**DERS ÖĞRETİM PLANI**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Adı** | İleri Doğrusal Programlama | | |
| **Dersin Kodu** | IE 414 | | |
| **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** | IE212, IE213, MATH203 | | |
| **Ders İçin Önerilen Diğer Hususlar** |  | | |
| **Staj Durumu** | Yok | | |
| **DERSİN AMACI** | Bu ders, tipik bir temel doğrusal programlama dersinin bıraktığından daha ileri kavram, kuram ve algoritmaların bir incelemesidir. Ders, simpleks yöntemi, eşizlik kuramı ve duyarlılık analizi konularının hızlıca tekrarı ile başlamaktadır. Daha ileri konular arasında ileri duyarlılık analizi, eşiz simpleks, revize simpleks, sınırlı simpleks, ulaştırma simpleks ve ağ simpleks yöntemleri gibi simpleks yöntemi çeşitleri, seyrek matris teknikleri, çözüm tabanını çarpanlarına ayırma ve güncelleme, Karmarkar’ın izdüşümsel algoritması ya da elipsoit yöntemi gibi iç nokta yöntemleri, bariyer yöntemleri, Dantzig-Wolfe ayrışımı ve sütun ekleme yöntemi bulunmaktadır. | | |
| **ÖĞRENME ÇIKTILARI** | Bu dersi tamamlayan bir öğrenci, | | |
| 1. Tipik bir temel doğrusal programlama dersinin bıraktığından daha ileri kavram, kuram ve algoritmalarını öğrenir. | | |
| 2. LP problemleri için farklı çözüm metodolojileri öğrenir. | | |
| 3. Büyük boyutlu LP modellerini çözebilir. | | |
| 4. Modellerden elde edilen çözümleri yorumlayabilir. | | |
| **DERSİN İÇERİĞİ** | İleri duyarlılık analizi  Simpleks metodu çeşitlemeleri  İç nokta yöntemleri  Ayrışım yöntemleri | | |
| **HAFTALIK AYRINTILI DERS İÇERİĞİ** | **HAFTA** | **KONULAR** | |
| **Teorik Dersler** | **Uygulama** |
| **1** | Giriş ve doğrusal programlama formülasyonları |  |
| **2** | Simpleks yöntemi |  |
| **3** | Eşizlik kuramı |  |
| **4** | Duyarlılık analizi |  |
| **5** | İleri duyarlılık analizi |  |
| **6** | Eşiz simpleks, revize simpleks, sınırlı simpleks gibi simpleks yöntemi çeşitleri |  |
| **7** | Ara sınav |  |
| **8** | Proje ara sunumları |  |
| **9** | Ağ simplex yöntemleri |  |
| **10** | Seyrek matris teknikleri |  |
| **11** | Çözüm tabanını çarpanlarına ayırma ve güncelleme |  |
| **12** | Karmarkar’ın izdüşümsel algoritması ya da elipsoit yöntemi gibi iç nokta yöntemleri, bariyer yöntemleri |  |
| **13** | Dantzig-Wolfe ayrışımı ve |  |
| **14** | Sütun ekleme yöntemi |  |
| **15** | Final projesi sunumları |  |
| **16** | Final sınavı |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **DERS KİTABI/MALZEMESİ/ÖNERİLEN KAYNAKLAR** | **DERS KİTABI:**  **YARDIMCI KİTAPLAR:**  **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** | 2 | 2 | 5 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 5 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| **ÖÇ3** | 3 | 3 | 5 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 5 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| **ÖÇ3** | 3 | 3 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 |
| **ÖÇ4** | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |

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

**INDIVIDUAL COURSE DESCRIPTION**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Course Unit Title** | Advanced Linear Programming | | |
| **Course Unit Code** | IE 414 | | |
| **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** | IE313, IE313, MATH303 | | |
| **Recommended Optional Programme Components** |  | | |
| **Work Placement** | None | | |
| **OBJECTIVES OF THE COURSE** | Study of further concepts, theories, and algorithms than basic linear programming. The course begins by quickly refreshing the students’ minds about the simplex method, duality theory and sensitivity analysis. We then deal with advanced sensitivity analysis, variants of simplex method such as the dual simplex, revised simplex, simplex method with bounds, transportation simplex and network simplex algorithms. Further topics include sparse matrix techniques, basis factorization and update, interior point methods such as Karmarkar’s projective algorithms, or the ellipsoidal method, barrier methods, Dantzig-Wolfe decomposition, and delayed column generation. | | |
| **LEARNING OUTCOMES** | A student who completes this course will be able to | | |
| 1. learn further concepts, theories, and algorithms than basic linear programming | | |
| 3. learn different solution methodologies for LP problems | | |
| 3. solve large-size LP models | | |
| 4. interpret the solutions obtained from the models | | |
| **COURSE CONTENT** | Advanced sensitivity analysis  Variants of simplex method  Interior point methods  Decomposition methods | | |
| **WEEKLY DETAILED COURSE CONTENT** | **WEEK**  **1** | **SUBJECTS** | |
| **Theoretical** | **Practice** |
| **1** | Introduction and Linear Programming Formulations |  |
| **3** | Simplex method |  |
| **3** | Duality theory |  |
| **4** | Sensitivity analysis |  |
| **5** | Advanced sensitivity analysis |  |
| **6** | Variants of simplex method such as the dual simplex, revised simplex, simplex method with bounds |  |
| **7** | Midterm |  |
| **8** | Project Progress Presentations |  |
| **9** | Network simplex algorithms |  |
| **10** | Sparse matrix techniques |  |
| **11** | Basis factorization and update |  |
| **13** | Interior point methods such as Karmarkar’s projective algorithms, or the ellipsoidal method, barrier methods |  |
| **13** | Dantzig-Wolfe decomposition |  |
| **14** | Column generation |  |
| **15** | Final Project Presentations |  |
| **16** | Final Exam |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **RECOMMENDED/REQUIRED**  **READING SOURCES** | **TEXTBOOK:**  **RECOMMENDED BOOKS:**  **ONLINE SOURCES:** | |
| **ASSESSMENT** | | |
| **Term Learning Activities** | **Quantity** | **Weight, %** |
| Midterm | 1 | 35 |
| Term Project | 1 | 45 |
| Homework | 5 | 30 |
| **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 | 43 |
| Term Project | 1 | 30 | 30 |
| Study for Midterm Exam | 1 | 10 | 10 |
| Study for Final Exam | 1 | 15 | 15 |
| Self-Study | 14 | 3 | 38 |
| Homework | 5 | 5 | 35 |
| **TOTAL** | 36 | 65 | 150 |
| **ECTS CREDITS** | **150/30** | | **5** |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Contribution of Learning Outcomes to Programme Outcomes\*** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Learning Outcomes** | **Programme Outcomes** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **PO1** | **PO3** | **PO3** | **PO4** | **PO5** | **PO6** | **PO7** | **PO8** | **PO9** | **PO10** | **PO11** | **PO13** | **PO13** | **PO14** | **PO15** | **PO16** | **PO17** | **PO18** |
| **LO1** | 2 | 2 | 5 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 5 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| **LO3** | 3 | 3 | 5 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 5 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| **LO3** | 3 | 3 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 5 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 |
| **LO4** | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |

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