی
  - (a) کار تیمی، تقسیم بندی معلولیت و عوامل آن، تقسیم بندی بیماران
  - (b) مختصری در مورد معرفی رشته ها و روش های توانبخشی، فیزیوتراپی ، دستگاهها و وسایل مربوطه
- (۲) فیزیوتراپی در بیماریهای مغز و اعصاب
  - (a) تقسیم بندی ضایعات عصبی ، اصول ارزیابی بیماران مغز و اعصاب ، اصول فیزیوتراپی در ضایعات حسی و حرکتی سیستم عصبی
  - (b) فیزیوتراپی در: ضربه مغزی، ضایعات سیستم استراپیramidال، ضایعات نخاعی ضایعات مخچه و سیستم دهلیزی، بیماریهای نورون محرکه، ضایعات اعضای محیطی، نوروپاتی ها، میوپاتی ها، جراحی های مغز و نخاع و ضایعات اعصاب جمجمه ای
- (۳) فیزیوتراپی در بیماریهای قلبی ، عروقی و تنفسی
  - (a) اصول ارزیابی بیماران قلبی ، عروقی و تنفسی
  - (b) اصول فیزیوتراپی بیماریهای عروقی محیطی اندامهای فوقانی و تحتانی، فیزیوتراپی بیماریهای ریوی، برونشکتازی، برونشیت مزمن، آسم، آمفیزیم، فیبروز کیستیک، سرطان ریه، سل ریه، آمبولی ریه، بیماریهای پلورا، پنوموتوراکس، آتلکتازی، فیزیوتراپی قبل و بعد از جراحیهای تنفسی
- (۴) فیزیوتراپی در بیماریهای روماتیسمی
  - (a) کشش ستون مهره ای و روشهای کاربرد آن در بیماریهای روماتیسمی و اصول محافظت از مفصل
- (۵) فیزیوتراپی در بیماریهای جراحی
  - (a) عوارض معمول ناشی از جراحی و فیزیوتراپی آن، فیزیوتراپی بعد از جراحی های پلاستیک، قطع عضو و فیزیوتراپی آن، فیزیوتراپی در بیماریهای زنان و زایمان، فیزیوتراپی در جراحی های شکم.

(۶) فیزیوتراپی در بیماریهای ارتوپدی

(a) اصول کلی ارزیابی و فیزیوتراپی بیماران ارتوپدی

(b) اختلالات عملکرد مهره های گردنی و منفذ قفسه سینه

(c) فیزیوتراپی در شکستگیها و در رفتگیهای مهره های گردنی و ضایعات دیسک بین مهره های گردن و

مفاصل

در این درس پس از پایان یافتن هر سر فصل نظری، دانشجو در مراکز بالینی و توانبخشی مربوطه شرکت و از نزدیک با روش توانبخشی معرفی شده آشنا خواهد شد. همچنین در رابطه با هر سر فصل، دانشجو در مراکز آموزشی روش مربوطه حضور یافته و به صورت عملی و با استفاده از مولاژ و دستگاههای مربوطه روش اجرای اعمال توانبخشی را تجربه خواهد نمود.

منابع اصلی درس: ( latest edition )

- 1- Pacllarulo M.A. Introduction to physical therapy, Baltimor: Mosby.
- 2- Umphered , Neurological Rehabilitation
- 3- Payton O., Manual of physical therapy
- 4- Irwin S. Cardiopulmonary physical therapy, St. Louis : Mosby, Last ed.
- 5- Frownfelter D.I. Chest physical therapy and rehabilitation Chicago: Yearbook Medicalpub,
- 6- Banwell B., Gall V. physical therapy management of arthritis, Churchill Livingston.
- 7- Downie P.A. Cash, s text book of general medical and surgical conditions for physiotherapists, London: Faber and faber
- 8- Kisner C. Therapeutic exercise functions and techniques Magge . Orthopedic physical assessment
- 9- Kessler and Herthing . Management of muskuloskeletal disorders

شیوه ارزیابی دانشجو در حیطه های مختلف:

ارزشیابی تراکمی (در پایان ترم) توسط استاد (اساتید) با برگزاری امتحان به صورت کتبی صورت خواهد پذیرفت. سوالات به صورت تشریحی و یا انتخاب گزینه های صحیح ( چهار جوابی و یا چند جوابی و ... ) خواهد بود. در حیطه ی عملی نیز در این درس دانشجو ملزم به بررسی دقیق یکی از روش های توانبخشی، از طریق حضور در مراکز بالینی و مشاوره با درمانگر مربوطه بوده و بایستی یکی از مشکلات عملیاتی موجود در روش توانبخشی مربوطه را شناسایی و از طریق ارائه سمینار، راهکارهای عملی برای برطرف کردن مشکل را ارائه نماید. درصدی از نمره نهایی واحد به چگونگی بررسی عملی مساله و ارائه راهکار مناسب و در صورت امکان نمونه سازی ایده ی اولیه به تشخیص استاد اختصاص خواهد داشت.



نام درس: اصول تمرین درمانی

کد درس: ۱۷

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی

هدف درس: هدف از این درس آشنایی دانشجویان رشته پزشکی و مهندسی پزشکی با انواع روش های تمرین درمانی در حوزه ها و مشکلات شایع بیماران و همچنین تجهیزات مورد استفاده در این حوزه ها می باشد.

شرح درس: نحوه اجرای این درس شامل جلسات تدریس نظری در خصوص روش های تمرین درمانی، تجهیزات و ابزارآلات فیزیوتراپی و حضور در کلینیک های فیزیوتراپی خواهد بود.

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

- (۱) مروری بر اصطلاحات و مفاهیم پایه: انواع انقباض، دامنه حرکت، تعادل و ثبات، انواع اهرمها، کارگروهی عضلات و کاربرد آنها در رابطه با عملکرد عضلات و حرکات مفاصل
- (۲) وضعیتهای اصلی و مشتق آنها در تمرین درمانی
- (۳) تعریف، اهداف، اصول اجرا و ابزارهای لازم برای انواع تمرینات فعال، آزاد، کمکی، مقاومتی (و غیر فعال)
- (a) موارد عدم استفاده و رژیمهای مختلف تمرین درمانی (و اثر هر یک از این تمرینات بر سیستمهای مختلف بدن
- (b) تعلیق درمانی و ابزارهای لازم برای آن - تمرینات زنجیره حرکتی باز و بسته
- (c) آشنایی کلی با حرکات قلبی، مکانیزمها و نحوه جلوگیری از آنها.
- (۴) تمرینات تعادلی، هماهنگی عصبی و عضلانی و حس عمقی
- (۵) اصول هیدروتراپی.
- (a) اصول ریلکسیشن درمانی و روشهای مختلف آن
- (b) وسایل کمکی راه رفتن
- (c) اصول جابجایی بیمار با صندلی چرخدار
- (۶) تمرین درمانی در بیماران فلج نیمه بدن
- (a) آشنایی با سطوح رفلکسی نرمال
- (b) -رووی بر سکنه، اپیدمیولوژی، فیزیوپاتولوژی، علائم و نشانه ها، عوارض و مکانیزمهای بهبودی
- (c) اصول نظری روش بوبات و ارزیابی و درمان بیماران فلج نیمه بدن بر اساس این روش
- (d) اصول نظری روش Rood و تکنیکهای تسهیلی و مهارتی آن
- (e) اصول نظری روش برانستروم



(f) اصول نظری روش Carr & Shepherd

(v) تمرین درمانی در بیماران فلج مغزی

(a) تعریف ، علل و اپیدمیولوژی فلج مغزی

(b) فیزیوپاتولوژی ، علائم و نشانه ها، انواع فلج مغزی و ویژگیهای آن

(c) اصول وضع دهی صحیح و روشهای مناسب حمل این کودکان

(d) رفلکسهای غیر طبیعی و روشهای مهار در این کودکان

(e) آشنایی با وسایل کمکی مورد استفاده در این کودکان

در این درس پس از پایان یافتن هر سر فصل نظری، دانشجو در مراکز بالینی و تمرین درمانی مربوطه شرکت و از نزدیک با روش تمرین درمانی معرفی شده آشنا خواهد شد. همچنین در رابطه با هر سر فصل، دانشجو در مراکز آموزشی روش مربوطه حضور یافته و به صورت عملی و با استفاده از مولاژ و دستگاههای مربوطه روش اجرای اعمال تمرین درمانی را تجربه خواهد نمود.

منابع اصلی درس: (latest edition)

1- Kisner c. Therapeutic exercise

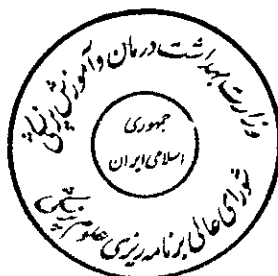
2- Hollis M. Practical exercise

3- Levitt S. Treatment of cerebral palsy and motor delay

4- Kessler, Martn. Neurological intervention for physical therapist assistants

شیوه ارزیابی دانشجو در حیطه های مختلف:

ارزشیابی تراکمی (در پایان ترم) توسط استاد (اساتید) با برگزاری امتحان به صورت کتبی صورت خواهد پذیرفت. سوالات به صورت تشریحی و یا انتخاب گزینه های صحیح (چهار جوابی و یا چند جوابی و...) خواهد بود. در حیطه های عملی نیز در این درس دانشجو ملزم به بررسی دقیق یکی از روشهای تمرین درمانی، از طریق حضور در مراکز بالینی و مشاوره با درمانگر مربوطه بوده و بایستی یکی از مشکلات عملیاتی موجود در روش تمرین درمانی مربوطه را شناسایی و از طریق ارائه سمینار، راهکارهای عملی برای برطرف کردن مشکل را ارائه نماید. درصدی از نمره نهایی واحد به چگونگی بررسی عملی مساله و ارائه راهکار مناسب و در صورت امکان نمونه سازی ایده ای اولیه به تشخیص استاد اختصاص خواهد داشت.



نام درس: توانبخشی به کمک کامپیوتر و ربات

کد درس: ۱۸

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی

هدف درس: هدف از این درس آشنایی دانشجویان پزشکی و مهندسی پزشکی با حوزه کاربردی رباتیک و سیستم‌های کامپیوتری و ثبت داده در توانبخشی و تمرین درمانی است. تمرکز درس در معرفی و بررسی روش‌های به کار گرفتن شاخه های علم رباتیک و کامپیوتر اعم از روش‌های حس و ثبت نیرو و حرکت در روش‌های متداول بازتوانی می‌باشد. در این درس به طور خاص کاربرد مهندسی در افزایش توانایی‌های حرکتی بیمار و جابجایی اجسام مورد توجه قرار می‌گیرد.

شرح درس: ارائه درس به صورت جلسات تدریس به همراه پروژه‌های درسی خواهد بود. پروژه‌ها در قالب‌های تحلیلی، شبیه سازی، طراحی و بهینه سازی توسط دانشجویان و با هدایت مدرس انجام خواهد پذیرفت. بازدید از کلینیک‌های جدید فیزیوتراپی و آزمایشگاه‌های تحقیقاتی در خصوص کاربردها و روش‌های استفاده از فناوری‌های مهندسی در بازتوانی افراد نیز در این درس صورت خواهد پذیرفت.

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

۱. مروری بر روش‌های بازتوانی و جایگاه روش‌های بازتوانی مکانیزه
۲. تاریخچه، سیر تکاملی، انگیزه های علمی اقتصادی و انسانی در توسعه و گسترش فناوری بازتوانی رباتیک
۳. مصادیق بازتوانی رباتیک و به کمک کامپیوتر
۴. مروری بر سامانه‌های بازتوانی رباتیک
  - a. سامانه‌های بازتوانی رباتیکی تماسی برای تمرینهای فیزیکی
  - b. سامانه های بازتوانی رباتیک غیر تماسی
۵. اصول طراحی مهندسی در توانبخشی و اصول طراحی رباتهای بازتوانی
۶. اجزای فناوری مورد نیاز در ربات‌های بازتوانی
  - a. مکانیزم‌های قابل استفاده در رباتهای توانبخشی
  - b. حسگرهای نیرو، حرکت و لامسه
  - c. عملگرهای رباتیکی (الکتریکی، نیوماتیکی، کابلی، ...)
۷. روش‌های کنترل ربات های بازتوانی
  - a. کنترل سختی یا امپدانس
  - b. کنترل بدون نیرو - یادگیری حرکت توسط ربات
۸. ابزارها، راه حل‌های جدید و فرصت‌های توسعه در بازتوانی رباتیک



۹. بیومکانیک حرکت انسان و توانایی جابجایی اجسام
۱۰. طراحی بر اساس امکان استفاده آسان، دسترس پذیر و همگانی
۱۱. حمل و نقل شخصی
۱۲. ویلچر (ایمنی، اصول طراحی و استانداردها)
۱۳. طراحی ویلچرهای دستی و موتوردار
۱۴. تکیه‌گاه‌های موقعیتی نشسته و ایستاده
۱۵. پروتزها و اوروتزها

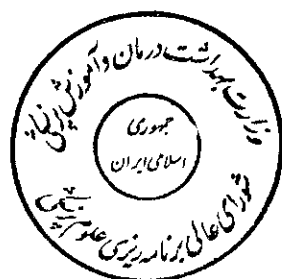
در این درس پس از پایان یافتن مطالب نظری مربوط به هر سرفصل در طول دوره، دانشجو با حضور در آزمایشگاه توانبخشی رباتیک از نزدیک با ربات‌های توانبخشی و مکانیزم‌های مورد استفاده در آنها آشنا شده و عملاً نحوه‌ی راه اندازی و نصب آن‌ها و کار با بیمار در تعامل با ربات‌ها را به صورت کاملاً عملیاتی فرا خواهد گرفت.

