



جمهوری اسلامی ایران

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
شورای عالی برنامه ریزی آموزشی

برنامه درسی

رشته مهندسی پزشکی

کرایش: رایانش تصاویر پزشکی

دوره کارشناسی ارشد ناپوسته

گروه فنی و مهندسی



بر اساس مصوبه جلسه شماره ۹۲۱ شورای گسترش و برنامه ریزی آموزشی عالی در تاریخ ۱۳۹۸/۰۹/۰۳ تصویب رسیده.

نام رشته: مهندسی پزشکی

عنوان گرایش: رایانش تصاویر پزشکی

گروه: فنی و مهندسی

دوره تحصیلی: کارشناسی ارشد ناپیوسته

کارگروه تخصصی: مهندسی پزشکی

نوع مصوبه: تدوین

پیشنهادی دانشگاه: صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

برنامه درسی تدوین شده دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته رشته مهندسی پزشکی گرایش رایانش تصاویر پزشکی طی نامه شماره ۲۷۳۲/آ تاریخ ۱۳۹۸/۰۲/۰۲ از دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی دریافت شد و در جلسه شماره ۹۲۱ تاریخ ۱۳۹۸/۰۹/۰۳ شورای گسترش و برنامه ریزی آموزش عالی به شرح زیر تصویب شد:

ماده یک- این برنامه درسی برای دانشجویانی که پس از تصویب برنامه درسی یاد شده وارد دانشگاهها و مراکز آموزش عالی می‌شوند، قابل اجرا است.

ماده دو- این برنامه درسی در سه فصل: مشخصات کلی، جدول‌های واحدهای درسی و سرفصل دروس تنظیم شده است و به تمامی دانشگاهها و موسسه‌های آموزش عالی کشور که مجوز پذیرش دانشجویان از شورای گسترش و برنامه ریزی آموزشی و سایر ضوابط و مقررات مصوب وزارت علوم، تحقیقات و فناوری را دارند، برای اجرا ابلاغ می‌شود.

ماده سه- این برنامه درسی از شروع سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱ به مدت ۵ سال قابل اجرا است و پس از آن نیاز به بازنگری دارد.

دکتر علی خاکی صدیق

دبیر شورای گسترش و برنامه ریزی آموزش عالی

دکتر محمدرضا آهنجیان

دبیر کمیسیون برنامه ریزی آموزشی



فصل اول

برنامه آموزشی رشته مهندسی پزشکی - گرایش
رایانش تصاویر پزشکی



مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته

نام
شماره ۹۸-۵
پست
تلفن

الف - مقدمه

پردازش و تحلیل تصاویر پزشکی یکی از زیرشاخه‌های مهم مهندسی پزشکی در جهان محسوب می‌شود. در کشور ما سالانه چند صد میلیون دلار برای خرید، نگهداری و بهره‌برداری از تجهیزات و دستگاه‌های تصویربرداری پزشکی هزینه می‌شود. تنوع دستگاه‌های تصویرگر پزشکی و انواع تخصص‌های مورد نیاز به منظور طراحی، ساخت، نصب، نگهداری و بهره‌برداری از این گونه تجهیزات، بسیاری از دانشگاه‌ها را در سطح بین‌المللی به سوی راه‌اندازی رشته‌های مرتبط با عناوین تصویرگری پزشکی، رایانش تصاویر پزشکی و مانند آن سوق داده است. با معرفی شیوه‌های جدید تصویرگری پزشکی و در اختیار قرار گرفتن داده‌های متنوع و حجیم تصویری نیاز روزافزون به متخصصین تحلیل هوشمند داده‌های تصویری پزشکی احساس می‌شود. در واقع، امروزه دیگر استخراج اطلاعات تشخیصی پزشکی دقیق از داده‌های متنوع و حجیم تصویری پزشکی تنها با نگاه کردن پزشک ممکن نیست و نیاز به متخصصینی است که این داده‌ها را به طرق مختلف و با استفاده از در کنار هم قراردادن شیوه‌های مختلف تصویربرداری مورد تحلیل و تفسیر قرار داده و نتایج حاصله را به پزشک متخصص ارائه کنند. این پردازش‌های تصویری شامل ادغام تصاویر، بهبود کیفیت تصاویر، استخراج اطلاعات تشخیصی و مطابقت آن‌ها با زیست‌شناسی، انجام تحلیل‌های آماری، تولید تصاویر سه‌بعدی از اندام‌های مختلف به منظور استخراج اطلاعات هندسی دقیق آن‌ها، و مانند آن است.

گرایش رایانش تصاویر پزشکی به عنوان زیرمجموعه رشته مهندسی پزشکی برای پاسخگویی به نیازهای فوق ارائه شده است. دانش‌آموختگان این رشته -گرایش در کنار آشنایی جامع با فناوری تصویرگری پزشکی، همچنین به پردازش و تحلیل هوشمند تصاویر پزشکی مسلط بوده و امکان ارائه خدمات تشخیصی و درمانی مورد نظر پزشکان را خواهند داشت.

ب - اهداف

هدف رشته مهندسی پزشکی-رایانش تصاویر پزشکی در مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته اینست که به پرورش متخصصینی پرداخته شود که در کنار آشنایی جامع با فناوری تصویرگری پزشکی، از توانایی تحلیل، طراحی، پیاده‌سازی، بهینه‌سازی، و به روز رسانی پروتکل‌های تصویرگری و الگوریتم‌های پردازش و تحلیل هوشمند تصاویر پزشکی در سطح مورد نیاز جامعه پزشکی کشور مطابق با استانداردهای جهانی و نیز نظارت بر پروژه‌های تخصصی در این زمینه برخوردار باشند.

این سند به شماره در تاریخ صادر شده است.

شماره
به تصویب و امضاء است.

رئیس دانشکده
دانشگاه

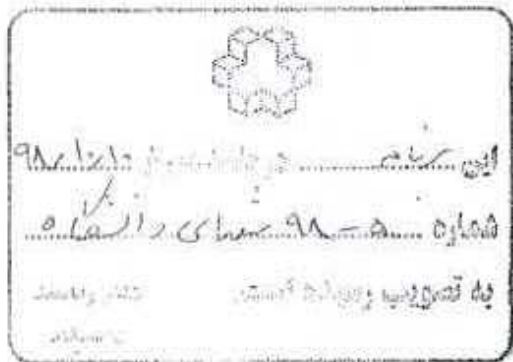
پ- اهمیت و ضرورت

در سال‌های اخیر، نیاز جدیدی در مراکز تشخیصی و درمانی پزشکی ایجاد شده که با گذشت زمان ضرورت تربیت نیروی متخصص در رایانش تصاویر پزشکی را هر چه بیشتر محسوس می‌سازد. از یک طرف حجم، تنوع، و پیچیدگی داده‌های تصویری روز به روز افزایش می‌یابد به نحوی که دیگر پزشک متخصص نمی‌تواند صرفاً با نگاه کردن به تصویر، کار تشخیص پاتولوژی یا بیماری را بطور کامل انجام دهد. از طرف دیگر، استخراج اطلاعات تشخیصی از این داده‌های تصویری پیچیده، مستلزم انجام پردازش‌های تخصصی هوشمند و آماری است که پزشک متخصص امکان و فرصت فراگیری و تسلط بر این گونه ابزارهای پردازشی و تحلیلی را ندارد. لذا پزشک متخصص نیازمند به نرم‌افزارهای پر قدرت پردازش و تحلیل تصاویر و با کارشناسان ارشد رایانش تصاویر پزشکی در کنار خود برای استخراج اطلاعات قابل اعتماد برای تشخیص می‌باشد.

به عنوان مثال در سال‌های اخیر حجم زیادی از داده‌های تصویری چندشبهه‌ای (Multimodality) و نیز تصاویر کارکردی پزشکی از اندام‌های مختلف بویژه مغز توسط سیستم‌های تصویرگر دریافت می‌شود که انجام داده‌کاوی و تشخیص، عملاً با نگاه کردن به تصویر توسط رادیولوژیست دیگر امکان‌پذیر نیست. بلکه این داده‌ها باید به طرق مختلف و با استفاده از در کنار هم قراردادن شیوه‌های مختلف تصویربرداری مورد تحلیل و تفسیر قرار گرفته و نتایج آن به پزشک متخصص ارائه شود. این پردازش‌های تصویری شامل ادغام تصاویر، بهبود کیفیت تصاویر، استخراج اطلاعات تشخیصی و مطابقت آن‌ها با زیست‌شناسی، انجام تحلیل‌های آماری و مانند آن است.

همچنین در بسیاری از موارد، استفاده از تصاویر رادیوگرافی و پزشکی هسته‌ای با اثرات مضر برای بیمار و هزینه‌های بالا همراه است. استفاده از تصاویر در طیف مرئی، مادون قرمز و حرارتی و پردازش روی این داده‌ها به منظور استخراج اطلاعات هندسی دقیق که به طور خاص توسط فتوگرامتری انجام می‌شود کمک شایانی به پزشکان در تشخیص بیماری‌ها بدون ایجاد اثرات جانبی مضر دارد. این قابلیت منجر به توسعه سیستم‌های متعدد به منظور اندازه‌گیری‌های دقیق و مدل‌سازی سه‌بعدی اندام‌های مختلف در پزشکی قانونی، چشم‌پزشکی، مغز و اعصاب، بیماری‌های یوستی، نوانبختی، جراحی پلاستیک و دندانپزشکی شده است. به طور مثال استفاده از تصاویر اخذ شده توسط گوشی موبایل و تهیه مدل سه‌بعدی سر نوزادان و انجام اندازه‌گیری‌های دقیق با استفاده از این تصاویر، نیاز به انجام اسکن‌های رادیوگرافی و سی‌تی را در تشخیص بیماری‌هایی همچون هیدروسفالی، بلاژیوسفالی

و میکروسفالی کاهش می‌دهد.



علاوه بر ضرورت ارائه خدمات تشخیصی از روی تصاویر پزشکی، دانش‌آموختگان این دوره امکان کمک به ارائه طرح درمان را نیز دارا هستند. به این معنی که بر اساس داده‌های تصویری و سایر اندازه‌گیری‌ها می‌توانند چگونگی درمان بهینه بیماران را به پزشک متخصص پیشنهاد دهند. نمونه‌های بارز اینگونه خدمات، طراحی درمان بیماران سرطانی با استفاده از رادیوتراپی و یا شیمی‌درمانی و نیز کمک به طراحی و ساخت ربات‌های جراح می‌باشد.

برپایه آنچه در بالا ذکر شد، اهمیت فراوان پرورش متخصصینی که علاوه بر شناخت جامع فیزیک و ساخت‌افزار سیستم‌های تصویربرداری پزشکی و آشنایی با پروتکل‌های تصویرگیری پزشکی (ثبت و تولید تصاویر پزشکی)، در زمینه پردازش و تحلیل هوشمند تصاویر پزشکی به منظور استخراج اطلاعات بالینی مورد نظر پزشکان نیز از توانمندی بالایی برخوردار باشند احساس می‌شود. با توجه به اینکه گرایش‌های موجود رشته مهندسی پزشکی نظیر بیوالکتریک و یا بیوانفورماتیک امکان تمرکز کافی بر فناوری تصویرگیری پزشکی و پردازش و تحلیل هوشمند تصاویر پزشکی را فراهم نمی‌آورند، از اینرو رشته-گرایش مهندسی پزشکی-رایانش تصاویر پزشکی برای پاسخگویی به این نیاز توسعه داده شده است.



ت- تعداد و نوع واحدهای درسی در هر دوره

جدول شماره ۱: تعداد و نوع واحدهای درسی در هر دوره						
جمع واحدهای درسی	نوع واحدهای درسی					دوره تحصیلی
	عمومی	پایه	تخصصی اجباری	تخصصی اختیاری	پایان نامه	
۲۸-۳۲						کارشناسی ارشد
۲۲			۱۲	۱۴	۶	

ث- نقش، توانایی و شایستگی دانش‌آموختگان

از دانش‌آموختگان دوره کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی-رایانش تصاویر پزشکی انتظار می‌رود که:

- مفاهیم اولیه پزشکی و فیزیک پزشکی را آموخته باشند

این گواهی صادر شد در تاریخ ... در شهر ...

شماره ...

به تصویر و امضاء ...

دکتر ریاست

دانشگاه

- از آشنایی عمیقی با سیستم‌های تصویرگری بویژه تصویرگری پزشکی برخوردار باشند و قابلیت‌ها و محدودیت‌های آن‌ها را بشناسند.
- عمیقاً با ابزارهای پردازش و تحلیل هوشمند به ویژه برای داده‌های تصویری پزشکی که حجم عمده‌ای از داده‌های پزشکی را تشکیل می‌دهند آشنایی داشته باشند و از توانایی طراحی، پیاده‌سازی، بهینه‌سازی، و به روز رسانی الگوریتم‌های پردازش و تحلیل هوشمند تصاویر پزشکی در سطح مورد نیاز جامعه پزشکی و در سطح استانداردهای جهانی برخوردار باشند.
- بسته به علاقه دانشجوی با انتخاب دروس اختیاری مناسب از سایر مهارت‌ها نظیر طراحی، پیاده‌سازی، بهینه‌سازی، و به روز رسانی پروتکل‌های تصویرگری پزشکی، مهارت‌های بالینی به نحوی که به آن‌ها در استنتاج‌های تشخیصی پزشکی کمک نماید، مهارت‌های فناورانه مثل طراحی و ایجاد نرم‌افزارهای پردازشی، نمایشی و تحلیل داده‌های تصویری برخوردار باشند.

بنابراین انتظار می‌رود دانش‌آموختگان این رشته بتوانند به طرق مختلف به مراکز تشخیصی و درمانی ارائه خدمت نمایند که از آن جمله می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

الف- جذب در مراکز تشخیصی و درمانی وابسته به وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی به عنوان متخصص مهندسی پزشکی با گرایش رایانش تصاویر پزشکی

ب- جذب در مراکز تشخیصی و درمانی خصوصی به عنوان متخصص مهندسی پزشکی با گرایش رایانش تصاویر پزشکی

ج- جذب در شرکت‌های دانش‌بنیان توسعه‌دهنده نرم‌افزارهای تحلیل تصاویر پزشکی به عنوان متخصص مهندسی پزشکی با گرایش رایانش تصاویر پزشکی

د- جذب در شرکت‌های تولیدکننده تجهیزات تصویرگری پزشکی یا شرکت‌های وابسته به عنوان متخصص مهندسی پزشکی با گرایش رایانش تصاویر پزشکی

ه- جذب در مراکز کمک-تشخیصی پزشکی برای ثبت، تولید و تحلیل داده‌های تشخیصی مورد نیاز پزشکان از روی داده‌های تصویری پزشکی



این کتابچه در تاریخ ... در سال ... در ...

شماره ... - ...

به تصویر و چاپ ...

دفتر ریاست
دانشگاه

ج- شرایط و ضوابط ورود به دوره


دانش‌آموختگان مقطع کارشناسی رشته‌های مهندسی پزشکی، کلیه گرایش‌های مهندسی برق، سایر رشته‌های مهندسی و نیز رشته‌هایی نظیر رادیولوژی، فیزیک پزشکی و حتی پزشکی عمومی که با میانی ریاضی و فیزیک مورد نیاز آشنایی داشته باشند می‌توانند برای تحصیل در این رشته و گرایش داوطلب شوند. برای این منظور ایشان باید در آزمون سراسری کارشناسی ارشد رشته مهندسی پزشکی در مجموعه مهندسی برق (وزارت علوم، تحقیقات و فناوری) شرکت کرده و در مرحله انتخاب رشته، گرایش "رایانش تصاویر پزشکی" را انتخاب کنند. در واقع، دروس آزمون و ضرایب مربوطه برای پذیرش در این رشته و گرایش، مطابق رشته مهندسی پزشکی در مجموعه مهندسی برق (وزارت علوم، تحقیقات و فناوری) خواهد بود.



مواد امتحانی و ضرایب آن

ردیف	مواد امتحانی	ضریب
۱	زبان عمومی و تخصصی (انگلیسی)	۲
۲	ریاضیات (معادلات دیفرانسیل، ریاضیات مهندسی، آمار و احتمال)	۴
۳	مدارهای الکتریکی ۱ و ۲	۱
۴	الکترونیک ۱ و ۲ و سیستم‌های دیجیتال ۱	۱
۶	سیستم‌های کنترل خطی	۱
۷	سیگنال‌ها و سیستم‌ها	۳
۸	الکترومغناطیس یا مقدمه‌ای بر مهندسی پزشکی	۱
۹	فتوگرامتری یا هوش مصنوعی	۳

• داوطلبین جهت کسب اطلاعات از آخرین اصلاحات به ضوابط مربوط به آن سال تحصیلی مراجعه نمایند.



این سند در تاریخ صادر شده است.

شماره ۹۸-۵۸ شماره دانشکده

به تصویب ریس دانشکده

دفتر ریاست
دانشگاه

فصل دوم



دروس تحصیلات تکمیلی رشته مهندسی پزشکی - گرایش رایانش تصاویر پزشکی

الف - درس های جیرانی

جدول شماره ۱-۲: عنوان و مشخصات دروس جیرانی							
ردیف	عنوان فارسی درس	عنوان انگلیسی درس	ماخذ درس	تعداد واحد	تعداد ساعات	نوع درس / نوع واحد	پیش نیاز
۱	فیزیولوژی	Physiology	کارشناسی مهندسی پزشکی	۴	۶۴	عمومی جیرانی / نظری	-----
۲	آناتومی	Anatomy	کارشناسی مهندسی پزشکی	۱	۱۶	عمومی جیرانی / نظری - عملی	-----
۳	کارورزی تصویربرداری بیمارستانی	Hospital Imaging Training	-	۲	۶۴	عمومی جیرانی / نظری - عملی	-----
۴	آمار حیاتی	Biostatistics	-	۲	۳۲	عمومی جیرانی / نظری	-----



این برنامه در مقطع کارشناسی ارشد

شماره ۹۸۵۰۵۰۰۰ سرای دانش

دفتر ریاست
دانشگاه

ب- درس های اصلی

جدول شماره ۲-۳. عنوان و مشخصات دروس تخصصی اصلی							
ردیف	عنوان فارسی درس	عنوان انگلیسی درس	مآخذ درس	تعداد واحد	تعداد ساعات	نوع درس / نوع واحد	پیش نیاز
۱	فتوگرامتری پزشکی	Medical Photogrammetry	-	۳	۴۸	تخصصی اجباری / نظری	-
۲	پردازش تصاویر پزشکی	Medical Image Processing	ارشد دکترای مهندسی پزشکی	۳	۴۸	تخصصی اجباری / نظری	پردازش سیگنال های دیجیتال
۳	درمان با هدایت تصویری	Image Guided Therapy	-	۳	۴۸	تخصصی اجباری / نظری	-
۴	روش های محاسباتی برای مسائل معکوس در تصویربرداری پزشکی	Computational Methods for Inverse Problems in Medical Imaging	-	۳	۴۸	تخصصی اجباری / نظری	-
۵	پردازش ویدئوهای پزشکی	Medical Video Processing	-	۳	۴۸	تخصصی اجباری / نظری	پردازش سیگنال های دیجیتال
۶	سیستم های تصویربرداری کارکردی مغز	Functional Brain Imaging Systems	ارشد دکترای مهندسی پزشکی	۳	۴۸	تخصصی اجباری / نظری	پردازش سیگنال های دیجیتال

اخذ دروس انتخابی ۱ و ۲ و انتخاب دو درس از ردیف های ۴ تا ۶ اجباری می باشد



این برنامه در مقطع کارشناسی ارشد
شماره ۹۸۵ شماره دانشجو
به تصویب رسیده است.
دفتر ریاست
دانشگاه

ب- درس‌های اختیاری

جدول شماره ۲-۳: عنوان و مشخصات دروس تخصصی اختیاری							
ردیف	عنوان فارسی درس	عنوان انگلیسی درس	سأخذ درس	تعداد واحد	تعداد ساعات	نوع درس / نوع واحد	پیش نیاز
۱	رادیوگرافی و مقطع‌نگاری رایانه‌ای	Radiography and Computed Tomography	-	۳	۴۸	تخصصی اختیاری / نظری	پردازش سیگنال - های دیجیتال
۲	تصویربرداری فراصوتی پزشکی	Medical Ultrasonic Imaging	-	۳	۴۸	تخصصی اختیاری / نظری	پردازش سیگنال - های دیجیتال
۳	تصویربرداری پزشکی هسته‌ای	Nuclear Medical Imaging	-	۳	۴۸	تخصصی اختیاری / نظری	پردازش سیگنال - های دیجیتال
۴	تصویربرداری ریز- موج پزشکی	Microwave medical imaging	-	۳	۴۸	تخصصی اختیاری / نظری	الکترومغناطیس
۵	مسائل معکوس در تصویربرداری پزشکی	Inverse problems in medical imaging	-	۳	۴۸	تخصصی اختیاری / مفهومی	-
۶	بینایی	Vision	ارشد دکتری مهندسی پزشکی - دانشگاه تهران	۳	۴۸	تخصصی اختیاری / نظری	فیزیک و آنالیز
۷	روش‌های تشخیص نوری بیومدیکال	Biomedical Optical Diagnostics	ارشد دکتری مهندسی پزشکی - بیوالکترونیک دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی	۳	۴۸	تخصصی اختیاری / نظری	-
۸	شناسایی آماری الگو	Statistical Pattern Recognition	ارشد دکتری مهندسی پزشکی - بیوالکترونیک	۳	۴۸	تخصصی اختیاری / نظری	آمار و احتمال
۹	سیستم‌های تصویرگر پزشکی	Medical Imaging Systems	ارشد دکتری مهندسی پزشکی	۳	۴۸	تخصصی اختیاری / نظری	پردازش سیگنال - های دیجیتال
۱۰	علوم اعصاب محاسباتی	Computational Neuroscience	ارشد دکتری مهندسی پزشکی - دانشگاه علم و صنعت	۳	۴۸	تخصصی اختیاری / نظری	-



این سند در تاریخ ۱۳۹۸/۰۸/۰۵ صادر شده است.
 شماره ۹۸ سربرای دانشکده
 به تقویم و اسناد است.
 دفتر ریاست
 دانشگاه

شبکه های عصبی مصنوعی	تخصصی اختیاری / نظری	۴۸	۳	ارشد دکترای علوم کامپیوتر - محاسبات نرم و هوش مصنوعی، داده کاوی	Deep learning	یادگیری ژرف	۱۱
پردازش سیگنال های دیجیتال	تخصصی اختیاری / نظری	۴۸	۳	ارشد دکترای مهندسی برق دانشگاه صنعتی شریف	Blind Source Separation and Sparse Signal Representation	جداسازی کور منابع و نمایش تنک سیگنال ها	۱۲
-	تخصصی اختیاری / نظری	۴۸	۳	ارشد دکترای مهندسی پزشکی - اطلاعات پزشکی	Medical Data Mining	داده کاوی پزشکی	۱۳
تجزیه و تحلیل سیستم ها	تخصصی اختیاری / نظری	۴۸	۳	ارشد دکترای مهندسی پزشکی	Machine Vision	بینایی ماشین	۱۴
پردازش سیگنال های دیجیتال	تخصصی اختیاری / نظری	۴۸	۳	ارشد دکترای مهندسی پزشکی - بیوالکترونیک	Magnetic Resonance Imaging	تصویربرداری تشدید مغناطیسی	۱۵
پردازش سیگنال های دیجیتال	تخصصی اختیاری / نظری	۴۸	۳	ارشد دکترای مهندسی پزشکی	Artificial Neural Networks	شبکه های عصبی مصنوعی	۱۶
-----	تخصصی اختیاری / نظری	۴۸	۳	ارشد دکترای مهندسی پزشکی	Brain Physiology and Cognition	فیزیولوژی مغز و شناخت	۱۷
آمار و احتمالات مهندسی	تخصصی اختیاری / نظری	۴۸	۳	ارشد دکترای مهندسی پزشکی	Stochastic Processes	فرآیندهای اتفاقی	۱۸
ریاضی ۱ و ۲ و معادلات دیفرانسیل، فیزیک الکتروستاتیک در صورت امکان (الکترومغناطیس)، مدار ۱ و ۲، فیزیولوژی	تخصصی اختیاری / نظری	۴۸	۳	ارشد دکترای مهندسی پزشکی - بیوالکترونیک	Electrophysiology	الکتروفیزیولوژی	۱۹
پردازش سیگنال های دیجیتال	تخصصی اختیاری / نظری	۴۸	۳	ارشد دکترای مهندسی پزشکی	Wavelet and Its Applications in Signal and Image Processing	ویولت و کاربرد آن در پردازش سیگنال و تصویر	۲۰



این کتاب شماره
شماره
به تصدیق و امضاء
دفتر ریاست
دانشگاه

-	تخصصی اختیاری / نظری	۴۸	۳	ارشد/دکترای مهندسی کامپیوتر-هوش مصنوعی و رباتیکز	Evolutionary Computing	رایانش تکاملی	۲۱
تجزیه و تحلیل سیستم‌ها	تخصصی اختیاری / نظری	۴۸	۳	ارشد/دکترای مهندسی پزشکی	Digital Signal Processing	پردازش سیگنال‌های دیجیتال	۲۲
-	تخصصی اختیاری / نظری	۴۸	۳	ارشد/دکترای مهندسی پزشکی	Modeling of Biological Systems	مدل‌سازی سیستم‌های بیولوژیکی	۲۳
-	تخصصی اختیاری / نظری	۴۸	۳	ارشد/دکترای مهندسی نقشه برداری- فتوگرامتری	Close -range Photogrammetry	فتوگرامتری برد کوتاه	۲۴
-	سینار	-	۲	-	Seminar	سینار	۲۵



این سند صادر شده است در تاریخ ...

