**ITU**

**DERS KATALOG FORMU**

**(Course Catalogue Form)**

| **Dersin Adı:**  Veriden Öğrenme | **Course Name:**  Learning From Data |
| --- | --- |

| **Kodu (Course Code)** | **Yarıyıl (Semester)** | **Kredisi (Local Credits)** | **AKTS Kredisi (ECTS Credits)** | **Ders Uygulaması, Saat/Hafta** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ders (Theoretical)** | **Uygulama (Tutorial/Recitation)** | **Laboratuvar (Laboratory)** |
| BLG454E | 6 | 3 | 5 | 3 | - | - |

| **Bölüm/Program**  **(Department/Program)** | Bilgisayar Mühendisliği / Computer Engineering |
| --- | --- |

| **Dersin Türü**  **(Course Type)** | Temel Mühendislik  (Basic Engineering) | **Dersin Dili (Course Language)** | İngilizce  English |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ders Zorunluluğu (Course Compulsion)** | | Seçmeli (Elective) | |

| **Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)** | MAT271/E Probability and Statistics  or  ECN301/E Econometrics I  or  YZV231E Probability and Statistics for Data Science | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Mesleki Bileşene Yüzde Katkısı**  **(Course Category by Content Percentage)** | Temel Bilim  (Basic Science) | Temel Mühendislik (Engineering Science) | Mühendislik Tasarım (Engineering Design) | İnsan ve Toplum Bilim (General Education) |
| 20% | 40% | 40% | - |

| **Dersin İçeriği (Course Description)** | Makine Öğrenmesine giriş, güncel uygulamalar Matematiksel temeller, marjinal ve koşullu olasılık, Bayes teoremi, Bayes Karar Kuralı, Yoğunluk kestirimi, Maximum Olabilirlik Kestirimi, Bayes öğrenmesi, Naïve Bayes Doğrusal Regresyon Yanlılık-varyans ikilemi, düzenlileştirme, Ridge ve Lasso, Doğrusal sınıflandırıcılar, Yapay sinir ağları, Sınıflandırıcıların değerlendirilmesi ve karşılaştırılması, Öznitelik seçme, çıkarma, azaltma, Geniş marjin sınıflandırıcıları, Destek Vektör Makinaları, Kernel yöntemleri, Karar ağaçları, rastgele orman, Gözetimsiz Öğrenme, Kümeleme, Derin öğrenme ve büyük veri |
| --- | --- |
| Introduction to Machine Learning, major applications, Mathematical background, marginal and conditional Probability, Bayes theorem, Bayesian decision theory Density estimation, Maximum Likelihood estimate, Bayesian Learning, Naïve Bayes Linear regression Bias-variance dilemma, regularization, ridge regression and lasso Linear classifiers, Artificial neural networks, perceptron and multilayer perceptron, Assessment and comparison of classifier performance, Feature selection and extraction, Large margin classifiers, support vector machines, kernel methods, Decision trees and random forest, Unsupervised learning, clustering  Deep learning and big data |
| **Dersin Amacı (Course Objective)** | 1. Öğrencilerin başlıca veri analizi ve makine öğrenmesi yöntemlerini teorileri ve algoritmalarını tanımasını sağlamak 2. Var olan araçları kullanarak sınıflandırma, kümeleme ve regresyon gibi problemleri uygulamalı olarak çözmeyi öğrenmek 3. Bu araçları kullanırken, aşırı uyma (overfitting), ilgileşim ve nedenselliği (correlation-causation) karıştırmak gibi analizde yapılabilecek yanlışlardan kaçınmayı öğrenmek 4. Makine öğrenmesi yaklaşımlarının başarılarını değerlendirmeyi ve karşılaştırmayı öğrenmek |
| 1. Introduce students to major data analytics and machine learning methods and underlying theories 2. Learning to apply available tools to solve classification, clustering and regression problems 3. Learning to avoid major pitfalls such as overfitting, confusing correlation and causality whilile using machine learning tools 4. Learning the assessment and comparison of performance of machine learning methods |
| **Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)** | 1. Bilgisayarla öğrenme konusundaki başlıca problemleri ve yaklaşımları tanıma 2. Çeşitli makine öğrenmesi yöntemlerinin regresyon, sınıflandırma ve kümeleme problemlerini çözmek amaçlı kullanımını öğrenme 3. Öznitelik çıkarma, seçme, indirgeme yaklaşımlarını kullanma 4. Probleme uygun olarak doğru modeli belirleyebilme 5. Uygulanan yöntemlerin genelleme başarılarını ve performanslarını değerlendirebilme ve karşılaştırabilme |
| 1. Get familiar with the main problems and approaches for machine learning applications 2. Apply various machine learning methods for solving regression, classification and clustering problems. 3. Learn to extract, select and reduce features 4. Select an appropriate model for the problem at hand 5. Assess and compare the generalization performance of different models |