منابع اصلی درس: (latest edition)

- 1- "Rehabilitation Engineering Applied to Mobility and Manipulation" by Rory A Cooper, Institute of Physics Publishing,
- 2- An Introduction to Rehabilitation Engineering (Series in Medical Physics and Biomedical Engineering), Rory A Cooper (Editor), Hisaichi Ohnabe (Editor), Douglas A. Hobson (Editor),
- 3- V. Bozovic, Medical Robotics: I-Tech Education and Publishing, Vienna, ,

شیوه ارزیابی دانشجو در حیطه های مختلف:

ارزشیابی تراکمی (در پایان ترم) توسط استاد (اساتید) با برگزاری امتحان به صورت کتبی صورت خواهد پذیرفت. سوالات به صورت تشریحی و یا انتخاب گزینه های صحیح (چهار جوابی و یا چند جوابی و...) خواهد بود. در حیطه‌ی عملی نیز در این درس دانشجو ملزم به راه اندازی و نصب یک سامانه‌ی توانبخشی رباتیک در محیط آزمایشگاهی و در تعامل با بیمار بوده و طبق چک لیست و توسط استاد مورد ارزیابی قرار خواهد گرفت. تعریف پروژه های درسی در طول دوره و التزام دانشجو به انجام آن‌ها نیز در اختیار استاد درس می‌باشد.





نام درس: اندامهای مصنوعی و وسایل کمکی

کد درس: ۱۹

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۲ واحد نظری - ۱ واحد عملی

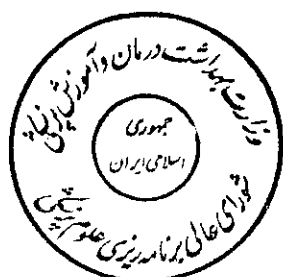
هدف درس: هدف از این درس آشنایی دانشجویان پزشکی و مهندسی پزشکی با انواع وسایل کمکی، اندامهای مصنوعی، نحوه تجویز و کاربرد آنها می باشد.

شرح درس: ارائه درس به صورت جلسات تدریس نظری به همراه پروژه‌های درسی خواهد بود. پروژه‌ها در قالب‌های تحلیلی، شبیه سازی، طراحی و بهینه سازی توسط دانشجویان و با هدایت مدرس انجام خواهد پذیرفت. بازدید از مراکز ارتوپدی فنی در جهت آشنایی با ساختار و نحوه استفاده از وسایل کمکی و اندامهای مصنوعی نیز در این درس صورت خواهد پذیرفت.

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

۱. مفهوم وسایل کمکی و اندامهای مصنوعی
۲. اهداف استفاده از وسایل کمکی
۳. تقسیم بندی های مختلف وسایل کمکی
۴. اصول کاربردی و نقش‌های مختلف وسایل کمکی
۵. تقسیم بندی و معرفی اجزاء اندامهای مصنوعی
۶. مکانیزم تغییر شکل اندام
۷. ضایعات ضربه ای، درد و کاربرد وسایل کمکی در آن
۸. بیماری‌های ارتوپدیکی مفاصل، بیماریهای عصبی، بیماری‌های کودکان و کاربرد وسایل کمکی در آن  
برای بهبود راه رفتن و فعالیت روزمره فرد
۹. کاربرد وسایل کمکی در موارد خاص مثل سوختگیها و غیره
۱۰. راه رفتن بیمار قطع عضو و اصلاح ناهنجاریهای آن

در این درس پس از پایان یافتن مطالب نظری مربوط به هر سرفصل در طول دوره، دانشجو با حضور در مراکز ارتوپدی فنی و ساخت اندامهای مصنوعی از نزدیک با روش مورد استفاده در ساخت آنها آشنا شده و عملاً نحوه‌ی راه اندازی و نصب آنها و کار با بیمار در تعامل با اندامهای مصنوعی را به صورت کاملاً عملیاتی فرا خواهد گرفت.

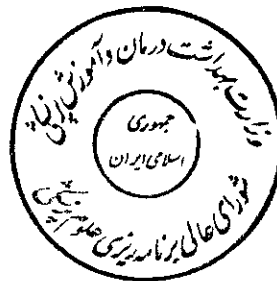


منابع اصلی درس: (latest edition)

- 1- Sanders S. Manual of physical therapy
- 2- Orthotics in functional rehabilitation of lower limb

شیوه ارزیابی دانشجو در حیطه های مختلف:

ارزشیابی تراکمی (در پایان ترم) توسط استاد (اساتید) با برگزاری امتحان به صورت کتبی صورت خواهد پذیرفت. سوالات به صورت تشریحی و یا انتخاب گزینه های صحیح (چهار جوابی و یا چند جوابی و...) خواهد بود. در حیطه ی عملی نیز در این درس دانشجو ملزم به راه اندازی و نصب یک عضو مصنوعی در محیط آزمایشگاهی و در تعامل با بیمار یا بیمارنا بوده و طبق چک لیست و توسط استاد مورد ارزیابی قرار خواهد گرفت. تعریف پروژه های درسی در طول دوره و التزام دانشجو به انجام آنها نیز در اختیار استاد درس می باشد.



هدف درس: آشنایی با حرکات و اصول بیومکانیکی حاکم بر عملکرد مفاصل و عضلات بدن انسان

شرح درس: ارائه درس به صورت جلسات تدریس نظری خواهد بود. در این درس دانشجویان با اصول حاکم بر حرکات و بیومکانیک بدن انسان و همچنین سینماتیک و سینتیک عملکرد مفاصل و عضلات قسمت‌های مختلف آن در شرایط طبیعی جهت تشخیص و درمان ضایعات اسکلتی - عضلانی بیماران آشنا می‌شوند.



رئوس مطالب (۵۱ ساعت نظری):

۱. انواع حرکت، سطوح و محورهای حرکتی
۲. ساختار کلی مفاصل، انواع و عملکرد آنها
۳. زنجیره سینماتیک، استئوکینماتیک، آرتروکینماتیک
۴. ساختار کلی عضلات اسکلتی، انواع سازمانبندی فیبرهای عضلانی
۵. کلیاتی در مورد عملکرد و وظایف کلی مفاصل شانه، آرنج، مچ، دست، ستون فقرات، ران، زانو و مچ پا
۶. خلاصه ای از ساختار و بررسی عملکرد مفاصل موجود در مجموعه شانه، ثبات دینامیکی مفصل شانه و نقش عضلات مختلف در آن
۷. خلاصه ای از ساختار و بررسی عملکرد مفاصل موجود در مجموعه آرنج، دامنه حرکتی مفصل آرنج، عوارض موثر بر آن، وظایف تحرکی و ثباتی مجموعه آرنج، نحوه کنترل نیروهای فشاری و کشش طولی و نیروهای طرفینی
۸. خلاصه ای از ساختار و بررسی و اثر مچ بر عملکرد عضلات دست، مکانیزم‌ها و عملکرد مفاصل و عضلات در گرفتن اشیاء
۹. خلاصه ای از ساختار و بررسی عملکرد مجموعه ران
۱۰. خلاصه از ساختار و بررسی عملکرد مجموعه زانو و نقش مفصل پاتلو فمورال در عملکرد مفصل تیبیو فمورال
۱۱. خلاصه ای از ساختار و بررسی عملکرد مجموعه مچ و پا با تاکید بر نقش آنها در توزیع وزن، ایستادن و راه رفتن.
۱۲. کلیاتی درباره ساختار و عملکرد ستون مهره ای
۱۳. قوسهای ستون، مفاصل، لیگامانها و عضلات ستون مهره ای
۱۴. ساختار جسم مهره، اجزاء خلفی مهره و دیسک بین مهره ای

۱۵. شرح اجزاء و عملکرد نواحی مختلف ستون مهره ای

۱۶. نواقص ستون فقرات و اثر آن بر عملکرد انسان

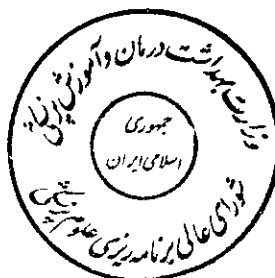
منابع اصلی درس: (latest edition)

1- Sunders S. Manual of physical therapy

2- Orthotics in functional rehabilitation of lwer limb

شیوه ارزیابی دانشجو در حیطه های مختلف:

در این درس، دانشجو بوسیله 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: مباحث علوم شناختی انسان و ربات

کد درس: ۲۱

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی با فیزیولوژی، عملکرد و اتصالات موجود بین مراکز عصبی موجود در مغز که در امر یادگیری و شناخت دخیل هستند و مدلسازی آنها، آشنایی با یادگیری در انجام حرکات مهارتی و نیز انجام اعمال عالی مانند توجه، تفکر و هشیاری در انسان

شرح درس: آشنایی با نحوه شناخت و یادگیری در انسان و انواع مدل‌های کیفی و ساختاری ارائه شده در این زمینه از اهداف اصلی این درس می باشد. نقش هر کدام از مراکز عصبی دخیل در امر یادگیری در مغز مورد بررسی قرار گرفته و ساختار و فیزیولوژی آنها و نیز نحوه ارتباطات و اتصالات این مراکز با یکدیگر مطالعه شده و مدل‌هایی که در این زمینه ارائه گردیده، معرفی می شوند. انواع یادگیری بویژه یادگیری تقویتی و تولید ماهرانه الگوها در انجام حرکات مهارتی، ساختار سلسله مراتبی در کنترل حرکت و نیز نقش قشر مغز در انجام اعمال عالی در انسان مانند هشیاری، توجه، تفکر، خلق اطلاعات و مدل شناختی در این زمینه، از مباحث این درس است.

رئوس مطالب: ( ۵۱ ساعت نظری)

(۱) کورتکس حسی

از اطلاعات تا آگاهی

فیزیولوژی احساسی و شناخت (مدل های مطرح شده)

(۲) مخچه

فیزیولوژی مخچه و ارتباط آن با یادگیری و شناخت

نقش مخچه در بازشناسی و تولید ماهرانه الگوها

(۳) بازال گانگلیا (عقدده های قاعده ای)

فیزیولوژی ارتباط عقدده های قاعده ای با حرکت

یادگیری تقویتی

مدل های ارائه شده

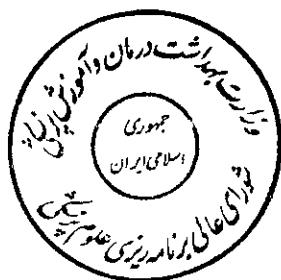
(۴) هیپوکامپ

فیزیولوژی هیپوکامپ و نقش آن در یادگیری

مدل های ارائه شده

(۵) قشر مغز (کورتکس)

فیزیولوژی قشر مغز



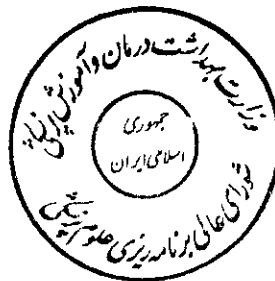
مدل های ارائه شده  
ارتباط با هوشیاری، توجه، تفکر و مدل شناختی

منابع اصلی درس: (latest edition)

- Kandel E.C. et al., "Principles of Neural Science".

شیوه ارزیابی دانشجو در حیطه های مختلف:

ارزشیابی تراکمی (در پایان ترم) هر درس توسط استاد (اساتید) با برگزاری امتحان به صورت کتبی خواهد بود. سوالات به صورت تشریحی و یا انتخاب گزینه های صحیح (چهار جوابی و یا چند جوابی و...) است. 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 ساختارها و روشهای مختلف حل مسائل به روش هوشمند، هوش مصنوعی و سیستم های کارشناس و زبانهای برنامه نویسی مرتبط با آنها در حوزه علم رباتیک.

شرح درس: در این درس پس از آشنایی با مفاهیم اولیه و تعاریف یک سیستم هوش مصنوعی، به تعریف مسئله و روشهای مختلف حل مسئله پرداخته می شود. ساختارهای مختلف نمایش معلومات ذکر می شود و سپس سیستم های کارشناس و ساختار آنها تعریف می گردد. همچنین آشنایی با زبان برنامه نویسی مرتبط با چنین سیستم هایی صورت می گیرد.

رئوس مطالب: ( ۵۱ ساعت نظری)

-مقدمه

-تعاریف

-مشابهات

-مفاهیم اولیه

-کار با نمادها و برنامه ریزی در زبان

-مساله ها و فضای مساله

-سیستم های تولید Production system

-جستجوهای تجربی Heuristic Search

-استراتژی های کنترل

-روشهای حل مسائل

-استدلال جلو رونده و برگشتی

-درختها و گراف های مساله

-نمایش معلومات و مساله

-تطبیق کردن.

روشهای عمومی حل مسائل: تولید و آزمایش - صعود از تپه - جستجوی با اولویت به عرض - جستجوی با اولویت به عمق - جستجوی با اولویت برای بهترین راه - تجزیه و ساده کردن مساله - روشهای ماکزیمم و می نیمم و آلفا و بتا نمایش معلومات.



مقدمه ای از منطق نمایش معلومات در در منطق های مختلف تجزیه Resolution در منطق های مختلف

استدلالات آماری و احتمالی

-بررسی مسائل اتفاقی

-بررسی مسائلی که از مورد آنها اطلاعات کافی وجود ندارد

-ساختارهای نمایش معلومات

-قالبها

-شبکه های سمانتیک

-سناریوها

-روشهای دینامیکی نمایش معلومات

-سایر روشهای تعاریف و مقدمه بر سیستم های کارشناس و کاربرد آنها.