شماره ...

به تقویم و ...

دفتر ریاست
دانشگاه

سرفصل دروس





دانشگاه گیلان
معاونت آموزشی

دفتر مدیریت برنامه‌ریزی و توسعه آموزشی

فرم تعریف درس

عنوان درس به فارسی: فتوگرامتری پزشکی عنوان درس به انگلیسی: Medical Photogrammetry نوع درس: عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> اصلی و تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> اختیاری <input type="checkbox"/> نوع واحد: نظری <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> کارگاهی <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/> رشته: مهندسی پزشکی گرایش: رابانش تصاویر پزشکی تعداد واحد: ۳	دوره: کارشناسی <input type="checkbox"/> کارشناسی ارشد <input checked="" type="checkbox"/> دکتری <input checked="" type="checkbox"/> تعداد واحد: ۳
---	--



فتوگرامتری برد کوتاه	دروس پیش‌نیاز
	دروس هم‌نیاز
تماسی مطالب درسی در سیلابس درس فتوگرامتری برد کوتاه	مطالب پیش‌نیاز

نتایج درس

دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند قادر خواهند بود:

- با استفاده از تکنیک‌های فتوگرامتری مولفه‌های قابل اندازه‌گیری اجزاء مختلف بدن را اندازه‌گیری کنند

منابع

کتاب (کتب اصلی)

- Close-Range Photogrammetry and 3D Imaging, Thomas Luhmann, Stuart Robson, Stephen Kyle, Jan Boehm, 2013
- Applications of 3D Measurement from Images, John Fryer, Harvey Mitchell, Jim H. Chandler, 2007
- Handbook of non-topographic photogrammetry, H. M. Karars, 1989
- کاربردهای اندازه‌گیری سه بعدی از تصاویر، اثر جان فرایر ترجمه حمید عبادی و فرید اسماعیلی، انتشارات دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

سایر مراجع

- Fu, X., Peng, C., Li, Z., Liu, S., Tan, M. and Song, J., 2017. The application of multi-baseline digital close-range photogrammetry in three-dimensional imaging and measurement of dental casts. PloS one, 12(6), p. e0178858.
- Chong, A. K., 2009. New developments in medical photogrammetry. Geoinf Sci J, 9(1), pp.41-50.
- Furlanetto, T.S., Sedrez, J.A., Candotti, C.T. and Loss, J.F., 2016. Photogrammetry as a tool for the postural evaluation of the spine: a systematic review. World journal of orthopedics, 7(2), p.136.
- Abreu de Souza, M., Robson, S. and Hebden, J.C., 2012. A photogrammetric technique for acquiring accurate head surfaces of newborn infants for optical tomography under clinical conditions. The Photogrammetric Record, 27(139), pp.253-271.
- Malian, A., Azizi, A., van den Heuvel, F.A. and Zolfaghari, M., 2005. Development of a robust photogrammetric metrology system for monitoring the healing of bedsores. The Photogrammetric Record, 20(111), pp.241-273.
- Roy, S., Meunier, J., Marian, A.M., Vidal, F., Brunette, I. and Costantino, S., 2012, August. Automatic 3D reconstruction of quasi-planar stereo Scanning Electron Microscopy (SEM) images. In 2012 Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (pp. 4361-4364).

مباحث درسی		ردیف	عنوان سرفصل	ساعات ارائه					
بخش اول: مبانی نظری									
مقدمه		۱	<ul style="list-style-type: none"> - جنبه های متمایز اندازه گیری های فتوگرامتری پزشکی - مزایا و محدودیت های فتوگرامتری پزشکی - نمونه کاربردها - محصولات 	۳					
روند انجام یک پروژه فتوگرامتری پزشکی					۲	<ul style="list-style-type: none"> - تجهیزات - شرایط عکس برداری - طراحی شبکه - کالیبراسیون - پردازش و اندازه گیری 			
استفاده از فتوگرامتری در اندازه گیری های چهارمندی							۳	<ul style="list-style-type: none"> - حرکت - رشد - تغییر شکل - اندازه گیری های آنی - ویدئوگرامتری در پزشکی 	
روش های پردازش این نقاط حاصل از فتوگرامتری پزشکی									۴
بخش دوم: کاربردها		۵	<ul style="list-style-type: none"> - استفاده از فتوگرامتری در پوست و مو - مقاله های قابل اندازه گیری ایمپلنت، تورم، تورم و سونوگرافی - تکنیک ها سیستم MEDPHOS و سیستم های فتوگرامتری مشابه - کاربرد از شب، اختلالات پریش، تورم، تشخیص اختلال از <i>charvui-marie-tooth</i> کسک آنورتنی متخصصان پرست 						
استفاده از فتوگرامتری در اندازه گیری کل بدن				۶	<ul style="list-style-type: none"> - مقاله های قابل اندازه گیری - مقایسه تکنیک ها (<i>shape from x</i>) های مناسب - کاربرد از پایش کاهش یا افزایش وزن، حرکات پلاستیکی 				
استفاده از فتوگرامتری در اندازه گیری فکند و صورت						۷	<ul style="list-style-type: none"> - مقاله های قابل اندازه گیری از اندکس های سلامتی فکند - تکنیک ها از تعیین در بعدی بر سه بعدی با استفاده از عکس های رادیوگرافی و مقایسه با اندازه برداری - کاربرد از اجزای پلاستیکی اورتودنسی 		
استفاده از فتوگرامتری در اندازه گیری های نقر و استامپ								۸	<ul style="list-style-type: none"> - مقاله های قابل اندازه گیری از اندکس های سلامت نقر، تورم سر، محیط و استامپ - تکنیک ها از اندازه گیری سه بعدی و منابع نگرانی دو بعدی از تصاویر و سایر تکنیک های فتوگرامتری - کاربردها از تشخیص بیماری های مغز و استامپ نوزادان، مالکوفسکی ایدزوسفال، <i>Hydrocephaly</i>، جمجمه ناهنجار شکل (<i>Scaphocephaly</i>)، جمجمه کوتاه (<i>brachycephaly</i>)، جمجمه مثلثی (<i>Trigonocephaly</i>)، جمجمه مورب (<i>ptagioccephaly</i>)



	و میکروسیالی، آنتومس مغز و مدال مغزی آن برای آموزش متخصصان مغز و اعصاب و کودکان، شکاف، استفاده در توموگرافی اپتیک سر (تورنادان)	
۳	استفاده از فتوگرامتری در اندازه گیری ستون فقرات - مولفه های قابل اندازه گیری (میزان انحاء، ستون فقرات، شکل ستون فقرات در وضعیت های مختلف ایستادن، نشستن، راه رفتن و خوابیدن) - تکنیک ها / اندازه گیری آن با استفاده از فتوگرامتری کلاسیک و اسکن های سه بعدی - کاربرد / تشخیص بیماری اسکولیوز (scoliosis) است های ورزشکاران، غیر ورزشی و کودکان (کاردینال)	۴
۳	استفاده از فتوگرامتری در اندازه گیری های داخل بدن - سیستم های توسعه داده شده جهت به سیستم های اپتیک در داخل بدن و سایر ابزار پزشکی / میکروسکوپ های مجهز به دوربین - تکنیک ها (از بد درون بدنی با زوج تصویر و اندازه گیری های متریک در پروازهای تصویر پشه ها) - کاربرد / اندومتری و تشخیص سلول های سرطانی	۱۰
۳	موضوعات تحقیقاتی جدید - استفاده از فتوگرامتری در سایر اجزای بدن و کاترلیسیون دستگاه های پزشکی از جمله CT و MRI	۱۱
۲۸	مجموع ساعات کلاس	

• ساعات آموزش برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت، هر واحد عملی ۲۲ ساعت، هر واحد کارگاهی ۲۸ ساعت و هر واحد کارآموزی ۶۲ ساعت است.

تکالیف دراز

پروژه ها
پروژه ۱: تولید یک اپرتقله از عضوی از بدن با استفاده از یکی از تکنیک های فتوگرامتری پروژه ۲: اعمال پردازش های اپرتقاط بر روی اپرتقله پروژه ۱ پروژه ۳: استخراج اطلاعات و اندازه گیری های مناسب روی اپرتقله حاصل از پروژه ۲

نحوه ارزیابی
آزمون میان ترم (۳ نمره) - آزمون پایان ترم (۱۱ نمره) + پروژه ها (۶ نمره)





انستیتو ملی آموزش پزشکی
دفتر مدیریت برنامه‌ریزی و توسعه آموزش

فرم تعریف درس

عنوان درس به فارسی: پردازش تصاویر پزشکی عنوان درس به انگلیسی: Medical Image Processing نوع درس: عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> اصلی و تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> اختیاری <input type="checkbox"/> نوع واحد: نظری <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> کارگاهی <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/> دوره: کارشناسی <input type="checkbox"/> کارشناسی ارشد <input checked="" type="checkbox"/> دکتری <input checked="" type="checkbox"/> رشته: مهندسی پزشکی گرایش: رابانش تصاویر پزشکی تعداد واحد: ۳

دروس پیش‌نیاز	پردازش سیگنال های دیجیتال
دروس هم‌نیاز	
مطالب پیش‌نیاز	

تسلیح درس	
-----------	--

منابع 1) Principles and Advanced Methods in Medical Imaging and Image Analysis, A. P. Dhawan, H. K. Huang, and D. SH. Kim, 2008. 2) Biomedical Images Analysis, R. M. Rangayyan, 2005. 3) Image Processing and Analysis, Variational, PDF, Wavelat, and Stochastic Methods, Tony F. Chan and Jackie (Jianhong) Shen, Society of Industrial and Applied Mathematics, 2005. 4) Biomedical Image Processing, Thomas M. Deserno (Editor), Springer- Verlag, 2011. 5) Insight into Images: Principles and Practice for Segmentation, Registration, and Image Analysis, By: T. S. Yoo, 2004.



مباحث درس	
ردیف	عنوان سرفصل
۱	<p>مروری بر تصویرگری پزشکی و پردازش تصویر</p> <ul style="list-style-type: none"> - مروری کوتاه بر مدالتهای پزشکی و معرفی تصاویر سیستام، چندخطی و چندشبهه‌ای پزشکی - معرفی اسمالی روش‌های پردازش تصویر
۲	<p>مروری بر مفاهیم ریاضی</p> <ul style="list-style-type: none"> - مقدمه متنی و سطوح - جبر توتران و بهینه‌سازی - معادلات Euler-Lagrange - تغییر کل Total Variation - قضیه دیورژانس (گازس) برای تصاویر با تغییرات محلی - تئوری پارت، مابقی تشخیص الگو، احتمال بیزین، معادلات ترکیبی GMM، حوضه بندی - آنتالز موجک و معانی زوالرشی - نظریه تجزیه تنگ
۳	<p>روش‌های بهبود کیفیت تصاویر پزشکی (Medical Image Noise Removal and Enhancement)</p> <ul style="list-style-type: none"> - فیلترینگ تطبیقی و غیرتطبیقی گامده نویز - روش‌های مبتنی بر دیتویژن (خبر تطبیقی و فیلتر پروویک) - کاهش نویز بر اساس Wavelet - بهبود کیفیت تصاویر پزشکی در حوزه فرکانس و مکانی
۴	<p>بخش بندی تصاویر پزشکی (Medical Image Segmentation)</p> <ul style="list-style-type: none"> - تکنیک‌های آماری - مدل‌های مبتنی بر ناحیه - مدل‌های شکل‌پذیر و کانفور فعال (پارامتری و هندسی) - بخش بندی تصاویر بر اساس اطلس (atlas)
۵	<p>انطباق و درون‌یابی تصاویر (Medical Image Registration and Interpolation)</p> <ul style="list-style-type: none"> - روش‌های مبتنی بر مدل - روش‌های مبتنی بر ویژگی
۶	<p>مباحث پیشرفته در پردازش تصاویر پزشکی</p> <ul style="list-style-type: none"> - یادگرم یا همجویش تصاویر، انطباق درون و بین فردی، انطباق درون و بین شبهه‌ای و ... - قسمت مباحث پیشرفته به انتخاب استاد است و مطابق با ذکر شده است پیشنهادی ندارد
۲۸	مجموع ساعات تدریس *

* ساعات آموزش برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت، هر واحد عملی ۲۲ ساعت، هر واحد کارگاهی ۲۸ ساعت و هر واحد کارآموزی ۶۴ ساعت است.

تکالیف درس

پروژه‌ها

بحوه ارزیابی
 از میان میان ترم - آزمون پایان ترم
 * بسته به نظر استاد ممکن است مواردی نظیر کارگاه‌ها، مسابقات و ... در روزها در صفا با این درس تأثیر نماند شود.



تنظیم کننده و تاریخ تنظیم
 سرفصل مصوب وزارت علوم در رشته مهندسی پزشکی، گرایش بیوالکترونیک (مقطع کارشناسی ارشد نابایسته)
 ۱۳۹۵/۵/۱۷




انستیتو ملی آموزش و تحقیقات پزشکی
 معاونت آموزش
 دفتر مدیریت برنامه‌ریزی و توسعه آموزشی

فرم تعریف درس

عنوان درس به فارسی: درمان یا هدایت تصویری عنوان درس به انگلیسی: Image Guided Therapy نوع درس: عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> اصلی و تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> اختیاری <input type="checkbox"/> نوع واحد: نظری <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> کارگاهی <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/> دوره: کارشناسی <input type="checkbox"/> کارشناسی ارشد <input checked="" type="checkbox"/> دکتری <input checked="" type="checkbox"/> رشته: مهندسی پزشکی گرایش: رایانش تصاویر پزشکی تعداد واحد: ۳
--

دروس پیش‌نیاز	فیزیولوژی، آناتومی
دروس هم‌نیاز	
مطالب پیش‌نیاز	

نتایج درس	
	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند قادر خواهند بود: <ul style="list-style-type: none"> • مانی و مفاهیم کلی درمان با هدایت تصویری را درک کنند. • با حوزه‌های مختلف کاربرد درمان با هدایت تصویری آشنا شوند. • با روش‌های محاسباتی مورد استفاده در سیستم‌های درمان با هدایت تصویری آشنا شوند. • با اصول طراحی سخت‌افزاری و نرم‌افزاری سیستم‌های درمان با هدایت تصویری آشنا شوند.

منابع	
کتاب اصلی 1) F. A. Jolesz, "Intraoperative Imaging and Image-Guided Therapy," Springer (Harvard), 2014.	
سایر مراجع 1) N. A. Obuchowski and S. Gazelle. "Handbook for Clinical Trials of Imaging and Image-Guided Interventions," Wiley Blackwell, 2016. 2) M. A. Mauro, K. P. J. Murphy, K. R. Thomson, A. C. Venbrux, and R. A. Morgan, "Image-Guided Interventions," Elsevier, 2014. 3) A. J. Mundt and J. C. Roeske. "Image Guided Radiation Therapy: A clinical Perspective," Pmph USA, 2011. 4) Sh. Vaezy, "Image-guided Therapy Systems," Artech House, 2009. 5) T. Bortfeld, R. S. Ullrich, W. D. Neve, and D. E. Wazer, "Image-Guided IMRT," Springer, 2006.	

مباحث درس		
ساعات ارائه	عنوان سرفصل	موضوع
		۱ - تاریخچه درمان با هدایت تصویری ۲ - مزایا و محدودیت‌های درمان با هدایت تصویری ۳ - تصویربرداری در سیستم‌های هدایت تصویری

۲	<p>صافی جراحی درمان با هدایت تصویری</p> <ul style="list-style-type: none"> - نا جدیدی و طبقات تصویر - انتقال تغییر شکل با تصویر - محاسبات هدایت تصویری حین جراحی - تئوری جراحی - آنداش و تصویر سازی - ماسک سازی و شبیه سازی - انتشار سطحی شبه عمای جا، با آموزش و درمان با تحلیل عملکرد فیزیکی
۳	<p>هدایت تصویری توری</p> <ul style="list-style-type: none"> - تئوری توری - تصویر برداری توری حین عمل - آندوسکوپی با هدایت تصویری - هدایت حین عمل با استفاده از بازسازی سه بعدی صحت از تصاویر آندوسکوپی - هدایت تصویری چند منظری
۴	<p>هدایت تصویری با آنته ایکس</p> <ul style="list-style-type: none"> - هدایت تصویری با رادار گراف - آنتروگرافی حین عمل در جراحی قلب و عروق، مغز و اعصاب - روش های ترکیبی تصویر برداری آنته ایکس با توری برای درمان با هدایت تصویری - هدایت تصویری با قطع نگاری رایج های - کاربرد های فلن و آس برای مداخلات با هدایت تصویری CT - تصویر برداری CT حین عمل در جراحی مغز و اعصاب
۵	<p>هدایت تصویری با تصویر تشدید مغناطیسی</p> <ul style="list-style-type: none"> - تصویر گری تشدید مغناطیسی تعاملی و زمان-واقعی - درمان فراصوتی با هدایت تصویری تشدید مغناطیسی - جراحی مغز و اعصاب با هدایت تصویری تشدید مغناطیسی - پیش و کنترل سرد درمانی با تصویر گری تشدید مغناطیسی - تصویر گری تشدید مغناطیسی حین عمل در جراحی مغز و اعصاب - کورتکس - جراحی مغز و اعصاب با هدایت تشدید مغناطیسی میدان-الای حین عمل - تعیین خطای مغز و تئوری بروررمانی شده حین عمل با تصویر گری تشدید مغناطیسی - درمان تومورهای مغزی با کمک حرارت ایجاد شده توسط لیزر با هدایت تصویری تشدید مغناطیسی
۶	<p>هدایت تصویری با فراصوت</p> <ul style="list-style-type: none"> - تئوری درمان با هدایت فراصوت - تصویر گری فراصوت حین عمل در جراحی مغز و اعصاب - نوآوری ها در ابزار فراصوت برای هدایت تصویری
۷	<p>هدایت تصویری چندشعاعی</p> <ul style="list-style-type: none"> - هدایت تصویری با الفلی PET و CT - تئوری چند شعاعی در جراحی مغز و اعصاب - نورهای از یک مجموعه چندشعاعی تشخیصی، مداخلاتی، و جراحی (MRXO) - تحلیل گردش کلری، طراحی، ممانساری و شبیه سازی سیستم عامل درمان با هدایت تصویری چندشعاعی (MITS) - مجموعه عمل با هدایت تصویری چندشعاعی پرتوان (AMIGO)



۱.۵	۸	ساخت افرار یکد اطاق عمل با هدایت تصویری - طراحی و ساخت یکد اطاق عمل مجزا با هدایت تصویری - اطاق عمل صحنی-مرورلی آرکسی
۱.۵	۹	پرتو درمانی با هدایت تصویری (IGRT) - کیفیت و گزارش پرتو درمانی سرطان با هدایت تصویری - براکی ترایی با هدایت تصویری
۳	۱۰	درمان با هدایت تصویری ربات - درمان با هدایت تصویری ربات برای درمان های کورتاژسی - ربات های جراح با هدایت تصویری با کاربرد آموزش
۳	۱۱	سایر موضوعات در درمان با هدایت تصویری - واقعیت مجازی - واقعیت افزوده - فناوری تئوری جراحی - نوآوری با تلفیق رویه های افرار درمان و تصویرگری پزشکی - آموزش و نگارگری نرم افزار 3D Slicer برای تحلیل تصاویر - تصویرسازی و حمایت ایمنی شخصی سازی شده
۴۸		تجمع ساعات تدریس *

* ساعات آموزش برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت، هر واحد عملی ۲۱ ساعت، هر واحد کارگاهی ۴۸ ساعت و هر واحد کارآموزی ۶۶ ساعت است.

تکالیف دروس
تکالیف به نته صورت تمارین تحلیلی، تمارین شبیه سازی، و تمارین تحقیقی خواهند بود که در طول ترم از دانشجویان گرفته خواهند شد.

پروژه ها
دانشجویان موظف به انجام یک پروژه در طول ترم و ارائه در پایان ترم خواهند بود این پروژه می تواند در یکی از قالب های تحقیق مروری، شبیه سازی، یا بیادسازی ساخت افزاری انجام گیرد. وزن نمره پروژه بسته به نوع پروژه انتخابی، متفاوت خواهد بود.