| **Ders Kitabı (Textbook)** | Abu-Mostafa, Y. S., Magdon- Ismail, M., & Lin, H. T. (2012). Learning from data.  Berlin, Germany: AMLBook. |
| --- | --- |
| **Diğer Kaynaklar (Other References)** | Ethem Alpaydın, Introduction to Machine Learning, Third Edition, 2014 |

| **Ödevler ve Projeler (Homeworks & Projects)** | 4 ödev ve 1 dönem projesi |
| --- | --- |
| 4 homeworks and 1 project |
| **Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)** | - |
| - |
| **Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)** | Bilgisayar Mühendisliği bilgisayar laboratuvarları |
| Computer Engineering computer laboratories |
| **Diğer Uygulamalar (Other Activities)** | - |
| - |

| **Başarı Değerlendirme Sistemi**  **(Assessment Criteria)** | **Faaliyetler (Activities)** | **Adedi (Quantity)** | **Değerlendirmedeki Yüzde Katkısı**  **(Effects on Grading by Percentage)** |
| --- | --- | --- | --- |
| **Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)** | 1 | 20% |
| **Kısa Sınavlar (Quizzes)** | - | - |
| **Ödevler (Homework)** | 4 | 20% |
| **Projeler (Projects)** | 1 | 25% |
| **Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)** | - | - |
| **Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)** | - | - |
| **Diğer Uygulamalar (Other Activities)** | - | - |
| **Final Sınavı (Final Exam)** | 1 | 35% |

**DERS PLANI**

**(Course Plan)**

| **Hafta** | **Konu** | **Dersin Çıktıları** |
| --- | --- | --- |
| **1** | Makine Öğrenmesine giriş, güncel uygulamalar | 1 |
| **2** | Matematiksel temeller, marjinal ve koşullu olasılık, Bayes teoremi, Bayes Karar Kuralı, | 1,2 |
| **3** | Yoğunluk kestirimi, Maximum Olabilirlik Kestirimi, Bayes öğrenmesi, Naïve Bayes | 1,2 |
| **4** | Doğrusal Regresyon | 1,2 |
| **5** | Yanlılık-varyans ikilemi, düzenlileştirme, Ridge ve Lasso Doğrusal sınıflandırıcılar | 1,2,4 |
| **6** | Yapay sinir ağları | 1,2 |
| **7** | Sınıflandırıcıların değerlendirilmesi ve karşılaştırılması | 1,5 |
| **8** | Öznitelik seçme, çıkarma, azaltma | 1,3 |
| **9** | Öznitelik seçme, çıkarma, azaltma (devam) | 1,3 |
| **10** | Geniş marjin sınıflandırıcıları, Destek Vektör Makinaları, Kernel yöntemleri | 1,2,4 |
| **11** | Karar ağaçları, rastgele orman | 1,2 |
| **12** | Gözetimsiz Öğrenme, Kümeleme | 1,2,3 |
| **13** | Makine Öğrenmesinde yeni trendler (Derin öğrenme, büyük veri..) | 1,2,3 |
| **14** | Makine Öğrenmesinde yeni trendler (Derin öğrenme, büyük veri..) | 1,2,3 |

| **Week** | **Topic** | **Course Outcome** |
| --- | --- | --- |
| **1** | Introduction to Machine Learning, major applications | 1 |
| **2** | Mathematical background, marginal and conditional Probability, Bayes theorem, Bayesian decision theory | 1,2 |
| **3** | Density estimation, Maximum Likelihood estimate, Bayesian Learning, Naïve Bayes | 1,2 |
| **4** | Linear regression | 1,2 |
| **5** | Bias-variance dilemma, regularization, ridge regression and lasso linear classifiers | 1,2,4 |
| **6** | Artificial neural networks, perceptron and multilayer perceptron | 1,2 |
| **7** | Assessment and comparison of classifier performance | 1,5 |
| **8** | Feature selection and extraction | 1,3 |
| **9** | Feature selection and extraction | 1,3 |
| **10** | Large margin classifiers, support vector machines, kernel methods | 1,2,4 |
| **11** | Decision trees and random forests | 1,2 |
| **12** | Unsupervised learning, clustering | 1,2,3 |
| **13** | Latest trends in Machine Learning (Deep learning, big data,…) | 1,2,3 |
| **14** | Latest trends in Machine Learning (Deep learning, big data,…) | 1,2,3 |

**DERSİN BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİĞİ ÖĞRENCİ ÇIKTILARI İLE İLİŞKİSİ**

**Relationship between the Course and Student Outcomes**

**(1: “Little”, 2: “Partial”, 3: “Full”, Leave blank if your answer is “None”)**

| **Computer Engineering Department Program Outcomes and Performance Criteria** | | **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 |  |  |  |
| 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 |  |  |  |

**HAZIRLANMA BİLGİSİ**

**Edition Information**

| **Prepared by** | **Date** | **Signature** |
| --- | --- | --- |
| **Dr.Tolga Ovatman** | **10.04.2019** |  |
| **Approved by** | **Date** | **Signature** |
| **Dr.Tolga Ovatman** | **03.12.2020** |  |