چند مثال:

ساختار و طراحی سیستم های کارشناس نمایش معلومات جایگاه داده ها - مجموعه قاعده ها - استراتژی استدلال -

ورودی و خروجی - آشنایی با ابزار ، زبانها و محیط های موجود برای ساخت سیستم های کارشناس.

در این درس دانشجو بایستی همزمان استفاده از زبان Lisp Prolog را آموخته و در ضمن کلاس پروژه های کوچکی را اجرا کند.

منابع اصلی درس: (latest edition)

1. Handbook of Neural Network Signal Processing, Y.H. Hu, J.N. Hwang, CRC Press.
2. Neural Network, A Comprehensive Foundation, S. Haykin.
3. Neural and Adaptive Systems, Fundamentals through Simulations, J.C. Principe,
4. N.R. Euliano, W.C. Lefebvre, John Wiley & Sons.
5. The Handbook of Brain Theory and Neural Network, M.A. Arbib, MIT Press.
6. Neural Network for Pattern Recognition, C.M. Bishop, Oxford University Press.
7. Introduction to Artificial Neural Systems, J.M. Zurada, West Publishing Company.
8. Neural Networks for Intelligent Signal Processing, A. Zaknich, WorldScientific.

شیوه ارزیابی دانشجو در حیطه های مختلف:

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: فرآیندهای تصادفی در رباتیک پزشکی

کد درس: ۲۳

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی با فرآیندهای تصادفی در رباتیک پزشکی و چگونگی پردازش و استخراج اطلاعات مفید از آنها

شرح درس: تئوری احتمالات و کاربرد آن ( بطور فشرده و با تکیه بر مطالب مورد نیاز این درس) - اصول فرآیندهای اتفاقی

رئوس مطالب: ( ۵۱ ساعت نظری)

تئوری سیگنال و نویز - تجزیه و تحلیل فرآیندهای اتفاقی در حوزه زمان - توابع همیشگی - فرآیندهای گوسی و حرکت براونی - فرآیندهای گسسته - فرآیندهای پواسون - فرآیندهای مارتینگل و مارکف - ایستایی و ارگادیسیتی فرآیندهای اتفاقی - نمایش متعامد فرآیندهای اتفاقی - فیلتر نمودن فرآیندهای اتفاقی - تجزیه و تحلیل فرآیندهای اتفاقی در حوزه فرکانس - چالی طیفی و خواص آن - اصول فرضیه های مربوط به نویز گوسی - نویز سفید - کاربرد فرآیندهای اتفاقی در رباتیک پزشکی

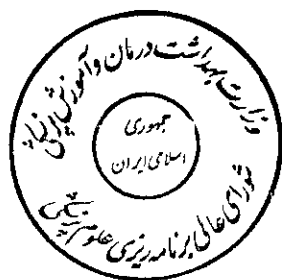
منابع اصلی درس: (latest edition)

- 1- A. Papoulis Probability Random Variables and Stochastic Processes 3rd ed, McGraw..
- 2- H, Stark and J.W. Woods, Probability. Random and processing and estimation theory for Engineers, prentice Hall.
- 3- W.A. Gardener Introduction to random processing McGraw.

شیوه ارزیابی دانشجو در حیطه های مختلف:

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: سایبرنتیک در ارتباط انسان و ربات

کد درس: ۲۴

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی با سیستم های سایبرنتیک مرتبه دوم و ویژگیهای آنها و اصول رفتارهای تکاملی، تعاملات موجود بین اجزای این سیستم ها، نحوه یادگیری، سازگاری و مهارت در فضای سایبرنتیکی و در فضای عدم قطعیت و آشوب و نحوه بقای سیستم، نحوه مدلسازی این سیستم ها، نحوه ارتباط انسان - ماشین در فضای سایبرنتیکی و مبحث ارگونومی و واقعیت مجازی در این زمینه و آشنایی با نظریه ها و روشهای محاسباتی که بر اساس نگرش سیستمی تعریف شده اند از اهداف این درس می باشد.

شرح درس: با تعریف سیستم های سایبرنتیکی به سیستم های سایبرنتیکی پیچیده و از مرتبه دوم پرداخته خواهد شد و اصول رفتارهای تکاملی در این سیستم ها ذکر می گردد. میزان پیچیدگی سیستم ممکن است باعث ایجاد فضای عدم قطعیت و نهایتاً آشوب در سیستم شود. رفتارهای تکاملی این سیستم ها شامل سازگاری، یادگیری و مهارت است که جزء مباحث این درس خواهد بود. برای مدلسازی انواع مختلف این سیستم ها شامل سیستم های زنده در فضای عدم قطعیت، سیستم های هدفمند و سلسله مراتبی و سیستم های آشوبگونه و خودسازمانده نیاز به استفاده از ریاضیات تکاملی است که با معرفی آن تفاوت این ریاضیات با ریاضیات قطعی ذکر شده و مدلسازی بر اساس آن انجام خواهد شد. ارتباط انسان و ماشین در فضای سایبرنتیکی، ارگونومی و مهارت و کارآیی چنین سیستم هایی و واقعیت مجازی از مباحث دیگر این درس است. در نهایت تئوری صف، نظریه بازیها و اتوماتای سلولی مطرح می گردد که در تجزیه و تحلیل و مدلسازی سیستم های سایبرنتیکی پیچیده کاربرد فراوان دارند.

رئوس مطالب: ( ۵۱ ساعت نظری )

۱) سیستم های سایبرنتیکی و کاربردی مهندسی سایبرنتیک

۴۴. سایبرنتیک در جهان امروز

۴۵. ماشین های خودکار و حیات

۴۶. راه های تکامل اتوماسیون

۴۷. سیستم های مبتنی بر اطلاعات و آگاهی

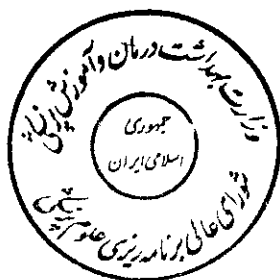
۲) سایبرنتیک مرتبه دوم و اصول رفتارهای تکاملی

۴۸. از کنش متقابل تا سازمان (کل و اجزاء)

۴۹. پروسس های حلقوی و خود سازماندهی

۵۰. پیچیدگی، اطلاعات و آشوب (فضای عدم قطعیت)

۵۱. سازگاری، یادگیری و مهارت در فضای سایبرنتیکی



۵۲. ارگانیسم به عنوان سیستم باز و هم پایان
- ۳) مدل سازی سیستم های سبیرنتیکی بر مبنای محاسبات تکاملی
۵۳. تفاوت مدل سازی مبتنی بر ریاضیات قطعی و ریاضیات تکاملی
۵۴. عوامل اجزاء سیستم و مدل سازی عدم قطعیت
۵۵. مدلسازی سیستم های زنده در فضای عدم قطعیت
۵۶. مدلسازی سیستم های هدفمند و سلسله مراتبی
۵۷. مدلسازی سیستم های آشوب گونه و خود سازمانده
- ۴) ارتباط انسان و ماشین در فضای سبیرنتیکی
۵۸. ماهیت رفتار واحدهای متشکل از انسان و ماشین
۵۹. همکاری و تقسیم کار بین انسان و ماشین
۶۰. ارگونومی و مهارت
۶۱. کارآئی سیستم های انسان-ماشین و مهندسی عوامل انسانی
۶۲. ارتباط و همکاری بین مغز انسان و کامپیوتر
۶۳. واقعیت مجازی با نگرش سبیرنتیکی
- ۵) تئوری صف و کاربرد نظریه بازیها
۶۴. ماهیت و دور نمای تئوری صف
۶۵. چارچوب کلی سیستم های صف و قانون لیتل
۶۶. مدل های نهائی و زنجیره های مارکوف در سیستم های صف
۶۷. تئوری بازی ها به عنوان مدلی از رفتار متضاد
۶۸. بازی با نقاط زمین (Saddle) و بدون نقاط زمین
۶۹. بازی های  $2 \times 2$  یا  $2 \times n$  و  $m \times 2$  با جمع صفر
۷۰. استراتژی های مخلوط و مسئله "Dominance"
- ۶) اتوماتای سلولی (CA)
- مفاهیم پایه ای اتوماتای سلولی
  - اتوماتای سلولی یک بعدی و دو بعدی
  - مسئله تعاملات و تئوری محاسبات در "CA"
  - اتوماتای سلولی و بازی حیات
  - مدلسازی سیستم های بیولوژیکی به کمک "CA"

منابع اصلی درس: (latest edition)

1. Ashby W.R., "An Introduction to Cybernetics", Methuen, Landon.
2. Von Forester H., "Cybernetics of Cybernetics", Future Systems, Minneapolis.
3. Yu-Korshunov, "Mathematical Methods of Cybernetics", Mir Publishers.



4. Ashby, W.R., "Principles of the Self Organizing System", Pergamon Press.
5. N. J. Nilson, "Logical Fundamentals of Artificial Intelligence".
6. Posner, "Foundations of Cognitive Science", MIT Press.
7. Bennett C.H., "Dissipation, In Formation, Computational Complexity and
8. Definition of Organization", Addison-Wesley.
9. Madala H.R. and Ivankhnenko A.G., "Inductive Learning Algorithms for
10. Complex System Modeling", CRC Press.

شیوه ارزیابی دانشجو در حیطه های مختلف:

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.

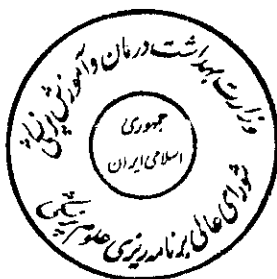


هدف کلی درس: آشنایی با سیستم کنترل حرکت در انسان و ویژگیهای آن و بررسی ضایعات این سیستم

شرح درس: در این درس با بررسی مدل‌های ساختاری و کیفی کنترل حرکت در انسان، استراتژیهای مختلف موتور کنترل بحث می‌گردد. سپس اجزای این سیستم شامل بخشهای حسی-حرکتی مورد آنالیز قرار گرفته و نحوه حفظ تعادل و وضعیت در سیستم بحث خواهد شد. وجود ساختار سلسله مراتبی و امر پیش بینی و یادگیری از ویژگیهای این سیستم است که با بررسی آنها نحوه کسب مهارت در حرکات ارادی و نیز استراتژی کنترل پیش بین در موتور کنترل ذکر خواهد گردید. سپس استراتژی کنترل حرکات منظم و ریتمیک مانند راه رفتن معرفی می‌گردد. ضایعات موتور کنترل یکی از مباحث مهم می‌باشد که با بررسی آنها، نحوه بکارگیری FES در اصلاح رفتار سیستم موتورکنترل ضایعه دیده مطرح خواهد گردید. همچنین نحوه کاهش و حذف اطلاعات زاید و تنوع در انتخاب عضلات درگیر در انجام حرکت، باعث افزایش قابلیت موتورکنترل خواهد شد که در این درس به آن اشاره خواهد شد.

رئوس مطالب: ( ۵۱ ساعت نظری )

- 1) مقدمه و فلسفه حرکت
- 2) صورت کلی کنترل حرکت
- 3) استراتژی های مختلف موتور کنترل
- 4) اجزایی تشکیل دهنده یک سیستم عصبی و ادراک حرکت
- 5) تجزیه و تحلیل موتور کنترل سیستم های حس - حرکتی
- 6) موتور کنترل حفظ تعادل و وضعیت
- 7) موتور کنترل سلسله مراتبی و یادگیری حرکات ارادی و مهارتی
- 8) کنترل حرکات منظم و تکراری ( مانند راه رفتن)
- 9) ضایعات موتور کنترل و استفاده از "FES"
- ۱۰) کنترل Predictive Redundancy(11
- Movement variability(12



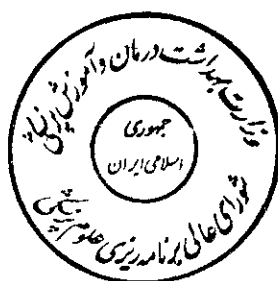
منابع اصلی درس: (latest edition)

1. Anne Shumway -Cook and H. Woollacott, Motor Control Theory and Practical Applications, Lippincott .
2. Schmidt and D. Lee, Motor Control and Learning (A Behavioral Emphasis).
3. Recent Articles by Bizzy, Kawato, ...

شیوه ارزیابی دانشجو در حیطه های مختلف:

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

سوالات به صورت تشریحی و یا انتخاب گزینه های صحیح ( چهار جوابی و یا چند جوابی و... ) خواهد بود . دانشجو در این واحد ملزم به ارائه سمینار در یکی از موضوعات ارائه شده توسط استاد می باشد و درصدی از نمره نهایی واحد به ارائه سمینار اختصاص خواهد داشت.



کد درس : ۲۶

نام درس: مباحث پیشرفته در فراصوت و کاربرد آن در رباتیک پزشکی

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۳ واحد نظری

هدف کلی درس: آشنایی با امواج فراصوت و خواص فیزیکی و کاربردهای آن در پزشکی

شرح درس: در این درس خواص فیزیک امواج فراصوت و محاسبات میدان های اکوستیک شرح داده می شود. سپس چگونگی تولید این امواج و بهینه سازی مبدل های فراصوتی بررسی می گردد. در بخش های پایانی دستگاههایی که از امواج فراصوت در پزشکی جهت تشخیص و درمان استفاده می کردند مورد بحث قرار خواهد گرفت و با توجه به امن بودن امواج فراصوت اثرات بیولوژیکی محتمل نیز بررسی خواهند شد.