نحوه ارزیابی
آزمون میان ترم + آزمون پایان ترم + تکالیف + پروژه نرس

معلم کشفه و تاریخ تنظیم
حمید ابریشمی مقدم، علی خادم ۱۳۹۸/۰۲/۲۲



فرم مشخصات درس جدید

عنوان درس به فارسی: درمان با هدایت تصویری عنوان درس به انگلیسی: Image Guided Therapy نوع درس: عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> اصلی و تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> اختیاری <input type="checkbox"/> نوع واحد: نظری <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> کارگاهی <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/> دوره: کارشناسی <input type="checkbox"/> کارشناسی ارشد <input checked="" type="checkbox"/> دکتری <input checked="" type="checkbox"/> رشته: مهندسی پزشکی گرایش: رایانش تصاویر پزشکی تعداد واحد: ۳	
--	--

دلایل توجیهی تعریف ابازنگری درس (در هماهنگی با برنامه درسی رشته گرایش، از نقطه نظر کاربردی، دستاوردهای صنعتی و اقتصادی و ...): امروزه برای بهبود صحت و دقت مداخلات درمانی و اعمال جراحی ناگزیر به استفاده از شیوه‌های مختلف تصویرگری و پردازش تصاویر پزشکی می‌باشیم. بهره‌گیری از این رویکرد برای کمک به درمان مؤثر بسیاری از بیماری‌ها و کاهش خطاهای مربوطه ضروریست و در نتیجه تعریف این درس جهت خدمت به پزشکی مدرن ضروری به نظر می‌رسد. تلفیق مفاهیم مهندسی حوزه تصویرگری پزشکی و پردازش تصاویر پزشکی با علم فیزیولوژی و آناتومی می‌تواند به پزشکان و دندانپزشکان در طراحی فرایندهای درمانی کمک شایانی کند.

بررسی سوابق درس پیشنهادی:

- ۱- نزدیکترین دروس یا درس پیشنهادی از نظر محتوا در برنامه درسی رشته-گرایش مورد نظر:
- عنوان درس/دروس: سیستم‌های تصویرگر پزشکی، پردازش ویدئوهای پزشکی، پردازش تصاویر پزشکی، فتوگرامتری پزشکی
- ۲- درس یا دروس با محتوای مشابه در برنامه‌های درسی مصوب سایر رشته‌ها (برنامه‌های مصوب وزارت علوم، برنامه‌های مصوب سایر دانشگاه‌ها):
- عنوان درس/دروس: چنین درس مشابهی وجود ندارد
- ۳- درس یا دروس با محتوای مشابه در دانشگاه‌های خارجی:

نام دانشگاه و لینک دسترسی به محتوای درس:

درس

Clinical Applications of Image-Guided Therapy



دانشگاه

Bern, Swiss

لینک دسترسی به محتوای درس

<https://www.ksl.unibe.ch/KSL/kurzansicht?0&stammNr=104464&semester=HS2018&ldfNr=0>

۴- درس یا دروس مشابه در مقاطع تحصیلی بالاتر رشته-گرایش (برای دروس پیشنهاد شده در مقطع کارشناسی):

عنوان درس / دروس

ث- درس یا دروسی که درس پیشنهادی پس از تصویب می‌تواند جایگزین آن‌ها در برنامه درسی رشته - گرایش مربوطه شود:

عنوان درس / دروس: چنین درسی وجود ندارد





فرم تعریف درس

<p>دوره: <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> کارشناسی ارشد <input checked="" type="checkbox"/> دکتری</p> <p>رشته: مهندسی پزشکی</p> <p>گرایش: رایانش تصاویر پزشکی</p> <p>تعداد واحد: ۳</p>	<p>عنوان درس به فارسی: روش‌های محاسباتی برای مسائل معکوس در تصویربرداری پزشکی</p> <p>عنوان درس به انگلیسی: Computational Methods for Inverse Problems in Medical Imaging</p> <p>نوع درس: عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> اصلی و تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> اختیاری <input type="checkbox"/></p> <p>نوع واحد: نظری <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> کارگاهی <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/></p>
--	---

محاسبات عددی، ریاضیات مهندسی	دروس پیش‌نیاز
	دروس هم‌نیاز
	مطالب پیش‌نیاز

تفصیلات درس

الف) آشنایی دانشجویان مهندسی پزشکی با روش‌های محاسباتی و محلهایم ریاضی روش اجزای محدود (Finite Element Method)، روش اجزای مرزی (Boundary Element Method)، روش تفاضل محدود (Finite Difference Method) در حل مسائل معکوس در تصویربرداری پزشکی. از جمله کاربردهای روش‌های محاسباتی حل مسائل مستقیم میدان‌ها در مسائل الکتروکاردیولوژی و الکترواستفالوگرافی و سیستم‌های مقطع‌نگاری و حل مسائل معکوس در سیستم‌های تصویربرداری مقطع‌نگاری از قبیل مقطع‌نگاری اسپکتی و مقطع‌نگاری نوری و در مکان‌یابی منابع جریان‌های مغزی می‌باشد.

ب) آشنایی دانشجویان مهندسی پزشکی با نرم‌افزارهای تجاری اجزای محدود و نرم‌افزارهای بهینه‌سازی در MATLAB و تولید مش.

منابع

- 1) J. Jin, *The Finite Element Method in Electromagnetics*, 2nd Edition, Wiley-IEEE Press, 2002 (Textbook 1).
- 2) Whye-Teong Ang, *A Beginner's Course in Boundary Element Methods*, 2007, www.ntu.edu.sg/home/mwtang/bemsite.htm (Textbook 2).
- 3) S. M. Dunn, A. Constantinides, R. V. Moghe, *Numerical Methods in Biomedical Engineering*, Academic Press, 2006.
- 4) J. Malmivuo and R. Plonsey, *Bioelectromagnetism – Principles and Applications of Bioelectric and Biomagnetic Fields*, Oxford University Press, New York, 1995.
- 5) <http://www.rgi.tut.fi/edu/bem/index.htm>.
- 6) P. P. Silvester, R. L. Ferrari, *Finite Elements for Electrical Engineers*, Cambridge University Press, New York, 1996.
- 7) M. V. K. Chari and S. J. Salon, *Numerical Methods in Electromagnetism*, San Diego, California: Academic Press, 2000.



8) C. R. Johnson, "Computational and Numerical Methods for Bioelectric Field Problems", Critical Reviews in Biomedical Engineering, volume 25, number 1, pp. 1-81, 1997.

9) J. Muckerle, "Finite element analyses and simulations in biomedicine: a bibliography (1985-1999)" Engineering Computations, volume 17, issue 7, pp. 813 – 856, 2000.

10) Jin Keun Seo and Eung Je Woo "Nonlinear Inverse Problems in Imaging". Chichester, West Sussex, United Kingdom, John Wiley & Sons, Ltd., 2013.

ردیف	عنوان سرفصل	ساعات ارائه
	مقدمه ای بر مسائل معکوس در تصویربرداری پزشکی	
1	<p>مقدمه</p> <ul style="list-style-type: none"> - مسائل مستقیم در تصویربرداری پزشکی o معادلات دیفرانسیل با مشتقات بازمی o روش های حل معادلات دیفرانسیل با مشتق های بازمی o مناسبترین روش عددی o مشکلات حل مسأله مستقیم - مسائل معکوس در تصویربرداری پزشکی o تعریف مسأله معکوس o کاربرد در تصویربرداری پزشکی o کاربرد در تشخیص باورانه های بافت ها o کاربرد در مکان های منابع مغزی o مشکلات حل مسأله معکوس 	3
	روش های محاسباتی برای حل مسأله مستقیم	
2	<p>روش اجزای محدود برای حل مسأله مستقیم</p> <ul style="list-style-type: none"> - آشنایی با روش اجزای محدود برای حل معادله هندسی o گام های اساسی در روش اجزای محدود o روش های مختلف تشکیل تانگنسیات o روش رینر (Ritz Method) o روش گالرکین (Galerkin Method) o روش های مستقیم ایزوم کردن تانگنسیات o انواع شرایط مرزی و روش اتصال آن ها - آنالیز اجزای محدود یکت عددی - آنالیز اجزای محدود دو بعدی - آنالیز اجزای محدود سه بعدی - روش های حل معادلات اجزای محدود - معرفی نرم افزارهای روش اجزای محدود 	22
3	<p>روش اجزای موزی برای حل مسأله مستقیم</p> <ul style="list-style-type: none"> - آشنایی با روش اجزای موزی - آنالیز اجزای موزی برای حل معادله لاپلاس دو بعدی 	9
4	<p>روش تفاضلی محدود برای حل مسأله مستقیم</p> <ul style="list-style-type: none"> - آشنایی با روش تفاضلی محدود - آنالیز تفاضلی محدود برای حل معادله لاپلاس دو بعدی 	3
5	<p>معرفی روش های بدون مش</p> <ul style="list-style-type: none"> - روش بدون المان گالرکین - روش دینامیک گالرکین 	3
6	<p>تستگاه معادلات جبری مسائل مستقیم</p> <ul style="list-style-type: none"> - روش های حل تستگاه معادلات جبری 	3



	<ul style="list-style-type: none"> ○ روش حل مسأله گریس ○ روش گرادینت نزولی - روش حل دستگاه معادلات جبری تنگ (Sparse) در MATLAB - روش حل دستگاه معادلات جبری متناهی - مفاهیم ترم و عدد حالت 	
	روش های محاسباتی برای حل مسأله معکوس	
۶	<ul style="list-style-type: none"> - حل مسأله معکوس - مسائل معکوس خطی و غیر خطی - روش های بهینه سازی عددی - تعریف به وضوح و به حالتی - روش های تنظیم آرگولاسیون - روش های تکراری 	۷
۴۸	مجموع ساعات تدریس:	

۸ ساعات آموزش برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت، هر واحد عملی ۲۲ ساعت، هر واحد کارگاهی ۲۸ ساعت و هر واحد کارآموزی ۶۴ ساعت است.

تکالیف دروس

پروژه ها
دانشجویان موظف به انجام یک پروژه درسی محاسباتی روی موضوعی در تمهیدبررداری پزشکی خواهند شد.

نحوه ارزیابی
آزمون میان ترم + آزمون پایان ترم + پروژه * بسته به نظر استاد ممکن است مواردی نظیر تکالیف و سمینار در نمره پایانی درس تأثیر داده شود.

تنظیم کننده و تاریخ تنظیم
رضا جعفری اردیبهشت ۱۳۹۸





فرم تعریف درس

عنوان درس به فارسی: پردازش ویدئوهای پزشکی عنوان درس به انگلیسی: Medical Video Processing نوع درس: عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> اصلی و تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> اختیاری <input type="checkbox"/> نوع واحد: نظری <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> کارگاهی <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/> دوره: کارشناسی <input type="checkbox"/> کارشناسی ارشد <input checked="" type="checkbox"/> دکتری <input checked="" type="checkbox"/> رشته: مهندسی پزشکی گرایش: رایانش تصاویر پزشکی تعداد واحد: ۳

دروس پیش‌نیاز	پردازش تصاویر
دروس هم‌نیاز	
مطالب پیش‌نیاز	



منابع درس
<p>دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند قادر خواهند بود:</p> <ul style="list-style-type: none"> • بسیاری حرکت در انسان، چگونگی ارائه داده‌های ویدئویی، نمونه‌برداری مکانی-زمانی و مفهوم اطلاعات توأم مکانی-زمانی را درک نمایند. • ناحیه‌بندی و استخراج ویژگی‌های مکانی، زمانی و مکانی-زمانی را از ویدئو انجام دهند. • حرکت اهداف در داده‌های ویدئویی را ردیابی و مسیر حرکت آن‌ها را ترسیم نمایند. • فشرده‌سازی داده‌های ویدئویی، نشان‌نگاری داده، کاهش نویز، بهبود داده‌های ویدئویی، رفع خرابی داده‌های ویدئویی را انجام دهند. • با کاربردهای پردازش ویدئو در بازشناسی کشف، تحلیل خودکار ویدئو و مانند آن آشنا شوند. • با کاربردهای پزشکی مانند تحلیل حرکت در ویدئوهای میکروسکوپی، ورزشی، ویدئوهای دو و سه بعدی قلبی و مانند آن آشنا شوند.

منابع
<p>کتاب اصلی</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) J. W. Woods, Multidimensional Signal, Image and Video Processing and Coding, Academic Press, 2nd edition – 2012. 2) Y. Wang, J. Ostermann and Y.-Q. Zhang, Video Processing and Communications, Signal Proc. Series, Prentice Hall, 2002. 3) M. Tekalp, Digital Video Processing, Prentice Hall, 2nd edition 2015. <p>سایر مراجع</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) A. Bovik, The Essential Guide to Video Processing, Academic Press, 2009. 2) S. Goswami et al, Medical Video Processing: Concept and Applications, Handbook of Research on Applied Video Processing and Mining, Publisher: IGI Global, Editors: Amira S. Ashour, et al., 2016

مباحث ترمین		ردیف
ساعات ارائه	عنوان سرفصل	
۳	<p>فصل هفتم</p> <ul style="list-style-type: none"> - حسگر و درک تصویر و پیکسل، نور و روشنایی و خواص مکانی-زمانی سیگنال‌های بیانی انسان - مبانی رنگی، درک کنتراست، درک عمق - معرفی سیستم‌های ویدئو و تلویزیون، فرمت‌های ویدئو در پزشکی - انواع ویدئوهای مورد استفاده در پزشکی و آزمایشگاه کلیبیکی - کاربردهای پردازش ویدئو در پزشکی 	۱
۶	<p>تصویر و ویدئو دیجیتال</p> <ul style="list-style-type: none"> - ویدئو آنالوگ، چاروب موزم تاییده، چاروب پیشرفته قدرت تکمیل مکانی-زمانی، نرخ فریم - نمونه برداری مکانی-زمانی ویدئو، زیرنمونه برداری، معیار نایکوویست، نمونه برداری بخش‌های - استانداردهای ویدئو دیجیتال، استاندارد DICOM - ویدئو رنگی و مدل‌های رنگ - ویدئو سه بعدی، فناوری نمایشگر سه بعدی، ویدئو دو و چند منظری - کیفیت ویدئو، آرنیگت‌های حسری، ارزیابی کیفی وابسته و غیر وابسته به لاشر 	۲
۶	<p>مبانی پردازش ویدئو</p> <ul style="list-style-type: none"> - سیگنال‌ها و سیستم‌های مکانی-زمانی گسسته - کادربندی و همسنگی سیگنال‌های مکانی-زمانی، پاسخ فضا-زمانی، پاسخ فرکانسی - تبدیلات گسسته مکانی-زمانی: DWT, DCT, DFT... - فراسی فیلترهای خطی مکانی-زمانی، فیلترهای IIR FIR - فیلترهای مکانی-زمانی تکمیل‌پذیر - فیلترهای مناسب گرداندن مکانی-زمانی، لاسین، لب‌یابی، گره‌بندی 	۳
۶	<p>تصویر و ویدئوهای پزشکی</p> <ul style="list-style-type: none"> - تصویر فرمت ویدئو، تصویر نرخ فریم - فرمت‌های پزشکی، فرمت‌های پزشکی چندرنگی - کاهش نویز با عملگرهای مکانی-زمانی و تبدیل فریمی - جدول کنتراست ویدئو با روش‌های مکانی-زمانی - بهبود ویدئو در حوزه فرکانس مکانی-زمانی - بهبود ویدئو در حوزه موج‌های مکانی-زمانی - روش‌های غیر خطی مکانی-زمانی بهبود ویدئو - رفع خرابی در داده‌های ویدئویی، مدل تاریکی، رفع خرابی کور، روش‌های چند منظری - اندازه‌گیری با ویدئو، میزان سازی حرکت - کاربردهای پزشکی 	۴
۴	<p>تحلیل حرکت در ویدئوهای دو بعدی</p> <ul style="list-style-type: none"> - اثر حرکت سه بعدی روی تصویر - مدل‌های حرکتی، حرکت تک‌بخش، باجه و صریح، حرکت سه بعدی تک‌بخش باجه - تشخیص حرکت اوج‌های، شارژوری، اثر استدلال و دفاع، تشخیص حرکت بسطیه حرکتی - روش اوج‌ها، کتاب روش مورن شایک - روش‌های تطبیقی، تطبیق بلوکی، تطبیق بسطیه حرکتی - روش‌های غیر خطی تشخیص حرکت، روش‌های بازگشت، روش‌های بازگشت، روش‌های غیر - روش‌های حوزه فرکانس، روش هم‌سنگی، روش مکان فرکانس - روش‌های تشخیص حرکت سه بعدی، کتاب‌های دیدن در بین، بازسازی افکندگی، اوماری افکندگی - کاربردهای پزشکی 	۵
۴	<p>ردیاب اهداف در ویدئوهای دو و سه بعدی</p> <ul style="list-style-type: none"> - ناحیه‌یابی هدف، آستانه‌گذاری، فشرده‌سازی، روش‌های تری، مرز فعال - آشکارسازی حرکت، تقریب تصاویر، آشکارسازی و تشخیص، محدودیت حرکت - ردیاب مبتنی بر گرادیان و دیاب کتاب‌های فرکانس-زمانی - ردیاب مبتنی بر سگمنت، فیلتر فرکانس، ردیابی روش مورن 	۶



	<ul style="list-style-type: none"> - ردیابی با شبکه فعال در همه مدی - پیش بینی حرکت با استفاده از روشهای مختلف و ارتباط داده ها فرودبانی - ردیابی اهداف جداگانه روش است چند فرقیه - کاربرد ردیابی اهداف در تصویر دیجیتال و میکروسکوپی - کاربرد در بازسازی کشف - کاربرد در تحلیل خودکار ویدئوهای پزشکی 	
۴	<p>فشرده سازی داده های ویدئویی</p> <ul style="list-style-type: none"> - رمزنگاری درون فریمی - رمزنگاری بین فریمی - استانداردهای اولیه رمزنگاری بین فریمی (MPEG1, MPEG2, H263) - استانداردهای کنونی رمزنگاری بین فریمی (MPEG4, H264) - استاندارد رمزنگاری ویدئو با ابعاد بالا (HEVC) - رمزنگاری تبدیلی مکانی زمانی سه بعدی، رمزنگاری تبدیلی با جریان حرکت - فشرده سازی ویدئوهای سه و چند منظری - رمزنگاری در ویدئوهای پزشکی 	۲
۲۸	مجموع ساعات تدریس*	

* ساعات آموزش برای هر واحد نظری 16 ساعت، هر واحد عملی 22 ساعت، هر واحد کارگاهی 28 ساعت و هر واحد کارآموزی 64 ساعت است

تکالیف دروس
متناسب با محتوای هر فصل تکالیف تحلیلی و کامپیوتری توسط دانشجویان به انجام می شود.

پروژه ها
مستقی بر توسعه و پیاده سازی یک الگوریتم پردازش ویدئو با استفاده از زبان های برنامه نویسی سطح بالا نظیر Python یا MATLAB

نحوه ارزشیابی
آزمون میان ترم - آزمون پایان ترم - پروژه ها - تکالیف

انتظیم کننده و تاریخ تنظیم
حمید ابریشمی مقدم ۹۸/۳/۱۸





انگلیسی زبان
معاونت آموزشی

دفتر مدیریت برنامه‌ریزی و توسعه آموزش

فرم تعریف درس

دوره: <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> کارشناسی ارشد <input checked="" type="checkbox"/> دکتری رشته: مهندسی پزشکی گرایش: رایانش تصاویر پزشکی تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: سیستم‌های تصویربرداری کارکردی مغز عنوان درس به انگلیسی: Functional Brain Imaging Systems نوع درس: <input type="checkbox"/> عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> اصلی و تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> اختیاری نوع واحد: <input checked="" type="checkbox"/> نظری <input type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> کارگاهی <input type="checkbox"/> کارآموزی
---	---

پروازش سیگنال‌های دیجیتال	دروس پیش‌نیاز
	دروس هم‌نیاز
	مطالب پیش‌نیاز

منابع دروس

منابع 1) R. A. Poldrack, J. A. Mumford, and T. E. Nichols, Handbook of functional MRI data analysis: Cambridge University press, 2011. 2) S. m. Smith, P. M. Matthews, and P. Jezzard, Functional MRI: an introduction to methods: Oxford University press, 2001. 3) W. D. Penny, K. J. Friston, J. T. Ashburner, S. J. Kiebel, and T. E. Nichols. Statistical Parametric Mapping the Analysis of Functional Brain Images: The Analysis of functional Brain Images Brain Images: Academic press, 2011.



مباحث درس	
ردیف	عنوان سرفصل
۱	روش های تصویربرداری کارکردی در یک نگاه کلی و مقایسه ای
۲	مقدمه و معرفی اجزای مکانی فیزیولوژی فعالیت عصبی و مناطق مهم مغز مکتوانسفالوگرافی (MEG: Magnetoencephalography)
۳	- سخت افزار و نحوه برداشت سیگنال - فرمول بندی و تحلیل مسأله مستقیم و معکوس برای مکان های فعالیت
۴	الکتروانسفالوگرافی (EEG: Electroencephalography) - ساختار میکال، سخت افزار و آرتیفکت ها - روش های حل مسأله مستقیم و معکوس و مکان های فعالیت
۵	تصویربرداری کارکردی تشدید مغناطیسی (Functional MRI) - مرور تصویربرداری کارکردی بر مبنای سطح اکسیژن خون (BOLD) و رشته پالس های مربوطه - سخت افزار و نحوه انجام و طراحی آزمایش
۶	تصویربرداری خون رسانی (perfusion) و جریان
۷	روش های پردازش داده ها - آفرین، ICA, Wavelet, Cross-correlation z-test F-test
۸	معرفی نرم افزارهای تحلیل تصاویر PET و fMRI
۹	تصویربرداری پزشکی هسته ای - مبانی فیزیکی کارکرد روش های PET و SPECT و ارتباط آن ها با فیزیولوژی - نحوه انجام آزمایش و روش های تحلیل داده های حاصل
۱۰	تصویربرداری کارکردی کلینی - مزایا، ملاحظات سخت افزار و دقت همزمان داده - مثال فیزیکی و تحلیل توأم داده ها
۱۱	تحلیل ارتباطات مغزی (Brain connectivity) - ارتباطات کارکردی و تأثیری - روش های مبتنی بر مدل و بدون مدل برای تحلیل ارتباطات
۲۸	مجموع ساعات تدریس

۱۶ ساعت آموزش برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت، هر واحد عملی ۲۲ ساعت، هر واحد کارگاهی ۹۸ ساعت و هر واحد کارآموزی ۶۴ ساعت است.

