**DERS ÖĞRETİM PLANI**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Adı** | Optimizasyonda Sezgisel Yöntemler | | |
| **Dersin Kodu** | IE417 | | |
| **Dersin Türü** | Seçmeli | | |
| **Dersin Seviyesi** | Lisans | | |
| **Dersin AKTS Kredisi** | 5 | | |
| **Haftalık Ders Saati** | 3 | | |
| **Haftalık Uygulama Saati** | 0 | | |
| **Haftalık Laboratuvar Saati** | 0 | | |
| **Dersin Verildiği Yıl** | Her yıl | | |
| **Dersin Verildiği Yarıyıl** | Güz veya Bahar | | |
| **Dersin Öğretim Üyesi** |  | | |
| **Öğretim Sistemi** | Örgün öğretim | | |
| **Eğitim Dili** | İngilizce | | |
| **Dersin Ön Koşulu Olan Ders** | IE 213, IE 212 | | |
| **Ders İçin Önerilen Diğer Hususlar** |  | | |
| **Staj Durumu** | Yok | | |
| **DERSİN AMACI** | Temel sezgisel arama yöntemlerini tanıtmak ve bu yöntemlerin gerçek yaşam problemlerinde kullanılmasını öğrenmek. | | |
| **ÖĞRENME ÇIKTILARI** | Bu dersi tamamlayan bir öğrenci, | | |
| 1. En yaygın sezgisel arama yöntemlerini öğrenmekte. | | |
| 2. Bu yöntemlerin varyatelerini öğrenmekte. | | |
| 3. Bu tekniklerin nasıl çalıştığını ve neden kullanıldığını öğrenir. | | |
| 4. Bu tekniklerin ne zaman uygulanması gerektiği konusunda bilgi sahibi olur. | | |
| 5. Bu teknikleri, gerçek hayat problemlerine uygulama becerileri kazanır. | | |
| **DERSİN İÇERİĞİ** | Sezgisel yöntemler makul bir sürede iyi çözümler bulan fakat genelde eniyi çözümü bulamayan yöntemlerdir. Bu ders geniş yelpazede sezgisel yöntemleri (açgözlü algoritma, metasezgisel algoritma; benzetimli tavlama, tabu arama, genetik algoritmalar, karınca koloni eniyilemesi) ele alacaktır. Sezgisel algoritmaların genel özellikleri, sınırlılıkları ve hangi tip problemler için uygun oldukları incelenecektir. | | |
| **HAFTALIK AYRINTILI DERS İÇERİĞİ** | **HAFTA** | **KONULAR** | |
| **Teorik Dersler** | **Uygulama** |
| **1** | Sezgisel araştırmaya giriş |  |
| **2** | Benzetimli Tavlama ve eşik kabulü |  |
| **3** | Benzetimli Tavlama ve eşik kabulü |  |
| **4** | Karınca Sistemleri ve Karınca Kolonisi Optimizasyonu |  |
| **5** | Karınca Sistemleri ve Karınca Kolonisi Optimizasyonu |  |
| **6** | Evrim Bazlı ve Genetik Yöntemler |  |
| **7** | Evrim Bazlı ve Genetik Yöntemler |  |
| **8** | Arasınav 1 |  |
| **9** | Tabu Arama |  |
| **10** | Tabu Arama |  |
| **11** | Açgözlü Sezgiseller |  |
| **12** | Açgözlü Sezgiseller |  |
| **13** | Memetic Algorithms |  |
| **14** | Memetik Algoritmalar |  |
| **15** | Proje Sunumu |  |
| **16** | Final Sınavı |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **DERS KİTABI/MALZEMESİ/ÖNERİLEN KAYNAKLAR** | **DERS KİTABI:**  **YARDIMCI KİTAPLAR:**  Dréo, J., Pétrowski, A., Siarry, P., Taillard, E., ‘Metaheuristics for Hard Optimization’.  V. J. Rayward-Smith, I. H. Osman, C. R. Reeves, G. D. Smith, Modern Heuristic Search Methods.  Colin R. Reeves, ‘Modern Heuristic Techniques for Combinatorial Problems’.  **ÇEVRİMİÇİ KAYNAK:** | |
| **DEĞERLENDİRME** | | |
| **Yarıyıl (Yıl) İçi Etkinlikleri** | **Sayısı** | **Katkı Yüzdesi %** |
| Ara Sınav | 1 | 35 |
| Dönem Projesi | 1 | 45 |
| Ödevler | 5 | 20 |
| **TOPLAM** | | **100** |
| **Yarıyıl İçi Etkinliklerinin Başarı Notuna Katkısı** | | 70 |
| **Yarıyıl Sonu Sınavının Başarı Notuna Katkısı** | | 30 |
| **TOPLAM** | | **100** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Öğrenme, Öğretme ve Değerlendirme Etkinlikleri Çerçevesinde İş yükünün Hesaplanması** | | | |
| **Etkinlikler** | **Sayısı** | **Süresi**  **(saat)** | **Toplam İş Yükü**  **(saat)** |
| Ders | 14 | 3 | 42 |
| Dönem Projesi | 1 | 30 | 30 |
| Ara Sınav Çalışması | 1 | 10 | 10 |
| Final Sınavı Çalışması | 1 | 15 | 15 |
| Haftalık Ders Tekrarı | 14 | 2 | 28 |
| Ödev | 5 | 5 | 25 |
| **TOTAL** | 36 | 65 | 150 |
| **AKTS KREDİSİ** | **150/30** | | **5** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Program ve Öğrenme Çıktıları İlişkisi\*** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Ders Öğrenme Çıktıları** | **Program Çıktıları** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **PÇ1** | **PÇ2** | **PÇ3** | **PÇ4** | **PÇ5** | **PÇ6** | **PÇ7** | **PÇ8** | **PÇ9** | **PÇ10** | **PÇ11** | **PÇ12** | **PÇ13** | **PÇ14** | **PÇ15** | **PÇ16** | **PÇ17** | **PÇ18** |
| **ÖÇ1** | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| **ÖÇ2** | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| **ÖÇ3** | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| **ÖÇ4** | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| **ÖÇ5** | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |

**\*Katkı düzeyi:** 1-Çok Düşük, 2-Düşük, 3-Orta, 4-Yüksek, 5-Çok yüksek

**INDIVIDUAL COURSE DESCRIPTION**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Course Unit Title** | Heuristic Methods in Optimization | | |
| **Course Unit Code** | IE417 | | |
| **Type of Course Unit** | Elective | | |
| **Level of Course Unit** | Undergraduate | | |
| **Number of ECTS Credits Allocated** | 5 | | |
| **Theoretical (hour/week)** | 3 | | |
| **Practice (hour/week)** | 0 | | |
| **Laboratory (hour/week)** | 0 | | |
| **Year of Study** | Every year | | |
| **Semester when the course unit is delivered** | Fall or Spring | | |
| **Name of Lecturer(s)** |  | | |
| **Mode of Delivery** | Face-to-face | | |
| **Language of Instruction** | English | | |
| **Prerequisites and co-requisites** | IE 213, IE 212 | | |
| **Recommended Optional Programme Components** |  | | |
| **Work Placement** | None | | |
| **OBJECTIVES OF THE COURSE** | To introduce the main heuristic search methods and learn the use of these methods to real life problems. | | |
| **LEARNING OUTCOMES** | A student who completes this course will be able to | | |
| 1. Learn the most common heuristic search methods. | | |
| 2. Learn variations of these methods | | |
| 3. Gain knowledge of how and why these techniques work. | | |
| 4. Gain knowledge of when these techniques should be applied. | | |
| 5. Gain application skills of these methods to real life problems. | | |
| **COURSE CONTENT** | Heuristics are methods that seek a fine, but not necessarily optimal solution in a reasonable amount of time. This course will survey a wide range of heuristic methods (greedy heuristics, improvement heuristics constructive heuristics, metaheuristics: simulated annealing, tabu search, genetic algorithms, ant colony optimization), emphasizing their generic characteristics and limitations, and the types of problems to which they are best adapted. | | |
| **WEEKLY DETAILED COURSE CONTENT** | **WEEK** | **SUBJECTS** | |
| **Theoretical** | **Practice** |
| **1** | Introduction to heuristic search |  |
| **2** | Simulated Annealing and threshold accepting |  |
| **3** | Simulated Annealing and threshold accepting |  |
| **4** | Ant Systems and Ant Colony Optimization |  |
| **5** | Ant Systems and Ant Colony Optimization |  |
| **6** | Evolution Based and Genetic Methods |  |
| **7** | Evolution Based and Genetic Methods |  |
| **8** | Midterm I |  |
| **9** | Tabu Search |  |
| **10** | Tabu Search |  |
| **11** | Greedy Heuristics |  |
| **12** | Greedy Heuristics |  |
| **13** | Memetic Algorithms |  |
| **14** | Memetic Algorithms |  |
| **15** | Project Presentation |  |
| **16** | Final Exam |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **RECOMMENDED/REQUIRED**  **READING SOURCES** | **TEXTBOOK:**  **RECOMMENDED BOOKS:**  Dréo, J., Pétrowski, A., Siarry, P., Taillard, E., ‘Metaheuristics for Hard Optimization’.  V. J. Rayward-Smith, I. H. Osman, C. R. Reeves, G. D. Smith, Modern Heuristic Search Methods.  Colin R. Reeves, ‘Modern Heuristic Techniques for Combinatorial Problems’.  **ONLINE SOURCES:** | |
| **ASSESSMENT** | | |
| **Term Learning Activities** | **Quantity** | **Weight, %** |
| Midterm | 1 | 35 |
| Term Project | 1 | 45 |
| Homework | 5 | 20 |
| **TOTAL** | | **100** |
| **Contribution of Term Learning Activities to Success Grade** | | 70 |
| **Contribution of Final Exam to Success Grade** | | 30 |
| **TOTAL** | | **100** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Planned Learning Activities, Teaching Methods, Evaluation Methods and Student Workload** | | | |
| **Activities** | **Quantity** | **Duration**  **(hour)** | **Total Work Load**  **(hour)** |
| Lectures | 14 | 3 | 42 |
| Term Project | 1 | 30 | 30 |
| Study for Midterm Exam | 1 | 10 | 10 |
| Study for Final Exam | 1 | 15 | 15 |
| Self-Study | 14 | 2 | 28 |
| Homework | 5 | 5 | 25 |
| **TOTAL** | 36 | 65 | 150 |
| **ECTS CREDITS** | **150/30** | | **5** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Contribution of Learning Outcomes to Programme Outcomes\*** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Learning Outcomes** | **Programme Outcomes** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **PO1** | **PO2** | **PO3** | **PO4** | **PO5** | **PO6** | **PO7** | **PO8** | **PO9** | **PO10** | **PO11** | **PO12** | **PO13** | **PO14** | **PO15** | **PO16** | **PO17** | **PO18** |
| **LO1** | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| **LO2** | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| **LO3** | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| **LO4** | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| **LO5** | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 |

**\*Contribution level:** 1-Very Low, 2-Low, 3-Medium, 4-High, 5-Very High