رئوس مطالب: ( ۵۱ ساعت نظری )

(۱) مقدمه

تاریخچه

طبیعت فیزیکی حرکت موج اکوستیکی

معادلات حاکم بر انتشار موج در سیالات

انتشار در مایعات و جامدات

امپدانس - دانسیته انرژي - شدت - فشار تشعشعی

تفرق

تضعیف - جذب - پراکنش - وابستگی سرعت صوت به فرکانس

(۲) اساس تئوریک محاسبه میدان اکوستیکی

معادله تفرق ریلی - سامرفیلد

انتگرال ریلی

روش طیف زاویه ای

روشهای انتگرالی

روش پاسخ ضربه

روشهای تقریبی

کاهش اثر لوبهای جانبی

اثر تضعیف

(۳) اولتراسوند غیر خطی



تحریک سینوسی

ایجاد هارمونیها

ایجاد امواج شوک

اثرات غیر خطی - تضعیف - تفرق

روشهای عددی و نتایج آنها

(۴) پراکنش

سطح مقطع پراکنش

روش محاسبه انتگرالی

معادلات پراکنش در حوزه زمان

پاسخ پالس-اکو

پراکنش یک بعدی

(۵) مبدلهای اولتراسوند

روشهای مختلف تولید و آشکارسازی اولتراسوند

اثر مستقیم و معکوس پیزوالکتریک

معادلات مشخصه پیزوالکتریک

مبدلهای پلیمری و سرامیکی

روشهای بهبود مشخصه های مبدلها

پاسخ گذرای مبدلها

مدار معادل مبدلها

نکات مهم در مورد نویز مبدلها

(۶) تصویر برداری اولتراسوند

خواص آرایه ها

آرایه ها برای تصویر برداری دو بعدی و سه بعدی

روشهای A - B- M mode

نویز فلفل نمکی

اجزا سیستم تصویر بردار مکانیکی -قطاعی

اجزا سیستم تصویر بردار آرایه ای

قدرت تفکیک - کنتراست و SNR در سیستم های تصویر برداری

امواج ارسالی کد شده

تصویر برداری غیر خطی

اولتراسوند الاستوگرافی

میکروسکوپهای اولتراسوند

(۷) اندازه گیری جریان خون و داپلر





روش اندازه گیری زمان عبور و تاخیر فاز

معادله داپلر برای پراکننده های متحرک

سیستم های داپلر موج پیوسته

مشخصه های سیگنال داپلر

داپلر موج پالسی

تصویر برداری رنگی جریان

HIFU(۸)

اساس کار اولتراسوند با شدت بالا

کاربردها

(۹) ایمنی اولتراسوند

اثرات گرمایی اولتراسوند

اثرات مکانیکی اولتراسوند

تعریف پارامترهای شدت مکانی-زمانی

روشهای اندازه گیری اولتراسوند

منابع اصلی درس: (latest edition)

1. Physical Principles of Medical Ultrasonics, C.R. Hill, J.C. Bamber, G.R. Ter Haar, John Wiley.
2. Diagnostic Ultrasound Imaging and Blood Flow Measurements K. Kirk Shung, Taylor and Francis.
3. Principles of Medical Imaging, K. K.Shung, M.B.Smith, B.M.W. Tsui Academic Press.
4. Doppler Ultrasound: Principles and Instruments F.W. Kremkau.

شیوه ارزیابی دانشجو در حیطه های مختلف:

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: کنترل پیشرفته در رباتیک پزشکی

کد درس: ۲۷

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی با روشهای کنترل هوشمند، کنترل فازی و عصبی در مهندسی پزشکی

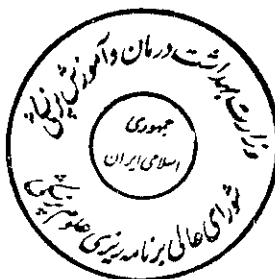
شرح درس: هوشمندی در کنترل سیستم های پیچیده از اهمیت خاصی برخوردار است که منجر به رفتار مناسب سیستم در شرایط گوناگون خواهد شد. در این درس به معرفی سیستم های هوشمند پرداخته خواهد شد و با مروری بر مبانی سیستم های فازی و شبکه های عصبی، کنترل کننده های فازی و فازی-عصبی معرفی گردیده و بر اساس آن کنترل کننده های تطبیقی و خودسازمانده معرفی می گردند و سپس با ذکر یادگیری در این سیستم ها، انواع یادگیری شامل یادگیری تکراری، تقویت شونده، ماشینی، تکاملی معرفی خواهد شد و نهایتاً سیستم های گسترده و توزیع شده هوشمند نیز مورد بحث قرار خواهد گرفت.

رئوس مطالب: ( ۵۱ ساعت نظری )

- مقدمه: معرفی سیستم های کنترل هوشمند
- مبانی سیستم های فازی
- کنترل کننده های فازی
- کنترل کننده های فازی وفق و خود سازمانده
- فصل پنجم: کنترل کننده های مبتنی بر شبکه عصبی
- کنترل کننده های فازی-عصبی
- سیستم های کنترل یادگیر
- سیستم های کنترل با روش یادگیری تکراری
- سیستم های کنترل با روش یادگیری تقویت شده
- سیستم های کنترل با روش یادگیری ماشینی
- سیستم های گسترده هوشمند

منابع اصلی درس: (latest edition)

1. S.S. Farinwata, D.P. Filev, and R. Langari, Fuzzy Control: Synthesis and Analysis, Wiley.
2. Z. Bien and J.X. Xu, Iterative Learning control: Analysis, Design, Integration and Applications, Kluwer Academic Pub.
3. T. Mitchell, Machine Learning, McGraw Hill.



4. R.S. Sutton and A.G. Barto, Reinforcement Learning: An Introduction, MIT Press.

5. S. Haykin, Neural Network: A Comprehensive Foundation.

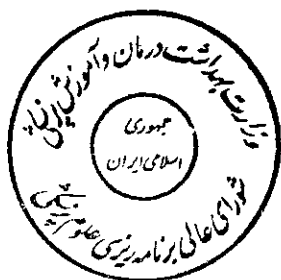
6. The books written by Omidvar and Lewis.

7. The Reinforcement Learning books written by Verbush and Kang.

شیوه ارزیابی دانشجو در حیطه های مختلف:

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.



هدف کلی درس : هدف در این درس، فراگیری بخشهای مختلف سیستم کنترل حرکت عصبی - عضلانی در انسان و تعاملات و ارتباطات این مراکز با یکدیگر در انجام حرکت و نیز آشنایی با انواع ستراتیژیهای کنترل حرکت در انسان می باشد.

شرح درس : در این درس پس از معرفی انواع مدل‌های کیفی سیستم کنترل عصبی - عضلانی، به خصوصیات و ویژگیهای این سیستم در انسان پرداخته و سپس بخشهای مختلف این سیستم بررسی می شود. با عضلات و ساختار آنها به عنوان عملگرهای حرکتی آشنایی صورت گرفته و چند مدل رایج برای آنها ارائه می گردد. نقش نخاع و فیذبکهای حسی در انجام حرکت و نیز نقش مراکز عصبی فوقانی به ویژه مخچه در هماهنگی عضلات و تولید فرامین حرکتی مناسب به مراکز دیگر مطالعه خواهد شد و مشخصات زمانی و فرکانسی سیستم کنترل حرکت در انجام یک حرکات قابل پیش بینی و غیرقابل پیش بینی مورد ارزیابی قرار می گیرد.

رئوس مطالب: ( ۵۱ ساعت نظری )

فصل (۱) : انواع کنترل حرکت های عصبی عضلانی با نگرش کیفی

۱-۱) -سازوکارهای کلی انواع حرکت

۱-۲) -مدلهای کیفی سیستم های کنترل حرکت

-کنترل بالاستیک

-کنترل حرکت هدایت شونده به کمک پس خورد

-کنترل تلفیقی از حرکت بالاستیک و هدایت شونده

-کنترل با پس خورد داخلی

-کنترل حرکت رفلکس

-کنترل حرکت

-سلسله مراتب در کنترل حرکت

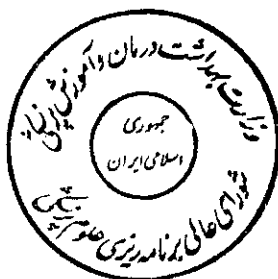
۲) -فصل ماهیچه بعنوان عملگر

۲-۱) -معماری و ساختار عضله

۲-۲) -واحد حرکتی و فرمان پذیری آن در حرکت

-طبقه بندی واحدها و فیبرهای حرکتی

-نحوه تولید نیرو در عضله و نقش واحدهای حرکتی



-قانون عام بکارگیری طبیعی واحدهای حرکتی

استثناهای اصل اندازه

۲-۳- - مشخصات مکانیکی ماهیچه

-انقباض ناگهانی

-مشخصات نیرو و طول

-مشخصات نیرو - ساعت

-مشخصات مشترک نیرو با سرعت و طول

۲-۴- -مدلهای کمی ماهیچه

-مدل مکانیکی Hills

-مدل مبتنی بر اصل اندازه

-مدل Hat 3

-مدل Haxly

-مدل الکتریکی - مکانیکی

-مدلهای غیر خطی

فصل ۳) آورانه‌های کنترل و تنظیم حرکت

۲-۱- - ساختار و عملکرد دریافت گره‌های حرکتی بعنوان پس خورند

۲-۲- - رفتار دوک عضلانی در کنترل و تنظیم حرکت

۲-۳- -مدلهای کمی دوک عضلانی

-مدل استارک

-مدل هوک

-مدل Ramos

-مدلی Hasan

-مدل Rudjard

۲-۴- - رفتار حفاظتی گلزی تئودون در کنترل و تنظیم حرکت

۲-۵- - عملکرد هماهنگی همزمان اجزاء مختلف در تنظیم حرکات

فصل ۴) : نخاع و عملکرد حسی - حرکتی آن

۴-۱- - معماری و ساختاری نخاع

۴-۲- - نقش نورنهای حرکتی آلفا و ران شاو در حرکت و همزمانی عملکرد نورنهای مختلف حرکتی

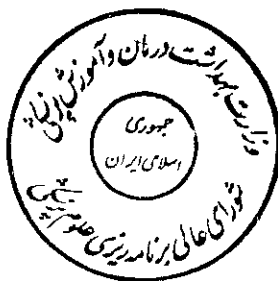
-تنظیم کننده طول عضلات

-تنظیم کننده طول عضلات

۴-۳- - بازنمایی کمی و کیفی فیدبکهای نخاعی

۴-۴- - نقش نخاع در طراحی و ایجاد حرکت‌های خود تحریک و تکرار شونده

۴-۵- - تحریک الکتریکی نخاع و اثرات ایجاد و کنترل حرکتی آن

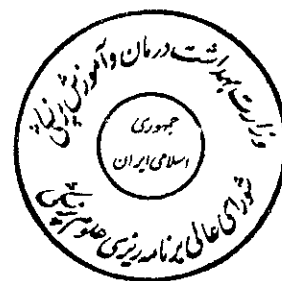


- فصل ۵) :مخچه و عملکرد کنترلی و برنامه ریزی آن خصوصاً در حرکات تطابقی، تطبیق نهایی و یادگیری مهارتی
- ۱-۵- مدلی کیفی و سلسله مراتبی کنترل و یادگیری حرکت ارادی
- ۲-۵- عملکرد کنترلی مخچه ، خصوصاً در حرکات تطابقی و مهارتی
- ۳-۵- کنترل موتوری و اصول برنامه ریزی حرکتی در مغز
- ۴-۵- برنامه ریزی های حرکتی ارادی از نوع سریع و دقیق و یا حرکتیایی از نوع کُردو پیش بینی نشده
- فصل ۶) : تجزیه و تحلیل ؟ و کنترل عصبی راه رفتن در انسان
- ۱-۶- تجزیه و تحلیل راه رفتن ( متغیرهای زمانی و مکانی در راه رفتن )
- ۲-۶- مطالعه کلی کنترل و حرکات منظم و تکراری در انسان
- ۳-۶- نقش نخاع در طراحی و ایجاد حرکت های خود تحریکو تکرار شونده
- ۴-۶- مسیرهای حرکت مرکز ثقل و تغییر انرژی پتانسیل و سینیک هنگام راه رفتن
- ۵-۶- مدل بالستیکی حرکت راه رفتن
- فصل ۷) مشخصات فرکانسی - زمانی و بررسی سیستم هماهنگی حرکات طبیعی
- ۱-۷) شرایط آزمایشی و اثرات آن در سیستم حرکتی ورودی قابل پیش بینی ، غیر قابل پیش بینی و دلخواه
- ۲-۷- حالت گذرا و حالت دائم ، حرکات تعقیب باورودیهای معین سینوسی، شبه تصادفی و اتفاقی
- ۳-۷- بررسی سیستم هماهنگی فعالیت‌های هم زمانی و هم فعالیت‌های عضلات و حرکات طبیعی

تذکر : مواردی که با علامت مشخص شده خاص دانشجویان مقطع دکتری است.