تکالیف درس
پروژه ها
نحوه ارزیابی
<p>آزمون میان ترم + آزمون پایان ترم</p> <p>• سینه به نظر استاد ممکن است مواردی نظیر تکلیف، سمینار و پروژه در نمره پایانی درس تأثیر داده شود.</p>
تنظیم کننده و تاریخ تنظیم
<p>سرفصل مصوب وزارت علوم در رشته مهندسی پزشکی، گرایش سوالکترونیک (مقطع کارشناسی ارشد بایوبیوسه)</p> <p>۱۳۹۵/۵/۱۷</p>





جمهوری اسلامی ایران
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

دفتر مدیریت برنامه‌ریزی و توسعه آموزش

فرم تعریف درس

<p>دوره: <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> کارشناسی ارشد <input checked="" type="checkbox"/> دکتری</p> <p>رشته: مهندسی پزشکی</p> <p>گرایش: رایانش تصاویر پزشکی</p> <p>تعداد واحد: ۳</p>	<p>عنوان درس به فارسی: رادیوگرافی و مقطع‌نگاری رایانه‌ای</p> <p>عنوان درس به انگلیسی: Radiography and Computed Tomography</p> <p>نوع درس: عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> اصلی و تخصصی <input type="checkbox"/> اختیاری <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>نوع واحد: نظری <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> کارگاهی <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/></p>
--	--



برداشت‌های دیجیتال	دروس پیش‌نیاز
	دروس هم‌نیاز
	مطالبه پیش‌نیاز

تشریح درس
<p>دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذرانند قادر خواهند بود:</p> <ul style="list-style-type: none"> • مبانی فیزیکی تصویربرداری رادیوگرافی و مقطع‌نگاری رایانه‌ای را درک کنند. • با تجهیزات تصویربرداری رادیوگرافی و مقطع‌نگاری رایانه‌ای پزشکی آشنا شوند. • با روش‌های مختلف تصویربرداری رادیوگرافی و مقطع‌نگاری رایانه‌ای و محاسبات مربوطه آشنا شوند. • با حوزه‌های مختلف کاربرد پزشکی تصویربرداری رادیوگرافی و مقطع‌نگاری رایانه‌ای آشنا شوند. • با استانداردها و اصول کنترل کیفیت سیستم‌های رادیوگرافی و مقطع‌نگاری رایانه‌ای آشنا شوند. • با اصول مراحعی سخت‌افزاری و نرم‌افزاری سیستم‌های تصویربرداری رادیوگرافی و مقطع‌نگاری رایانه‌ای آشنا شوند. • با اصول طراحی و ارزیابی نرم‌افزارهای تحلیل تصاویر رادیوگرافی و مقطع‌نگاری رایانه‌ای آشنا شوند.

منابع
<p>کتاب اصلی</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) J. L. Prince, Medical Imaging Signals and Systems, Pearson, 2nd edition, 2014. 2) E. Seeram, Digital Radiography: Physical Principles and Quality Control, Springer, 2019. 3) E. Seeram, Computed Tomography Physical Principles, Clinical Applications, and Quality Control. Elsevier Saunders, 4th Edition, 2015. 4) C. Carter and B. Viale, Digital Radiography and PACS, Mosby, 2nd edition, 2013. 5) J. Hsieh, Computed Tomography: Principles, Design, Artifacts, and Recent Advances, SPIE Press, 3rd Edition, 2015. 6) J. Papp, Quality Management in the Imaging Sciences, MOSBY, 6th Edition, 2018.
<p>سایر مراجع</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Ö. S. Pınykh, Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM), A Practical Introduction and Survival Guide, Springer, 2012. 2) T. M. Buzug, Computed Tomography: From Photon Statistics to Modern Cone Beam CT, Springer, 2008.

- 3) F. Knollmann and F. V. Coakley, Multislice CT: Principles and Protocols, Elsevier Saunders, 2005.
 4) R. Bruning, A. Kuttner, and T. Flohr, Protocols for Multislice CT, Springer, 2006.
 5) M. K. Kalra, S. Saini, and G. D. Rubin, MDCT: From Protocols to Practice, Springer, 2008.

مباحث دروس		عنوان سرفصل	ساعات ارائه
۱	مقدمه	<ul style="list-style-type: none"> - تاریخچه تصویربرداری رادیوگرافی و مقطع نگاری رایانه ای - مزایا و محدودیت های رادیوگرافی و مقطع نگاری رایانه ای - نمونه کاربردها و محصولات 	۳
۲	مبانی فیزیکی رادیوگرافی و مقطع نگاری رایانه ای	<ul style="list-style-type: none"> - پدیده پرتو ایکس و تحریریک - تشعشع های یونزان (الوایج و پرتو گاما) - اهداف تشعشع الکترومغناطیسی - مشخصه در تشعشع پرتو یونان - ایجاد و انتشار اشعه ایکس یا نیوب اشعه ایکس - مدارات راه گذاری نیوب اشعه ایکس - میدان تشعشعی نیوب اشعه ایکس - اصول شکل دهی پرتو اشعه ایکس - اصول آشکارسازی پرتو اشعه ایکس - اصول تصویربرداری رادیوگرافی و CT - پارامترهای کیفیت تصاویر (قدرت همبندگی، نسبت کنتراست به نویز) - سنسور سیگنال به تصویر - معرفی بره افرازهای طراحی و شبیه سازی 	۱۲
۳	تجهیزات رادیوگرافی و مقطع نگاری رایانه ای	<ul style="list-style-type: none"> - پیرامون سبب های مختلف دستگاه های رادیوگرافی و مقطع نگاری رایانه ای - نیوب اشعه ایکس - کالیبراسیون ها و محدوده اندازه ها - فیلترها - گریدها - تقویت کننده تصویر اشعه ایکس - آشکارسازهای اشعه ایکس: ایزوگراف، آنالوگ، رادیوگرافی - دیجیتال: مقطع نگاری رایانه ای - فیلم اشعه ایکس: برای رادیوگرافی آنالوگ - ساینتر: تصاویر رادیوگرافی و مقطع نگاری رایانه ای 	۶
۴	روش های تصویربرداری رادیوگرافی و مقطع نگاری ایجاد تصویر، پارامترهای کیفی، نویز و آرنیلمنت ها، حوزه کاربرد	<ul style="list-style-type: none"> - رادیوگرافی آنالوگ و دیجیتال - تصویربرداری از رادیوگرافی، (DSA) - رادیوگرافی - سنجش تراکم استخوان: رادیوگرافی - بازسازی تصویر مقطع نگاری رایانه ای: پس از اکتشاف فیلتر شده، مرحله ای، حسگرهای فشرده، ... - مقطع نگاری رایانه ای: دو مقطع انرژی - مقطع نگاری رایانه ای از بیوفورون 	۱۲



	<ul style="list-style-type: none"> - مقطع نگاربر رایانه ای ترنس - آنتیوگرافی با مقطع نگاربر رایانه ای - PECT/CT - SPECT/CT - عوامل گسترش زا در رادیوگرافی و مقطع نگاری رایانه ای 	
۷/۵	<p>محاسبات آلاینده کمی تصاویر رادیوگرافی و مقطع نگاری رایانه ای</p> <ul style="list-style-type: none"> - مبانی پردازش و تحلیل کمی تصاویر رادیوگرافی و مقطع نگاری رایانه ای (شهود تصویر، ماسک مدی، اسطوخ تصاویر، نمایشگر...) - دست بندی نرم افزارهای تحلیل کمی تصاویر رادیوگرافی و مقطع نگاری رایانه ای بر حسب نوع - دست بندی نرم افزارهای تحلیل کمی تصاویر رادیوگرافی و مقطع نگاری رایانه ای بر حسب نوع تصویربرداری (2D, 3D, 4D و ...) - دست بندی نرم افزارهای تحلیل کمی تصاویر رادیوگرافی و مقطع نگاری بر حسب کاربرد (رئولوژی، دندانپزشکی، قلب، سرطان، ارتزان و زایمان، اعصاب، نورولوژی، نوروژی، رادیولوژی و ...) - معرفی برخی نرم افزارهای تحلیل کمی تصاویر رادیوگرافی و مقطع نگاری رایانه ای 	۵
۸/۵	<p>استانداردها و کنترل کیفیت</p> <ul style="list-style-type: none"> - معرفی فاکتورهای کیفیت تصاویر رادیوگرافی و مقطع نگاری رایانه ای - عوامل فیزیکی و سیستمی مؤثر بر کیفیت تصاویر رادیوگرافی و مقطع نگاری رایانه ای - آرایشکت ها و شاخصهای مشتق آن ها در کیفیت تصاویر رادیوگرافی و مقطع نگاری رایانه ای - فاکتور ها، ابزار و آزمون های بررسی کیفیت تصاویر رادیوگرافی و مقطع نگاری رایانه ای - تکنیک های اندازه گیری در جنس در رادیوگرافی و مقطع نگاری رایانه ای - اصول کنترل کیفیت دستگاه های رادیوگرافی و مقطع نگاری رایانه ای - اصول کنترل کیفیت نرم افزار های تحلیل کمی تصاویر رادیوگرافی و مقطع نگاری رایانه ای - تست های کیفیت. 	۶
۲۸	<p>مجموع ساعات تدریس</p>	



۹ ساعات آمیزش برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت هر واحد عملی ۲۲ ساعت هر واحد کارگاهی ۲۸ ساعت و هر واحد کارآموزی ۶۴ ساعت است.

نگارخانه فارسی
نگارخانه به سه صورت نمارین تحلیلی، نمارین شبیه سازی، و نمارین تحقیقی خواهد بود که در طول ترم از دانشجویان گرفته خواهد شد.
پروژه ها
دانشجویان موظف به انجام یک پروژه در طول ترم و ارائه در پایان ترم خواهند بود. این پروژه می تواند در یکی از قالب های تحقق مرور، شبیه سازی، یا بنیادسازی سخت افزاری انجام گیرد. بدیهی است که وزن منقلد نمره پروژه سسته به نوع پروژه انتخابی، متفاوت خواهد بود.
نحوه ارزشیابی
آزمون میان ترم + آزمون پایان ترم + تکالیف + پروژه تدریس
تنظیم کننده و تاریخ تنظیم
حمید ابریشمی مقدم، علی خادم ۱۳۹۸-۰۲/۲۲




دانشگاه گیلان
معاونت آموزشی

دفتر مدیریت برنامه‌ریزی و توسعه آموزشی

نوع تعریف درس

عنوان درس به فارسی: تصویربرداری فراصوتی پزشکی عنوان درس به انگلیسی: Medical Ultrasonic Imaging نوع درس: عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> اصلی و تخصصی <input type="checkbox"/> اختیاری <input type="checkbox"/> نوع واحد: نظری <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> کارگاهی <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/>	دوره: کارشناسی <input type="checkbox"/> کارشناسی ارشد <input checked="" type="checkbox"/> دکتری <input checked="" type="checkbox"/> رشته: مهندسی پزشکی گرایش: رایانش تصاویر پزشکی تعداد واحد: ۳
--	--

پروازش سیگنال های دیجیتال	دروس پیش نیاز
	دروس هم نیاز
	مطالب پیش نیاز

نتایج دروس	
	دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند قادر خواهند بود: <ul style="list-style-type: none"> • مبانی فیزیکی تصویربرداری فراصوتی پزشکی را درک کنند. • با تجهیزات و ابزار دقیق تصویربرداری فراصوتی پزشکی آشنا شوند. • با روش‌های مختلف تصویربرداری فراصوتی پزشکی و محاسبات مربوطه آشنا شوند. • با حوزه‌های مختلف کاربرد تصویربرداری فراصوتی پزشکی آشنا شوند. • با استانداردها و اصول کنترل کیفیت سیستم‌های فراصوتی تشخیصی آشنا شوند. • با اصول طراحی سخت‌افزاری و نرم‌افزاری یک سیستم تصویربرداری فراصوتی پزشکی آشنا شوند. • با اصول طراحی و ارزیابی نرم‌افزارهای تحلیل تصاویر فراصوتی پزشکی آشنا شوند.

منابع	
کتاب اصلی	<ol style="list-style-type: none"> 1) J. L. Prince, Medical Imaging Signals and Systems, Pearson, 2nd edition, 2014. 2) T. L. Szabo, Diagnostic Ultrasound Imaging: Inside Out, Elsevier, 2nd Edition, 2014. 3) K. K. Shung, Diagnostic ultrasound: Imaging and blood flow measurements, CRC Press, 2nd Edition, 2017. 4) J. Papp, Quality Management in the Imaging Sciences, MOSBY, 6th Edition, 2018. 5) H. Azhari, Basic of biomedical ultrasound for engineering, John Wiley & Sons, 2010. 6) G. S. Kino, Acoustic Waves: Devices, Imaging, and Analog Signal Processing, Prentice Hall, 1987.
سایر مراجع	<ol style="list-style-type: none"> 1) F. Kremkau, Doppler Ultrasound: Principles and Instruments, W. B. Saunders, 1990. 2) C. R. Hill, J. C. Bamber, and G. R. ter Haar, Physical Principles of medical ultrasonics, Wiley online Library, 2nd Edition, 2004. 3) W. R. Hedrick, D. L. Hykes, and D. E. Starchman, Ultrasound Physics and Instrumentation, MOSBY, 4th Edition, 2004. 4) R. S. C. Cobbold, Foundations of biomedical ultrasound, Oxford University Press, 2006.

دانشگاه اراک	
موضوع امتحان	عنوان سرفصل
۱	<p>مفاهیم</p> <ul style="list-style-type: none"> - تاریخچه تصویربرداری فراصوت پزشکی - مزایا و محدودیت های فراصوت پزشکی - نمونه کاربردها و محصولات
۲	<p>مبانی فیزیکی تصویربرداری فراصوت پزشکی</p> <ul style="list-style-type: none"> - انتشار امواج فراصوتی در محیط های همسانگرد و ناهمسانگرد - ایجاد و انتشار امواج فراصوتی در مبدل های پیزوالکتریک - مدار معادل متبلل های فراصوتی - میدان تشعشع مبدل های فراصوتی (اکتونی و غیر اکتونی) - آرایه های خطی، فازی، دایروی، دو بعدی - اصول شکل دهنی برتر در مبدل های آرایه ای (اکتونی سازی و هدایت اشعه با تأخیر و جمع کننده پراکنده، دهانه مصنوعی) - تصویربرداری M-Mode, B-Mode, A-Mode - تصویربرداری تاخیر ایستاده، پالس، طیفی، رنگی، نوار - پارامترهای کیفیت تصویر (قدرت تحلیک، نسبت کنتراست به نویز، نسبت سیگنال به نویز) - معرفی نرم افزار Field II
۳	<p>تجهیزات تصویربرداری فراصوتی پزشکی</p> <ul style="list-style-type: none"> - انواع مولدهای آکوستیکی، انواع مبدل های فراصوتی مکانیکی و الکترونیکی - مدارات تحریک مبدل های فراصوتی - تقویت کننده های سیگنال فراصوتی - نمایشگر و چاپگر تصویر فراصوتی پزشکی
۴	<p>روش های تصویربرداری فراصوتی پزشکی (ایجاد تصویر، پارامترهای کیفیت، لویز و آرنیفت ها، حوزه کاربرد)</p> <ul style="list-style-type: none"> - تصویربرداری هارمونیک - تصویربرداری فراصوتی نیمه نهامس و نهامس - اکوکاردهی دوگانه - تصویربرداری فراصوتی دوون رنگی (IVUS) - تصویربرداری فراصوتی از طریق مری (ITER) - تعیین مشخصات بافت با فراصوت - اصول تصویربرداری فراصوتی سه بعدی و چهاربعدی - تصویربرداری امپانسان آکوستیک، تصویربرداری با سرب سوزی کننده - آکوستیک (ARFI) زردی Speckle در بافت، تصویربرداری انگشتان صوتی، تصویربرداری ارتعاشی-آکوستیکی، تصویربرداری فوتو-آکوستیک، منطبق نگاری معالساتی فراصوتی، مطلق نگاری Diffraction - الاستوگرافی - تصویربرداری فراصوتی مولکولی - تصویربرداری فراصوتی کوانتوم - تصویربرداری فراصوتی خودکار ایستاد



	<ul style="list-style-type: none"> - عوامل گذراست از در تصویربرداری فراصوتی و داپلر 	
۵	<p>محاسبات آکوستیک کمی تصاویر فراصوتی پزشکی</p> <ul style="list-style-type: none"> - مبانی پردازش و تحلیل کمی تصاویر فراصوتی پزشکی (شیوه تصویر، نحوه بدست آمدن اعداد تصاویر نمایشی...) - نرم افزارهای تحلیل کمی تصاویر فراصوتی پزشکی بر حسب نوع - نرم افزارهای تحلیل کمی تصاویر فراصوتی پزشکی بر حسب نوع تصویر ورودی (2D, 3D, 4D، داپلر) - نرم افزارهای تحلیل کمی تصاویر فراصوتی پزشکی بر حسب کاربرد: آنژیوگرافی، دیابتیزشنی، قلب، سرطان، امصاب، اورولوژی، نوروپاتولوژی، رادیولوژی - معرفی برخی نرم افزارهای تحلیل کمی تصاویر فراصوتی پزشکی 	۷/۵
۶	<p>استانداردها و کنترل کیفیت</p> <ul style="list-style-type: none"> - مستطوره‌های شدت و توان، فشار ناشی و ابزارهای سنجش توان، هیدروفون و ... - اندازه گیری توان خروجی پروب (فشار ناشی) - اندازه گیری پارامترهای مختلف شدت خروجی پروب در تاشی های بیوست و پاتس - انواع قانون ها و لس آزمون استاندارد نوشته شده توسط IEC، ASTM به منظور کنترل کیفیت دستگاه های سونوگرافی (دپلر، B-Mode، T-Mode) - تست های اجرایی، پارامترهای اجرایی، تست با قانون های خاص، قانون های داپلر و تشخیص های اجرایی و ... - اصول کنترل کیفیت سیستم های متداوله است های کیفیت - اصول کنترل کیفیت نرم افزار های تحلیل کمی تصاویر فراصوتی پزشکی تست های کیفیت - 	۷/۵
مجموع ساعات تدریس		۴۸

۵ ساعات آموزش برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت، هر واحد عملی ۲۲ ساعت، هر واحد کارگاهی ۲۸ ساعت و هر واحد کارآموزی ۲۲ ساعت است.

تکالیف تدریس
تکالیف به سه صورت تعارین تحلیلی، تعارین شبیه‌سازی، و تعارین تحقیقی خواهند بود که در طول ترم از دانشجویان گرفته خواهند شد.
پروژه‌ها
دانشجویان موظف به انجام یک پروژه در طول ترم و ارائه در پایان ترم خواهند بود. این پروژه می‌تواند در یکی از قالب‌های تحقیق مروری، شبیه‌سازی، یا پیاده‌سازی سخنرانی انجام گیرد. بدین است که وزن سفتا نمره پروژه بستند به نوع پروژه انتخابی، متفاوت خواهد بود.
نحوه ارزیابی
آزمون میان ترم • آزمون پایان ترم • تکالیف • پروژه • درس
تنظیم کننده و تاریخ تنظیم
حیدر ابریشمی مقدم، علی خادم ۱۳۹۸/۰۳/۲۲





جمهوری اسلامی ایران
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
دفتر مدیریت برنامه‌ریزی و توسعه آموزش

فرم تعریف درس

<p>عنوان درس به فارسی: تصویربرداری پزشکی هسته ای</p> <p>عنوان درس به انگلیسی: Nuclear Medical Imaging</p> <p>نوع درس: عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> اصلی و تخصصی <input type="checkbox"/> اختیاری <input type="checkbox"/></p> <p>نوع واحد: نظری <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> کارگاهی <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/></p>	<p>دوره: کارشناسی <input type="checkbox"/> کارشناسی ارشد <input checked="" type="checkbox"/> دکتری <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>رشته: مهندسی پزشکی</p> <p>گرایش: رایانش تصاویر پزشکی</p> <p>تعداد واحد: ۳</p>
--	---

دروس پیش‌نیاز	پردازش سیگنال‌های دیجیتال
دروس هم‌نیاز	
مطالب پیش‌نیاز	



نتایج درس
<p>دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند قادر خواهد بود:</p> <ul style="list-style-type: none"> • مبانی فیزیکی تصویربرداری پزشکی هسته‌ای را درک کنند. • با تجهیزات و ابزار دقیق تصویربرداری پزشکی هسته‌ای آشنا شوند. • با روش‌های مختلف تصویربرداری پزشکی هسته‌ای و محاسبات مربوطه آشنا شوند. • با حوزه‌های مختلف کاربرد تصویربرداری پزشکی هسته‌ای آشنا شوند. • با استانداردها و اصول کنترل کیفیت سیستم‌های پزشکی هسته‌ای آشنا شوند. • با اصول طراحی سخت‌افزاری و نرم‌افزاری سیستم‌های پزشکی هسته‌ای آشنا شوند. • با اصول طراحی و ارزیابی نرم‌افزارهای تحلیل تصاویر پزشکی هسته‌ای آشنا شوند.

منابع
<p>کتاب اصلی</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) J. L. Prince, Medical Imaging Signals and Systems, Pearson, 2nd edition, 2014. 2) H. Zaidi, Quantitative Analysis in Nuclear Medicine Imaging, Springer, 2006. 3) A. Glaudemans, J. Medema, A. K. van Zanten, R. A. J. O. Dierckx, and C. T. B. K. Ahaus, Quality in Nuclear Medicine, Springer, 2017. 4) S. R. Cherry, J. A. Sorenson, and M. E. Phelps, Physics in Nuclear Medicine, Elsevier, 2012. 5) R. E. Henkin, D. Bova, G. L. Dillehay, S. M. Karesh, J. R. Halama, R. H. Wagner, Nuclear Medicine, MOSBY, 2nd Edition, 2006. 6) G. K. V. Schulthess, Molecular Anatomic Imaging, PET/CT and SPECT/CT integrated Modality Imaging, Lippincott Williams & Wilkins, 2nd Edition, 2007. 7) J. Papp, Quality Management in the Imaging Sciences, MOSBY, 6th Edition, 2018. <p>سایر مراجع</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) D. R. Bernier, P. E. Christian, and J. K. Langan, Nuclear Medicine, Technology and Techniques, 4th Edition, Mosby, 1997. 2) Guidelines of European Association of Nuclear Medicine (EANM) 3) Nuclear Medicine Resources Manual, International Atomic Energy Agency Vienna, 2006.

