

## GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ders Adı / Course Name                                                            | Artificial Intelligence and Expert Systems / Artificial Intelligence and Expert Systems                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Ders Kodu / Course Code                                                           | BTT516                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Ders Türü / Course Type                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Ders Seviyesi / Course Level                                                      | Master without Thesis / Master without Thesis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Ders Akts Kredi / ECTS                                                            | 6.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)              | 3.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)                        | 0.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Haftalık Laboratuar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)                    | 0.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Dersin Verildiği Yıl / Year                                                       | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Öğretim Sistemi / Teaching System                                                 | Daytime Class / Daytime Class                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Eğitim Dili / Education Language                                                  | Turkish / Turkish                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Amacı / Purpose                                                                   | Yapay Sinir Ağları alanındaki temel problemleri ve çözümlerini öğrenmek.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | To learn about the basic problems and solutions in the field of Artificial Neural Networks.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| İçeriği / Content                                                                 | Temel Yapay Sinir ağı algoritmalarının ve uygulama alanlarının öğrenilmesi, bir problemin bu metotlara uygunluğunun anlaşılması.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Learning basic artificial neural network algorithms and application areas, understanding the conformity of a problem to these methods.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Staj Durumu / Internship Status                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Kıtabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading | Mitchell T., Machine Learning, McGraw Hill, 1997.<br>Artificial Intelligence: A Modern Approach (3rd Edition), Stuart Russell and Peter Norvig. Prentice Hall, 2009.<br>Bayesian Reasoning and Machine Learning, David Barber, Cambridge University Press, 2012.<br>Introduction to Machine Learning (3rd Edition), Ethem Alpaydin, MIT Press, 2014.<br>Machine Learning: A Probabilistic Perspective, Kevin Murphy, MIT Press, 2012.<br>Pattern Recognition and Machine Learning, Christopher Bishop, Springer, 2006. | Mitchell T., Machine Learning, McGraw Hill, 1997.<br>Artificial Intelligence: A Modern Approach (3rd Edition), Stuart Russell and Peter Norvig. Prentice Hall, 2009.<br>Bayesian Reasoning and Machine Learning, David Barber, Cambridge University Press, 2012.<br>Introduction to Machine Learning (3rd Edition), Ethem Alpaydin, MIT Press, 2014.<br>Machine Learning: A Probabilistic Perspective, Kevin Murphy, MIT Press, 2012.<br>Pattern Recognition and Machine Learning, Christopher Bishop, Springer, 2006. |
| Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)                                | Doç. Dr. Murat BEKEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

|   |                                                                   |                                                                                                |
|---|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Öğrenciler ilgili alandaki temel problemleri tanıyabilir          | Students can recognize the basic problems in the relevant field                                |
| 2 | Öğrenci mevcut problem için uygun modelleri oluşturmayı bilir     | The student knows how to create suitable models for the current problem.                       |
| 3 | Öğrenci seçtiği modele uygun çözüm yöntemlerini belirlemeyi bilir | The student knows how to determine the solution methods suitable for the model he/she chooses. |
| 4 | Öğrenciler mevcut araçların kısıtlarını anlayabilir.              | Students can understand the limitations of existing tools.                                     |
| 5 | Öğrenciler elde ettikleri sonuçları yorumlamayı bilir             | Students know how to interpret their results.                                                  |

## HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

| Hafta / Week |                                                                                       |          |     |                                                          |                           |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----|----------------------------------------------------------|---------------------------|
| 1            | Teorik Dersler / Theoretical                                                          | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | Neden Yapay Sinir Ağları, Biyolojik Temeller                                          |          |     |                                                          |                           |
|              | Why Artificial Neural Networks, Biological Foundations                                |          |     |                                                          |                           |
| 2            | Teorik Dersler / Theoretical                                                          | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | Uygulama Alanları, Tipik Mimariler, Aktivasyon Fonksiyonları                          |          |     |                                                          |                           |
|              | Application Areas, Typical Architectures, Activation Functions                        |          |     |                                                          |                           |
| 3            | Teorik Dersler / Theoretical                                                          | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | McCulloch-Pitts Hücresi, Örüntü Sınıflama için Basit Sinir Ağları, Hebb Ağı           |          |     |                                                          |                           |
|              | McCulloch-Pitts Cell, Simple Neural Networks for Pattern Classification, Hebb Network |          |     |                                                          |                           |
| 4            | Teorik Dersler / Theoretical                                                          | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | Perceptron, Adaline, Delta kuralı                                                     |          |     |                                                          |                           |
|              | Perceptron, Adaline, Delta rule                                                       |          |     |                                                          |                           |
| 5            | Teorik Dersler / Theoretical                                                          | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|              | Multilayer Perceptronlar                                                              |          |     |                                                          |                           |
|              | Multilayer Perceptronlar                                                              |          |     |                                                          |                           |

