İTÜ	DERS PROGRAMI FORMU COURSE SYLLABUS FORM	SenK: gg.aa.yyyy/no 15.02.2019 Rev 00

Dersin Adı: Rastgele İşaretler ve Gürültü	**Course Name:** Random Signals and Noise

Kod (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredi (Local Credits)	AKTS Kredi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
EHB 334E	6	3	6	3	-	-

Bölüm / Program (Department/Program)	Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği (Electronics and Communication Engineering)		
Dersin Türü (Course Type)	Seçimli (Elective)	**Dersin Dili (Course Language)**	İngilizce (English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	MAT 271/MAT 271E MIN DD		

Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, % (Course Category by Content, %)	Temel Bilim ve Matematik (Basic Sciences and Math)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik/Mimarlık Tasarım (Engineering/Architecture Design)	Genel Eğitim (General Education)
	-	50	50	-

Dersin Tanımı **(Course Description)**	Olasılık tekrarı, momentler, Chebyshev eşitsizliği, vektör rastgele değişkenler, koşullu dağılımlar, rastgele değişkenler üzerine dönüşümler, merkezi limit teoremi, rastgele diziler, rastgele süreç tanımı, özilişki ve çapraz-ilişki fonksiyonları, durağan süreçler, güç spektral yoğunluğu, doğrusal sistemlerin durağan süreçlere yanıtı, Wiener süzgeci, Poisson rastgele süreci, Markov süreci, Martingale süreci. Review of probability, moments, Chebyshev inequalities, vector random variables, conditional distributions, transformations over vector random variables, central-limit theorem, random sequences, definition of random processes, autocorrelation and cross-correlation functions, stationary processes, power spectral density, response of linear systems to stationary inputs, Wiener filter, Poisson process, Markov process, Martingale process.
Dersin Amacı **(Course Objectives)**	1. Ayrık olasılık, rastgele değişkenler ve rastgele işaretlerin matematik modellerinin öğrenilmesi, 2. Edinilen kavram ve yeteneklerin gerçek mühendislik problemlerine uygulanabilmesi 1. Learning the mathematical models of discrete probability, random variables and random signals , 2. Ability to apply acquired concepts and talents to real life engineering problems.
Dersin Öğrenme Çıktıları **(Course Learning Outcomes)**	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler; 1. Olasılık ve rastgele değişkenler hakkında ileri düzeyde bilgilere sahip olurlar, 2. Rastgele işaret kavramını öğrenirler ve gerçek hayat problemlerine uygulamak için stokastik işaret modelini kuramsal açıdan yetkin bir analizini yaparlar, 3. Mühendislikte ve özellikle haberleşme ve bilişim konularında belirsizlik ve hata modelleme problemlerinin üstesinden gelebilme yetenekleri kazanırlar. Students who pass this course have; 1. Acquired advanced knowledge about probability and random variables, 2. Learned the concept of random signal, and performed a comprehensive theoretical analysis of stochastic signal models for applications in real life problems, 3. Mastered the skills of dealing with the problems of uncertainties and error modeling occurring in general engineering, specifically in telecommunications and informatics.

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Olasılık: Temel kavramlar, Koşullu olasılık, Önemli rastgele değişkenler	
2	Beklenti, Merkezi moment, Varyans ve Karakteristik Fonksiyon, Moment üreteç fonksiyonu, Chebyshev eşitsizliği, Çok boyutlu (vektör) rastgele değişkenleri	1
3	Koşullu dağılımlar, Rastgele değişkenler üzerinde dönüşümler, Çok boyutlu Gauss rastgele değişkeni, Rastgele değişkenlerinin toplamları	1
4	Merkezi limit teoremi, Büyük sayılar kanunu, Ratsgele diziler, Yakınsaklık	1
5	Rastgele süreçlerin tanımı, istatistiksel özellikleri	1-2
6	Ortalama, özilişki, çapraz ilişki fonksiyonları, Durağan süreçler	1-2
7	Ergodiklik, Güç spektral yoğunluğu, Durağan rastgele işaretlerin bant genişliği	1-2
8	Beyaz gürültü, Doğrusal sistemlerin durağan rastgele süreçlere yanıtı	1-2
9	Çoklu durağan rastgele işaretler, çapraz güç spektral yoğunluk fonksiyonu	2
10	Uyumlu süzgeç, Wiener süzgeci	2
11	Gauss rastgele Süreci	2
12	Poisson, Rastgele Telgraf, Wiener süreçleri	2-3
13	Markov süreçleri	2-3
14	Kalman süzgeci, Martingale süreçleri	2-3

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	Probability: Basic concepts, Conditional probability, Important random variables	
2	Expectation, Central moments, Variance, Characteristic function, Moment generating function, Chebyshev inequality, Multidimensional (vector) random variables	1
3	Conditional distributions, Transformations over random variables, Multidimensional Gauss random variable, Sums of random variables	1
4	Central limit theorem, Laws of large numbers, Random sequences, Convergence	1
5	Definitions of random processes, statistical properties	1-2
6	Mean, autocorrelation, cross correlation functions, Stationary random processes	1-2
7	Ergodicity, Power spectral density, Bandwidth of wide-sense stationary random processes	1-2
8	White noise, Response of linear systems to random stationary processes	1-2
9	Multiple stationary random signals, Cross power spectral density function	2
10	Matched filter, Wiener filter	2
11	Gaussian random processes	2
12	Poisson, random telegraph, Wiener processes	2-3
13	Markov processes	2-3
14	Kalman Filter, Martingale processes	2-3

Dersin Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Öğrenci Çıktılarıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracağı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
1	Mühendislik, fen ve matematik ilkelerini uygulayarak karmaşık mühendislik problemlerini belirleme, formüle etme ve çözme becerisi.			X
2	Küresel, kültürel, sosyal, çevresel ve ekonomik etmenlerle birlikte özel gereksinimleri sağlık, güvenlik ve refahı göz önüne alarak çözüm üreten mühendislik tasarımı uygulama becerisi.	X		
3	Farklı dinleyici gruplarıyla etkili iletişim kurabilme becerisi.			
4	Mühendislik görevlerinde etik ve profesyonel sorumlulukların farkına varma ve mühendislik çözümlerinin küresel, ekonomik, çevresel ve toplumsal bağlamdaki etkilerini göz önünde bulundurarak bilinçli kararlar verme becerisi.			
5	Üyeleri birlikte liderlik sağlayan, işbirlikçi ve kapsayıcı bir ortam yaratan, hedefler belirleyen, görevleri planlayan ve hedefleri karşılayan bir ekipte etkili bir şekilde çalışma yeteneği becerisi.			
6	Özgün deney geliştirme, yürütme, verileri analiz etme ve yorumlama ve sonuç çıkarmak için mühendislik yargısını kullanma becerisi.		X	
7	Uygun öğrenme stratejileri kullanarak ihtiyaç duyulduğunda yeni bilgi edinme ve uygulama becerisi.	X		

Ölçek: 1: Az, 2: Kısmi, 3: Tam

Relationship of the Course to Electronics and Communication Engineering Student Outcomes

	Program Student Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
1	An ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics.			X
2	An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors.	X		
3	An ability to communicate effectively with a range of audiences.			
4	An ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts.			
5	An ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives.			
6	An ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions.		X	
7	An ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.	X		

Scaling: 1: Little, 2: Partial, 3: Full

Tarih (Date)	***Bölüm onayı (Departmental approval)***