- 4) Performance Measurements of Gamma Cameras and Positron Emission Tomographs (NEMA Standard)
- 5) Quality Assurance for SPECT, PET and PET/CT Systems (IAEA Human Health Series)
- 6) Quality Control of Nuclear Medicine Instruments (IAEA-TECDOC)

مباحث دروس		عنوان سرفصل	ساعات تئوری
۱	مقدمه	<ul style="list-style-type: none"> - تاریخچه تصویربرداری پزشکی هسته ای - مزایا و محدودیت های پزشکی هسته ای - سوره کاربرد ها و محصولات 	۳
۲	مبانی فیزیکی تصویربرداری پزشکی هسته ای	<ul style="list-style-type: none"> - تشعشع رادیواکتیو و واپاشی رادیواکتیو - انواع واپاشی رادیواکتیو - واپاشی رادیواکتیو از دید آماری - رادیوایزوتوپها - فزیک تصویربرداری <i>Planar Scintigraphy</i> - فزیک تصویربرداری <i>SPECT</i> - فزیک تصویربرداری <i>PET</i> - معرفی نوم افزار های مربوطه 	۱۲
۳	تجهیزات تصویربرداری پزشکی هسته ای	<ul style="list-style-type: none"> - تجهیزات تصویربرداری <i>Planar Scintigraphy</i> - کالیبراتورها - کریستال <i>Scintillation</i> - تیوب های ضرب کننده فزونی - منطق جاگگاری - آنالیز ارتفاع پالس - مدار گیت کننده - اصل تصویر - حالت خامه و سایر دوربین های جدید - تجهیزات تصویربرداری <i>SPECT</i> - تجهیزات تصویربرداری <i>PET</i> 	۹
۴	روش های تصویربرداری پزشکی هسته ای (ایجاد تصویر، پارامترهای کیفیت، نویز و آرتیفکت ها، حوزه کاربرد)	<ul style="list-style-type: none"> <i>Planar Scintigraphy</i> - بازسازی تصویر پس تکثیر فیلتر شده، مرحله ای، مستقیم فیلتر شده، ... <i>SPECT</i> و <i> gated-SPECT</i> <i>SPECT/CT</i> <i>PET</i> <i>PET/CT</i> - عوامل اختراست را در تصویربرداری پزشکی هسته ای - کاربرد ها، نقش، سورها، معر و اختراست، اورولوژی، مریولوژی، و ... 	۱۲
۵	محاسبات آمایو گنی تصاویر پزشکی هسته ای	<ul style="list-style-type: none"> - مبانی پردازش و تحلیل کسر تصاویر پزشکی هسته ای تصویر تصویر - نحوه بدای، تحلیل تصاویر، نمایش ... - آمایو گنی تصویر معر، فسی، و آنکولوژی در پزشکی هسته ای - دست بندی نرم افزار های تحلیل کسر تصاویر پزشکی هسته ای بر حسب نوع 	۱۵



	<ul style="list-style-type: none"> - دسته بندی نرم افزارهای تحلیل کمی تصاویر پزشکی هسته ای بر حسب نوع تصویربرداری (Planar Scintigraphy, SPECT, PET) - دسته بندی نرم افزارهای تحلیل کمی تصاویر پزشکی هسته ای بر حسب کاربرد (قلب، سرطان، مغز و اعصاب، اورولوژی، ترومبوزی، ...) - معرفی برخی نرم افزارهای تحلیل کمی تصاویر پزشکی هسته ای 	
۶	<p>استانداردها و کنترل کیفیت</p> <ul style="list-style-type: none"> - معرفی فاکتورهای کیفیت تصاویر پزشکی هسته ای - عوامل فیزیکی و سیستمی مؤثر بر کیفیت تصاویر پزشکی هسته ای - آرنیگت ها و شناسایی مثال آن ها در کیفیت تصاویر پزشکی هسته ای - فاکتورهای اندازه، ابزار و آزمون های بررسی کیفیت تصاویر پزشکی هسته ای - تکنیک های اندازه گیری در چالش در تصویربرداری پزشکی هسته ای - اصول کنترل کیفیت دستگاه های تصویربرداری پزشکی هسته ای - اصول کنترل کیفیت نرم افزارهای تحلیل کمی تصاویر پزشکی هسته ای - آیه تست های کیفی: ... 	۷۰
مجموع ساعات تدریس*		۴۸

* ساعات آموزش برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت، هر واحد عملی ۲۲ ساعت، هر واحد کارگاهی ۲۸ ساعت و هر واحد کارآموزی ۶۴ ساعت است.

تکالیف دروس
تکالیف به سه صورت تمارین تحلیلی، تمارین شبیه سازی و تمارین تحقیقی خواهند بود که در طول ترم از دانشجویان گرفته خواهند شد.

پروژه ها
دانشجویان موظف به انجام یک پروژه در طول ترم و ارائه در پایان ترم خواهند بود. این پروژه می تواند در یکی از قالب های تحقیق مروری، شبیه سازی، یا پیاده سازی سخت افزاری انجام گیرد. بدیهیست که وزن سقف نمره پروژه بسته به نوع پروژه انتخابی متفاوت خواهد بود.

انجمن ارزیابی
آزمون میان ترم + آزمون پایان ترم + تکالیف + پروژه درس

مسئلم کتلتاد و تاریخ تنظیم
حمید ابریشمی مقدم، علی خادم
۱۳۹۸.۰۲.۲۲





دانشگاه گیلان
معاونت آموزشی

دفتر مدیریت برنامه‌ریزی و توسعه آموزش

فرم تعریف درس

عنوان درس به فارسی: تصویربرداری ریزموج پزشکی عنوان درس به انگلیسی: Medical Microwave Imaging نوع درس: عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> اصلی و تخصصی <input type="checkbox"/> اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نوع واحد: نظری <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> کارگاهی <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/> تعداد واحد: ۳	دوره: کارشناسی <input type="checkbox"/> کارشناسی ارشد <input checked="" type="checkbox"/> دکتری <input checked="" type="checkbox"/> رشته: مهندسی پزشکی گرایش: رایانش تصاویر پزشکی تعداد واحد: ۳
--	--

دروس پیش‌نیاز	الکترومغناطیس
دروس هم‌نیاز	
مطالب پیش‌نیاز	

نتایج درس
<p>دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند قادر خواهند بود:</p> <ul style="list-style-type: none"> • به اصول اولیه تصویربرداری ریزموج مسلط شده و در تصویربرداری پزشکی بکار ببرند. • با الگوریتم‌های حذف آرتیفکت و تشکیل تصویر ریزموج آشنا شوند و آن‌ها را برای بافت‌های مختلف بدن پیاده کنند. • با دستگاه‌ها و ابزارهای تصویربرداری ریزموج آشنا شده و آن‌ها را بکار ببرند. • کیفیت تصاویر مختلف را با استفاده از سنج‌هایی مانند نسبت سیگنال به کلاژ، حساب گسترانه، محدوده دینامیکی و رزولوشن فضایی مقایسه کنند.

منابع
<ol style="list-style-type: none"> 1) Introduction to microwave imaging, Cambridge University Press, 2017. 2) "Medical Microwave Imaging and Analysis," Chapter 19 in Medical Image Analysis and Informatics: Computer-aided Diagnosis and Therapy (edited by P.M. de Azevedo-Marques, A. Mencattini, M. Salmeri, and R.M. Rangayyan). R. Chandra, I. Balasingham, H. Zhou, and R.M. Narayanan, Boca Raton, FL: CRC Press, ISBN: 978-1-4987-5139-7, pp. 451-466, 2017. 3) An Introduction to Microwave Imaging for Breast Cancer Detection, R. C. Conceição, J. J. Mohr and M. O'Halloran, Springer, 2016. 4) Microwave Tomography: Global Optimization, Parallelization and Performance Evaluation, S. Noghmanian, A. Sabouni, T. Desell, and A. Ashtari, Springer, 2014. 5) Emerging Electromagnetic Technologies for Brain Diseases Diagnostics, Monitoring and Therapy, L. Crocco, I. Karamasiou, M. L. James, and R. C. Conceição, Springer, 2018.



پایان نامه		رتبه	نمونه سرفصل	ساعات ارائه
۱	مقدمه		<ul style="list-style-type: none"> - تاریخچه تصویربرداری ریزموج پزشکی - مزایا و محدودیت های تصویربرداری ریزموج پزشکی - نمونه کاربردها و محصولات 	۳
۲	مبانی فیزیکی تصویربرداری ریزموج پزشکی		<ul style="list-style-type: none"> - ویژگی های دی الکتریک بافت های بدن - پراکندگی امواج ریزموج (مدل اسکاتلر ورناری) - پارامترهای پراکندگی در تصویربرداری ریزموج - معکوس سازی خطی در فضای حقیقی - معکوس سازی خطی در حوزه فریب - معکوس سازی غیر خطی - الزامات آنتن - سنسورهای کارایی در تصویربرداری ریزموج - کلاستر، سیگنال - نویز، حساسیت کنتراست، محدوده پویایی و رزولوشن - معادلات - معرفی نرم افزار CST MWS 	۱۵
۳	الگوریتم های تصویربرداری کمی		<ul style="list-style-type: none"> - اصول تصویربرداری کمی (استفاده از امواج UWB) - الگوریتم های تکراری نیوتنی - الگوریتم های معکوس سازی منبع کنتراست (CSI) 	۴
۴	الگوریتم های تصویربرداری کیفی		<ul style="list-style-type: none"> - اصول تصویربرداری کیفی (استفاده از رادار UWB) - روش های حذف آرتیفکت - الگوریتم های تصویربرداری گتو کال - الگوریتم های شکل دهی بونی - الگوریتم رادار تطبیقی حسگر بافت - الگوریتم معکوس زمانی 	۴
۵	تجهیزات مورد استفاده در تصویربرداری ریزموج		<ul style="list-style-type: none"> - مدل های شبکه - اسپلین کوب نمونه بردار - شبکه سوئیچ - رادار UWB - آنتن - فیلترهای شبه ساری و تست آزمایشگاهی - انواع جدید از ماسک های فیزیکی آرایه ها 	۶
۶	مثال های تصویربرداری ریزموج در پزشکی		<ul style="list-style-type: none"> - سرطان سینه (کمی و کیفی) - پرومتر مغزی (کمی) - شبکه مغزی (کمی و کیفی) - تصویربرداری استخوان برای تشخیص لومبار (کمی) - تصویربرداری قلب (کمی و کیفی) 	۶
مجموع ساعات تدریس			۲۸	

* ساعات آموزش برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت، هر واحد عملی ۲۲ ساعت، هر واحد کارگاهی ۲۸ ساعت و هر واحد کارآموزی ۶۶ ساعت است

تکالیف دانش
تکالیف به سه صورت تعارین تحلیلی، تعارین شبیه سازی، و تعارین تحلیلی خواهند بود که در طول ترم از دانشجویان گرفته خواهند شد

پروژه‌ها

دانشجویان موظف به انجام یک پروژه در طول ترم و ارائه در پایان ترم خواهند بود. این پروژه می‌تواند در یکی از قالبهای تحقیق مروری، شبیه‌سازی، یا پیاده‌سازی سخت‌افزاری انجام گیرد. بدیهی است که وزن سقف نمره پروژه بسته به نوع پروژه انتخابی، متفاوت خواهد بود.

نحوه ارزیابی

آزمون میان ترم + آزمون پایان ترم + تکالیف + پروژه درس

تعلیم کننده و تاریخ تنظیم

سعبه جمالی
خرداد ۱۳۹۸






دانشگاه گیلان
معاونت آموزش

دفتر مدیریت برنامه‌ریزی و توسعه آموزش

فرم تعریف درس

	دوره: <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> کارشناسی ارشد <input checked="" type="checkbox"/> دکتری رشته: مهندسی پزشکی گرایش: رایانش تصاویر پزشکی تعداد واحد: ۳	عنوان درس به فارسی: مسائل معکوس در تصویربرداری پزشکی عنوان درس به انگلیسی: Inverse Problems in Medical Imaging نوع درس: عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> اصلی و تخصصی <input type="checkbox"/> اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نوع واحد: نظری <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> کارگاهی <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/>
---	---	---

دروس پیش‌نیاز	روش‌های محاسباتی برای مسائل معکوس در تصویربرداری پزشکی، الکترومغناطیس
دروس هم‌نیاز	
مقالبه پیش‌نیاز	

نتایج درس
 استانی دانشجویان مهندسی پزشکی با حل مسائل معکوس در تصویربرداری پزشکی از جمله کاربردهای این درس در حل مسائل معکوس برای بازسازی تصویر در مقطع‌نگاری آمپدانس الکتریکی و مقطع‌نگاری بخشی نوری می‌باشد.

منابع

- 1) Pierre Grangeat, *Tomography*, London: ISTE; Hoboken, NJ: Wiley, 2009.
- 2) J. Malmivuo and R. Pionsey, *Bioelectromagnetism – principles and applications of bioelectric and biomagnetic fields*, Oxford University Press, New York, 1995.
- 3) C. R. Johnson, *Computational and numerical methods for bioelectric field problem*, Critical Reviews in Biomedical Engineering, volume 25, number 1, pp. 1-81, 1997.
- 4) Jin Keun Seo and Eung Je Woo, *Nonlinear inverse problems in imaging*, Chichester, West Sussex, United Kingdom, John Wiley & Sons, Ltd., 2013.
- 5) Thomas Widlak and Otmar Scherzer, *Hybrid tomography for conductivity imaging*, Inverse Problems 28, 2012.
- 6) Bertero M., Piana M., *Inverse problems in biomedical imaging: modeling and methods of solution*. In: Quarteroni A., Formaggia L., Veneziani A. (eds) *Complex Systems in Biomedicine*. Springer, Milano, 2006.
- 7) Hussein, Esam M. A. *Computed radiation imaging: physics and mathematics of forward and inverse problems*, Elsevier insights, 2011, 1st ed.
- 8) Schuster, Thomas, *The method of approximate inverse: theory and applications*, Lecture notes in mathematics, Springer, Berlin, Heidelberg, 2007.
- 9) Jérôme Idier, *Bayesian Approach to Inverse Problems*, John Wiley & Sons, Mar. 1, 2013.

مشخصات درس		
ردیف	عنوان سرفصل	ساعات ارائه
۱	معادله‌ای بر مسائل معکوس در تصویربرداری پزشکی - کاربرد مقاله مستقیم - مقاله شماره ۱	۳

	<ul style="list-style-type: none"> ○ معادلات دینفراسمیل ○ شرایط مرزی - تعریف مسأله معکوس ○ مسأله مستقیم ○ داده های اندازه گیری ○ مفادیر اولیه ○ اطلاعات پیش فرض - کاربرد ها در تصویربرداری پزشکی ○ تصویربرداری خواص الکترونیک ○ تصویربرداری خواص مرئی ○ تصویربرداری خواص مکانیکی ○ تصویر برداری خواص الکترومغناطیسی - مشکلات حل مسأله معکوس 	
۳	<p style="text-align: center;">مسأله مستقیم</p> <ul style="list-style-type: none"> - پروازی بر روش های حل مسأله مستقیم ○ روش تحلیل ○ روش اجزای محدود ○ روش اجزای مرزی 	۲
۱۸	<p style="text-align: center;">مسأله معکوس</p> <ul style="list-style-type: none"> - خصوصیات مسأله معکوس ○ مسائل تاپی، غیر خطی و خطی شده ○ بد و ضعیف، بد حالتی و عدم قطعیت خواص ○ تکنیک ○ استفاده از اطلاعات پیش فرض - فرمول بندی مسأله معکوس ○ روش های مبتنی بر ماتریس ○ روش های حساب تکیه ای ○ روش های تحلیلی ○ روش های احتمالی - روش های مبتنی بر ماتریس ○ ماتریس حساسیت ○ تنظیم از گولاسون ○ آنتالو حساسیتی مفادیر تکین (SVD) ○ روش های بازسازی تصویر یک مرحله ای <ul style="list-style-type: none"> ▪ روش آنتالو-برگنسر-حسین (LBP) ▪ روش تجزیه مفادیر تکین (SVD) ▪ روش تنظیم تپوینوت (TR) ○ روش های بازسازی تصویر تکرار شونده <ul style="list-style-type: none"> ▪ روش تکرار شونده تپوینوت ▪ روش تنظیم تپوینوت-مارکوارت ▪ روش تنظیم تپوینوت-تعمیر یافته 	۳
۹	<p style="text-align: center;">تویز و پردازش در مسائل معکوس</p> <ul style="list-style-type: none"> - مفادیر اندازه گیری ما - محدودیت های اندازه گیری - نمونه برداری گران - جابجایی گران مرآتسی - جابجایی گران متراصف منجر گران - مفادیر سازی 	۴



		<ul style="list-style-type: none"> - فریز در اندازه گیری - پیش برداشتن کردن اندازه گیری - بر دانه‌ها کردن نمود تصویر 	
A		<p>کاربرد های مسائل معکوس</p> <ul style="list-style-type: none"> - مقطع نگاری امپدانس الکترونیکی - مقطع نگاری امپدانس معالیه - مقطع نگاری پخش موری - سیستم های مقطع نگاری ترازی ○ مقطع نگاری امپدانس الکترونیکی روز و شب معالیه ○ مقطع نگاری فرکانس آکوستیکی ○ مقطع نگاری دگستر آکوستیکی ○ الکترونگرافی روز و شب معالیه - مکان های مایع جریان مغزی - مقطع نگاری تشعشعی 	5
V		<p>مقطع نگاری امپدانس الکترونیکی</p> <ul style="list-style-type: none"> - محدودیت های اندازه گیری و تراز - اندازه گیری و جمع آوری داده برای سیستم مقطع نگاری الکترونیکی - تصویر برداری استاتیکی - تصویر برداری انحصالی زمانی - تصویر برداری انحصالی مکانی - سیستم های جاری مقطع نگاری امپدانس الکترونیکی 	6
F		<p>روش های محاسباتی مکمل برای مسائل معکوس</p> <ul style="list-style-type: none"> - روش های محاسباتی متنی و تصویری فشرده - روش های محاسباتی متنی برای اندازه گیری ناشی 	7
FA		مجموع ساعات تدریس *	

* ساعات آموزش برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت، هر واحد عملی ۲۲ ساعت، هر واحد کارگاهی ۲۸ ساعت و هر واحد کارآموزی ۶۴ ساعت است.

تکالیف دروس

پروژه ها

دانشجویان موظف به انجام یک پروژه درسی روی موضوعی در مسائل معکوس تصویر برداری پزشکی خواهند شد.

نحوه ارزیابی

آزمون میان ترم - آزمون پایان ترم : پروژه

□ سسته به نظر استاد ممکن است مواردی نظیر تکالیف و سمینار در نمره پایانی درس تأثیر نماند شود.

تنظیم کننده و تاریخ تنظیم

رضا حقیری
اردیبهشت ۱۳۹۸



دانشگاه گیلان
معاونت آموزشی
دوره مسریه برنامه‌ریزی و توسعه آموزشی

فرم تعریف درس

عنوان درس به فارسی: بینایی	دوره: کارشناسی <input type="checkbox"/> کارشناسی ارشد <input checked="" type="checkbox"/> دکتری <input checked="" type="checkbox"/>
عنوان درس به انگلیسی: Vision	رشته: مهندسی پزشکی
نوع درس: عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> اصلی و تخصصی <input type="checkbox"/> اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	گرایش: رایانش تصاویر پزشکی
نوع واحد: نظری <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> کارگاهی <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/>	تعداد واحد: ۳

دروس پیش‌نیاز	فیزیولوژی، آناتومی
دروس هم‌نیاز	
مطالب پیش‌نیاز	

نتایج درس
این دوره دید جامعی از برداشش بینایی در مغز فراهم می‌کند. بدنه‌های رفتاری-سایکوفیزیکی، مطالعات نگاشت مغز، ادبیات نوروفیزیولوژیکی، و کارهای نظری با جزئیات مرور خواهند شد. هدف اینست که پدیده‌شناسی، معماری قشر مغز، مکتب‌های عصبی، و نظریه‌ها و مدل‌های محاسباتی بینایی در انسان و نخستیان غیر انسان فهمیده شود. پس از اتمام موفق دوره، دانشجویان درک مناسبی درباره چگونگی عملکرد سامانه بینایی انسان پیدا می‌کنند. چنین دانشی برای هدایت راهکارهای مهندسی جهت ایجاد بینایی ماشینی زیست‌ملموم ضروریست.

منابع
کتاب اصلی
1) Palmer, S. E. (1999), Vision Science: Photons to Phenomenology. MIT Press.
2) Gazzaniga, M. S., Ivry, R., and Mangun, G. R. (2014) Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind, W. W. Norton.
سایر مراجع
1) مقالاتی که طی دوره به دانشجویان داده خواهد شد.

* ساعات آموزش برای هر واحد نظری ۱۵ ساعت، هر واحد عملی ۲۱ ساعت، هر واحد کارگاهی ۹ ساعت و هر واحد کارآموزی ۲۲ ساعت است.

مباحث درس	
ردیف	عنوان سرفصل
۱	پردازش بینایی در شبکه، J.G.N. و قشر بینایی اولیه
۲	نور و آناتومی قشر مغز
۳	سازماندهی کارکردی قشر بینایی، نگاشت رتینوتوپیک، نواحی بینایی سطح بالا
۴	نظریه‌های بینایی، گروه بندی و قطعه بندی ادراکی، که کردن شکل
۵	ساختار شبیه
۶	ادراک چهره
۷	ادراک رنگ
۸	ادراک عمق و اندازه
۹	ادراک حرکت

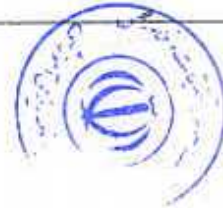
۱۰	فدائیت های هدایت شده و بینایی، تصمیم سازی، حرکات چشم
۱۱	توجه بینایی ۱ (مدولاسیون های مربوط به توجه)
۱۲	توجه بینایی ۲ (شبکه های کنترلی مربوط به توجه)
۱۳	هوشیاری
۴۸	مجموع ساعات تدریس

تکالیف تدریس
۱۲ تکلیف از عناوین دوره

پروژه‌ها
یک پروژه که دانشجویان یک ایده نظری یا تجربی را توسعه می‌دهند، یک پروپوزال کوتاه می‌نویسند، و در کلاس ارائه می‌کنند.

