

بسمه تعالی

عنوان دوره: شبیه‌سازی انواع مدولاسیون‌های دیجیتال و آنالوگ با MATLAB		طول زمان برگزاری دوره
پیش‌نیاز: اصول سیگنالینگ یا دروس مخابرات ۱ و مخابرات ۲		تعداد ساعت
		۲۰ ساعت

<p>(۱) معرفی دوره: مدولاسیون‌های مخابراتی پایه و اساس انتقال داده و اطلاعات هستند و از اهمیت به‌سزایی در صنعت مخابرات برخوردارند. دانشجویان و مهندسين برق گرایش مخابرات سیستم همیشه با مباحث مدولاسیون‌ها روبرو بوده و از آن‌ها استفاده می‌کنند. این دوره توانایی آن‌ها را در شبیه‌سازی انواع مدولاسیون‌های مخابراتی فراهم می‌کند و آنها را برای پروژه‌های علمی و کاری مرتبط با مباحث مربوطه آماده می‌کند.</p>			
(۲) سرفصل‌های دوره			
شماره فصل	سرفصل اصلی	سرفصل فرعی	مدت (ساعت)
۱	شبیه‌سازی مدولاسیون‌های آنالوگ با برنامه نویسی متلب	مدولاسیون‌های دامنه پیوسته (AM,SSB,USB) مدولاسیون‌های فاز پیوسته (PM) مدولاسیون فرکانس پیوسته (FM)	۴
۲	شبیه‌سازی مدولاسیون‌های دیجیتال با برنامه‌نویسی متلب	مدولاسیون دامنه (PAM) مدولاسیون فاز (PSK) مدولاسیون دامنه و فاز (QAM) مدولاسیون فرکانس (QAM) مدولاسیون DPSK	۸
۳	شبیه‌سازی مدولاسیون‌های آنالوگ با Simulink متلب	مدولاسیون‌های دامنه پیوسته (DSB-AM, DSBSC-AM,SSB) مدولاسیون‌های فاز پیوسته (PM) مدولاسیون فرکانس پیوسته (FM)	۳
۴	شبیه‌سازی مدولاسیون‌های دیجیتال با Simulink متلب	مدولاسیون دامنه (PAM) مدولاسیون فاز (PSK) مدولاسیون دامنه و فاز (QAM) مدولاسیون فرکانس (QAM) مدولاسیون DPSK	۵
مجموع:			۲۰
۵- مخاطبین دوره: مهندسين برق - گرایش مخابرات سیستم			

دستورات MATLAB و بلوک‌هایی که در سیمولینک آموزش داده می‌شود در جداول زیر بیان شده است:

بخش اول: شبیه سازی مدولاسیون های مخابراتی با برنامه نویسی متلب

✓ شبیه سازی مدولاسیون های آنالوگ با برنامه نویسی متلب

دستورات	نوع مدولاسیون آنالوگ
ammod , amdemod	مدولاسیون دامنه (AM)
pmmmod , pmdemod	مدولاسیون فاز (PM)
fmmod , fmdemod	مدولاسیون فرکانس (FM)
ssbmod , ssbdemod	مدولاسیون SSB

✓ شبیه سازی مدولاسیون های دیجیتال با برنامه نویسی متلب

دستورات	نوع مدولاسیون دیجیتال
pammod , pamdemod comm.PAMModulator System object comm.PAMDemodulator System object,	مدولاسیون PAM
pskmod , pskdemod comm.PSKModulator System object comm.PSKDemodulator System object, ,	مدولاسیون PSK
qammod , qamdemod comm.GeneralQAMDemodulator System object, comm.GeneralQAMModulator System object,	مدولاسیون QAM
fskmod , fskdemod , FSKMOD, comm.FSKModulator System object comm.FSKDemodulator System object,	مدولاسیون FSK
dpskmod , pskdemod comm.DPSKModulator System object comm.DPSKDemodulatorSystem object,	مدولاسیون DPSK

✓ سایر دستورات پر کاربرد و مورد نیاز برای شبیه‌سازی مدولاسیون‌های مخابراتی

دستورات	کاربرد
rand, randn , randi, randint	تولید دیتای تصادفی
biterr , symerr	محاسبه احتمال خطای بیت و احتمال خطای سمبل
scatterplot	نمایش منظومه سیگنال‌های ارسالی و دریافتی در حضور نویز
fft , fft2, fftn , fftshif, ifftshift, ifft	طیف فرکانسی سیگنال‌ها
berawgn , bertool	محاسبه نرخ خطای بیت تئوری مدولاسیون‌های مختلف
awgn	تولید نویز گوسی
fdesign.pulseshaping , rcosine , rcosflt , rectpuls , design , filter,	شبیه‌سازی مدولاسیون‌های دیجیتال با شکل پالس‌های مختلف

بخش دوم: شبیه‌سازی مدولاسیون‌های مختلف با **Simulink**

❖ بلوک‌های مدولاسیون‌های آنالوگ در **Simulink**

نام بلوک	کاربرد
DSB AM Modulator Passband DSB AM Demodulator Passband	بلوک مدولاسیون DSB AM در باند میانی
DSBSC AM Modulator Passband DSBSC AM Demodulator Passband	بلوک مدولاسیون DSBSC AM در باند میانی
FM Modulator Passband FM Demodulator Passband	بلوک مدولاسیون FM در باند میانی
PM Modulator Passband PM Demodulator Passband	بلوک مدولاسیون PM در باند میانی
SSB AM Modulator Passband SSB AM Demodulator Passband	بلوک مدولاسیون SSB AM در باند میانی

❖ بلوک‌های مدولاسیون‌های دیجیتال در Simulink

نام بلوک	کاربرد
M-PAM Modulator Baseband M-PAM Demodulator Baseband	بلوک مدولاسیون M-PAM در باند پایه
M-PSK Modulator Baseband M-PSK Demodulator Baseband	بلوک مدولاسیون M-PSK در باند پایه
General QAM Modulator Baseband General QAM Demodulator Baseband	بلوک مدولاسیون M-QAM در باند پایه
Rectangular QAM Demodulator Baseband Rectangular QAM Modulator Baseband	بلوک مدولاسیون M-QAM در باند پایه با منظومه مستطیلی
M-FSK Demodulator Baseband M-FSK Modulator Baseband	بلوک مدولاسیون M-FSK در باند پایه
M-DPSK Modulator Baseband M-DPSK Demodulator Baseband	بلوک مدولاسیون M-DPSK در باند پایه

❖ سایر بلوک‌های مهم در Simulink

نام بلوک	کاربرد
Random Integer Generator Bernoulli Binary Generator	تولید دیتای تصادفی
Error Rate Calculation,	محاسبه احتمال خطای بیت و احتمال خطای سمبل
Discrete-Time Scatter Plot Scope	نمایش منظومه سیگنال‌های ارسالی و دریافتی در حضور نویز
FFT	طیف فرکانسی سیگنال‌ها
AWGN Channel	تولید نویز گوسی
Raised Cosine Transmit Filter Raised Cosine Receive Filter	شبیه‌سازی مدولاسیون‌های دیجیتال با شکل پالس‌های مختلف
Random Integer Generator	بلوک تولیدکننده اعداد تصادفی
Signal To Workspace	فرستادن مقادیر متغیرها به workspace
Time Scope	نمایش سیگنال‌ها در حوزه زمان