منابع اصلی درس: ( latest edition)

- 1- Thomas A. McMahon; Muscles, Reflexes, and Locomotion.
- 2- Barbara Tyldesley & Junel Grieve; Muscles, Nerves and Movement.
- 3- Lawrence Stark; Neurological Control Systems.
- 4- Vernon B. Brooks; The Neural Basis of Motor Control.
- 5- A. Tylor and A. Prochazka; Muscle Receptors and Movement.
- 6- Masao Ito; The Cerebellum and Neural Control.



شیوه ارزیابی دانشجویان در حیطه های مختلف:

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. دانشجویان 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: مباحث پیشرفته در الکتروفیزیولوژی

کد درس: ۲۹

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۳ واحد نظری

هدف کلی درس: مطالعات الکتروفیزیولوژی به سرعت در سطح جهانی رو به افزایش است. این حوزه از علم همراه با مطالعات علمی دقیق در آزمایشگاههای مجهز سعی در کمی سازی و توصیف ریاضی پدیده های بیوالکتریکی دارد. این درس سعی در ارائه یکسری ابزار کمی جهت درک و شناخت از پدیده های بیوالکتریک و کاربردهای الکتروفیزیولوژیکی و برخی از ایده های نو مرتبط با این حوزه علم دارد.

شرح درس: در این درس ابتدا، مباحث پایه لازم الکترومغناطیسی و ریاضی مرتبط با اهداف درس مرور می شود و سپس به تشریح میدان ها و پتانسیل های الکتریکی در الکترولیت ها و واسط های هادی مشابه با بافت های یک موجود زنده پرداخته می شود. بدین منظور از علوم پایه فیزیک و مهندسی و ریاضی می باید به خوبی بهره برداری شود تا کاربردهای الکتروفیزیولوژیکی قابل مدلسازی و کمی سازی شود.

سپس پدیده های بیوفیزیکی غشاء، قوانین و معادلات آنها معرفی و کاربرد آنها در غشاء های بیولوژیکی تبیین می شود. در این راه، شناخت بیوفیزیکی غشاء های بیولوژیکی و ساختارهای کانالهای مرتبط با آن از دیدگاههای علوم پایه و بیوفیزیک تشریح می شود و کمی سازی رفتارهای حالت استراحت و فعال این گونه کانالها در غشاء بیولوژیکی صورت می پذیرد. در ادامه رفتارهای تحریک پذیری طبیعی و تحریک های خارجی یک سلول (همچنین با شناخت رفتار کابل گونه یک فیبر) و یک فیبر تحریک پذیر مورد مطالعه قرار می گیرد.

با توجه به اینکه شناخت ریشه های سیگنال های حیاتی همواره مورد بحث و تحقیقات دانشمندان است، لذا ضروری است بافت به عنوان یک هادی حجمی مورد بررسی کمی قرار گیرد و نحوه تاثیر آن به سیگنال های بیولوژیکی قالب بندی شده و در تفسیر این گونه سیگنالها راهگشا باشد. در انتهای این درس، کاربردهای ریاضی و حتی عملی و آزمایشگاهی و تجربی الکتروفیزیولوژی مطرح می شود.

رئوس مطالب: ( ۵۱ ساعت نظری)



(۱) عملکرد غشاء تحریک پذیر در سلول های عصبی و عضلانی

۱-۱ پتانسیل ها و جریان های بیوالکتریک

۲-۱ کانال های یونی و پتانسیل عمل

۳-۱ انتشار ایمپالس الکتریکی

(۲) تحریک الکتریکی سیستم های عصبی و عضلانی

۱-۲ تحریک الکتریکی بافت تحریک پذیر

۲-۲ میدان های خارج سلولی

۲-۳ خصوصیات هدایت الکتریکی بافت ها

(۳) کاربرد علمی- تحقیقاتی الکتروفیزیولوژی

۱-۳-مقدمه ای بر مبانی الکتروکاردیوگرام (ECG)

۲-۳- مقدمه ای بر مبانی الکترومایوگرام (EMG)

۳-۳- مقدمه ای بر مبانی تحریک الکتروانسفالوگرام (EEG)

۴-۳- مقدمه ای بر تحریک الکتریکی کارکردی (FES)

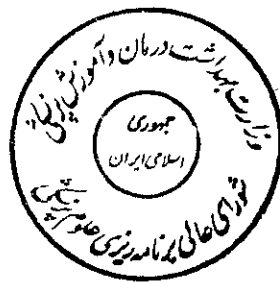
منابع اصلی درس: (latest edition)

1. Plonsey R., Bar Rar, "Bioelectricity, A Quantitative Approach".

شیوه ارزیابی دانشجو در حیطه های مختلف:

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

سوالات به صورت تشریحی و یا انتخاب گزینه های صحیح ( چهار جوابی و یا چند جوابی و ... ) خواهد بود . دانشجو در این واحد ملزم به ارائه سمینار در یکی از موضوعات ارائه شده توسط استاد می باشد و درصدی از نمره نهایی واحد به ارائه سمینار اختصاص خواهد داشت.





کد درس : ۳۰

نام درس: مباحث ویژه در رباتیک پزشکی (۱)

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی با مسائل در حوزه مهندسی پزشکی از دید نظری و کاربردی همگام با پیشرفتهای روز و با هدف ایجاد خلاقیت و نوآوری در جهت ادامه پیشرفت ها در زمینه های مختلف مهندسی پزشکی و بالاخص کاربرد علم رباتیک در پزشکی

شرح درس: رئوس مطالب: (۵۱ ساعت نظری)

در این درس مباحث جدید و به روز مهندسی پزشکی بنابر نظر استاد مربوطه ارائه می گردد. بررسی مسائل گوناگون حوزه مهندسی پزشکی از دیدگاه نظری و کاربردی با توجه به تشخیص استاد درس و ارتباط موضوعی با پایان نامه دکترای دانشجو و با عنایت به پیشرفت های حاصل شده در این حوزه تعیین می گردد.

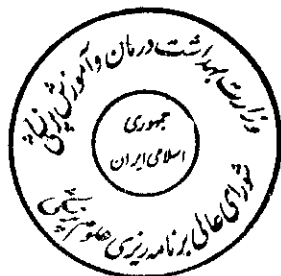
منابع اصلی درس: (latest edition)

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

شیوه ارزیابی دانشجو در حیطه های مختلف:

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: مباحث ویژه در رباتیک پزشکی (۲)

کد درس: ۳۱

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

هدف کلی درس: آشنایی با مسائل در حوزه مهندسی پزشکی از دید نظری و کاربردی همگام با پیشرفتهای روز و با هدف ایجاد خلاقیت و نوآوری در جهت ادامه پیشرفت ها در زمینه های مختلف مهندسی پزشکی و بالاخص کاربرد علم رباتیک در پزشکی

شرح درس:

در این درس مباحث جدید و به روز مهندسی پزشکی بنابر نظر استاد مربوطه ارائه می گردد.

رئوس مطالب: (۵۱ ساعت نظری)

بررسی مسائل گوناگون حوزه مهندسی پزشکی از دیدگاه نظری و کاربردی با توجه به تشخیص استاد درس و ارتباط موضوعی با پایان نامه دکترای دانشجو و با عنایت به پیشرفت های حاصل شده در این حوزه تعیین می گردد.

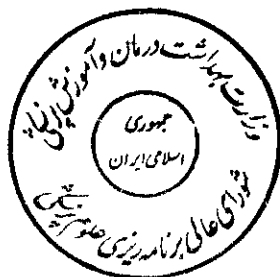
منابع اصلی درس: (latest edition)

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

شیوه ارزیابی دانشجو در حیطه های مختلف:

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

سوالات به صورت تشریحی و یا انتخاب گزینه های صحیح (چهار جوابی و یا چند جوابی و...) خواهد بود. دانشجو در این واحد ملزم به ارائه سمینار در یکی از موضوعات ارائه شده توسط استاد می باشد و درصدی از نمره نهایی واحد به ارائه سمینار اختصاص خواهد داشت.



کد درس: ۳۲

نام درس: آنالیز و مدلسازی سیگنال‌های حیاتی

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۳ واحد نظری

هدف اصلی درس: آشنایی دانشجو با آنالیز و مدلسازی سیگنال‌های حیاتی مورد استفاده در پزشکی

شرح درس: در این درس دانشجو با توجه به پیچیدگی پردازش سیگنال‌های مورد استفاده در پزشکی (اعم از سیگنال یک بعدی، تصویر، داده‌های حجمی و....) روشهای پیشرفته پردازش سیگنال مورد بررسی قرار می‌گیرد.

رئوس مطالب: ( ۵۱ ساعت نظری)

۱- مدل سازی سیگنال به صورت پارامتریک

- روشهای اتوکوریلشن و کوواریانس

- شیوه‌های گوناگون حل سریع و خواص هر یک

۲- تخمین طیف سیگنال‌های تصادفی

- روش غیر پارامتریک (کلاسیک)

- روشهای پارامتریک مبتنی بر مدل‌های AR, MA, ARMA

۳- پردازش سیگنال‌های دیجیتال یا تغییر فرکانس نمونه برداری

- Interpolation and Decimation

- روشهای بهینه سازی و بررسی محاسن و معایب هر یک

- طراحی چند طبقه

- پردازش سیگنال بر مبنای مباحث فوق شامل ایجاد تاخیر کسری، translation, integer, band کاربرد در

ارتباط سیستم‌های

Sub Band coding, FDM, TDM

۴- اصول پردازش سیگنال به صورت تطبیقی

- الگوریتمهای مهم و خواص هر یک

- فیلترهای Lattice تطبیقی

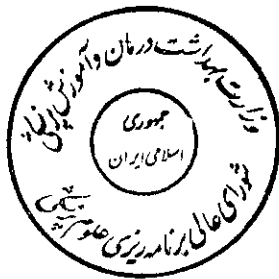
۵- تبدیل فوریه قطعه ای short-time Fourier Transform

- ارائه روابط آنالیز و سنتز و تعبیرات گوناگون آنها

- روشهای پیاده سازی بهینه

۶- اصول مدل‌های مخفی مارکوف Hidden Markov Models

- ارائه ریاضیات پایه و فرمولهای اساسی



-بررسی انواع مدل‌های HMM و کاربرد آنها

۷- تبدیل موجک (Wavelet)

-تعریف اساسی

-بررسی نوع پیوسته و گسسته

-کاربردها و مقایسه با STFT

-رابطه آن با پردازش سیگنال بروش تغییر فرکانس نمونه برداری

۸- اختیاری

-بررسی مقالات در موضوعات جدید پردازش سیگنال

-مباحث پیشرفته در FFT و طراحی فیلتر

منابع اصلی درس: (latest edition)

- 1- Advanced Topics in signal processing film and oppenheim ED'S. Prentice
- 2- MultiMate system and filter Banks. P.P Vaidyanathan Prentice.
- 3- Modern spectral Estimation Kay. Prentice
- 4- Adaptive signal processing widows and stream Prentice.
- 5- Fundamentals of speech Recognition Robiner and juang. Prentice.

شیوه ارزیابی دانشجویان در حیطه های مختلف:

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 . دانشجویان 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: بازشناسی و پردازش گفتار

کد درس: ۳۳

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: ۳ واحد نظری

هدف کلی درس: آشنایی دانشجویان با روشهای بازشناسی، تجزیه و تحلیل سیگنال گفتار

شرح درس:

- آشنایی با سیگنال های صوتی و ماهیت آنها

- آشنایی با ابزارهای اولیه جهت پردازش سیگنال های شنیداری اعم از سیگنال های گفتار و صداهای قلب

- آشنایی با روشهای تجزیه و تحلیل سیگنال های صوتی، سنتز و فشرده سازی و رمزگذاری آنها و همچنین

روشهای مختلف شناسایی الگو برای بازشناسی گفتار و گوینده

رئوس مطالب: ( ۵۱ ساعت نظری)

۱) سیستم تولید و درک گفتار انسان و مقدماتی در آواشناسی گفتار

۲) روش های مرسوم تجزیه و تحلیل و بازنمایی سیگنال گفتار

۱-۲- تبدیل فوریه زمان کوتاه

۲-۲- بازنمایی های "PLP" و "MFCC" ، "LPC"

۲-۳- روش های مختلف نرمالیزاسیون بازنمایی گفتار

۳) روش های جدید در فراهم نمودن بازنمائی یهای مناسب جهت بازشناسی گفتار

۱-۳- تبدیل ویولت

۲-۳- ویژگی های آشوب گونه سیگنال گفتار

۳-۳- بازنمایی های اصلاح شده مبتنی بر ویژگی "MFCC"

۳-۴- نگاشت بازنمایی سیگنال گفتار به فضاهای دیگر جهت جداسازی بهتر آن ها

۳-۵- روش های "PCA" خطی و غیرخطی در جهت فشرده سازی بازنمایی سیگنال گفتار

۴) کلیات سیستم های بازشناسی گفتار و انواع آن بر حسب نوع و محیط کاربرد

۵) سیستم بازشناسی گفتار مبتنی بر روش جابجائی زمانی پویا "DTW"

۶) سیستم بازشناسی گفتار مبتنی بر مدل مخفی مارکف "HMM" مدلسازی زیر لغوی، مدلسازی وابسته به متن،

(دایفون و ترایفون)

۷) سیستم بازشناسی گفتار مبتنی بر شبکه های عصبی

۸) مقاوم سازی سیستم های بازشناسی گفتار مبتنی بر مدل مخفی مارکف

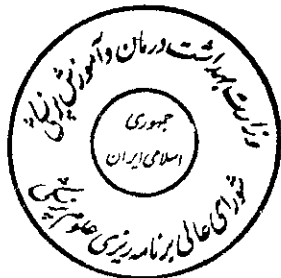
۱-۸- مقاوم سازی به نویز

۲-۸- مقاوم سازی به تغییر میکروفن

۳-۸- مقاوم سازی به تغییر گوینده



مقاوم سازی سیستم های بازشناسی گفتار مبتنی بر شبکه های عصبی  
۱۰) شناسایی گوینده (بازشناسی و تایید)، وابسته و غیروابسته به متن، با استفاده از روشهای "VQ"، "HMM"،  
"GMM" و شبکه عصبی



۱۱) مدل های زبان طبیعی جهت استفاده در بازشناسی گفتار:

۱-۱۱ لزوم استفاده از مدل زبانی در سیستم های بازشناسی گفتار

۱۱-۲ مدل آماری چندتائی کلمات N-gram از نوع عادی و نوع دسته بندی شده

۱۱-۳ مدل های معنایی "LSA" و "PLSA"

۱) سیستم تولید گفتار و مدل سازی جهاز صوتی

۲) بررسی ویژگی های آوایی واج ها (بحث آکوستیک-فونتیک)

۳) استخراج بازنمائی از سیگنال گفتار

- بازنمائی های "LPC", "PLP", "MFCC" و ...