نحوه ارزیابی
آزمون میان ترم - آزمون پایان ترم - تکالیف - پروژه

انتظیم کننده و تاریخ تنظیم
رضا حاجی مهر (سرفصل مصوب دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر دانشگاه تهران) (مقطع کارشناسی ارشد ناپوسته) دی ماه ۱۳۹۶





دانشگاه گیلان
 معاونت آموزشی
 دفتر مدیریت برنامه ریزی و توسعه آموزش

فرم تعریف درس

عنوان درس به فارسی: روش های تشخیصی نوری بیومدیکال Biomedical Optical Diagnostics نوع درس: عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> اصلی و تخصصی <input type="checkbox"/> اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نوع واحد: نظری <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> کارگاهی <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/>	دوره: کارشناسی <input type="checkbox"/> کارشناسی ارشد <input checked="" type="checkbox"/> دکتری <input checked="" type="checkbox"/> رشته: مهندسی پزشکی گرایش: رابانش تصاویر پزشکی تعداد واحد: ۳
--	--



دروس پیش نیاز	ابزار دقیق بیومدیکال
دروس هم نیاز	
مطالب پیش نیاز	

شرح درس	آشنایی دانشجویان مهندسی پزشکی با علم نور، تجهیزات نوری و کاربرد آن ها در تشخیص بیماری ها
---------	--

منابع	1) Yu F. T. S. and Yang X., Introduction to Optical Engineering, Cambridge University Press, 1997. (استفاده برای قسمت ۱) 2) Prasad P. N., Introduction to Biophotonics, University of Buffalo, 2003. (استفاده برای قسمت های ۲ و ۳ و ۴) 3) Wang L. V. and Wu. H., Biomedical Optics: principles and Imaging, John Wiley & Sons, 2007. (استفاده برای قسمت های ۲ و ۳ و ۴) 4) Straughan B. P. and Walker S., Spectroscopy, Volume 2, Chapman and Hall, 1976. (استفاده برای قسمت ۳) 5) IEEE papers. (استفاده برای قسمت ۴) 6) Webster J. C., Medical Instrumentation, John Wiley & Sons, 1998. 7) Hecht E., Optics, 4 th Edition, 2002. 8) Halliday D., Resnick R., Krane K. S., Physics (4), Light & Modern Physics, 5 th Edition, John Wiley & Sons, 2002. 9) Craig Scott, Introduction to Optics and Optical Imaging, Wiley-IEEE press, 1997. 10) Bahaa E. A. Saleh, Malvin Carl Teich, Fundamentals to Photonics, 1 st Edition, John Wiley & Sons, 1991.
-------	--

ردیف	عنوان سر فصل	ساعات ارائه
۱	مقدمه و مرور پایه علم نور - ضرورت علم نور و جایگاه آن در مهندسی پزشکی - مفاهیم موجی نور، فوتون و صیقل نوری و پدیده های انتشار نور (انعکاس، شکست، پراش و پلاریزاسیون) - عدسی ها	۲۴

		<ul style="list-style-type: none"> - آشنایی با سیستم های اپتیکی شامل چشم، عینک و میکروسکوپ - مایع برزیلی الاسب ها، لیزر - آشنایی با غیر نوری - آشنایی با آشکارسازهای نوری - اشعه ها و ادوات نوری استنورما، توری های نوری، ترویج کننده ها و مدل سازی ها 	
۵		اپتیک داف (فعل و اشکالات بین نور و داف) <ul style="list-style-type: none"> - انتشار و بازتاب - آشنایی با پراکندگی دیسی و سی - معادلات و مدل های انتشار نور در داف 	۲
۷		طیف شناسی نوری <ul style="list-style-type: none"> - تعریف طیف شناسی و طیف شناسی نوری - سیستم های طیف شناسی نوری - طیف شناسی نور مادون قرمز نزدیک (Near infrared spectroscopy) - کاربرد طیف شناسی نوری در تشخیص بیماری ها 	۳
۱۲		تصویربرداری نوری <ul style="list-style-type: none"> - انواع تصویربرداری نوری - مقطع نگاری همافس نوری (Optical Coherence Tomography, OCT) - انواع سیستم های OCT - مقطع نگاری نوری پخش (Diffuse Optical Tomography, DOT) - انواع سیستم های DOT - کاربرد های OCT و DOT در تشخیص بیماری ها 	۴
۲۸		جمع ساعات تدریس	

* ساعات آموزش برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت، هر واحد عملی ۲۲ ساعت، هر واحد کارگاهی ۹۸ ساعت و هر واحد کارآموزی ۲۲ ساعت است.

تکالیف دروس

پروژه ها
دانشجویان موظف به انجام یک پروژه درسی روی موضوعی در زمینه روش های تشخیصی نوری میوه ذکاال خواهند شد.

نحوه ارزیابی
آزمون میان ترم + آزمون پایان ترم + پروژه
* بسته به مهارت استاد ممکن است مواردی نظیر تکالیف و سمینار در نمره پایانی درس تأثیر داده شود.

تلفیق کننده و تاریخ تنظیم
رضا جعفری (سرمدیل مصوب دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی در رشته مهندسی پزشکی، گرایش بیوالکترونیک) (مقطع کارشناسی ارشد مایوسند)
۱۳۸۸/۲/۱۵



دانشگاه گیلان

معاونت آموزشی

دفتر مدیریت برنامه‌ریزی و توسعه آموزشی

فرم تعریف درس

عنوان درس به فارسی: شناسایی آماری الگو	دوره: کارشناسی <input type="checkbox"/> کارشناسی ارشد <input type="checkbox"/> دکتری <input checked="" type="checkbox"/>
عنوان درس به انگلیسی: Statistical Pattern Recognition	رشته: مهندسی پزشکی
نوع درس: عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> اصلی و تخصصی <input type="checkbox"/> اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	گرایش: رایانش تصاویر پزشکی
نوع واحد: نظری <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> کارگاهی <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/>	تعداد واحد: ۳

دروس پیش‌نیاز	آمار و احتمال
دروس هم‌نیاز	
مطالب پیش‌نیاز	



نتایج درس:
هدف اصلی این درس، معرفی اجزا و بخش‌های مختلف سامانه‌های شناسایی آماری الگو می‌باشد. از دیگر اهداف این درس، معرفی رویکردهای مختلف در مسائل شناسایی آماری الگو می‌باشد. معرفی روش‌های مختلف دسته‌بندی، به خصوص روش‌های آماری از بخش‌های مهم این درس می‌باشد. معرفی مفاهیم پایه در استخراج و کاهش بعد، روش‌های خوشه‌بندی، تخمین پارامتر و توزیع آماری از دیگر اهداف این درس است.

منابع:

- 1) R. Webb and K. D. Copsey, Statistical pattern Recognition john wiley & sons 2011.
- 2) G. J. Melachian, Discriminant Analysis and statical pattern Recognition, john wiley & sons, 2004.
- 3) D. J. Marchette, Random Graphs for Statistical pattern Recognition, John wiley& sons, 2005.
- 4) D. Y. Yeung, J. T. Kwok, A. Fred, F. Roli and D. D. Ridder. Structural, Syntactic, and statistical pattern recognition, springer, 2006.
- 5) J. T. Tou und R. C. Gonzales, pattern Recognition principles. Addison- Wesley, 1981.
- 6) P. A. Devijver and J. kirtler, patten Recognition: Theory and application, springer, 1986.

ساخت درس		ردیف	عنوان سرفصل	ساعات ارائه
۱	ملفقه بندی الگوهای آماری			
۲	تئوری تخمین و آموزش ماشین			
۳	نواع عملی و خوشه بندی			
۴	تئوری استخراج ویژگی ها			
۵	تقریب آماری و شناسایی الگو			
مجموع ساعات تدریس				۳۸

* ساعات آموزش برای هر واحد نظری: ۱۶ ساعت، هر واحد عملی ۲۲ ساعت، هر واحد کارگاهی ۲۸ ساعت و هر واحد کارآموزی ۶۶ ساعت است.

نکات مهم درس

پروژه ها

نوعیه ارزیابی

آزمون میان ترم * آزمون پایان ترم
* بسته به نظر استاد ممکن است مواردی نظیر تکالیف، سمینار و پروژه در نمره پایانی درس تأثیر داده شود.

تفصیلات کتبی و تاریخ تنظیم

سرفصل مصوب وزارت علوم در رشته مهندسی پزشکی - بیوالکترونیک (مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته)

۱۳۹۵/۵/۱۷





دانشگاه گیلان
معاونت آموزش
دفتر مدیریت برنامه ریزی و توسعه آموزش

فرم معرفی درس

عنوان درس به فارسی: سیستم‌های تصویرگر پزشکی عنوان درس به انگلیسی: Medical Imaging Systems نوع درس: عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> اصلی و تخصصی <input type="checkbox"/> اختیاری <input type="checkbox"/> نوع واحد: نظری <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> کارگاهی <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/> دوره: کارشناسی <input type="checkbox"/> کارشناسی ارشد <input checked="" type="checkbox"/> دکتری <input checked="" type="checkbox"/> رشته: مهندسی پزشکی گرایش: رایانش تصاویر پزشکی تعداد واحد: ۳	
--	--

دروس پیش‌نیاز	بردارش سیگنال‌های دیجیتال
دروس هم‌نیاز	
مقالب پیش‌نیاز	



نتایج درس	آشنایی با فیزیک، تجهیزات، و روش‌های محاسباتی تصویرگری پزشکی
-----------	---

منابع

- 1) J. L. Prince and J. M. Links. Medical imaging signals and systems: Pearson Prentice Hall Upper Saddle River, NJ, 2006.
- 2) A. Macovski, Medical Imaging Systems, Prentice Hall, 1983.
- 3) Majumder, Medical Imaging System: Principles, Analysis and Applications, Delmar Pub, 2012.
- 4) T. Leonder, Medical Imaging System Technology: Methods in Cardiovascular and BrainStems, World Scientific, 2005.
- 5) Ch. L. Epstein, Introduction to the Mathematics of Medical Imaging, SIAM: Society for Industrial and Applied Mathematics, 2008.

مباحث درس		ردیف	عنوان سرفصل	ساعات ارائه
1	مروری بر سیستم‌های خطی و تبدیل فوریه			
2	فیلترت راد بولوزی به وسیله X			
3	نورسی الوان منبع اشعه X در تصویربرداری			
4	نورسی قدرت تکنیک ضربه کننده اشعه X			
5	نورسی نویز در تصویر اشعه X			
6	نوموگرافی حرکتی و نوموگرافی به کمک کامپیوتر (CT)			
7	تصویربرداری از منابع اشعه در داخل بدن پزشکی هسته‌ای			
8	اصول تصویربرداری بافوق صوت			
9	اصول تصویربرداری بافوق صوت به کمک مدل آزاده‌ای			
10	اصول تصویربرداری تشدید مغناطیسی (MRI)			
مجموع ساعات تدریس*				24

* ساعات آموزش برای هر واحد نظری 16 ساعت، هر واحد عملی 8 ساعت، هر واحد کارگاهی 8 ساعت و هر واحد کارآموزی 8 ساعت است.

تکالیف درس

پروژه‌ها

نحوه ارزیابی
آزمون میان ترم - آزمون پایان ترم
به بستن به نظر استاد ممکن است مواردی نظیر تکالیف، سمینار و پروژه در نمره پایانی درس تأثیر داده شود.

تنظیم کننده و تاریخ تنظیم
سر فصل مصوب وزارت علوم در رشته مهندسی پزشکی، گرایش بیوالکترونیک (مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته)
۱۳۹۵/۵/۱۷





دانشگاه گیلان
معاونت آموزشی

دفتر مدیریت برنامه‌ریزی و توسعه آموزش

فرم تعریف درس

عنوان درس به فارسی: علوم اعصاب محاسباتی عنوان درس به انگلیسی: Computational Neuroscience نوع درس: عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> اصلی و تخصصی <input type="checkbox"/> اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نوع واحد: نظری <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> کارگاهی <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/> دوره: کارشناسی <input type="checkbox"/> کارشناسی ارشد <input checked="" type="checkbox"/> دکتری <input checked="" type="checkbox"/> رشته: مهندسی پزشکی گرایش: رایانش تصاویر پزشکی تعداد واحد: ۳

دروس پیش‌نیاز	
دروس هم‌نیاز	
مطالب پیش‌نیاز	



نتایج تدریس
 هدف از این درس ارائه مدل‌های محاسباتی و ریاضی از سیستم عصبی است. علوم اعصاب محاسباتی در راستای بی بردن به مکانیسم عملکرد مغز انسانی به بررسی خصوصیات پردازش اطلاعات ساختارهایی می‌پردازد که موجب سازماندهی سیستم عصبی شده است.

منابع

- 1) Theoretical Neuroscience: Computational and Mathematical Modeling of Neural Systems, P. Dayan & L.F. Abbott, The MIT Press, 2004.
- 2) Spike: Exploring the Neural Code, F. Rieke, D. Warland, et al, The MIT Press, 1999.
- 3) Computational Modeling Methods for Neuroscientists, Erik De Schutter, The MIT Press, 2010.
- 4) Spiking Neuron Models, W. Gerstner & W. Kistler, Cambridge University Press, 2002.
- 5) Computational Neuroscience: A Comprehensive Approach, Jianfeng Feng, Chapman & Hall / CRC Press, 2004.
- 6) Methods in Neuronal Modeling: From Ions to Networks, C. Koch & I. Segev, The MIT Press, 1998.

مباحث تدریس		
ردیف	عنوان سرفصل	ساعات ارائه
۱	مقدمه ای بر علوم اعصاب محاسباتی	
۲	روش های کدینگ نورونی	
۳	روش های رگرشنی نورونی	
۴	بهره اطلاعات در مغز	
۵	مدلسازی تک نورونی	
۶	مدل های جمعیتی نورو	
۷	نوسان و هم زمانی در مغز	
۸	حافظه و پلاستیسیته سیناپسی	
۹	رفتار شبکه های مغزی	
۱۰	شناخت و یادگیری	
۳۸	مجموع ساعات تدریس	

* ساعات آموزش برای هر واحد نظری ۱۴ ساعت، هر واحد عملی ۲۲ ساعت، هر واحد کارگاهی ۱۰ ساعت و هر واحد کارآموزی ۲۲ ساعت است.

تکالیف درس

پروژه‌ها
یک پروژه نهایی درس

محوه ارزیابی
آزمون میان ترم + آزمون پایان ترم + پروژه
با بسته به نظر استاد ممکن است مواردی نظیر تکالیف و سمینار در نمره پایانی درس تأثیر داده شود.

تفصیلات کننده و تاریخ تنظیم
محمدرضا دلیری (سرانجام مصوب دانشگاه علم و صنعت در رشته مهندسی پزشکی، گرایش بیوالکترونیک) (مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته)





دانشگاه گیلان
معاونت آموزشی
دفتر مدیریت برنامه‌ریزی و توسعه آموزشی

فرم تعریف درس

عنوان درس به فارسی: یادگیری ژرف	دوره: <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> کارشناسی ارشد <input checked="" type="checkbox"/> دکتری
عنوان درس به انگلیسی: Deep Learning	رشته: مهندسی پزشکی
نوع درس: عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> اصلی و تخصصی <input type="checkbox"/> اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	گرایش: رایانش تصاویر پزشکی
نوع واحد: نظری <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> کارگاهی <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/>	تعداد واحد: ۳

دروس پیش نیاز	شبکه های عصبی مصنوعی
دروس هم نیاز	
مقالب پیش نیاز	



نتایج درسی
این درس، مفهوم یادگیری ژرف و تحقق آن را به کمک انواع شبکه‌های عصبی مصنوعی معرفی می‌کند و مفاهیم پایه و دید لازم را برای کاربرد این نوع یادگیری و انجام پژوهش در ارتباط با آن فراهم می‌آورد.

منابع

- 1) I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville, Deep Learning, MIT Press, 2016.
- 2) N. D. Lewis, Deep Learning Made Easy With R: A Gentle Introduction for Data Science, CreateSpace Independent Publishing Platform, 2016.
- 3) J. Heaton, Artificial Intelligence for Humans, Volume 3: Deep Learning and Neural Networks, Heaton Research, Inc., 2015.
- 4) J. Patterson, A. Gibson, Deep Learning: A Practitioner's Approach, O'Reilly Media, 2017.
- 5) D. Yu, L. Deng, Automatic Speech Recognition: A Deep Learning Approach, Springer, 2015.

ردیف	عنوان سرفصل	ساعات ارائه
۱	نورون ها و مغز انسان، ساختار نورون ها، بررسی اجزای شبکه های عصبی طبیعی، مفاهیم، تعریف و بخش های سازنده شبکه های عصبی	
۲	معرفی پرسپترون، شبکه تک لایه پرسپترون، حل مسأله رده بندی به کمک پرسپترون و مشکل آن، مسائل جدایی پذیر خطی	
۳	شبکه چند لایه پیشرو و قاعده یادگیری پس انتشار خطا، حل مسائل رده بندی و رگرسیون تقریب تابع) به کمک این شبکه ها، بهبود شبکه انتشار خطا به محاسب و نیخ مختلف آن، میزان آموزش و قدرت شبکه	
۴	روش های تنظیم (Regularization) در یادگیری ژرف	
۵	شبکه های عصبی کانولوشن، یادگیری ژرف به کمک این شبکه ها	
۶	المان های پردازشگر، اتصالات، تدایس الگوها، شبکه های تدایس گر پیش حور، شبکه های تدایس گر بازگشتی تک لایه، شبکه های تدایس گر دولایه، آموزش شبکه های بازگشتی، شبکه های بازگشتی ژرف	
۷	یادگیری باز تدایس تک لایه	
۸	خود تدایس دارها (Auto-encoders) و یادگیری باز تدایس به کمک آن ها	
۹	ماشین مولد عمیق، شبکه های مولد سیمودیدی، ماشین قفسه دیدار توسط ماشین مولد عمیق ژرف، شبکه های مولد ژرف	
۱۰	کاربردهای یادگیری ژرف در سنجش کامپیوتر، پردازش گفتار، پردازش متن و پردازش زبان طبیعی	
۲۸	مجموع ساعات تدریس*	

* ساعات آموزش برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت، هر واحد عملی ۲۲ ساعت، هر واحد کارگاهی ۲۸ ساعت و هر واحد کارآموزی ۳۲ ساعت است.

تکالیف دروس

پروژه ها
یک پروژه نهایی درس

نحوه ارزیابی
آزمون میان ترم • آزمون پایان ترم • پروژه • بسته به نظر استاد ممکن است مواردی نظیر تکالیف و سمینار در نمره پایانی درس تأثیر داده شود.

تنظیم کننده و تاریخ تنظیم
سرفصل مصوب وزارت علوم بر رشته علوم کامپیوتر گرایش های محاسبات نرم و هوش مصنوعی و داده کاوی (مقطع کارشناسی ارشد نابیناسته) ۱۳۹۵/۱۲/۱





انگلیز زبان آموزش
معاونت آموزشی

دفتر مدیریت برنامه‌ریزی و توسعه آموزشی

فرم تعریف درس

عنوان درس به فارسی: جداسازی کور منابع و نمایش تنگ سیگنال‌ها عنوان درس به انگلیسی: Blind Source Separation and Sparse Signal Representation نوع درس: عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> اصلی و تخصصی <input type="checkbox"/> اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نوع واحد: نظری <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> کارگاهی <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/>	دوره: کارشناسی <input type="checkbox"/> کارشناسی ارشد <input checked="" type="checkbox"/> دکتری <input checked="" type="checkbox"/> رشته: مهندسی پزشکی گرایش: رایانش تصاویر پزشکی تعداد واحد: ۳
---	--

دروس پیش‌نیاز	پردارزش سیگنال‌های دیجیتال
دروس هم‌نیاز	
مقالب پیش‌نیاز	



تفصیح درس
 هدف از این درس آن است که دانشجویان با دو نظریه نسبتاً جدید: الف) جداسازی کور منابع (BSS=Blind Source Separation) و ب) پردازش سیگنال‌های تنگ، آشنا شوند. با توجه به جدید بودن این موضوعات و کاربرد آن‌ها در زمینه‌های گوناگون، آشنایی با این موضوعات در یک درس برای کارهای پژوهشی دانشجویان بسیار مفید خواهد بود. زمینه نمایش تنگ سیگنال‌ها تحت عنوان حسگری فشرده یا Compressed Sensing هم مطرح می‌شود.

منابع

- 1) A. Hyvarinen, J. Karhunen, E. Oja, Independent Component Analysis, John Wiley & Sons, 2001.
- 2) S. Haykin, Unsupervised Adaptive Filters, Volume 1: Blind Source Separation, John Wiley & Sons, 2000.
- 3) M. Elad, Sparse and Redundant Representations: From Theory to Applications in Signal and Image Processing, Springer, 2010.

ردیف	عنوان سرفصل	مباحث ارائه
		مقدمهات
۱		مباحثی از جبر خطی
۲		مباحثی از آمار و احتمال متغیرهای تصادفی: با تأکید بر نمادگذاری برداری، مفهوم استقلال همبستگی و کراس-کوردیناسیون. چند قضیه Characterization در آمار. روش‌های تخمین تابع چگالی از روی دیتا، مباحثی از HOS (Higher-Order Statistics) با تأکید بر مفاهیم کومولانت‌ها (Cumulant) و نشان‌های مرتبه بالا
۳		تبدیل PCA (Principal Component Analysis)
۴		مباحثی از تئوری تخمین با تأکید بر تخمین Maximum Likelihood و MAP
۵		مباحثی از تئوری اطلاعات (مفهوم آنتروپی و اطلاعات متقابل)
۶		مباحثی از بهینه‌سازی روش‌های Steepest descent نیون و Gradient-Projection
		جداسازی کور منابع (BSS)
۷		جداسازی کور منابع (BSS) و تجربه نه مؤلفه‌های مستقل (ICA=Independent Component Analysis) - تاریخچه، مقدمهات و کاربردها، تغییر هندسی
۸		جداسازی مخلوط‌های خطی لخته ای

	<ul style="list-style-type: none"> - روش های مبتنی بر استقلال <ul style="list-style-type: none"> o روش <i>Lacune</i> o روش های مبتنی بر کمبودان های مرتبه ۲ o روش های مبتنی بر حداقل کردن اطلاعات متقابل o ... - روش های مبتنی بر جدا کردن <i>Non-Gaussianity</i> <ul style="list-style-type: none"> o <i>FastICA</i> - روش های نیمه کور (Semi Blind) در جداسازی سیگنال ها <ul style="list-style-type: none"> o روش های مبتنی بر همبستگی زمان (مثل <i>SOBI</i> و <i>TDSEP</i>) o روش های مبتنی بر <i>Non-stationarity</i> o روش های مبتنی بر تکمی (Sparcity) و تبدیل <i>SCA</i> 	
۹	<i>Equivariancy</i> در جداسازی کور منابع و الگوریتم <i>EASI</i>	
۱۰	جداسازی مخلوط های خطی کانالولتیبو (حافظه دار)	
۱۱	جداسازی مخلوط های غیر خطی (بخصوص <i>Post Non-Linear</i>)	
	نمایش تک سیگنال ها (<i>Sparse Signal Representation</i>)	
۱۲	مفهوم <i>Atomic Decomposition</i> و نمایش تک سیگنال ها	
۱۳	تبدیل <i>SCA (Sparse Component Analysis)</i>	
	جواب های تک دستگاه مدالات خطی و کاربردهای آن	
	<ul style="list-style-type: none"> - مبست حسگری فشرده (<i>Compressed Sensing</i>) - جداسازی کور سیگنال های تک - حذف نویز از سیگنال تصویر - تکنیک گد های خطی - تشخیص کانال های تک - و ... 	۱۴
	شرایط یکنایی جواب تک	۱۵
	پایداری جواب تک	۱۶
	برخی الگوریتم های یافتن جواب های تک	
	<ul style="list-style-type: none"> - روش های مبتنی بر حداقل کردن نرم یک - روش های مبتنی بر حداقل کردن نرم صفر - روش های <i>Iterated Reweighting</i> - روش های خریص (<i>Greedy</i>) 	۱۷
۱۸	مباحثی در مورد تکمیل ماتریس (<i>Matrix Completion</i>) و <i>Robust PCA</i> و کاربردهای آن ها	
۲۸	مجموع ساعات تدریس	



* ساعات آموزش برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت، هر واحد عملی ۲۲ ساعت، هر واحد کارگاهی ۲۸ ساعت و هر واحد کارآموزی ۶۴ ساعت است.

تکالیف دروس

پروژه ها
تک پروژه نهایی شمس

نحوه ارزیابی
آزمون میان ترم - آزمون پایانی ترم - پروژه
به بسته به نظر استاد ممکن است مواردی نظیر تکالیف و سمینار در نمره پایانی درس تأثیر داده شود.

