

Dersin Adı: <b>Yapay Sinir Ağları</b>				Course Name: <b>Artificial Neural Networks</b>		
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 420/ 420E	7	3	6	3	-	-
Bölüm / Program (Department/Program)		Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği (Electronics and Communication Engineering)				
Dersin Türü (Course Type)		Zorunlu (Compulsory)		Dersin Dili (Course Language)		İngilizce (English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		MAT 281/281E min DD veya (or) MAT 261/261E min DD				
Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, % (Course Category by Content, %)		Temel Bilim ve Matematik (Basic Sciences and Math)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik/Mimar lık Tasarım (Engineering/Archit ecture Design)	Genel Eğitim (General Education)	
		-	25	75	-	
Dersin Tanımı (Course Description)		Biyolojik sinir sistemleri. Yapay Sinir Ağlarının (YSA'nın) tanımı. Eğitici, eğitici ve pekiştirmeli öğrenme. YSA mimarileri. Hebbian öğrenme kuralı. Optimizasyon yöntemleri. Çok-katmanlı algılayıcı tasarımı. Geriye yayılım algoritması. Kohonen'in öz-düzenlemeli ağı. Özyinelemeli ağ yapıları. YSA'nın Uygulamaları: derin öğrenme, mühendislik uygulamaları, vs.				
		As a motivation, biological neural systems. Definition of Artificial Neural Networks (ANNs). Supervised, unsupervised, and reinforcement learning. ANNs architectures. Perceptron learning rule. Hebbian learning rule. Optimization methods. Gradient descent learning rule. Multi-layered perceptron design. Back propagation algorithm. Radial basis functions artificial neural networks. Kohonen's self-organizing map. ANNs applications: Deep learning, engineering applications, etc.				
Dersin Amacı (Course Objectives)		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Yapay sinir ağlarının (YSA'nın) temellerini anlamak</li> <li>2. YSA'nın teorik alt yapısını anlamak</li> <li>3. Uygun YSA modeli seçebilmek</li> <li>4. YSA'nın başarımını ölçüp, en iyi sonucu verecek şekilde değişkenlerini ayarlayabilmek</li> <li>5. YSA'nı gerçek mühendislik problemlerini çözmeye kullanabilmek</li> <li>6. Yeni yapay sinir ağı yapıları öğrenebilecek altyapıya sahip olmak</li> </ol>				
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Understand the fundamentals of artificial neural networks (ANNs)</li> <li>2. Gain some mathematical understanding of neural network models</li> <li>3. Gain abilities to select suitable neural network models</li> <li>4. Evaluate the performance of a neural network and tune the neural network to get the best performance</li> <li>5. Learn how to apply the concepts of ANNs to real-world engineering problems</li> <li>6. Gain enough background information to learn new ANNs.</li> </ol>				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		<ol style="list-style-type: none"> <li>I. YSA'nın temellerini kavramak</li> <li>II. Uygun YSA modeli seçebilecek yeteneği kazanmak</li> <li>III. YSA'nın başarımını ölçüp, en iyi sonucu verecek şekilde değişkenlerini ayarlayabilme yeteneğini kazanmak</li> <li>IV. YSA'nı gerçek mühendislik problemlerini çözmeye kullanabilecek donanımı kazanmak</li> <li>V. Yapay sinir ağlarına ilişkin temel yapıların kodlarının Python ve MATLAB ortamında paket program kullanılmaksızın yazılması</li> </ol>				
		<ol style="list-style-type: none"> <li>I. Understanding ANNs fundamentals</li> <li>II. Having an ability to select suitable neural network models</li> <li>III. Having an ability in evaluating the performance of a neural network and tune the neural network to get the best performance</li> <li>IV. Having ability to apply the concepts of ANNs to real-world engineering problems</li> <li>V. Writing the codes of basic structures related to artificial neural networks in Python and MATLAB environment without using a package program</li> </ol>				

## DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Yapay sinir ağlarının gelişimine genel bakış	3, 4
2	Öğrenme kurallarının genel tanıtımı	3
3	Genlikte ayırık algılayıcı, genlikte sürekli algılayıcı	3
4	Çok katmanlı algılayıcı	3
5	Geriye yayılım algoritması	3
6	Çok katmanlı algılayıcının uygulamaları	3, 6, 7
7	Özdenetimli ağlar	3
8	Dinamik sistemler	3
9	Özyinelemeli ağlar	3
10	Elman ağının uygulamaları	3, 6, 7
11	Pekiştirmeli öğrenme	3
12	Pekiştirmeli öğrenme uygulamaları	3, 6, 7
13	Neo-cognitron, uzun-kısa süreli bellek	3
14	Yapay sinir ağlarında ileri konular	3, 4, 6, 7

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	Overview of the development of artificial neural networks	3, 4
2	General introduction of training rules	3
3	Perceptron, Adaline	3
4	Multi Layered Perceptron	3
5	Backpropagation algorithm	3
6	Multi Layered perceptron applications	3, 6, 7
7	Self-Organizing maps	3
8	Dynamic systems	3
9	Recurrent networks	3
10	Applications of Elman networks	3, 6, 7
11	Reinforcement learning	3
12	Reinforcement learning applications	3, 6, 7
13	Neo-cognitron, long short term memory	3
14	Advanced topics in artificial neural networks	3, 4, 6, 7

## Dersin Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Öğrenci Çıktılarıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı 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.	X		
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.		X	
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.	X		
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.	X		
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.		X	
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.	X		
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

<u>Tarih (Date)</u>	<u>Bölüm onayı (Departmental approval)</u>
---------------------	--