

باسمه تعالی

گروه آموزشی فیزیک و مهندسی پزشکی

طرح درس (Course plan): مبانی سیگنال و سیستم

رشته / گرایش:	تصویر برداری
مقطع تحصیلی:	کارشناسی ارشد
نوع و تعداد واحد *:	۲ نظری
پیش نیاز / همزمان:	ریاضیات پایه، آمار و احتمالات پایه
گروه آموزشی ارائه دهنده:	فیزیک پزشکی
مسئول درس:	دکتر محمدرضا ناظم زاده
مدرس / مدرسین:	دکتر محمدرضا ناظم زاده
توصیف درس:	در این درس دانشجویان با سیگنالهای بیولوژیکی، اندازه گیری آنها، آنالیز سیگنال و نویز، آنالیز همبستگی، روشهای مبتنی بر حوزه زمان، روشهای مبتنی بر حوزه فرکانس، فیلترهای دیجیتال، روشهای کاهش نویز، آنالیز طیف، فیلترهای بهینه و وقتی، و برخی از روشهای آنالیز چند متغیره آشنا خواهند شد.
پیامدهای یادگیری:	توانمندی برای تشخیص و رفع خطا در سیگنالهای بیولوژیکی و اجرای روشهای بهبود کیفیت سیگنال، مهارت طراحی الگوریتم های پردازش سیگنال به صورت تئوری و عملی (در محیط Matlab)
اهداف اختصاصی درس:	آشنایی با سیستمهای پردازش سیگنال در حوزه زمان و فرکانس، تئوری و عملی پردازش سیگنال
روش آموزش:	<p>■ سخنرانی و تدریس توسط مدرس ■ سخنرانی توسط دانشجویان ■ پرسش و پاسخ</p> <p>□ یادگیری مبتنی بر تیم (TBL) ■ یادگیری مبتنی بر حل مسئله (PBL) □ بحث گروهی</p> <p>□ آموزش مجازی ■ سایر موارد (لطفاً نام ببرید):</p> <p>ارایه مطالب تکمیلی درس با رویکرد کاربرد عملی با استفاده از نرم افزار Matlab و حل مساله طی ۸ جلسه اضافه توسط دستیاران آموزشی</p> <p>سه شیوهی (در صورت وجود) غالب ارائه این درس را به ترتیب با ۱ (بیشترین زمان) تا ۳ (کمترین زمان)، مشخص نمایید.</p>
روش ارزیابی دانشجویان:	آزمون های کتبی شامل آزمون چند گزینه ای، تشریحی آزمون های عملی مبتنی بر کار، گزارش استاد
روش ارزشیابی درس:	
منابع اصلی درس:	1- John L. Semmlow, Benjamin Griffel-Biosignal and Medical Image Processing-



دانشگاه علوم پزشکی
و خدمات بهداشتی درمانی تهران
دانشکده پزشکی

<p>CRC Press (2014).</p> <p>2- JOHN L. SEMMLOW, Biosignal and Biomedical Image Processing, MATLAB-Based Applications</p> <p>3- Alan V. Oppenheim, Signals and Systems (2nd Edition) 2nd Edition</p>	
---	--

* مشتمل بر: نظری، عملی، نظری- عملی، کارآموزی یا کارورزی به تفکیک تعداد واحدهای مصوب. (مثال: ۲ واحد نظری، ۱ واحد عملی)

فهرست مباحث (Lesson/Session subjects)