تنظیم کننده و تاریخ تنظیم
سر فصل مصوب دانشگاه صنعتی شریف در رشته مهندسی برق، گرایش مخابرات (مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته)



فرم تعریف درس

عنوان درس به فارسی: داده کاوی پزشکی عنوان درس به انگلیسی: Medical Data Mining نوع درس: عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> اصلی و تخصصی <input type="checkbox"/> اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نوع واحد: نظری <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> کارگاهی <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/> تعداد واحد: ۳	دوره: کارشناسی <input type="checkbox"/> کارشناسی ارشد <input checked="" type="checkbox"/> دکتری <input checked="" type="checkbox"/> رشته: بهنجاری پزشکی گرایش: رایانش تصاویر پزشکی
--	--

دروس پیش‌نیاز	
دروس هم‌نیاز	
مطالب پیش‌نیاز	

نتایج ترمین	
-------------	--

منابع:	1) Data Mining: Concepts, Models, Methods, and Algorithms , Kantardzie M, John Wiley & Sons 2003. 2) Data Mining Foundations and Practice , Lin T. U., Springer 2009. 3) Fundamentals of Data Mining in Genomics and Proteomics , Dubitzky w., Springer 2007. 4) Medical informatics (Knowledge Management and Data Mining in Biomedicine) , Chen H., Springer 2005.
--------	---

ردیف	عنوان سرفصل	ملاحظات ارائه
۱	مقدمه	
۲	بازنمایی مفاهیم پزشکی	
۳	انولوژی پزشکی	
۴	الگوریتم‌های داده کاوی	 <ul style="list-style-type: none"> - الگوریتم آپدیتی و گامش بعد - الگوریتم‌های یادگیری ماشین - الگوریتم‌های خوشه‌بندی - الگوریتم‌های گراف - الگوریتم‌های سنجش
۵	تجزیه دنباله DNA	
۶	داده کاوی داده‌های پروتئومی	
۷	داده کاوی داده‌های ژنوم	
۸	آنالیز شبکه‌ها و گارای با شبکه‌های داده چند زنی	
۹	کاربرد داده کاوی در بیوانفورماتیک	
۱۰	داده کاوی نوشته‌های پزشکی	
۱۱	داده کاوی روی تصاویر سیکنال‌ها، داده‌های زمانی - مکانی پزشکی	
۱۲	شناسایی شبکه‌های تفسیری مهم در بین داده‌های تفسیر با زمان	

۱۳	داده‌های و سیستم‌های پشتیبان تصمیم‌گیری
۲۸	مجموع ساعات تدریس

۵ ساعات آموزش برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت هر واحد عملی ۲۲ ساعت هر واحد کارگاهی ۲۸ ساعت و هر واحد کارآموزی ۶۴ ساعت است.

تکالیف درسی

پروژه‌ها

نحوه ارزیابی
آزمون میان ترم + آزمون نهایی
۵ بسته به نظر استاد ممکن است مواردی نظیر تکالیف، سمینار و پروژه در نمره پایانی درس تأثیر داده شود.

موسسه گسترده و آموزش تنظیم
سرفصل مصوب وزارت علوم در رشته مهندسی پزشکی، گرایش اطلاعات پزشکی (مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته)
۱۳۹۵/۵/۱۷





دانشگاه گیلان

معاونت آموزشی

دفتر مدیریت برنامه‌ریزی و توسعه آموزشی

فرم تعریف درس

عنوان درس به فارسی: بیثباتی ماشین	دوره: <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> کارشناسی ارشد <input checked="" type="checkbox"/> دکتری
عنوان درس به انگلیسی: Machine Vision	رشته: مهندسی پزشکی
نوع درس: عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> اصلی و تخصصی <input type="checkbox"/> اختیاری <input checked="" type="checkbox"/>	گرایش: رایانش تصاویر پزشکی
نوع واحد: نظری <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> کارگاهی <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/>	تعداد واحد: ۳

دروس پیش‌نیاز	تجزیه و تحلیل سیستم‌ها
دروس هم‌نیاز	
مطالب پیش‌نیاز	



نمایندگی درس	
--------------	--

منابع

- 1) E. R. Davies, Computer and Machine Vision: Theory, Algorithms, Practicalities, Academic Press, 2012.
- 2) W. E. Snyder and H. Qi, Machine Vision, Cambridge University Press, 2010.
- 3) A. Homeberg, Handbook of Machine Vision: John Wiley & Sons, 2007.
- 4) P. F. Whelan and D. Molloy, Machine Vision Algorithms in Java: Techniques and Implementations, Springer, 2001.
- 5) J. Billingsley and R. Bradbeer, Mechatronics and Machine Vision in Practice, Springer, 2008.
- 6) D. H. Ballard and Ch. M. Brown, Computer Vision, Prentice Hall, 1982.
- 7) M. D. Levine, Vision in Man and Machine, McGraw-Hill, 1985.
- 8) B. K. P. Horn, Robot Vision, MIT Press, 1986.
- 9) Y. R. Shirai, Three-Dimensional Computer Vision, Springer, 1987.
- 10) I. Asimov and R. McQuarrie, Robot Visions, Roc, 2004.

ردیف	عنوان سرفصل	مباحث درسی
۱		تورسی بیثباتی نظری سیستم بیثباتی
۲		تورسی تطبیقی سیستم بیثباتی در موجودات زنده
۳		مقاله فرآیندهای بیثباتی در انسان
۴		پیدایش تصویر (Image Formation)
۵		تصاویر دودویی (Binary Images)
۶		تشخیص لبه و اتصال لبه‌ها
۷		آنالیز خطوط تصویر
۸		بیثباتی استریو (Stereo Vision) و آنالیز عمق (Depth)
۹		ردیابی حرکت و آنالیز میدان‌های حرکت
۱۰		بافت (Texture)
۱۱		بازتابش (Reflectance) و خواص آن
۱۲		مقاله رنگ

	لیسته بندی سطوح و اشکال دو بعدی	۱۳
	لیسته بندی اشکال سه بعدی	۱۴
	بازشناسی اجسام (Object Recognition)	۱۵
۴۸	مجموع ساعات تدریس *	

* ساعات آموزش رای هر واحد نظری ۱۶ ساعت، هر واحد عملی ۲۲ ساعت، هر واحد کارگاهی ۲۸ ساعت و هر واحد کارآموزی ۶۴ ساعت است.

تکالیف درسی

پروژه‌ها

نحوه ارزیابی
آزمون میان ترم + آزمون پایان ترم
* بسته به نظر استاد ممکن است مواردی نظیر تکالیف، سمینار و پروژه در نمره پایانی درس تأثیر داده شود.

تمتیم کننده و تاریخ تنظیم
سر فصل مصوب وزارت علوم در رشته مهندسی کامپیوتر، گرایش هوش مصنوعی و ریانتیکز (مقطع کارشناسی ارشد، ناپیوسته)
۱۳۹۲/۴/۱۶





دانشگاه علوم پزشکی شیراز
معاونت آموزشی
دفتر مدیریت برنامه‌ریزی و توسعه آموزش

فرم تعریف درس

عنوان درس به فارسی: تصویربرداری تشدید مغناطیسی (MRI) عنوان درس به انگلیسی: Magnetic Resonance Imaging نوع درس: عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> اصلی و تخصصی <input type="checkbox"/> اختیاری <input type="checkbox"/> نوع واحد: نظری <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> کارگاهی <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/> دوره: کارشناسی <input type="checkbox"/> کارشناسی ارشد <input checked="" type="checkbox"/> دکتری <input checked="" type="checkbox"/> رشته: مهندسی پزشکی گرایش: رایانش تصاویر پزشکی تعداد واحد: ۳



دروس پیش‌نیاز	بردارش سیگنال های دیجیتال
دروس هم‌نیاز	
مطالب پیش‌نیاز	

منابع دروس

منابع 1) Z. -P. Liang and P. C. Lauterbur, Principles of Magnetic Resonance Imaging: A Signal Processing perspective: ** Institute of Electrical and Electronics Engineers Press, 2000. 2) M. A. Bernstein, K. F. King, and X. J. Zhou, Handbook of MRI Pulse sequences: Elsevier, 2004. 3) A. D. Elster, Question and answers in magnetic resonance imaging, Mosby- Year book, St Louis, 2000.
--

ردیف	توان سرفصل	ملاحظات ارائه
۱	تصویربرداری تشدید مغناطیسی در یک نگاه کلی - مبانی و سخت افزار MRI میدان های مغناطیسی و گرین ها	
۲	اسپین هسته و زمان های استراحت (ریلاکسیشن)، توصیف کلاسیک NMR و معادله بلاک (Bloch)	
۳	پدیده تشدید مغناطیسی هسته، تحریک با امواج RF دریافت سیگنال	
۴	میدان های گرازیان پالس های RF اولیه، سیگنال مختلف و ریاضیات مربوطه	
۵	سیگنال ها (در رشته پالس ها) مغناطیسی (مغناطیسی) جرم من آزاد (FTID) امواج و دریافت معکوس - امکناس اسپین (SR) امکناس توسط گرازیان (GRE) - پالس های تکرار تدریج (Steady State)	
۶	روش های تخصیص مکانی و ایجاد تصویر در MRI - مکان های سیگنال ۱ ایجاد برش و کدینگ فرکانس - مکان های سیگنال ۲ کدینگ فرکانس تصویرگری ۱ بعدی	
۷	دریافت سیگنال و بازسازی تصویر در MRI - مدل سازی سیگنال و بازسازی تصویر با تبدیل فوری	
۸	کنترست در تصاویر MRI	
۹	رزولوشن، سیگنال به نویز و آرتیفکت های مغناطیسی در تصاویر MRI	
۱۰	تصویربرداری سریع در MRI	
۱۱	سخت افزار و امنیتی در MRI	

	مجموع ساعات تدریس*	۲۴
۲۴		

* ساعات آموزش برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت، هر واحد عملی ۲۲ ساعت، هر واحد کارگاهی ۲۸ ساعت و هر واحد کارآموزی ۲۲ ساعت است.

تکالیف درسی

پروژه‌ها

انجوه ارزیابی
آزمون میان ترم + آزمون پایان ترم * بسته به نظر استاد ممکن است مواردی نظیر تکالیف، سمینار و پروژه در نمره پایانی درس تأثیر داده شود.

تنظیم کننده و تاریخ تنظیم
سرفصل مصوب وزارت علوم در رشته مهندسی پزشکی، گرایش بیوالکترونیک (مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته) ۱۳۹۵/۵/۱۷





فرم تعریف درس

عنوان درس به فارسی: شبکه های عصبی مصنوعی عنوان درس به انگلیسی: Artificial Neural Networks نوع درس: عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> اصلی و تخصصی <input type="checkbox"/> اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نوع واحد: نظری <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> کارگاهی <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/> دوره: کارشناسی <input type="checkbox"/> کارشناسی ارشد <input checked="" type="checkbox"/> دکتری <input checked="" type="checkbox"/> رشته: مهندسی پزشکی گرایش: رایانش تصاویر پزشکی تعداد واحد: ۳
--

دروس پیش‌نیاز	پردازش سیگنال های دیجیتال
دروس هم‌نیاز	
مطالب پیش‌نیاز	



نتایج دروس

منابع

- 1) J. C. Principe, N. R. Euliano, and W. C. Lefebvre, Neural and adaptive systems: fundamentals through simulations: wiley, 2000.
- 2) S. Hykin, "Neural Networks: A comprehensive Foundation. Prentice-Hall," inc, New Jersey, 1999.
- 3) B. D. Ripley, pattern Recognition and Neural Networks, Cambridge university press, 2008.
- 4) H. Tang, et al. Neural Networks: Computational Models and Applications, Springer, 2007.

۵) م - منباج، مبانی شبکه های عصبی انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر - ۱۳۷۹.

ردیف	عنوان سرفصل	مباحث ارائه
۱	مقدمه ای بر شبکه های عصبی	
۲	نورون زیستی و مدل مکن کلوپنس - بازگویی در شبکه های عصبی - مدل اجزین - شبکه پرسپرون - الگوریتم حداقل مربعات (LMS) - شبکه های پرسپرون چند لایه	
۳	اسیم ریاضی عملکرد شبکه های عصبی در فضا های با ابعاد زیاد	
۴	الگوریتم پس انتشار عمقا و مبانی ریاضی آن	
۵	الگوریتم های توسعه یافته تر از نظر سرعت و کیفیت همگرایی نسبت به پس انتشار خطای کلاسیک	
۶	روش های افزایش و هرس نورون ها و اعمال	
۷	شبکه های حلوسوی چند لایه با تأخیر زمانی (TDNN) شبکه RBF شبکه های Recurrent شبکه های هیبرید ماشین بولزفان	

	سیستم های خود سازمانده یادگیری رفتاری نکات خود سازمانده (SOFM) شبکه های ART1 و ART2 شبکه نواکسیترون
۲۸	مجموع ساعات تدریس *

* ساعات آموزش برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت، هر واحد عملی ۲۲ ساعت، هر واحد کارگاهی ۲۸ ساعت و هر واحد کارآموزی ۶۴ ساعت است.

تکالیف دروس

پروژه ها

نحوه ارزیابی
آزمون میان ترم - آزمون پایان ترم * بسته به نظر استاد ممکن است مواردی نظیر تکالیف، سمینار و پروژه در نمره پایانی درس تأثیر داده شود.

تعمیر کننده و تاریخ تنظیم
سرفصل مصوب وزارت علوم در رشته مهندسی پزشکی، گرایش بیوالکترونیک (مقطع کارشناسی ارشد ناپوسته) ۱۳۹۵/۵/۱۷





فرم تعریف درس

عنوان درس به فارسی: فیزیولوژی مغز و شناخت عنوان درس به انگلیسی: Brain and Cognitive Physiology نوع درس: عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> اصلی و تخصصی <input type="checkbox"/> اختیاری <input type="checkbox"/> نوع واحد: نظری <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> کارگاهی <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/>	دوره: کارشناسی <input type="checkbox"/> کارشناسی ارشد <input checked="" type="checkbox"/> دکتری <input checked="" type="checkbox"/> رشته: مهندسی پزشکی گرایش: رایانش تصاویر پزشکی تعداد واحد: ۳
--	--

دروس پیش نیاز	
دروس هم نیاز	
مطالب پیش نیاز	



نتایج دروس

منابع
1) Kandel E. C. et al., "Principles of Neural Science", the last edition.

ردیف	مباحث دروس	عنوان سرفصل	ساعات ارائه
۱	کورتکس حسی - از فعالیتات نا آگاهی - فیزیولوژی احساس و شناخت اعمال های مطرح شده		
۲	منحنی - فیزیولوژی منحنی و ارتباط آن با یادگیری و شناخت - نقش منحنی در کارشناسی و تولید محرکات الکترود		
۳	بازال گانگلیا (مغزهای قاعده ای) - فیزیولوژی ارتباط مغزهای قاعده ای با حرکت - یادگیری موتور - 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 حساری، توجه، تفکر و مدل شناختی		
۲۸	مجموع ساعات تدریس		

* ساعات آموزش برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت، هر واحد عملی ۲۲ ساعت، هر واحد کارگاهی ۶ ساعت و هر واحد کارآموزی ۲۳ ساعت است.

تکالیف دروس

--

پروژه‌ها

نحوه ارزیابی
آزمون میان ترم - آزمون پایان ترم * بسته به نظر استاد ممکن است مواردی نظیر تکالیف، سمینار و پروژه هر نمره پایانی درس تأثیر داده شود.

تنظیم کننده و تاریخ تنظیم
سرفصل مصوب وزارت علوم در رشته مهندسی پزشکی - گرایش بیوالکترونیک (مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته) ۱۳۹۵/۵/۱۷





فرم تعریف درس

عنوان درس به فارسی: فرآیندهای اتفاقی عنوان درس به انگلیسی: Stochastic processes نوع درس: عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> اصلی و تخصصی <input type="checkbox"/> اختیاری <input type="checkbox"/> نوع واحد: نظری <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> کارگاهی <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/> تعداد واحد: ۳	دوره: کارشناسی <input type="checkbox"/> کارشناسی ارشد <input type="checkbox"/> دکتری <input checked="" type="checkbox"/> رشته: مهندسی پزشکی گرایش: رایانش تطاویر پزشکی تعداد واحد: ۳
--	---

دروس پیش‌نیاز	آمار و احتمالات مهندسی
دروس هم‌نیاز	
مطالب پیش‌نیاز	



آبجای درس	
-----------	--

منابع

- 1) V. Krishnan, Probability and random processes, John Wiley & Sons, 2006.
- 2) L. C. Ludeman, Random Processes: filtering, estimation and detection, John Wiley & Sons, 2003.
- 3) O. C. Ibe, Fundamentals of applied probability and random processes. Academic press, 2005.
- 4) R. M. Gray probability, Random Processes and ergodic properties, Springer, 2009.
- 5) S. Miller and D. Childers, Probability and Random processes: with applications To signal processing and communications, Academic press, 2012.

ردیف	عنوان سرفصل	ساعات ارائه
۱	تئوری احتمالات و کاربرد آن	
۲	اصول فرآیندهای اتفاقی	
۳	تئوری بیکنال و نویز	
۴	تجزیه و تحلیل فرآیندهای اتفاقی در حوزه زمان	
۵	نویس همبستگی	
۶	فرآیندهای گوسی و حرکت براون	
۷	فرآیندهای گسسته	
۸	فرآیند پواسون	
۹	فرآیندهای مارکوف و مارکوف	
۱۰	ایستایی و ایزکادستی فرآیندهای اتفاقی	
۱۱	نمایش متعامد فرآیندهای اتفاقی	
۱۲	فیلتر نمودن فرآیندهای اتفاقی	
۱۳	تجزیه و تحلیل فرآیندهای اتفاقی در حوزه فرکانس	
۱۴	چکالی طیفی و خواص آن	
۱۵	اصول فرستاده‌های مربوط به نویز گوسی	

	۱۶	نویز سفید
	۱۷	کاربرد فرآیندهای انفالی در مهندسی پزشکی
۲۸		مجموع ساعات تدریس *

* ساعات آموزش برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت، هر واحد عملی ۲۲ ساعت، هر واحد کارگاهی ۲۸ ساعت و هر واحد کارآموزی ۶۲ ساعت است.

تکالیف درسی

پروژه‌ها

نحوه ارزیابی
آزمون میان ترم + آزمون پایان ترم * بسته به نظر استاد ممکن است مواردی نظیر تکالیف، سمینار و پروژه در نمره پایانی درس تأثیر داده شود.

انتظیم کننده و تاریخ تنظیم
سرفصل مصوب وزارت علوم در رشته مهندسی پزشکی، گرایش بیوالکترونیک (مقطع کارشناسی ارشد نابوابسته) ۱۳۹۵/۵/۱۷





وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
معاونت آموزشی

دفتر مدیریت برنامه‌ریزی و توسعه آموزش

فرم تعریف درس

عنوان درس به فارسی: الکتروفیزیولوژی عنوان درس به انگلیسی: Electrophysiology نوع درس: عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> اصلی و تخصصی <input type="checkbox"/> اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نوع واحد: نظری <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> کارگاهی <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/> دوره: کارشناسی <input type="checkbox"/> کارشناسی ارشد <input checked="" type="checkbox"/> دکتری <input checked="" type="checkbox"/> رشته: مهندسی پزشکی گرایش: رایانش تصاویر پزشکی تعداد واحد: ۳

ریاضی ۱، ریاضی ۲، معادلات دیفرانسیل، فیزیک الکتریسیته در صورت امکان (الکترومغناطیس)، مدارهای الکتریکی ۱، مدارهای الکتریکی ۲، فیزیولوژی	دروس پیش نیاز
	دروس هم‌نیاز
	مطالب پیش‌نیاز



منابع درس

منابع 1) J. Malmivuo and R. Plonsey, Bioelectromagnetism: Principles and applications of bioelectric and biomagnetic fields: oxford University Press, 1995. 2) کتاب مهندسی پزشکی، تألیف تری باهیل، ترجمه دکتر سید محمدرضا هاشمی گلیابگانی و دکتر مهیار زرتشتی، بهرگز دانشگاهی 3) J. Jalife, M. Delmar, J. Anumonwo, O. Berenfeld, and J. Kalifa, Basic cardiac electrophysiology for the clinician: John Wiley & Sons, 2011. 4) R. C. Barr and R. Plonsey, Bioelectricity: A Quantitative Approach: Springer, 2013. 5) W. Biedermann, Electro-physiology, Nahu ress, 2010. 6) G. Huf, Electro-Physiology: Scientific, Popular and practical Treatise on the Prevention, Causes, and Cure of Disease: Or, Electricity as a Curative Agent, Nahu, 2010. 7) M. E. Josephson, Clinical Cardiac Electrophysiology: Techniques and Interpretations, Lippincott Williams & Wilkins, 2008. 8) J. S. Steinberg and S. Mittal, Electrophysiology: the Basics: A Companion Guide for the Cardiology Fellow During the EP Rotation, Lippincott Williams & Wilkins, 2009.
--

ردیف	عنوان سرفصل	ساعات ارائه
۱	مقدمه ای بر میدان ها و منابع الکترومغناطیسی	
۲	مقدمه ای بر جنبه های فیزیکی الکتروفیزیولوژی	
	- قانون اهم	
	- قانون اول Kirchhoff در مدارهای سری	
	- قانون دوم Kirchhoff در مدارهای سری	
	- رابطه اهم	
	- رابطه توان	
	- توان در مدارهای AC	

	<ul style="list-style-type: none"> - جنبش بودن در فضاها - رفتار فضایی با تراویدگی جسم صغیر برای تمام بودن ما گنگدن - جسم های پرنی - پتانسیل های عشا های نونگونی - پتانسیل اسما راحت و پتانسیل عشا 	
۳	<p>مقدمه ای بر مدل های واکنش های فضایی</p> <ul style="list-style-type: none"> - انتشار پتانسیل بیوالکتریک در سلول ها و رشته های حرکت پذیر - رشته ها و بافت های حرکت پذیر (غیرفعال) مغز و نخاعی و مداخلات دینرسیال آن - ثابت مکانی - ثابت زمانی - وابستگی توزیع پتانسیل به ثابت زمانی و مکانی - رشته های جسمی حرکت پذیر مغز و نخاعی - مداخلات منحنی شدت - زمان حرکت - انتشار پتانسیل در رشته حرکت پذیر - انتشار پتانسیل در رشته های با طول محدود - اصل اندازه گیری در حرکت خارجی 	
۲	<p>مقدمه ای بر منابع الکتریکی و توزیع پتانسیل میدانی در حادی جسمی</p> <ul style="list-style-type: none"> - مداخلات سه ایستا در حادی جسمی - چگالی جریان در حادی جسمی و توزیع پتانسیل - پتانسیل میدانی در اثر حرکت پتانسیل اذوقطبی و سا لیت های دو قطبی و تک قطبی پتانسیل در حادی جسمی - لیت های دو قطبی و تک قطبی پتانسیل در حادی جسمی - منطقه عصب گیری و نفس و جا بگاه مقدمه الکترود تو کیفیت و مشخصات بیوپتانسیل - اثرات فلج تری و دلتا میگال در حادی جسمی - مدل دو قطبی سه قطبی و شبکه این اشعه پتانسیل و محاسبه توزیع پتانسیل در حادی جسمی 	
۵	<p>حرکت الکتریکی خارجی باعث های حرکت پذیر (مدل ها و یافته های تحلیلی)</p> <ul style="list-style-type: none"> - مداخلات توزیع پتانسیل - حرکت نیرهای حرکت پذیر با طول محدود و نامحدود با ما پس و بدون ما پس - ابع صهارت و شرط های لازم و کافی حرکت - حرکت تک قطبی و چند قطبی - حرکت سول های جسمی - حرکت گامی - حرکت آندی - حرکت های چند الکترودی 	
۶	<p>الکتروفیزیولوژی سلولی از روش های حرکت، نیت و آنالیز پتانسیل و جریان فضایی، چهار کتابچه چهار جلدی و ...</p> <p>الکتروفیزیولوژی میدانی (پتانسیل های قفسی، مغزی و ...)</p> <ul style="list-style-type: none"> - لغات الکتریکی قلب - برادر قفسی - اشعاع های استفاده از - الکترو و مرجع - لغات های نظریه نیت - نیت های داخل و خارج سلولی 	
۷		
۸	<p>الکترو دیاگنوس الکتروگرافی، حرکت الکتریکی تشخیصی</p> <p>الکترو نرایی و حرکت الکتریکی کارکردی</p> <ul style="list-style-type: none"> - پتانسیل های عضلانی و تراکتی - حرکت الکتریک الیسی در سربار سازه های قفسی - حرکت الکتریک الیسی کارکردی - الکترو نرایی مغزی 	
۹	<ul style="list-style-type: none"> - حرکت الکتریک الیسی در سربار سازه های قفسی - حرکت الکتریک الیسی کارکردی - الکترو نرایی مغزی 	
۲۸	مجموع صفحات تدریس ۹	

* ساعات آموزش برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت، هر واحد عملی ۲۲ ساعت، هر واحد کارآموزی ۲۸ ساعت و هر واحد کارآموزی ۶۹ ساعت است.