۴) کلیات سیستم های بازشناسی گفتار و معرفی انواع آن بر حسب واحد بازشناسی و نوع کاربرد و ابعاد واژگان

۵) بازشناسی گفتار مبتنی بر روش جابجائی زمانی پویا "DTW, HMM" و شبکه های عصبی

۶) بازشناسی و تصدیق هویت گوینده

۷) بازسازی (سنتز) گفتار "TTS" (روش های پارامتری، غیرپارامتری)، روش های تولیدلحن طبیعی و بحث "TTP"

۸) مدل های زبان طبیعی جهت استفاده در بازسازی و بازشناسی گفتار

۹) روش های حذف نویز از سیگنال های گفتاری و صوتی

۱۰) کدینگ سیگنال های گفتاری

۱۱) سیگنال های "Audio"، ویژگی های دریافت صوتی انسان، خصوصیات موسیقی، کدینگ "Audio"، تقطیع

جداسازی گفتار و سیگنال های "Audio"

منابع اصلی درس: (latest edition)

1. Spoken Language Processing, A Guide to Theory, Algorithm and System Development", X, Huang, et al., Carnegie Mellon University.
2. Handbook of Neural Networks for Speech Processing, S. Katagiri Editor.
3. "Discrete-time Processing of Speech Signal", J.R. Deller, J.G. Proakis, J.H.
4. "Discrete-Time Processing of Speech Signal", J.R. Deller, J.G. Proakis, J.H.

شیوه ارزیابی دانشجو در حیطه های مختلف:

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 فازی در رباتیک پزشکی

کد درس: ۳۴

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

هدف درس: آشنایی دانشجویان با مفاهیم و کاربردهای علیات فازی در تجزیه و تحلیل سیستم ها

شرح درس: در این درس با ذکر مقدمه ای از مجموعه های فازی 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. سپس کاربرد منطق فازی در امر مدلسازی، طبقه بندی، پردازش سیگنال و کنترل سیستم ها ذکر می شود. همچنین ترکیب منطق فازی با روشهای دیگر مانند شبکه های عصبی و الگوریتم ژنتیک مطالعه خواهد شد.

رئوس مطالب: ( ۵۱ ساعت نظری)

۱- مقدمه ای بر مجموعه های فازی

۲- ریاضیات فازی

الف) تعاریف

ب) عملیات فازی

ج) ارتباط های فازی

د) متغیرهای کلامی و متغیرهای فازی

ه) نحوه ارتباط بین متغیرها در منطق فازی ( گزاره های شرطی )

و) ساخت مدل های فازی برای قوانین کلامی

۳- منطق فازی و استدلال تقریبی

۴- کاربرد منطق فازی در کنترل سیستم ها

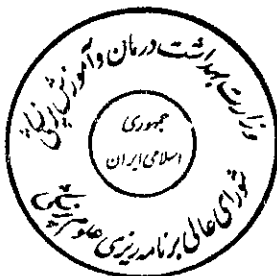
۵- کاربرد منطق فازی در طبقه بندی

۶- کاربرد منطق فازی در مدلسازی

۷- کاربرد منطق فازی در پردازش سیگنال و تشخیص

۸- ترکیب سیستم های فازی، شبکه های عصبی و الگوریتم ژنتیک

۹- تکنولوژی فیوژن: شبکه عصبی-فازی-ژنتیک الگوریتم، سیستم های آشوب گونه و کاربردها



منابع اصلی درس: (latest edition)

- 1- Fuzzy Set Theory and its Application, H.J. Zimmermann.
- 2- Fuzzy Sets, Uncertainty and Information, G.J. Klir and T.A. Folger.
- 3- L.-X.Wang. A Course in Fuzzy Systems and Control, Prentice.
- 4- kwang H. Lee, First Course on Fuzzy Theory and Applications, Springer-Verlag Berlin.
- 5- F. Martin McNeill, El. Thro, Foreword by Ronald R. Yager , Fuzzy Logic A Practical Approach, Academic Press, Inc.
- 6- G.J.Klir, U.H.St.Clair, Bo Yuan. Fuzzy Set Theory. Foundations & Applications, Prentice Hall PTR.
- 7- B.Kosko. Fuzzy Engineering, Prentice.
- 8- T.J.Ross. Fuzzy Logic with Engineering Applications, McGraw
- 9- J.Yen, R.Langari. Fuzzy Logic. Intelligence, Control, and Information, Prentice

شیوه ارزیابی دانشجو در حیطه های مختلف:

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.





هدف 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 فرسرخ و فرا بنفش در چشم پزشکی، لیزر در جراحی پوست، تحریک سلولها و ترمیم زخمها با لیزرهای کم توان، نقش پالسهای بسیار کوتاه لیزر در تحقیقات بیومدیکال و روشهای تصویر برداری نوری در پزشکی شرح داده می شود.

رئوس مطالب: ( ۵۱ ساعت نظری)

۱- بررسی اقتصادی و موثر بودن لیزرها در پزشکی

۲- لیزرهای جامد و گاز و مایع برای مصارف پزشکی

۳- برهمکنش اشعه لیزر بافت:

- تعیین ویژگیهای اپتیکی و فیزیکی بافتها در طول موجهای مختلف

- مدلسازی پراکندگی نور در بافتهای همگن و ناهمگن

- پخش حرارت و شدت در بافتهای نرم و سخت

۴- مکانیزمهای برهمکنش:

- دوز متری در درمان PTD:

- بررسی اثرات امواج گرمایی، آکوستیکی، کاواک اپتیکی، شوک پلازما در کندگی

۵- کاربرد سیستمهای غیر مخرب برای مطالعه فرآیندهای برهمکنش

- فتوآکوستیک، انحراف فتو گرمایی، فلورسان، سایه نگاری، طیف نگاری رامان و تداخل سنجی

۶- اپتیک غیر خطی در سیستم های بیولوژیکی

۷- فیبرهای نوری و سنسورهای پیشرفته فرسرخ و فرابنفش

۸- مکانیزم آسیب فیبرهای نوری و وسایل اپتیکی

۹- کاربرد پالسهای بسیار کوتاه لیزر در تحقیقات بیومدیکال

۱۰- روشهای تصویرپردازی در پزشکی:

- تداخل سنجی، هالوگرافی، میکروسکوپ آکوستیکی، میکروسکوپی داپلر

- توپوگرافی، کانفوکال و دوربینهای فرسرخ

۱۱- لیزر در جراحی پوست:

- رفع ماه گرفتگی و جوشکاری پوست



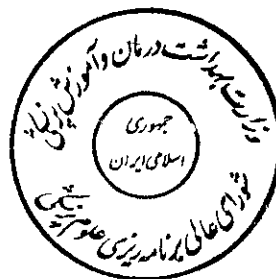
- ۱۲- تحریک سلولها و ترمیم زخمها با لیزرهای کم توان  
۱۳- تئوری شفافیت چشم (قرنیه و عدسی)  
۱۴- لیزرهای فرسرخ و فرابنفش در چشم پزشکی:  
۱۵- روشهای تصحیح نزدیک بینی، دوربینی و آستیگمات

منابع اصلی درس: (latest edition)

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

شیوه ارزیابی دانشجو در حیطه های مختلف:

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



کد درس : ۳۶

نام درس: سیستم های خبره و کاوشگر ها در رباتیک پزشکی

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۳

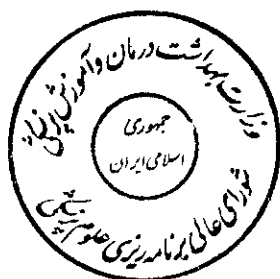
نوع واحد: نظری

هدف درس: آشنایی با روشها و تکنیکهای تولید سیستم های هوشمند و اجزای سیستم های خبره و روشهای طراحی و پیاده سازی آنها

شرح درس: در این درس آشنایی با روشهای تولید سیستم های هوشمند، نحوه ارایه، یادگیری و کسب دانش در سیستم های خبره، نحوه توصیف، استنتاج و اعتبارسنجی پایگاه دانش و پیاده سازی یک سیستم خبره با ابزار برنامه نویسی در سیستم های هوشمند صورت می گیرد.

رئوس مطالب: ( ۵۱ ساعت نظری)

- روشها و تکنیک های تولید سیستم های هوشمند
- ارائه دانش، جستجو، یادگیری و کسب دانش در سیستم های خبره
- ساختار یک سیستم خبره
- روشهای ساخت اجرا سیستم خبره
- مکانیزم توصیف
- مکانیزم استنتاج
- انواع قوانین در مکانیزم استنتاج
- روشهای بیز، نظریه اطمینان، روشهای ساخت دانش
- مقایسه وظایف مهندسی دانش و آنالیز سیستم
- انواع سیستم های کاربردی در سیستم های خبره
- روشهای تولید پایگاه دانش
- اعتبار سنجی پایگاه دانش، ارزیابی دانش، تولید دانش
- معرفی چند سیستم خبره در کاربردهای متفاوت
- پیاده سازی یک سیستم خبره با ابزار برنامه سازی در سیستم های هوشمند.

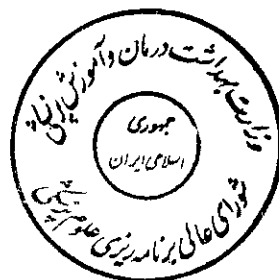


منابع اصلی درس: (latest edition)

- 1- Lgni based Expert system, McGraw-.
- 2- Jar-Liebowitz & Desano, D.A. "(eds), Structuring Expert system, Domain, Design, Development, Prentice,.
- 3- Gonzales, A.J. & Ankel, D. D. The Engineering of Knowledge.
- 4- Durkin, J. Expect system Design and Development, Macmillan Pub. Co.,.
- 5- Waterman, D. A. A Guide to Expert system, Addison. Wesley,.

شیوه ارزیابی دانشجو در حیطه های مختلف:

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





کد درس: ۳۷

نام درس: مباحث پیشرفته در شناسایی سیستم‌ها

پیش‌نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

هدف درس: آشنایی دانشجویان با روشهای تخمین و شناسایی سیستم‌های تصادفی  
شرح درس: در این درس دانشجویان با روشهای وینر-کلموگرف، استفاده از متغیرهای مارکوف، تئوری تخمین کالمن در حوزه گسسته، معادلات دیفرانسیل سیستم‌های تصادفی، فیلترهای حذف نویز به شناسایی سیستم‌های تصادفی می‌پردازند. تئوری تخمین با تکیه بر روشهای آماری، کمترین مربعات کنترل تصادفی، روشهای تطبیقی و ... نیز به دانشجویان تدریس خواهد شد.

رئوس مطالب: ( ۵۱ ساعت نظری)

تئوری وینر کلموگرف، نمایش سیستم‌های دینامیکی استوکاستیک به صورت متغیرهای مارکوف -تئوری کالمن در زمان منفصل، مختصری از آنالیز و فرآیندهای، - معادلات دیفرانسیل استوکاستیک -فیلتر رن در حضور نویز رنگین- فیلترهای خطی

تئوری تخمین-آشنایی با آمار ریاضی -روشهای آماری برای تخمین- تخمین ALE روش تعمیم یافته کمترین مربعات -مسئله همگرایی -کاربرد

کنترل استوکاستیک و مسئله شناسایی -کنترل مرتبه دوم و معادله ریکابی ( حالت پیوسته و حالت منفصل ) -کاربرد تئوری؟

تخمین تابع گو واریانس و طیف- کاربرد در پیش‌بینی و صاف کردن -متمدهای غیر احتمالی (Deterministic) Bias و واریانس تخمین عبارات مجانبی برای ماتریس کوواریانس و...

مباحث دیگری از قبیل کنترل Adaptive - فرآیندهای جهش (Jump processes) و کاربرد آنها - تصمیم‌گیری- در محیط غیر دقیق -برنامه ریزی و شناسایی در مورد سیستم‌های بزرگ

منابع اصلی درس: ( latest edition)

1. System Identification, Ljung,.
2. Spectrum Estimation & System Identification, Pillai.
3. Modelling & Parameter estimation of Dynamic System, Raol,

شیوه ارزیابی دانشجویان در حیطه‌های مختلف:

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 گزینه‌های صحیح (چهار جوابی و یا چند جوابی و ...) خواهد بود. دانشجویان 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: ۳۸

نام درس: مباحث پیشرفته در شناسایی الگوهای اتفاقی

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

هدف 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 سازببردارهای ویژگی تدریس خواهد شد.