عناوین کلی درس در جلسه	نام مدرس / مدرسین	شماره جلسه
BIOSIGNAL and MEDICAL IMAGE PROCESSING, Chapter 1 Introduction, Biosignals, Measurement Systems, Transducers, Amplifier/Detector, Analog Signal Processing and Filters, Filter Types, Filter Bandwidth, Filter Order, Filter Initial Sharpness, ADC Conversion, Amplitude Slicing, Time Slicing, Edge Effects, Buffering and Real-Time Data Processing, Data Banks	دکتر ناظم زاده	۱
BIOSIGNAL and MEDICAL IMAGE PROCESSING, Chapter 2 Biosignal Measurements, Noise, and Analysis, Biosignals, Signal Encoding, Signal Linearity, Time Invariance, Causality, Superposition, Signal Basic Measurements, Decibels, Signal-to-Noise Ratio, Noise, Noise Sources, Noise Properties: Distribution Functions, Electronic Noise	دکتر ناظم زاده	۲
BIOSIGNAL and MEDICAL IMAGE PROCESSING, Chapter 2 Signal Analysis: Data Functions and Transforms, Comparing Waveforms, Vector Representation, Orthogonality, Basis Functions	دکتر ناظم زاده	۳
BIOSIGNAL and MEDICAL IMAGE PROCESSING, Chapter 2 Correlation-Based Analyses, Correlation and Covariance, Matrix of Correlations, Cross-Correlation, Autocorrelation, Autocovariance and Cross-Covariance, Convolution and the Impulse Response	دکتر ناظم زاده	۴
BIOSIGNAL and MEDICAL IMAGE PROCESSING, Chapter 3 Spectral Analysis: Classical Methods, Fourier Series Analysis, Periodic Functions, Symmetry, Complex Representation, Data Length and Spectral Resolution, Aperiodic Functions, Window Functions: Data Truncation, Power Spectrum, Spectral Averaging: Welch's Method	دکتر ناظم زاده	۵
BIOSIGNAL and MEDICAL IMAGE PROCESSING, Chapter 4 Noise Reduction, Noise Reduction through Ensemble Averaging, Z-Transform, Digital Transfer Function	دکتر ناظم زاده	۶
BIOSIGNAL and MEDICAL IMAGE PROCESSING, Chapter 4 Finite Impulse Response Filters, FIR Filter Design and Implementation, Derivative Filters: Two-Point Central Difference Algorithm, Determining Cutoff Frequency and Skip Factor, FIR Filter Design Using MATLAB	دکتر ناظم زاده	۷
BIOSIGNAL and MEDICAL IMAGE PROCESSING, Chapter 4 Infinite Impulse Response Filters, IIR Filter Implementation, Designing IIR Filters with MATLAB	دکتر ناظم زاده	۸
BIOSIGNAL and MEDICAL IMAGE PROCESSING, Chapter 5 Modern Spectral Analysis: The Search for Narrowband Signals; Parametric Methods, Model Type and Model Order, Autoregressive Model, Yule-Walker Equations for the AR Model	دکتر ناظم زاده	۹
BIOSIGNAL and MEDICAL IMAGE PROCESSING, Chapter 5 Modern Spectral Analysis: The Search for Narrowband Signals; Nonparametric	دکتر ناظم زاده	۱۰

Analysis: Eigenanalysis Frequency Estimation, Eigenvalue Decomposition Methods, Determining Signal Subspace and Noise Subspace Dimensions, MATLAB Implementation		
BIOSIGNAL and MEDICAL IMAGE PROCESSING, Chapter 8 Optimal and Adaptive Filters, Optimal Signal Processing: Wiener Filters, MATLAB Implementation	دکتر ناظم زاده	۱۱
BIOSIGNAL and MEDICAL IMAGE PROCESSING, Chapter 8 Adaptive Signal Processing, ALE and Adaptive Interference Suppression, Adaptive Noise Cancellation, MATLAB Implementation	دکتر ناظم زاده	۱۲
BIOSIGNAL and MEDICAL IMAGE PROCESSING, Chapter 8 Phase-Sensitive Detection, AM Modulation, Phase-Sensitive Detectors, MATLAB Implementation	دکتر ناظم زاده	۱۳
BIOSIGNAL and MEDICAL IMAGE PROCESSING, Chapter 9 Multivariate Analyses, Linear Transformations, Principal Component Analysis, Determination of Principal Components Using Singular-Value Decomposition, Order Selection: The Scree Plot, MATLAB Implementation, Data Rotation, PCA in MATLAB	دکتر ناظم زاده	۱۴
BIOSIGNAL and MEDICAL IMAGE PROCESSING, Chapter 9 Independent Component Analysis, MATLAB Implementation	دکتر ناظم زاده	۱۵
BIOSIGNAL and MEDICAL IMAGE PROCESSING, Chapter 10 Chaos and Nonlinear Dynamics, Nonlinear Systems, Chaotic Systems, Types of Systems, Types of Noise, Chaotic Systems and Signals	دکتر ناظم زاده	۱۶
BIOSIGNAL and MEDICAL IMAGE PROCESSING, Chapter 11 Nonlinearity Detection: Information-Based Methods, Information and Regularity, Shannon's Entropy Formulation, Mutual Information Function, Automutual Information Function	دکتر ناظم زاده	۱۷