

GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

| | | |
|---|--|---|
| Ders Adı / Course Name | Numerical and Heuristic Modeling / Numerical and Heuristic Modeling | |
| Ders Kodu / Course Code | 9204165042018 | |
| Ders Türü / Course Type | | |
| Ders Seviyesi / Course Level | Second Cycle / Second Cycle | |
| 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 | Face to Face / Face to Face | |
| Eğitim Dili / Education Language | Turkish / Turkish | |
| Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses | Yok | None |
| Amacı / Purpose | Endüstri mühendisliği araştırma konularının büyük bir bölümü NP-hard problemleri kapsamaktadır. Bu problemler genellikle kesin sonuç veren optimizasyon teknikleri ile çözülememektedir. Son yıllarda bu problemlerin çözümünde sezgisel yöntemler etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Bu derste sezgisel yöntemler ve uygulama alanları tanıtılacaktır. | A large part of the research area of industrial engineering includes NP-hard problems. These problems usually cannot be solved by exact optimization techniques. In recent years, heuristic techniques will be effectively deal with these problems. In this course, heuristic techniques and its application areas will be introduced. |
| İçeriği / Content | Optimizasyon problemlerine giriş, NP-Complete problemler, Lagrange Esnetmesi ve sezgiselleri, Klasik sezgisel yöntemler (Kazanç, Komşu arama, Aç gözlü), Geliştirme Sezgiselleri (Düğüm ekleme, k-opt, or-opt), Parametrik Sezgisel yöntemler (Genetik Algortimalar, Tabu Arama, Benzetimli Tavlama, Karınca kolonisi) gibi konular ele alınacaktır. | Introduction to Optimization problems, NP-Complete problems, Lagrangean Relaxation and Lagrangean Heuristics, Classical Construction Heuristics (Savings, Nearest Neighbor, Greedy) Classical Improvement Heuristics (Node Insertion, k-opt, or-opt), Meta-heuristic Methods (Genetic Algorithms, Tabu Search, Simulated Annealing, Ant Colony) will be introduced. |
| Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations | Yok | None |
| Staj Durumu / Internship Status | Yok | None |
| Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading | •Wayne L. Winston (2003) Operations Research: Applications and Algorithms, Yayınevi: Cengage: Brooks / Cole. •İlgili tüm makaleler | •Wayne L. Winston (2003) Operations Research: Applications and Algorithms, Yayınevi: Cengage: Brooks / Cole. •All related articles |
| Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members) | DR. ÖĞR. ÜYESİ U. GÖKAY ÇİÇEKLİ | |

ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

| | | |
|---|---|--|
| 1 | Sezgisel yöntemler ile ilgili temel kavramları öğrenir. | Student learns the basic concepts of heuristic methods |
| 2 | Problem tanımlama ve matematiksel model kullanarak çözüm geliştirme becerisi kazanır | Student gains the ability of identifying problems and finding solutions by using a mathematical model. |
| 3 | NP-Hard problemlerin çözümü için klasik ve geliştirme sezgisellerini uyarlayabilme becerisi kazanır | Student gains the ability of improving classical and heuristic methods for the solution of NP-Hard problems. |

HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

| Hafta / Week | | | | | |
|--------------|--|----------|-----|--|---------------------------|
| 1 | Teorik Dersler / Theoretical | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
| | Optimizasyon problemlerine giriş | | | | |
| | Introduction to Optimization Problems | | | | |
| 2 | Teorik Dersler / Theoretical | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
| | NP-Complete problemler | | | | |
| | NP-Complete problems | | | | |
| 3 | Teorik Dersler / Theoretical | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
| | Lagrange Esnetmesi ve sezgiselleri | | | | |
| | Lagrange multipliers and heuristics | | | | |
| 4 | Teorik Dersler / Theoretical | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
| | Klasik sezgisel yöntemler (Kazanç) | | | | |
| | Classical Heuristic Methods (Savings) | | | | |
| 5 | Teorik Dersler / Theoretical | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
| | Klasik sezgisel yöntemler (Komşu arama) | | | | |
| | Classical Heuristic Methods (Nearest Neighbor) | | | | |

| | | | | | |
|----|---|----------|-----|--|---------------------------|
| 6 | Teorik Dersler / Theoretical | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
| | Klasik sezgisel yöntemler (Aç gözlü) | | | | |
| | Classical Heuristic Methods (Greedy) | | | | |
| 7 | Teorik Dersler / Theoretical | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
| | Geliştirme Sezgiselleri (Düğüm ekleme, k-opt, or-opt) | | | | |
| | Improving heuristics (adding node, k-opt, or-opt) | | | | |
| 8 | Teorik Dersler / Theoretical | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
| | Ara sınav | | | | |
| | Midterm Exam | | | | |
| 9 | Teorik Dersler / Theoretical | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
| | Geliştirme Sezgiselleri (Düğüm ekleme, k-opt, or-opt) | | | | |
| | Improving heuristics (adding node, k-opt, or-opt) | | | | |
| 10 | Teorik Dersler / Theoretical | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
| | Parametrik Sezgisel Yöntemler | | | | |
| | Parametric Heuristic Methods | | | | |
| 11 | Teorik Dersler / Theoretical | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
| | Parametrik Sezgisel Yöntemler | | | | |
| | Parametric Heuristic Methods | | | | |

| | | | | | |
|----|------------------------------|----------|-----|--|---------------------------|
| 12 | Teorik Dersler / Theoretical | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
| | Proje Sunumları | | | | |
| | Project Presentations | | | | |
| 13 | Teorik Dersler / Theoretical | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
| | Proje Sunumları | | | | |
| | Project Presentations | | | | |
| 14 | Teorik Dersler / Theoretical | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
| | Proje Sunumları | | | | |
| | Project Presentations | | | | |
| 15 | Teorik Dersler / Theoretical | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
| | Proje Sunumları | | | | |
| | Project Presentations | | | | |
| 16 | Teorik Dersler / Theoretical | Uygulama | Lab | Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques | Ön Hazırlık / Preliminary |
| | Final sınavı | | | | |
| | 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) |
|--|---------------|----------------------------------|--|
| Okuma / Reading | 1 | 8.00 | 8.00 |
| Ara Sınav / Midterm Examination | 1 | 2.00 | 2.00 |
| Final Sınavı / Final Examination | 1 | 2.00 | 2.00 |
| Bireysel Çalışma / Self Study | 1 | 15.00 | 15.00 |
| Seminer / Seminar | 1 | 15.00 | 15.00 |
| Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination | 15 | 2.00 | 30.00 |
| Derse Katılım / Attending Lectures | 16 | 3.00 | 48.00 |
| Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination | 30 | 2.00 | 60.00 |
| Toplam / Total: | 66 | 49.00 | 180.00 |
| Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 180.00/30.00 = 6.00 ~ 6.00 / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 180.00 / 30.00 = 6.00 ~ 6.00 | | | |

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 | 1.1.16 |
| 1.Sezgisel yöntemler ile ilgili temel kavramları öğrenir. / Student learns the basic concepts of heuristic methods | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 1 |
| 2.Problem tanımlama ve matematiksel model kullanarak çözüm geliştirme becerisi kazanır / Student gains the ability of identifying problems and finding solutions by using a mathematical model. | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 1 |
| 3.NP-Hard problemlerin çözümü için klasik ve geliştirme sezgisellerini uyarlayabilme becerisi kazanır / Student gains the ability of improving classical and heuristic methods for the solution of NP-Hard problems. | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 1 |

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