

Dersin Adı: Yapay Sinir Ağları				Course Name: Artificial Neural Networks		
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	5	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"> 1. Yapay sinir ağlarının (YSA'nın) temellerini anlamak 2. YSA'nın teorik alt yapısını anlamak 3. Uygun YSA modeli seçebilmek 4. YSA'nın başarımını ölçüp, en iyi sonucu verecek şekilde değişkenlerini ayarlayabilmek 5. YSA'nı gerçek mühendislik problemlerini çözmeye kullanabilmek 6. Yeni yapay sinir ağı yapıları öğrenebilecek altyapıya sahip olmak 				
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Understand the fundamentals of artificial neural networks (ANNs) 2. Gain some mathematical understanding of neural network models 3. Gain abilities to select suitable neural network models 4. Evaluate the performance of a neural network and tune the neural network to get the best performance 5. Learn how to apply the concepts of ANNs to real-world engineering problems 6. Gain enough background information to learn new ANNs. 				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		<ol style="list-style-type: none"> I. YSA'nın temellerini kavramak II. Uygun YSA modeli seçebilecek yeteneği kazanmak III. YSA'nın başarımını ölçüp, en iyi sonucu verecek şekilde değişkenlerini ayarlayabilme yeteneğini kazanmak IV. YSA'nı gerçek mühendislik problemlerini çözmeye kullanabilecek donanımı kazanmak V. Yapay sinir ağlarına ilişkin temel yapıların kodlarının Python ve MATLAB ortamında paket program kullanılmaksızın yazılması 				
		<ol style="list-style-type: none"> I. Understanding ANNs fundamentals II. Having an ability to select suitable neural network models III. Having an ability in evaluating the performance of a neural network and tune the neural network to get the best performance IV. Having ability to apply the concepts of ANNs to real-world engineering problems V. Writing the codes of basic structures related to artificial neural networks in Python and MATLAB environment without using a package program 				

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>
---------------------	--