رئوس مطالب: ( ۵۱ ساعت نظری)

-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

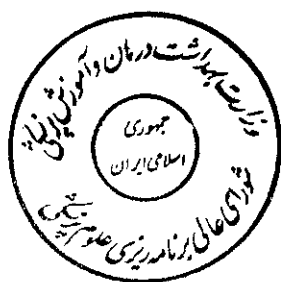
-شناسایی و ترجمه ساختمانهای ترکیبی

-گرامرهای اتفاقی

-زبانها و شناسایی کننده های استنتاج گرامری

-شناسایی ساختاری

-شناسایی متنی الگو

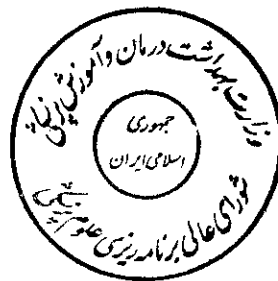


منابع اصلی درس: (latest edition)

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

شیوه ارزیابی دانشجو در حیطه های مختلف:

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: مباحث پیشرفته در بینایی ماشین

کد درس: ۳۹

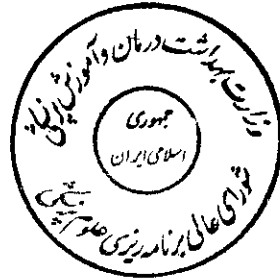
پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

هدف درس: آشنایی دانشجویان با روشهای گوناگون بینایی ماشین و استخراج ویژگی در داده های پزشکی

شرح درس: این درس ابتدا به مسائل کلی بینایی ماشین و ویژگیهای آن بحث خواهد شد، ادراک و تفهیم روابط هندسی حاکم بر دیدهای مختلف از یک صحنه مورد بررسی قرار گرفته و مباحث کلی مربوط به تخمین پارامتری مطرح خواهد شد. بحث محاسبه مشخصات صحنه و دوربین با استفاده از تصاویر با الگوریتم های به روز ارایه شده و مبحث ردیابی سه بعدی اشیا، شناسایی سه بعدی اشیا و تحلیل و آنالیز سطوح شکل پذیر سه بعدی تدریس خواهد شد.



رئوس مطالب: ( ۵۱ ساعت نظری)

- ✓ مقدمه ای بر مسائل بینایی ماشین
- ✓ ادراک بینایی (Vision Perception)
- ✓ ردیابی دو بعدی (2D Tracking)
- ✓ هندسه دید دو بعدی و چند بعدی (Geometry of single and multiple views)
- ✓ بازسازی سه بعدی و visualization (3D reconstruction and visualization)
- ✓ توصیف گره های نقاط ویژگی، مطابقت دادن و (Keypoint description, matching and alignment alignment)
- ✓ ردیابی سه بعدی براساس ویژگیها (Feature-based 3d tracking)
- ✓ بهینه سازی عددی و تخمین پایدار (Numerical optimization and robust estimation)

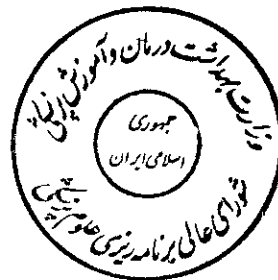
منابع اصلی درس: ( latest edition)

1. An Invitation to 3-D Vision, from Images to Geometric Models, Yi Ma, Stefano Soatto, Jana Kosecka, & Shankar Sastry, Springer.
2. Computer Vision –A Modern Approach, David A. Forsyth & Jean Ponce, Prentice Hall.
3. Video Tracking, Theory and Practice, Emilio Maggio and Andrea Cavallaro, Wiley.
4. Video segmentation and its Application, King N. Ngan and Hongliang Li, Springer
5. Data Clustering: Theory, Algorithms, & Applications, Guojun Gan, Chaoqum Ma, & Jianhong Wu, SIAM, Society for Industrial & Applied Mathematics.



شیوه ارزیابی دانشجو در حیطه های مختلف:

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: گرافیک کامپیوتری پیشرفته

کد درس: ۴۰

پیش نیاز یا همزمان: -

تعداد واحد: ۳

نوع واحد: نظری

هدف درس: آشنایی دانشجویان با مباحث مطرح در گرافیک کامپیوتری پیشرفته که بر اساس آن داده های پزشکی به صورت سه بعدی نمایش داده می شوند.

شرح درس: این درس ابتدا به مسائل مربوط به مفاهیم گرافیکی و ریاضات مرتبط با آن می پردازد. سپس انواع روشهای بیان داده ها در قالب سه بعدی را مطرح می کند. در قالب نمایش حجمی، مباحث مربوطه به انواع روشهای محاسبه، انواع توابع تبدیل، مباحث مربوط به نورپردازی، بهینه سازی محاسبات و پیاده سازی محاسبات در CPU و GPU ارائه می شود. همچنین مباحث مربوط به نمایش سطحی، نورپردازی در آن، هموار سازی، همگن سازی داده ها، افزایش و کاهش میزان داده ها بیان می شوند. همچنین در این درس مباحث مربوط به معماری کارت گرافیکی و ملاحظات آن بیان می شود.

رئوس مطالب: ( ۵۱ ساعت نظری)



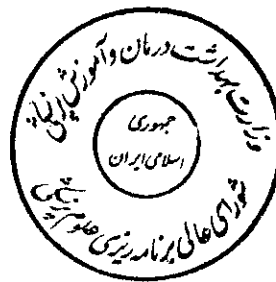
- مقدمه ای بر مفاهیم گرافیک کامپیوتر
- ریاضیات پایه گرافیک کامپیوتر
- تصویر سازی سه بعدی
- داده های سطحی و مدل های حجمی سه بعدی
- نمایش حجمی داده ها
- انواع روشهای محاسبه داده حجمی
- تابع تبدیل یک بعدی و چند بعدی در نمایش حجمی
- بهینه سازی محاسبات نمایش حجمی
- نمایش مدل های سطحی
- هموار سازی و همگن سازی داده های سطحی
- مدل های نور در نمایش حجمی
- مدل های نور در نمایش سطحی
- معماری کارت گرافیکی
- ملاحظات مربوط به بهینه سازی محاسبات در کارت گرافیکی
- استفاده از کارت گرافیکی به عنوان پردازنده بسیار موازی در محاسبات

منابع اصلی درس: (latest edition)

1. James D. Foley, Andries van Dam, Steven K. Feiner and John F. Hughes , Computer Graphic Principle and Practice, second edition , Addison Wesley,
2. Eric Lengyel ,Mathematics For Game Programming and computer Graphics,
3. Donald Hern and M Pauline Baker, Computer Graphics C Version,
4. Markus Hadwiger and A K Peters, Real time Volume Graphics,

شیوه ارزشیابی دانشجو:

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



هدف درس: توانمندی فارغ التحصیلان به درک و بکارگیری روشهای فنی مهندسی در تصویربرداری پیشرفته

شرح درس: در این درس فراگیران پس از درک مفاهیم و روشهای پیشرفته ریاضی و آنالیز آماری مورد استفاده در تصویربرداری عملکردی MRI قادر خواهند بود تا تغییرات عملکردی موجودی در سری زمانی تصاویر و اندازه گیری های MR را بیرون کشیده و آنالیز کنند. ترکیب اطلاعات موجود در تصاویر خام حاصل از روشهای تخصصی و مولکولی MR از جمله اطلاعات متابولیکی، دیفیوژن، پرفیوژن، و مولکولی می تواند توسط روشهای ریاضی و تحلیلی مختلف بیرون کشیده شود و انتظار می رود مواد این درس بتواند زمینه علمی و کاربردی لازم برای دانشجویان را فراهم نماید.

رئوس مطالب: ( ۵۱ ساعت نظری)

۱. انواع تصاویر عملکردی و ارزیابی روشهای پردازش تصویر برای تصاویر عملکردی.
۲. انواع آنالیز سری زمانی (مولفه های اساسی، آنالیز فاکتوریل).
۳. مدل های پردازش در دیتای سری و محاسبه خطای پردازش.
۴. تحلیل داده های عملکردی و تصویربرداری عصب شناختی ( تحلیل داده های مدل دار داده های تصویربرداری
۵. عملکردی مغز، پیش پردازش داده ها، اصلاح حرکت سر، تحلیل سری زمانی داده های تصویربرداری عملکردی مغز
۶. تحلیل بیز، طراحی مدل های مناسب برای پاسخ همودینامیک مغز
۷. تحلیل گروهی داده های تصویربرداری عملکردی مغز و مدل های آماری تحلیلی گروهی.
۸. تحلیل های غیر مدل دار داده های تصویربرداری عملکردی مغز با استفاده از الگوریتم احتمالی آنالیز مولفه های
۹. (PICA) مستقل
۱۰. بخش بندی فعالیت و عملکرد مغز ( روشهای آستانه گذاری، استنباط آماری، مدل های هیستوگرام ترکیبی، روشهای دسته بندی داده ها با استفاده از تئوری میدان تصادفی گوسی) (GRF)
۱۱. تحلیل آناتومیک در مغز (روشهای استخراج مغز و حجم سنجی مغز، مدل های مجسمه و ابزارهای اتوماتیک بخش بندی).
۱۲. -روشهای تصویربرداری انتشار تانسوری مغز

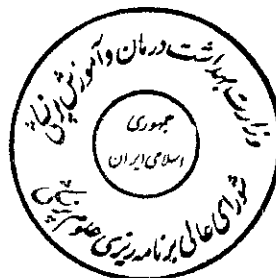


منابع اصلی درس: ( latest edition )

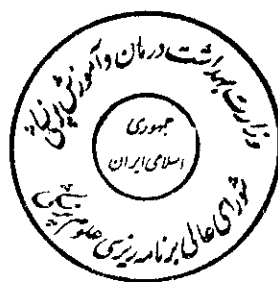
- 1- Functional MRI an Introduction to Methods. Edited by : peter Jeppard, paul M.Matthews, and Stephen M.Smith,
- 2- Principles of Magnetic Resonance Imaging Signal processing prespective  
IEEE publication ZHI-PET Liang,.

شیوه ارزیابی دانشجو در حیطه های مختلف:

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



**فصل چهارم**  
**استانداردهای برنامه آموزشی**  
**دوره دکتری تخصصی (Ph.D.)**  
**رشته مهندسی پزشکی (گرایش رباتیک پزشکی)**



## استانداردهای ضروری برنامه‌های آموزشی

- × ضروری است ، برنامه آموزشی (Curriculum) مورد ارزیابی در دسترس اعضای هیئت علمی و فراگیران قرار گرفته باشد.
- × ضروری است ، طول دوره ، طبق مقررات، توسط دانشگاه‌های مجری رعایت شود .
- × ضروری است فراگیران کارنمایی (log book) قابل قبولی ، منطبق با توانمندی‌های عمومی و اختصاصی مندرج در برنامه‌ی مورد ارزیابی در اختیار داشته باشند .
- × ضروری است ، کارنما به طور مستمر توسط فراگیران تکمیل و توسط استادان مربوطه پایش و نظارت شود و باز خورد مکتوب لازم به آنها ارائه گردد.
- × ضروری است ، فراگیران بر حسب نیمسال تحصیلی ، مهارت‌های مداخله‌ای اختصاصی لازم را بر اساس موارد مندرج در برنامه انجام داده باشند و در کارنمای خود ثبت نموده و به امضای استادان ناظر رسانده باشند .
- × ضروری است ، در آموزش‌ها حداقل از ۷۰٪ روش‌ها و فنون آموزشی مندرج در برنامه ، استفاده شود .
- × ضروری است ، فراگیران در طول هفته طبق تعداد روزهای مندرج در قوانین جاری در محل کار خود حضور فعال داشته ، وظایف خود را تحت نظر استادان و یا فراگیران سال بالاتر انجام دهند و برنامه‌ی هفتگی یا ماهانه گروه در دسترس باشد .
- × ضروری است ، فراگیران ، طبق برنامه‌ی تنظیمی گروه ، در برنامه‌های آموزشی و پژوهشی نظیر: کنفرانس‌های درون‌بخشی ، سمینارها، انجام کارهای تحقیقاتی و مشارکت در آموزش رده‌های پایین‌تر حضور فعال داشته باشند و برنامه‌ی هفتگی یا ماهانه آموزشی گروه در دسترس باشد .
- × ضروری است ، فراگیران بر حسب سال تحصیلی ، واحدهای خارج از گروه آموزشی را (در صورت وجود) گذرانده و از مسئول عرصه مربوطه گواهی دریافت نموده باشند و مستندات آن به رویت گروه ارزیاب رسانده شود..
- × ضروری است ، بین گروه آموزشی اصلی و دیگر گروه‌های آموزشی همکاری‌های علمی از قبل پیش‌بینی‌شده و برنامه‌ریزی‌شده وجود داشته باشد و مستنداتی که مبین این همکاری‌ها باشند ، در دسترس باشد .
- × ضروری است ، فراگیران مقررات Dress code (مقررات ضمیمه) را رعایت نمایند .
- × ضروری است ، فراگیران از کدهای اخلاقی مندرج در برنامه آگاه باشند و به آن عمل نمایند و عمل آنها مورد تأیید گروه ارزیاب قرار گیرد .
- × ضروری است ، منابع درسی اعم از کتب و مجلات موردنیاز فراگیران و هیات علمی ، در قفسه کتاب گروه آموزشی در دسترس آنان باشد .
- × ضروری است ، فراگیران در طول دوره خود به روش‌های مندرج در برنامه ، مورد ارزیابی قرار گیرند و مستندات آن به گروه ارزیاب ارائه شود.
- × ضروری است ، فراگیران در طول دوره خود ، در برنامه‌های پژوهشی مشارکت داشته باشند و مستندات آن در دسترس باشد.



