

## پردازش سیگنال‌های دیجیتال

تعداد واحد: ۳ (نظری)

پیشنیاز: سیگنال‌ها و سیستم‌ها

همین‌ا: -

**هدف:** آشنایی با اصول پردازش سیگنال‌های دیجیتال و طراحی فیلترهای گسسته زمان

**شرح درس:**

مقدمه: مرور سیگنال‌ها، سیستم‌های تبدیل فوریه گسسته - زمان، تبدیل  $Z$  و خواص آنها

نظریه نمونه‌برداری: قضیه نمونه‌برداری نایکوئیست، تغییر نرخ نمونه‌برداری (Upsampling, Downsampling)، پردازش سیگنال

چند نرخ و نمایش چند فازه فیلترها و مفهوم بانک فیلتر، تبدیل  $A/D$

تبدیل فوریه گسسته (DFT): تعریف، خواص، کاربرد

تحلیل سیستم‌های LTI در حوزه تبدیل: تابع سیستم، سیستم معکوس، فاز خطی، ارتباط بین دامنه و فاز پاسخ فرکانسی، سیستم‌های

تمام گذر (All Pass)، سیستم‌های حداقل فاز و خواص آنها، سیستم‌های FIR با فاز خطی

طراحی فیلترهای گسسته: طراحی فیلترهای آنالوگ (با ترورت و جیجف)، طراحی فیلترهای دیجیتال IIR، طراحی فیلتر دیجیتال

از فیلتر آنالوگ متناظر (تبدیل دو خطی، تثبیت پاسخ ضربه)، روش‌های کامپیوتری، طراحی فیلترهای دیجیتال FIR، طراحی با

استفاده از پنجره‌گذاری، طراحی با استفاده از نمونه‌برداری فرکانسی، فیلتر بهینه و الگوریتم Parks-McClellan

ساختارهای مختلف پیاده‌سازی: نمایش گراف جریان، فرم‌های مستقیم، سری، موازی، و فرم‌های مزدوج

الگوریتم FFT

**مراجع:**

1. A. V. Oppenheim and R. W. Schaffer, Discrete - Time Signal Processing, 3<sup>rd</sup> ed., Prentice- Hall, 2009.
2. S. K. Mitra, Digital Signal Processing, a Computer- Based Approach, 4<sup>th</sup> ed., McGraw - Hill, 2010.
3. J. G. Proakis, and D. K. Manolakis, Digital Signal Processing: Principles, Algorithms, and Applications, 4<sup>th</sup> ed., Prentice - Hall, 2006.
4. R. G. Lyons Understanding Digital Signal Processing, 3<sup>rd</sup> ed., Prentice- Hall, 2010.
5. J. H. McClellan , C. S. Burrus , A. V. Oppenheim, T. W. Parks, R. W. Schaffer and H. W. Schuessler, Computer- Based Exercises for Signal Processing Using MATLAB Ver. 5, Prentice - Hall, 1977.

