

 	DERS PROGRAMI FORMU COURSE SYLLABUS FORM	SenK:gg.aa.yyyy/no 27.11.2018 Rev 00
---	---	---

Dersin Adı: Elektrik-Elektronik Mühendisleri için Makine Öğrenmesi				Course Name: Machine Learning for Electrical and Electronics Engineering		
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)
MYZ307/ MYZ307E	5	3	6	3	0	-
Bölüm / Program (Department/Program)		Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği (Electronics and Communication Engineering)				
Dersin Türü (Course Type)		Seçmeli (Elective)		Dersin Dili (Course Language)		İngilizce (English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		(MAT 271 MIN DD veya (or) MAT 271E MIN DD veya (or) EEF 271 MIN DD veya (or) EEF 271E MIN DD) ve (and) (MAT 281 MIN DD veya(or) MAT 281E MIN DD veya (or) EEF 281 MIN DD veya (or) EEF 281E MIN DD) ve EEF 206 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)	
		-	-	100	-	
Dersin Tanımı (Course Description)		Bu ders, öğrencilere elektrik ve elektronik mühendisliği bağlamında makine öğreniminin prensiplerini ve uygulamalarını tanıtır. Öğrenciler, temel makine öğrenimi algoritmalarını ve tekniklerini öğrenecekler ve bunları sinyal işleme, kontrol sistemleri, iletişim sistemleri ve elektrik ve elektronik mühendisliği ile ilgili diğer alanlardaki sorunları çözmek için nasıl uygulayacaklarını öğrenecekler.				
		This course introduces students to the principles and applications of machine learning in the context of electrical and electronics engineering. Students will learn fundamental machine learning algorithms and techniques and how to apply them to solve problems in signal processing, control systems, communication systems, and other areas relevant to electrical and electronics engineering.				
Dersin Amacı (Course Objectives)		1. Makine Öğrenmesinin temellerini öğretmek 2. Klasik ve modern makine öğrenme algoritmaları ile ilgili bilgi vermek 3. Makine Öğrenmesinin temel uygulama alanlarını göstermek 4. Makine Öğrenmesi araçlarını/kütüphanelerini öğretmek, kullanılabilirlik kazandırmak				
		1. Teaching fundamentals of machine learning 2. Give information on classic and modern machine learning methods 3. Give information on main application areas of machine learning 4. Teaching machine learning tools/libraries, providing usability				
Dersin Öğrenme Çıktıları		Bu dersi başarıyla geçen öğrenciler: 1. Makine Öğrenmesinin temelleri hakkında bilgi sahibi olacak 2. Lineer modeller, SVM, PCA, karar ağaçları, bayesci öğrenme gibi klasik makine öğrenme metotları hakkında teorik ve pratik düzeyde bilgi sahibi olacak 3. Derin öğrenme, CNN, Omurga ağ mimarileri gibi modern makine öğrenmesi metotları hakkında bilgi sahibi olacak 4. Görüntü işleme, zaman serisi analizi, belirsizlik altında karar verme gibi temel makine öğrenmesi uygulamaları hakkında bilgi sahibi olacak 5. Makine öğrenmesi pratiği kazanacak, mevcut makine öğrenmesi araçlarını kullanmayı öğrenecek				
		Student, who passed the course satisfactorily can: 1. Gain knowledge about the fundamentals of Machine Learning. 2. Acquire theoretical and practical knowledge about classical machine learning methods such as linear models, SVM, PCA, decision trees, and Bayesian learning.. 3. Have knowledge about modern machine learning methods such as deep learning, CNN, and foundation network architectures.. 4. Gain knowledge about fundamental machine learning applications such as image processing, time series analysis, and decision making under uncertainty. 5. Gain practical experience in machine learning and learn to use existing machine learning tools. 6. Introducing predictive control and multivariable control methods.				
Dersin Öğrenme Çıktıları						