× ضروری است ، در گروه آموزشی اصلی برای کلیه فراگیران کار پوشه آموزشی (Portfolio) تشکیل شود و نتایج ارزیابی‌ها ، گواهی‌های فعالیت‌های آموزشی خارج از گروه اصلی، تشویقات ،تذکرات و مستندات ضروری دیگر در آن نگهداری شود .

× ضروری است ، گروه برای تربیت فراگیران دوره ، هیات علمی موردنیاز را بر اساس تعداد ، گرایش و رتبه‌ی مندرج در برنامه در اختیار داشته باشد و مستندات آن در اختیار گروه ارزیاب قرار گیرد .

× ضروری است ، بخش برای تربیت فراگیران دوره ، کارکنان دوره‌دیده موردنیاز را طبق موارد مندرج در برنامه در اختیار داشته باشد .

× ضروری است ، دوره، فضاهای آموزشی عمومی موردنیاز را از قبیل : کلاس درس اختصاصی ، قفسه کتاب اختصاصی در گروه و کتابخانه عمومی ، مرکز کامپیوتر و سیستم بایگانی علمی در اختیار داشته باشد .

× ضروری است ، دوره ، فضاهای اختصاصی موردنیاز را بر اساس موارد مندرج در برنامه در سطح دانشگاه در اختیار داشته باشند .

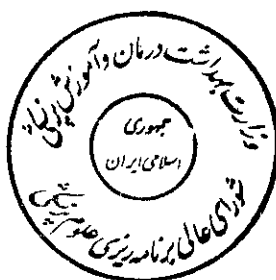
× ضروری است ، تعداد و تنوع جمعیت‌های مورد نیاز برای انجام پژوهشها در محل تحصیل فراگیران ، بر اساس موارد مندرج در برنامه در دسترس باشند .

× ضروری است ، به ازای هر فراگیر در صورت نیاز به تعداد پیش‌بینی‌شده در برنامه ، تخت بستری فعال ( در صورت نیاز دوره ) در اختیار باشد .

× ضروری است ، تجهیزات موردنیاز مندرج در برنامه در اختیار مجریان برنامه قرار گرفته باشد و کیفیت تجهیزات مورد تأیید گروه ارزیاب باشد .

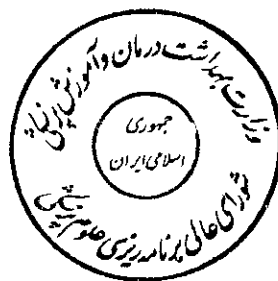
× ضروری است ، عرصه‌های آموزشی خارج از گروه ، مورد تأیید قطعی گروه‌های ارزیاب باشند .

× ضروری است ، دانشگاه ذیربط یا مراکز آموزشی مورد ارزیابی، واجد ملاک‌های مندرج در برنامه باشد .





**فصل پنجم**  
**ارزشیابی برنامه آموزشی**  
**دوره دکتری تخصصی (Ph.D.)**  
**رشته مهندسی پزشکی (گرایش رباتیک پزشکی)**



## ارزشیابی برنامه (Program Evaluation)

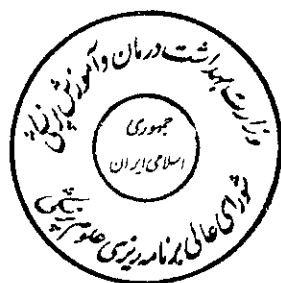
### نحوه ارزشیابی تکوینی برنامه:

نحوه انجام ارزشیابی برنامه به صورت ارزشیابی تراکمی (Summative Evaluation) تعیین می گردد. واحد مسئول انجام ارزشیابی کمیته‌های ارزشیابی دانشکده با نظارت کمیته مرکزی ارزشیابی دانشگاه تعیین می گردد.

### شرایط ارزشیابی نهایی برنامه:

این برنامه در شرایط زیر ارزشیابی خواهد شد:

- ۱- گذشت ۵ سال از اجرای برنامه
- ۲- تغییرات عمده فناوری که نیاز به بازنگری برنامه را مسجل کند
- ۳- تصمیم سیاستگذاران اصلی مرتبط با برنامه



### شاخص‌های ارزشیابی برنامه

#### شاخص:

- |                  |                                                                   |
|------------------|-------------------------------------------------------------------|
| معیار:           |                                                                   |
| ۷۰ درصد          | - میزان رضایت دانش‌آموختگان از برنامه:                            |
| ۷۰ درصد          | - میزان رضایت اعضای هیات علمی از برنامه:                          |
| ۶۰ درصد          | - میزان رضایت مدیران نظام سلامت از نتایج برنامه:                  |
| طبق نظر ارزیابان | - میزان برآورد نیازها و رفع مشکلات سلامت توسط دانش‌آموختگان رشته: |
| طبق نظر ارزیابان | - کمیت و کیفیت تولیدات فکری و پژوهشی توسط دانش‌آموختگان رشته:     |

### شیوه ارزشیابی برنامه:

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

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

### نحوه بازنگری برنامه:

مراحل بازنگری این برنامه به ترتیب زیر است:

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

# ضمائم

### منشور حقوق بیمار در ایران

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

۲-۱-۳) نام، مسؤولیت و رتبه‌ی حرفه‌ای اعضای گروه پزشکی مسئول ارائه مراقبت از جمله پزشک، پرستار و دانشجو و ارتباط حرفه‌ای آن‌ها با یکدیگر.

۲-۱-۴) روش‌های تشخیصی و درمانی و نقاط ضعف و قوت هر روش و عوارض احتمالی آن، تشخیص بیماری، پیش‌آگهی و عوارض آن و نیز کلیه‌ی اطلاعات تأثیرگذار در روند تصمیم‌گیری بیمار.

۲-۱-۵) نحوه‌ی دسترسی به پزشک معالج و اعضای اصلی گروه پزشکی در طول درمان.

۲-۱-۶) کلیه‌ی اقداماتی که ماهیت پژوهشی دارند.

۲-۱-۷) ارائه آموزش‌های ضروری برای استمرار درمان.

۲-۲) نحوه‌ی ارائه اطلاعات باید به صورت ذیل باشد:

۲-۲-۱) اطلاعات باید در زمان مناسب و متناسب با شرایط بیمار از جمله اضطراب و درد و ویژگی‌های فردی وی از جمله زبان، تحصیلات و توان درک در اختیار وی قرار گیرد، مگر این‌که:

- تأخیر در شروع درمان به واسطه‌ی ارائه‌ی اطلاعات فوق سبب آسیب به بیمار گردد (در این صورت انتقال اطلاعات پس از اقدام ضروری، در اولین زمان مناسب باید انجام شود).

- بیمار علی‌رغم اطلاع از حق دریافت اطلاعات، از این امر امتناع نماید که در این صورت باید خواست بیمار محترم شمرده شود، مگر این‌که عدم اطلاع بیمار، وی یا سایرین را در معرض خطر جدی قرار دهد.

۲-۲-۲) بیمار می‌تواند به کلیه‌ی اطلاعات ثبت‌شده در پرونده‌ی بالینی خود دسترسی داشته باشد و تصویر آن را دریافت نموده و تصحیح اشتباهات مندرج در آن را درخواست نماید.

۳- حق انتخاب و تصمیم‌گیری آزادانه بیمار در دریافت خدمات سلامت باید محترم شمرده شود.

۳-۱) محدوده انتخاب و تصمیم‌گیری درباره موارد ذیل می‌باشد:

۳-۱-۱) انتخاب پزشک معالج و مرکز ارائه‌کننده‌ی خدمات سلامت در چارچوب ضوابط.

۳-۱-۲) انتخاب و نظر خواهی از پزشک دوم به عنوان مشاور.

۳-۱-۳) شرکت یا عدم شرکت در هر گونه پژوهش، با اطمینان از اینکه تصمیم‌گیری وی تأثیری در تداوم نحوه دریافت خدمات سلامت نخواهد داشت.

۳-۱-۴) قبول یا رد درمان‌های پیشنهادی پس از آگاهی از عوارض احتمالی ناشی از پذیرش یا رد آن مگر در موارد خودکشی یا مواردی که امتناع از درمان شخص دیگری را در معرض خطر جدی قرار می‌دهد.

۳-۱-۵) اعلام نظر قبلی بیمار در مورد اقدامات درمانی آتی در زمانی که بیمار واجد ظرفیت تصمیم‌گیری می‌باشد ثبت و به‌عنوان راهنمای اقدامات پزشکی در زمان فقدان ظرفیت تصمیم‌گیری وی با رعایت موازین قانونی مد نظر ارائه‌کنندگان خدمات سلامت و تصمیم‌گیرنده جایگزین بیمار قرار گیرد.

۳-۲) شرایط انتخاب و تصمیم‌گیری شامل موارد ذیل می‌باشد:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## آیین نامه اجرایی پوشش ( Dress Code ) و اخلاق حرفه ای دانشجویان در محیط های آزمایشگاهی-بالینی

نحوه پوشش و رفتار تمامی خدمتگزاران در مشاغل گروه پزشکی\* باید به گونه ای باشد که ضمن حفظ شئون حرفه ای، زمینه را برای ارتباط مناسب و موثر حرفه ای با بیماران، همراهان بیماران، همکاران و اطرافیان در محیط های آموزشی فراهم سازد. لذا رعایت مقررات زیر برای کلیه عزیزانی که در محیط های آموزشی بالینی و آزمایشگاهی در حال تحصیل یا ارائه خدمت هستند، اخلاقاً الزامی است.

### فصل اول: لباس و نحوه پوشش

لباس دانشجویان جهت ورود به محیط های آموزشی به ویژه محیط های بالینیو آزمایشگاهی باید متحد الشکل بوده و شامل مجموعه ویژگیهای زیر باشد:

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

\*منظور از گروه پزشکی، شاغلین در حرف پزشکی، دندانپزشکی، داروسازی، پرستاری، مامایی، توانبخشی، بهداشت، تغذیه، پیراپزشکی، علوم پایه و فناوریهای نوین مرتبط با علوم پزشکی است.

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

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

## فصل سوم: موازین رفتار دانشجویان در محیط های آموزش پزشکی

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

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

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



### مقررات کار با حیوانات آزمایشگاهی

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

- ۱- فضا و ساختمان نگهداری دارای امکانات لازم برای سلامت حیوانات باشد.
- ۲- قبل از ورود حیوانات، بر اساس نوع و گونه، شرایط لازم برای نگهداری آنها فراهم باشد.
- ۳- قفس ها و دیوار کف و سایر بخش های ساختمانی قابل شستشو و قابل ضد عفونی کردن باشند.
- ۴- در فضای بسته شرایط لازم از نظر نور، اکسیژن، رطوبت و دما فراهم شود.
- ۵- در صورت نگهداری در فضای باز، حیوان باید دارای پناهگاه باشد.
- ۶- فضا و قفس با گونه حیوان متناسب باشد.
- ۷- قفس ها امکان استراحت حیوان را داشته باشند.
- ۸- در حمل و نقل حیوان، شرایط حرارت و برودت، نور و هوای تنفسی از محل خرید تا محل دائم حیوان فراهم باشد.
- ۹- وسیله نقلیه حمل حیوان، دارای شرایط مناسب بوده و مجوز لازم را داشته باشد.
- ۱۰- سلامت حیوان، توسط فرد تحویل گیرنده کنترل شود.
- ۱۱- قرنطینه حیوان تازه وارد شده، رعایت گردد.
- ۱۲- حیوانات در مجاورت حیوانات شکارچی خود قرار نگیرند.
- ۱۳- قفس ها در معرض دید فرد مراقب باشند.
- ۱۴- امکان فرار حیوان از قفس وجود نداشته باشد.
- ۱۵- صداهای اضافی که باعث آزار حیوان می شوند از محیط حذف شود.
- ۱۶- امکان آسیب و جراحت حیوان در اثر جابجایی وجود نداشته باشد.
- ۱۷- بستر و محل استراحت حیوان بصورت منظم تمیز گردد.
- ۱۸- فضای نگهداری باید به طور پیوسته شستشو و ضد عفونی شود.
- ۱۹- برای تمیز کردن محیط و سالم سازی وسایل کار از مواد ضد عفونی کننده استاندارد استفاده شود.
- ۲۰- غذا و آب مصرفی حیوان مناسب و بهداشتی باشد.
- ۲۱- تهویه و تخلیه فضولات به طور پیوسته انجام شود به نحوی که بوی آزار دهنده و امکان آلرژی زایی و انتقال بیماری به کارکنان، همچنین حیوانات آزمایشگاهی وجود نداشته باشد.
- ۲۲- فضای مناسب برای دفع اجساد و لاشه حیوانات وجود داشته باشد.
- ۲۳- فضای کافی، راحت و بهداشتی برای پرسنل اداری، تکنیسین ها و مراقبین وجود داشته باشد.
- ۲۴- در پژوهشها از حیوانات بیمار یا دارای شرایط ویژه مثل بارداری و شیردهی استفاده نشود.
- ۲۵- قبل از هرگونه اقدام پژوهشی، فرصت لازم برای سازگاری حیوان با محیط و افراد فراهم باشد.
- ۲۶- کارکنان باید آموزش کار با حیوانات را دیده باشند.

## شرایط اجرای پژوهش های حیوانی

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