



Nuh Naci Yazgan Üniversitesi

Mühendislik Fakültesi
Elektrik-Elektronik Mühendisliği

EEM 412	Sayısal Haberleşme			T+U	Kredi	AKTS
Yarıyıl	Kodu	Adı	T+U	Kredi	AKTS	
7	EEM 412	Sayısal Haberleşme	3	0	5	

Dersin Dili:

Türkçe

Dersin Düzeyi:

Fakülte

Dersin Staj Durumu:

Yok

Bölümü/Programı:

Elektrik-Elektronik Mühendisliği

Dersin Türü:

Zorunlu

Dersin Amacı:

sayısal haberleşme tekniklerini öğretmek, başarımlar ölçütleri ve teknolojik gelişmeleri öğrenme

Öğretim Yöntem ve Teknikleri:

Sayısal İletişime Giriş; kanal kapasitesi; kanal örnekleme; sayısal kanal; AWGN, frekans seçmesiz ve seçmeli kanallar; senkronizasyon, kanal denkleştirme ve OFDM; çeşitleme teknikleri. Sayısal Modülasyon Teknikleri: MPSK, MQASK, MFSK evre uyumlu, uyumsuz modülasyon teknikleri; başarımlar analizi ve spektrum verimliliği. Uzak Yerleşime Yöntemleri: optimum alıcı, Gram-Schmidt yöntemi, en iyi olasılıklı (MAP) kararlaştırıcı. Hata Düzeltken Kodlar: doğrusal, periyodik, katlamalı. Yayılmış Tayf Haberleşmesi.

Ön Koşulları:**Dersin Koordinatörü:****Dersi Veren:**

Doç. Dr. Ali Özen

Dersin Yardımcıları:

Dr. Öğr. Üyesi Asuman Savaşçıbağ

Dersin Kaynakları**Ders Notları****Kaynaklar****Dökümanlar****Ödevler****Sınavlar**

- : Ertürk Sarp, Sayısal Haberleşme, Ziemer R. E., Peterson L. R., 2001, Introduction To Digital Communication, 2nd ed. Prentice Hall, Sklar B., Digital Communications, 2nd Ed., Prentice Hall P.T.R., Proakis J.G. Digital Communications, Tse D., Viswanath P., 2005, Fundamentals of Wireless Communication, Cambridge, Aklencar M. S., Rocha V. C., 2005, Communication Systems, Springer
- Sınav Çözümleri

Ders Yapısı

Matematik ve Temel Bilimler	:	Eğitim Bilimleri	:
Mühendislik Bilimleri	:	Fen Bilimleri	:
Mühendislik Tasarımı	:	Sağlık Bilimleri	:
Sosyal Bilimler	:	Alan Bilgisi	: 50

Ders Konuları

Hafta	Konu	Ön Hazırlık	Dökümanlar
1	Heberleşme sistemlerine giriş, analog ve sayısal haberleşme sistemleri, fiziksel kanal örnekleri ve özellikleri, uygulama örneği (FDMA, TDMA, CDMA ve SDMA in kısa anlatımı)		
2	Sayısal haberleşme kanalları, kanal örnekleme, SNR ve Shannon kanal kapasitesi, kanal karakteristikleri ve temel banda indirgenmiş kanal modeli, Doppler etkisi		
3	Temel banda indirgenmiş kanal modelleri (AWGN), istatistiksel kanal modelleri (Rayleigh, Ricean), frekans seçmesiz ve seçmeli kanal modelleri, kanal karşılama filtresine giriş		
4	Kanal karşılama filtresi, kanal denkleştirme filtresi ve OFDM sistemine giriş		
5	OFDM sistemi, pratik uygulama gereksinimleri, güvenlik bandı, kanal takibi, pilot taşıyıcılar		
6	Dikgen (Orthogonal) işaretler, dikgen (orthogonal) diziler (m-dizileri), senkronizasyon, senkronizasyon dizileri (PN diziler), kanal kestirimi		
7	Sayısal Modülasyona giriş ve sembol kavramı, AWGN başarımlar karşılaştırma kriterleri, hata mesafesi ve SNR değerlendirmesi		
8	Sayısal Modülasyon Teknikleri, ASK, FSK, QPSK, QASK, M-FSK, M-QAM, M-QPSK		
9	Sayısal Modülasyon Tekniklerinin performans karşılaştırmaları ve uygulama tasarım problemi		
10	Monte Carlo Simülasyonuna Giriş		
11	Kaynak kodlayıcılara giriş		
12	İleri yön hata kodlayıcılar, Hamming ve CRC Kodlama		
13	İleri yön hata kodlayıcılar, katlamalı kodlar, MLSE (VA) dekodlayıcı yapısı		
14	İleri yön hata kodlayıcılar, uygulamalar, Turbo dekodlayıcı yapısı		