تکالیف دروس

بروزها

نحوه ارزشیابی
آزمون میان ترم + آزمون پایان ترم * بسته به نظر استاد ممکن است مولدوی نظیر تکالیف، سمینار و پروژه در نمره پایانی درس تأثیر داده شود.

منطقه کسب و تاریخ تنظیم
سرفصل مصوب وزارت علوم در رشته مهندسی پزشکی، گرایش بیوالکترونیک (مقطع کارشناسی ارشد تابویسته) ۱۳۹۵/۵/۱۷





دانشگاه گیلان
مطالعات آموزشی

دفتر مدیریت برنامه‌ریزی و توسعه آموزشی

فرم تعریف درس

عنوان درس به فارسی: ویولت و کاربرد آن در پردازش سیگنال و تصویر عنوان درس به انگلیسی: Wavelet and Its Applications in Signal and Image Processing	دوره: <input type="checkbox"/> کارشناسی <input type="checkbox"/> کارشناسی ارشد <input checked="" type="checkbox"/> دکتری رشته: مهندسی پزشکی گرایش: رایانش تصاویر پزشکی تعداد واحد: ۳
نوع درس: <input type="checkbox"/> عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> اصلی و تخصصی <input type="checkbox"/> اختیاری نوع واحد: <input type="checkbox"/> نظری <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> کارگاهی <input type="checkbox"/> کارآموزی	

دروس پیش‌نیاز	پردازش سیگنال های دیجیتال
دروس هم‌نیاز	
مطالب پیش‌نیاز	



نتایج درس

منابع

- 1) K. Soman, *Insight into wavelets: From theory to practice*; PHI Learning PvtL Ltd. 2010.
- 2) S. Mallat, *A wavelet tour of signal processing*; Academic press 1999.
- 3) C. S. Burrus, R. A. Gopinath, H. Guo, J. E. Odegard, and I. W. Selesnick, *Introduction to Wavelets and wavelet transforms: a primer*, Prentice hall new Jersey, 1998.
- 4) M. Vetterli, J. Kovacevic, and V. K. Goyal, *the world of Fourier and wavelets: theory, algorithms and applications*, class notes for ECE, 2009.
- 5) M. vetterli and J. kovacevic, *Wavelets and subband coding*, Prentice Hall PTR Englewood Cliggs New Jersey, 1995.
- 6) G. Strang and T. Nguyen, *Wavelets and filter banks*; SIAM, 1996.
- 7) Daubechies, *ten lectures on Wavelets*, SIAM, 1992.
- 8) A. Aldroubi and M. Unser, *Wavelets in medicine and biology*; CRC press, 1996.
- 9) J. A stola and L. yarovslavsky, *Advances in signal Transforms: Theory and Applications*, Hindawi Publishing corporation, 2007.
- 10) Q. Tao, *Wavelet Analysis and Application*, Springer, 2007.
- 11) A. Bultheel, "wavelets with applications in signal and image Processing", Course Material University of leuven, Belgium, 2003.

مباحث درس		رتبه
ساعات ارائه	شماره سرفصل	
	عقدده	۱
	پایه ها از پایه های عمودی و ... فضای بردار، فرم ها	۲
	انداز ویولت، پیوسته	۳
	انداز ویولت شکسته	۴
	فیلتر بانک	۵

۶.	تبدیل ویولت گسسته و ارتباط آن با فیلتر بانکه ها
۷.	ویولت های جهت دار (Biorthogonal Wavelets)
۸.	مطراحی ویولت های عمودی
۹.	مطراحی حوزه فرکانس - ویولت
۱۰.	آنالیز بسته ویولت (Wavelet Packet Analysis)
۱۱.	ویولت M بانده
۱۲.	تفسیر ریبراندی، لبتینگ و ویولت های لول ۲
۱۳.	تفسیر سیستم ویولت
	- مقدمه
	- طراحی ویولت
	- ویولت های دو بعدی
	- محدودیت های تبدیل ویولت
۱۴.	فراوانی از ویولت
۱۵.	- مقدمه
	- خطای ویولت در درخت
	- تبدیل های دو بعدی جدیدی تأخیر کمتری، کنترلت، رجعت و L
۱۶.	کاربردهای ویولت
۲۸	مجموع ساعات تدریس

* ساعات آموزش برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت، هر واحد عملی ۲۲ ساعت، هر واحد کارگاهی ۹۸ ساعت و هر واحد آزمایشی ۹۹ ساعت است

انگلیسی ترم

پروژه ها

نحوه ارزیابی
آزمون میان ترم - آزمون پایان ترم
* بسته به نظر استاد ممکن است مواردی نظیر تکالیف، سمینار و پروژه در نمره پایانی درس تأثیر داده شود

تنظیم کننده و تاریخ تنظیم
سرفصل مصوب وزارت علوم در رشته مهندسی پزشکی، گرایش بیوالکترونیک (مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته)
۱۳۹۵/۵/۱۷





دانشگاه گیلان
معاونت آموزشی
دفتر مدیریت برنامه‌ریزی و توسعه آموزش

فرم تعریف درس

عنوان درس به فارسی: رایانش تکاملی عنوان درس به انگلیسی: Evolutionary Computing نوع درس: عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> اصلی و تخصصی <input type="checkbox"/> اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نوع واحد: نظری <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> کارگاهی <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/> دوره: کارشناسی <input type="checkbox"/> کارشناسی ارشد <input checked="" type="checkbox"/> دکتری <input checked="" type="checkbox"/> رشته: مهندسی پزشکی گرایش: رایانش تصاویر پزشکی تعداد واحد: ۳

دروس پیش‌نیاز	
دروس هم‌نیاز	
مطالب پیش‌نیاز	

نتایج درسی
هدف از این درس، یادگیری الگوریتم‌های تکاملی موجود و ابداع الگوریتم‌های تکاملی جدید است.

منابع
1) Thomas Back, Evolutionary Computation, Volume 1: Basic Algorithms, 2000. 2) Thomas Back, Evolutionary Computation, Volume 2: Advanced Algorithms, 2000.

ردیف	موضوعات تدریس	توان سرفصل	ساعات ارائه
۱	مقدمه		
۲	نظری تکامل از دیدگاه ماکرو و میکروبی		
۳	نظری تکامل از دیدگاه میکرو و ماکروبی		
۴	چارچوب کلی الگوریتم‌های تکاملی		
۵	عملگرهای انتخاب		
۶	عملگرهای نوع		
۷	الگوریتم ژنتیک		
۸	استرادی‌های تکامل		
۹	برنامه نویسی تکامل		
۱۰	برنامه نویسی ژنتیک		
۱۱	مدیریت محدودیت‌ها		
۱۲	انتخاب پارامترها		
۱۳	الگوریتم‌های تکاملی چند هدفی		
۱۴	سیستم‌های دسته بندی گمنام		
۱۵	الگوریتم تخمین توزیع		
۱۶	الگوریتم‌های تکاملی تکاملی		
۲۸	مجموع ساعات تدریس		

* ساعات آموزش برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت، هر واحد عملی ۲۲ ساعت، هر واحد کارگاهی ۲۸ ساعت و هر واحد کارآموزی ۶۴ ساعت است.

تکالیف درسی

_____ پروژه‌ها

_____ نحوه ارزیابی
آزمون میان ترم - آزمون پایان ترم
۵ بسته به نظر استاد ممکن است مواردی نظیر تکالیف، محاسبات و پروژه در نمره پایانی درس تأثیر داده شود.

_____ تنظیم کننده و تاریخ تنظیم
سرفصل مصوبه وزارت علوم در رشته مهندسی کامپیوتر، گرایش هوش مصنوعی و رایانش (مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته)
۱۳۹۲/۴/۱۶





فرم تعریف درس

عنوان درس به فارسی: پردازش سیگنال های دیجیتال عنوان درس به انگلیسی: Digital Signal Processing نوع درس: عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> اصلی و تخصصی <input type="checkbox"/> اختیاری <input type="checkbox"/> نوع واحد: نظری <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> کارگاهی <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/>	دوره: کارشناسی <input type="checkbox"/> کارشناسی ارشد <input checked="" type="checkbox"/> دکتری <input checked="" type="checkbox"/> رشته: مهندسی پزشکی گرایش: رایانش تصاویر پزشکی تعداد واحد: ۳
---	--

دروس پیش‌نیاز	تجزیه و تحلیل سیستم‌ها
دروس هم‌نیاز	
مطالب پیش‌نیاز	



نتایج درس

منابع
1) J. G. Proakis and D. G. Manolakis, Digital Sigital Processing, Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall, 2007.
2) J. D. Broesch, D. Stranneby and W. Walker, Digital Processing: Instant Access, Newnes, 2008.
3) P. S. R. Diniz, E. A. B. Da Silva and S. L. Netto, Digital Processing: System Analysis and Design, Cambridge University Press, 2010 .
4) S. K. Mitra, Digital signal Processing: A Computer- based Approach, Boston: McGraw- Hill/Irwin, 2001.
5) D. Sundararajan, Digital Signal Processing: Theory and Practice, World Scientific, 2003.
6) A. Anotoniou, Digital Signal Processing: System and filters, McGraw – Hill, 2006.
7) K. Williston, Digital Signal Processing: World Class Designs, Newnes, 2009.
8) L. Tan and J. Jiang, Digital Signal Processing: fundamentals and applications: Academic Press. 2013.
9) A. V. Oppenheim & R. W. Schaffer, Discrete Time Signal Processing, Prentice Hall, 2010.

ردیف	عنوان سرفصل	ساعات ارائه
۱	تشریح برخی از کاربردهای پردازش سیگنال	
۲	نمونه برداری	
۳	تجزیه و تحلیل سیگنال های گسسته	
۴	تبدیل Z	
۵	تبدیل فوریه گسسته (DFT) و روش تبدیل فوریه سریع (FFT) و سایر تبدیلات	
۶	تحلیل و سنتز فیلترهای FIR	
۷	تحلیل و سنتز فیلترهای IIR	
۸	اثرات کوانتیزه بودن در فیلترهای دیجیتال	
۲۸	مجموع ساعات تدریس	

* ساعات آموزش برای هر واحد نظری ۱۶ ساعت، هر واحد عملی ۲۲ ساعت، هر واحد کارگاهی ۲۸ ساعت و هر واحد کارآموزی ۶۲ ساعت است.

تکالیف درس

--





فرم تعریف درس

عنوان درس به فارسی: مدل‌سازی سیستم‌های بیولوژیکی عنوان درس به انگلیسی: Modeling of Biological Systems نوع درس: عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> اصلی و تخصصی <input type="checkbox"/> اختیاری <input checked="" type="checkbox"/> نوع واحد: نظری <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> کارگاهی <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/> دوره: کارشناسی <input type="checkbox"/> کارشناسی ارشد <input checked="" type="checkbox"/> دکتری <input checked="" type="checkbox"/> رشته: مهندسی پزشکی گرایش: رایانش تصاویر پزشکی تعداد واحد: ۳
--

دروس پیش‌نیاز	
دروس هم‌نیاز	
مطالب پیش‌نیاز	



نتایج درس	
-----------	--

منابع

- 1) J. W. Haefner, Modeling Biological Systems: Principles and Applications, Springer, 2005.
- 2) N. Dokholyan, Computational Modeling of Biological Systems: from Molecules to Pathways, Springer, 2019.
- 3) P. Bernard, Modeling Biological Systems from Heterogeneous Data, ProQuest, 2009.
- 4) V. S. Hari Rao and P. R. Sekhara Rao, Dynamic Models and Control of Biological Systems, Springer, 2002.
- 5) V. C. Rideout, Mathematical and Computer Modelling of Physiological Systems, Prentice Hall, 1991.
- 6) J. D. Spain, Basic Microcomputer Models in Biology, Addison- Wesley, 1982.
- 7) J. E. Randall, Microcomputer and Physiological Simulation, Raven Press, 1987.
- 8) H. T. Milhorn, the Applications of Control Theory to Physiological Systems, Bioscience, 1967.
- 9) L. Ljung, System Identification: Theory for the Users, Prentice Hall Int AND System Sciencess Series, New Jersey, 1987.
- 10) L. Ljung and Glad, Modeling of Dynamic Systems, Englewood Cliffs, Nj: PTR Prentice Hall 1994.
- 11) J. P. Norton, An Introduction to System Identification, Courier Dover Publications, 2009.
- 12) L. Ljung, and T. Soderstrom, Theory and Practice of Recursive Identification, MIT Press, 1986.
- 13) T. Soderstrom, and P. Stoica, System Identification, Prentice Hall, 1989.

مباحث درس		روش
ساعات ارائه	عنوان سرفصل	
	کلیات	۱
	مقدمه و اصطلاحات	
	انواع مدل‌ها	
	روش‌های مدل‌سازی و تحلیل و بررسی	
	مدل‌سازی تحلیلی	۲
	مراجعه مدل‌سازی تحلیلی	
	سنسورهای آرایه‌ای الکترونیک، تکنیک‌های نمونه‌برداری	
	مدل‌های غیرخطی و غیرپارامتریک	

	<ul style="list-style-type: none"> - مدل های غیر خطی 	
۳	<ul style="list-style-type: none"> - معرفی بر احتمالات و آمار - متغیرهای تصادفی - فرآیندهای تصادفی - مدل های آماری و آزمون فرض ها 	
۴	<ul style="list-style-type: none"> - مدل سازی تجربی (شناسایی سیستم) - روش های کلاسیک زمانی و فرکانس (پاسخ ضربه، پاسخ پله، پاسخ فرکانس) - روش آنتز منسگی (Correlation Analysis) - روش تخمین خطی - روش های پارامتری 	
۵	<ul style="list-style-type: none"> - روش های تخمین پارامترها (Parameter Estimation) - روش حداقل مربعات (Least Square) - روش متغیرهای ابزاری (Instrumental Variable) - روش ماکزیمم احتمال (Maximum Likelihood) - روش خطای پیش بینی (Prediction Error Method) 	
۶	<ul style="list-style-type: none"> - مدل سازی در فضای حالت 	
۷	<ul style="list-style-type: none"> - انتقال مواد در بدن و مدل های آن - انتقال مواد توسط جریان سیال - انتقال مواد توسط نفوذ - مدل های بخش (Compartmental Models) 	
۸	<ul style="list-style-type: none"> - نمونه هایی کاربردی از مدل سازی سیستم های بیولوژیک و فیزیولوژیک - مدل سازی سیستم گردش خون انسان پانسی، مدل غیر پانسی - مدل سازی سیستم تنفسی الفیزیولوژی نفس، مدل مکانیکی، مدل الکتریکی - مدل سازی سیستم انتقال حرارت بدن انسان و مدل انتقال حرارت - مدل سازی سیستم کنترل حرکات بدن انسان 	
۹	<ul style="list-style-type: none"> - مباحث جدید، در خصوص مدل سازی سیستم های غیر خطی و بیولوژیکی می تواند در قالب سفارشی های دانشجویی ارائه گردد 	
۲۸	مجموع ساعات تدریس	

* ساعات آموزش برای هر واحد نظری ۲۶ ساعت، هر واحد عملی ۲۲ ساعت، هر واحد کارگاهی ۲۸ ساعت و هر واحد کارآموزی ۶۲ ساعت است

تکالیف درس	
پروژه ها	
نحوه ارزیابی	<p>آزمون میان ترم ۰ آزمون پایان ترم</p> <p>• بسته به نظر استاد ممکن است مواردی نظیر تکالیف، سمسار و پروژه در نمره پانسی درس تأثیر داده شود.</p>
تنظیم کننده و تاریخ تنظیم	<p>سر فصل مصوب وزارت علوم در رشته مهندسی پزشکی، گرایش بیو الکترونیک (مقطع کارشناسی ارشد ناپوسته)</p> <p>۱۳۹۵/۵/۱۷</p>



دانشگاه گیلان
معاونت آموزشی
دفتر مدیریت برنامه‌ریزی و توسعه آموزش

فرم تعریف درس

عنوان درس به فارسی: فتوگرامتری برد کوتاه عنوان درس به انگلیسی: Close Range Photogrammetry نوع درس: عمومی <input type="checkbox"/> پایه <input type="checkbox"/> اصلی و تخصصی <input checked="" type="checkbox"/> اختیاری <input type="checkbox"/> نوع واحد: نظری <input checked="" type="checkbox"/> عملی <input type="checkbox"/> کارگاهی <input type="checkbox"/> کارآموزی <input type="checkbox"/> دوره: کارشناسی <input type="checkbox"/> کارشناسی ارشد <input checked="" type="checkbox"/> دکتری <input checked="" type="checkbox"/> رشته: مهندسی پزشکی گرایش: رایانش تصاویر پزشکی تعداد واحد: ۳
--

دروس پیش‌نیاز	
دروس هم‌نیاز	
مطالب پیش‌نیاز	

نتایج درس
دانشجویانی که این درس را با موفقیت پشت سر بگذارند قادر خواهند بود: <ul style="list-style-type: none"> • ضمن آشنایی با اصول فتوگرامتری بتوانند مسائل چالشی فتوگرامتری در حوزه پزشکی را در اندازه گیری های دقیق و مدل سازی سه بعدی دنبال کرده و راه حل های مناسب را شناسایی کنند.

منابع
1) Close-Range Photogrammetry and 3D Imaging, Thomas Luhmann, Stuart Robson, Stephen Kyle, Jan Boehm, 2013 2) Close Range Photogrammetry and Machine Vision, K.B. Atkinson, 2001. ۳) کاربردهای اندازه گیری سه بعدی از تصاویر اثر جان فرابر ترجمه حمید عمادی و فرید اسماعیلی، انتشارات دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی



مباحث درس		ردیف	عنوان سرفصل	ساعات ارائه
	مقدمه‌ای در فتوگرامتری برد کوتاه	۱	تعاریف و اصطلاحات شبهات ها و تفاوت ها با سنجش ماهی (machine vision) سرنه کاربرد ها مروزی بر مبنای درس معرض منابع و مراجع	۲
	مبانی ریاضی	۲	سیستم های مختصات و دوربین ها مروزی بر مدل های فتوگرامتری در یک رهنمای تک عکس، استریو و چند عکس سرسنگی شبکه نماز بر فتوگرامتری و نکات مربوط به قیود اجزای ارزایی صحت، دقت و قابلیت اعتماد یک شبکه فتوگرامتری برد کوتاه	۶
	منابع خطا و کالیبراسیون سیستم	۳	منابع خطای دوربین شامل اعوجاجات هندسی و رادیرکتیوگ مربوط به عدسی و سطح های زقومی روش های کالیبراسیون دوربین زمین آیدمان آزمون آزمایشگاهی، ضمن کار، خود کالیبراسیون (Plumb-line) روش های ارزیابی قابلیت دوربین	۶
	مطراحی شبکه های فتوگرامتری برد کوتاه	۴	تعریف تراش شبکه، دوربین PreAnalytix، مروزی بر طراحی شبکه در فتوگرامتری پارامتری طراحی شبکه امپراس، حد خطای شکل شبکه انواع روش های تراش شبکه (تجربی، تحلیلی، شبه سازی، روش جدید) نکات اجرایی در طراحی شبکه پوشش داده پیش از ثبت حد فاصله کلونی، همگرایی تصاویر، حالات خود و پیش کالیبراسیون	۱۲
	تکنیک های مدل سازی سه بعدی اوبجکتیک	۵	مدل سازی سه بعدی با استفاده از تصاویر استریو (shape from stereo) مدل سازی سه بعدی با استفاده از تصاویر سیمچ (shape from silhouette) مدل سازی سه بعدی با استفاده از نور ساختار یافته (structured light)	۱۲
	آموزش جنبه های عملی در فتوگرامتری برد کوتاه	۶	مراجعه کلی اجرایی یک پروژه فتوگرامتری برد کوتاه تصویر برداری رطوبت اندازه های نورپردازی، تارگت های بازتابنده، تنظیمات دوربین، مهارت های عمومی تصویر برداری پروژه عملی کالیبراسیون دوربین ساخت میدان آزمون افق شبکه تصویر برداری همگرا، آموزش نرم افزار تطبیقی فتوگرامتری پروژه عملی بازسازی سه بعدی تصویر برداری همگرا بر مبنای اصول طراحی شبکه، آموزش یک نرم افزار بازسازی سه بعدی اوبجکتیک و بازسازی آوردن مدل سه بعدی یافت دار یک جسم یا بدن انسانی	۶
۲۸	مجموع ساعات تدریس			

* ساعات آموزش توان در واحد عددی ۱۶ ساعت، هر واحد عملی ۲۲ ساعت، هر واحد کارگاهی ۲۸ ساعت و هر واحد کارآموزی ۶۲ ساعت است

تکالیف درس
پروژه ها
پروژه ۱: کالیبراسیون دوربین و بررسی بازسازی های آن پروژه ۲: طراحی شبکه بوبینه پروژه ۳: مدل سازی سه بعدی
نحوه ارزیابی
آزمون میان ترم: ۲ نمره آزمون پایان ترم: ۱۱ نمره پروژه ها: ۶ نمره