|    |                                                                 |          |     |                                                          |                           |
|----|-----------------------------------------------------------------|----------|-----|----------------------------------------------------------|---------------------------|
| 6  | Teorik Dersler / Theoretical                                    | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Radyal Tabanlı Ağlar                                            |          |     |                                                          |                           |
|    | Radial-Based Networks                                           |          |     |                                                          |                           |
| 7  | Teorik Dersler / Theoretical                                    | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Ara Sınav                                                       |          |     |                                                          |                           |
|    | Midterm exam                                                    |          |     |                                                          |                           |
| 8  | Teorik Dersler / Theoretical                                    | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Gradyan Düşüm, Backpropagation, alternatif varyasyonlar         |          |     |                                                          |                           |
|    | Gradient Dream, Backpropagation, alternative variations         |          |     |                                                          |                           |
| 9  | Teorik Dersler / Theoretical                                    | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Vektör Kuantalama                                               |          |     |                                                          |                           |
|    | Vektör Kuantalama                                               |          |     |                                                          |                           |
| 10 | Teorik Dersler / Theoretical                                    | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Örüntü ilişkilendirme- Öğrenme Algoritmaları, Associative Ağlar |          |     |                                                          |                           |
|    | Pattern Association- Learning Algorithms, Associative Networks  |          |     |                                                          |                           |
| 11 | Teorik Dersler / Theoretical                                    | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Örüntü ilişkilendirme- Öğrenme Algoritmaları, Associative Ağlar |          |     |                                                          |                           |
|    | Pattern Association- Learning Algorithms, Associative Networks  |          |     |                                                          |                           |

|    |                              |          |     |                                                          |                           |
|----|------------------------------|----------|-----|----------------------------------------------------------|---------------------------|
| 12 | Teorik Dersler / Theoretical | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Hopfield Ağlar               |          |     |                                                          |                           |
|    | Hopfield Networks            |          |     |                                                          |                           |
| 13 | Teorik Dersler / Theoretical | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Hopfield Ağlar               |          |     |                                                          |                           |
|    | Hopfield Networks            |          |     |                                                          |                           |
| 14 | Teorik Dersler / Theoretical | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
|    | Final                        |          |     |                                                          |                           |
|    | Final exam                   |          |     |                                                          |                           |

## DEĞERLENDİRME / EVALUATION

| Yarıyıl (Yıl) İçi Etkinlikleri / Term (or Year) Learning Activities | Sayı / Number | Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%) |
|---------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------|
| Ara Sınav / Midterm Examination                                     | 1             | 100                                            |
| Toplam / Total:                                                     | 1             | 100                                            |
| Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):     |               | 40                                             |

  

| Yarıyıl (Yıl) Sonu Etkinlikleri / End Of Term (or Year) Learning Activities | Sayı / Number | Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%) |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------|
| Final Sınavı / Final Examination                                            | 1             | 100                                            |
| Toplam / Total:                                                             | 1             | 100                                            |
| Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):             |               | 60                                             |

  

|                                                                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Etkinliklerinin Başarı Notuna Katkı Yüzdesi(%) Toplamı / Total Percentage of Contribution (%) to Success Grade: | 100 |
| Değerlendirme Tipi / Evaluation Type:                                                                           |     |

## İŞ YÜKÜ / WORKLOADS

| Etkinlikler / Workloads                                                     | Sayı / Number | Süresi (Saat) / Duration (Hours) | Toplam İş Yüğü (Saat) / Total Work Load (Hour) |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------|------------------------------------------------|
| Ara Sınav / Midterm Examination                                             | 1             | 1.00                             | 1.00                                           |
| Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination | 1             | 15.00                            | 15.00                                          |
| Derse Katılım / Attending Lectures                                          | 14            | 3.00                             | 42.00                                          |
| Final Sınavı / Final Examination                                            | 1             | 1.00                             | 1.00                                           |
| Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination | 1             | 25.00                            | 25.00                                          |
| Proje Hazırlama / Project Preparation                                       | 1             | 10.00                            | 10.00                                          |
| Proje Sunma / Project Presentation                                          | 1             | 45.00                            | 45.00                                          |
| Toplam / Total:                                                             | 20            | 100.00                           | 139.00                                         |

PROGRAM VE ÖĞRENME ÇIKTISI / PROGRAM LEARNING OUTCOMES

| Öğrenme Çıktıları / Learning Outcomes                                                                                                                                | Program Çıktıları / Program Outcomes |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                                                                                                                                                                      | 1.1.1                                | 1.1.2 | 1.1.3 | 1.1.4 | 1.1.5 | 1.1.6 | 1.1.7 | 1.1.8 | 1.1.9 | 1.1.10 | 1.1.11 | 1.1.12 | 1.1.13 | 1.1.14 | 1.1.15 |
| 1.Öğrenciler ilgili alandaki temel problemleri tanıyabilir / Students can recognize the basic problems in the relevant field                                         |                                      |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |
| 2.Öğrenci mevcut problem için uygun modelleri oluşturmayı bilir / The student knows how to create suitable models for the current problem.                           |                                      |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |
| 3.Öğrenci seçtiği modele uygun çözüm yöntemlerini belirlemeyi bilir / The student knows how to determine the solution methods suitable for the model he/she chooses. |                                      |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |
| 4.Öğrenciler mevcut araçların kısıtlarını anlayabilir. / Students can understand the limitations of existing tools.                                                  |                                      |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |
| 5.Öğrenciler elde ettikleri sonuçları yorumlamayı bilir / Students know how to interpret their results.                                                              |                                      |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |        |        |        |        |

Katkı Düzeyi / Contribution Level : 1-Çok Düşük / Very low, 2-Düşük / Low, 3-Orta / Moderate, 4-Yüksek / High, 5-Çok Yüksek / Very high