



## راهنمای واحد درسی **پردازش سیگنال‌های دیجیتال** در نیمسال اول

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳

مدرس / مدرسین: دکتر مهداد اسمعیلی - دکتر فائقه گلابی

پیش نیاز یا واحد همزمان: ندارد

تعداد واحد: ۳ نوع واحد: ۳ واحد نظری مقطع: کارشناسی ارشد

تعداد جلسات: ۲۴ جلسه

تاریخ شروع و پایان جلسات: طبق تقویم آموزشی

زمان برگزاری جلسات در هفته: روزهای چهارشنبه ۹-۱۲

مکان برگزاری جلسات حضوری: کلاس شماره ۳

### هدف کلی و معرفی واحد درسی:

سیگنال‌های آنالوگ که از دنیای واقعی گرفته شده‌اند با مبدل آنالوگ به دیجیتال، به سیگنال دیجیتال تبدیل می‌شوند. پردازش سیگنال دیجیتال (Digital Signal Processing)، به فرآیندی گفته می‌شود که برای ایجاد تغییرات روی سیگنال‌های دیجیتال مورد استفاده قرار می‌گیرد. سیگنال حاصل از پردازش، سپس با مبدل دیجیتال به آنالوگ، دوباره به سیگنال‌های قابل درک برای انسانها تبدیل می‌شود. از تکنیک‌های پردازش سیگنال، به عنوان مثال، به منظور حذف نویز محیط استفاده می‌شود. کاربردهای مهم دیگر DSP شامل: پردازش صوت و گفتار، بازشناسی و دسته‌بندی صوت، عیب‌یابی سیستم‌ها، مخابرات، رادار و سونار (Sonar)، پردازش تصویر، پردازش داده‌های پزشکی و هزاران کاربرد دیگر است. از طرف دیگر، امروزه تکنولوژی‌هایی مانند: میکروپروسورها، میکروکنترلرها و پردازنده‌های سیگنال‌های دیجیتال به قدری پیشرفت کرده‌اند که تاثیر مهم و غیر قابل انکاری در رشته‌های مختلف مهندسی، مانند مهندسی برق و الکترونیک، مهندسی کامپیوتر و مهندسی پزشکی دارند. بنابراین لازم است مهندسين و تکنسین‌ها با سیگنال‌ها، سیستم‌های دیجیتال و مفاهیم پایه پردازش سیگنال‌های دیجیتال آشنا باشند. هدف از این آموزش، آشنا کردن دانشجویان با مفاهیم بنیادی پردازش سیگنال‌های دیجیتال و سپس انتقال دانش کاری لازم برای استفاده از پردازنده‌های دیجیتال (DSP) در پروژه‌های مهندسی است.



## اهداف آموزشی واحد درسی

انتظار می رود فراگیران بعد از گذراندن این دوره بتوانند :

- انواع دنباله های گسسته پایه و سیستمهای گسسته را شناسایی کنند.
- خواص سیستمهای LTI مانند شرط پایداری و علی بودن را بررسی کنند.
- سیستمهای LTI را با معادلات تفاضلی خطی و نیز در حوزه فرکانس نمایش دهند.
- توابع ویژه و مقادیر ویژه سیستمهای LTI را بشناسند.
- با استفاده از خواص و قضایای اصلی تبدیل فوریه، عکس تبدیل فوریه را محاسبه کنند.
- شرایط وجود و روابط تبدیل فوریه زمان گسسته DTFT را تعیین کنند.
- تبدیل Z و تبدیل Z معکوس را برای یک سیگنال محاسبه کنند.
- صفرها و قطبها و ناحیه همگرایی تبدیل Z را محاسبه کرده و رفتار سیگنالها را بر اساس ناحیه همگرایی بیان کنند.
- اثر قطب و صفرها در نمودار  $H(z)$  را توضیح دهند.
- مفاهیم  $\min$  phase را شرح دهند.
- فاز خطی تعمیم یافته و خصوصیات سیستم های دارای این خاصیت را توضیح دهند.
- مفهوم  $\text{flow graph}$  و فیلترهای لتیس را توضیح دهند.
- اثرات کوانتیزه کردن و اضافه کردن ضریب  $\text{scale}$  به ساختار برای پرهیز از overflow را تشریح کنند.
- از روی فیلترهای پیوسته در زمان، فیلترهای گسسته در زمان را طراحی کنند.
- فیلترهای FIR (Finite Impulse Response) را با روشهای مختلف طراحی کنند.
- فیلترهای IIR (Infinite Impulse Response) را با روشهای مختلف طراحی کنند.



## شیوه ارائه آموزش

سخنرانی، پرسش و پاسخ، سمینار

## شیوه ارزیابی دانشجو

فعالیت های کلاسی (پرسش و پاسخ، کوئیز، ارائه سمینار و ..): ۵ نمره

آزمون پایان ترم: ۱۵ نمره

مجموع نمرات: ۲۰ نمره

آزمون به صورت تستی و تشریحی می باشد.

**حداقل نمره قبولی برای این درس: ۱۲**

**تعداد ساعات مجاز غیبت برای این واحد درسی: طبق آئین نامه های آموزشی مصوب.**

## منابع آموزشی

Alan V. Oppenheim, Ronald W. Schaffer, "Discrete-Time Signal Processing", Prentice-Hall, 1989, Edition Two

Samuel D. Stearns, "Digital Signal Processing with Examples in MATLAB", CRC Press, 2003.

V. Ingle, J. Proakis, "Digital signal processing using Matlab", 3rd edition, 2012.

Simon Haykin, Barry V. Veen, "Signals and Systems", John Wiley & Sons, 1999.

Robert D. Strum, Donald E. Kirk, "Contemporary Linear Systems Using MATLAB", Brooks/Cole, 2000.



## منابع آموزشی برای مطالعه بیشتر

- John G. Proakis, Dimitris Manolakis, “Digital Signal Processing: Principles, Algorithms and Applications”, 4th Edition, Prentice Hall

## فرصت های یادگیری

کارگاههای مرتبط

## اطلاعات تماس

مدرس / مدرسین دوره ( تلفن ، ایمیل و ....):

دکتر مهرداد اسمعیلی - هیئت علمی گروه مهندسی پزشکی، شماره تماس: ۰۴۱۳۳۳۵۵۷۹۱

ایمیل: [esmailim@tbzmed.ac.ir](mailto:esmailim@tbzmed.ac.ir)

دکتر فائقه گلابی - هیئت علمی گروه مهندسی پزشکی، شماره تماس: ۰۴۱۳۳۳۵۵۷۹۱

ایمیل: [golabif@tbzmed.ac.ir](mailto:golabif@tbzmed.ac.ir)

کارشناس آموزشی ( تلفن ، ایمیل و ....):

خانم مینا جسور: ۰۴۱۳۳۳۵۵۷۹۰