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Makine öğrenmesi, yapay zeka, derin öğrenme kavramları, öğrenme yaklaşımları (öğreticili, yarı öğreticili, öğreticisiz), büyük veri modelleme, öznel çıkarma, ölçekleme, normalizasyon	I
2	Makine Öğrenmesinin temelleri. Kapasite, Aşırı uyum, Eksik uyum, Hiperparametreler.	I-II
3	Bayesçi öğrenme ve karar verme (Çok boyutlu Gauss dağılımı, kovaryans matrisi, Mahalanobis uzaklığı,...).	I-II
4	Öğreticili öğrenme, sınıflandırıcı tasarımı, ayırd edici fonksiyon, karar eşiği, karar eğrisi, karar yüzeyi.	II, IV
5	Büyük veri önileme, vektör uzayları ile ilgili temel kavramlar, temel bileşen analizi (PCA), LDA.	II, IV, V
6	k-NN, SVM sınıflandırıcılar. Performans metrikleri (F1, precision, recall).	II, IV, V
7	Öğreticisiz öğrenme (öbekleme, k-ortalama öbekleme, ağaç tabanlı öbekleyiciler).	II, IV, V
8	Yapay sinir ağları ile öğrenme. Perceptron, aktivasyon fonksiyonu, örnekler ve sezgiler.	III, IV
9	Yapay sinir ağları ile öğrenme. karesel hatanın enküçüklenmesi, ileriye-geriye geçiş. Öğrenme parametrelerinin güncellenmesi.	III, IV, V
10	Temel katmanlar: Konvolüsyonel yapay sinir ağları, Tekrarlayan Sinir Ağları, Otokodlayıcılar.	III, IV, V
11	Konveks optimizasyon ile ağ parametrelerinin öğrenilmesi. SGD (Stochastic Gradient Descent).	III, IV, V
12	Derin öğrenme uygulamaları. Sınıflandırma, tanıma, bölütleme, izleme, ... Uygulamalara bağlı olarak kullanılan temel kayıp fonksiyonları. (BCE, MSE, AMSE,...).	III, IV, V
13	Derin Öğrenmede kullanılan eniyileyiciler (ADAM optimizer,...) ve temel omurga ağ mimarileri (ResNet, ..).	III, IV, V
14	Derin öğrenmede kullanılan modern katman yapıları (Neural ODE, Physics-Informed Neural Networks, Transformers...).	III, IV, V

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	Introduction to Machine Learning, Artificial Intelligence, Deep Learning concepts, learning approaches (supervised, semi-supervised, unsupervised), big data modeling, feature extraction, scaling, normalization.	I
2	Fundamentals of Machine Learning. Capacity, Overfitting, Underfitting, Hyperparameters.	I-II
3	Bayesian learning and decision-making (Multivariate Gaussian distribution, covariance matrix, Mahalanobis distance, etc.).	I-II
4	Supervised learning, classifier design, discriminant function, decision threshold, decision curve, decision surface.	II, IV
5	Big data preprocessing, basic concepts related to vector spaces, Principal Component Analysis (PCA), LDA.	II, IV, V
6	k-NN, SVM classifiers. Performance metrics (F1, precision, recall).	II, IV, V
7	Unsupervised learning (clustering, k-means clustering, tree-based clustering).	II, IV, V
8	Learning with Artificial Neural Networks. Perceptron, activation function, examples and intuitions.	III, IV
9	Learning with Artificial Neural Networks. Minimization of mean squared error, forward-backward propagation. Updating learning parameters.	III, IV, V
10	Basic layers: Convolutional Neural Networks, Recurrent Neural Networks, Autoencoders.	III, IV, V
11	Learning network parameters with convex optimization. SGD (Stochastic Gradient Descent).	III, IV, V
12	Applications of Deep Learning. Classification, recognition, segmentation, monitoring, etc. Basic loss functions used depending on the applications (BCE, MSE, AMSE, etc.).	III, IV, V
13	Optimizers used in Deep Learning (ADAM optimizer, etc.) and basic backbone network architectures (ResNet, etc.).	III, IV, V
14	Modern layer structures used in Deep Learning (Neural ODE, Physics-Informed Neural Networks, Transformers etc.).	III, IV, V

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> 11.07.2025	<u>Bölüm onayı (Departmental approval)</u>
--	---