Dersin Öğrenme Çıktıları**Sıra No Açıklama**

- Ö01 sayısal haberleşme tekniklerini bilir
Ö02 haberleşme uygulamalarını irdeleyebilir
Ö03 haberleşme endüstrisindeki değişimleri anlar ve izler
Ö04 MSE, BER, Doppler, Offset Frequency, haberleşme sembolü, evre uyumu gibi başarımlar ölçütleri ve kavramları bilir

Programın Öğrenme Çıktıları**Sıra No Açıklama**

- P01 Temel mühendislik bilgi ve kültürüne sahip olabilir.

P02	Elektrik-Elektronik mühendisliği ve ilgili alanlarda mühendislik problemlerini tanımlama, modelleme ve çözme becerisi.
P03	Alanındaki uygulamalarda karşılaşılabileceği öngörülemeyen karmaşık durumlarda sorumluluk alarak çözüm üretebilme.
P04	Alanındaki kavramları, fikirleri ve verileri, bilimsel yöntemlerle değerlendirme, karmaşık problem ve konuları belirleme ve analiz edebilme, tartışmalar yapabilme, kanıta ve araştırmalara dayalı öneriler geliştirebilme.
P05	Alanındaki bilgileri takip edip kullanabilecek ve meslektaşları ile iletişim kurabilecek düzeyde yabancı dil bilgisine sahip olma.
P06	Takım çalışmalarında diğer disiplinlerde ortaya çıkan problemleri analiz edip çözüm bulma.
P07	Alanının gerektirdiği düzeyde bilgisayar yazılımı ve donanımı bilgisi ile birlikte bilişim ve iletişim teknolojilerini kullanabilme.
P08	Öğrenmeyi öğrenme becerileri ve eleştirel düşünceyle, ileri düzey çalışmaları bağımsız olarak yürütebileceğini gösterebilme.
P09	Küresel ve toplumsal çerçevede özellikle sağlık, güvenlik ve çevre konularına etkilerinin göz önünde tutularak mühendislik çözümlerinin yapılması becerisi.
P10	Sorumluluğu altında çalışanların mesleki gelişimine yönelik etkinlikleri planlayıp yönetebilme.
P11	Uzman ya da uzman olmayan dinleyici gruplarını, alanı ile ilgili konularda bilgilendirmek, onlara düşüncelerini problemleri ve çözüm yöntemlerini açık bir biçimde yazılı ve sözlü aktarabilme.
P12	Bağımsız davranma, inisiyatif kullanma, yaratıcılık becerisi ve yaşam boyu öğrenme davranışını kazanma.

Değerlendirme Ölçütleri		
Yarıyıl Çalışmaları	Sayısı	Katkı
Ara Sınav	1	%40
Kısa Sınav	0	%0
Ödev	0	%0
Devam	0	%0
Uygulama	0	%0
Proje	0	%0
Yarıyıl Sonu Sınavı	1	%60
Toplam		100

AKTS Hesaplama İçeriği			
Etkinlik	Sayısı	Süresi	Toplam İş Yükü Saati
Ders Süresi	14	3	42
Sınıf Dışı Ç. Süresi	14	5	70
Ödevler	6	3	18
Sunum/Seminer Hazırlama	3	6	18
Ara Sınavlar	1	2	2
Uygulama	0	0	0
Laboratuvar	0	0	0
Proje	0	0	0
Yarıyıl Sonu Sınavı	1	2	2
Toplam İş Yükü			152
AKTS Kredisi			5

Dersin Öğrenme Çıktılarının Programın Öğrenme Çıktılarına Katkıları												
Katkı Düzeyi: 1: Çok Düşük 2: Düşük 3: Orta 4: Yüksek 5: Çok yüksek												
	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12
Tüm	5	5	4	3	5	5	4	5	4	3	3	3
Ö1	5	4	5	4	4	3	5	3	5	4	3	2
Ö2	5	4	3	5	4	3	5	4	3	5	2	4
Ö3	4	5	4	3	5	3	4	5	5	4	3	2
Ö4	5	4	5	4	3	5	3	3	3	5	2	3