**ITU**

**DERS KATALOG FORMU**

**(Course Catalogue Form)**

| **Dersin Adı:**  Algoritma Analizi I | **Course Name:**  Analysis of Algorithms I |
| --- | --- |

| **Kodu (Course Code)** | **Yarıyıl (Semester)** | **Kredisi (Local Credits)** | **AKTS Kredisi (ECTS Credits)** | **Ders Uygulaması, Saat/Hafta** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ders (Theoretical)** | **Uygulama (Tutorial/Recitation)** | **Laboratuvar (Laboratory)** |
| BLG335E | 5 | 3 | 4.5 | 3 | - | - |

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

| **Dersin Türü**  **(Course Type)** | Mühendislik Tasarım (Engineering Design) | **Dersin Dili (Course Language)** | İngilizce  (English) |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ders Zorunluluğu (Course Compulsion)** | | Zorunlu (Compulsory) | |

| **Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)** | (BLG221/E Data Structures  or  BLG223/E Data Structured and Laboratory  or  BLG233/E Data Structures)  and  BLG252/E Object Oriented Programming | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **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% | 10% | 70% | - |

| **Dersin İçeriği (Course Description)** | Giriş, ikincil yedekleme birimleri, asimptotik analiz; Yinelemeler; Sıralama, merge ve heap sıralama yöntemleri; Hızlı sıralama, lineer zamanda sıralama; Quicksort, sorting in linear time; Sözlükler, daraltma yöntemi; İkili arama ağaçları, 2-3 ağaçları, 2-3-4 ağaçları, kırmızı ve siyah ağaçlar; B-ağaçları; Binomial heapler; Fibonacci heapler |
| --- | --- |
| Introduction, Secondary Storage Devices, Asymptotic Analysis; Recurrences; Sorting, merge sort, heap sort; Dictionaries, hashing; Binary search trees, 2-3 trees, 2-3-4 trees, red and black trees; B-trees; Binomial heaps; Fibonacci heaps |
| **Dersin Amacı (Course Objective)** | 1. Bu ders Bilgisayar Mühendisliği eğitiminde ileri düzeydeki pek çok derste (Veritabanı, Bilgisayar Ağları, Yapay Zeka...) kullanılacak ileri veri yapılarının ve tekniklerin tanıtılmasını amaçlar. 2. İleri veri yapıları kullanarak belli bir problemi çözmek için bir program yazabilme ve elde edilen sonuçları yorumlayabilme becerisi 3. Verilen bir çözümü ileri veri yapılarını göz önüne alarak inceleme, değerlendirme ve iyileştirme becerisi 4. Ders İngilizce verildiği için İngilizce anlama ve yazma becerisinin geliştirilmesi |
| 1. This course aims to introduce the structures and techniques which are necessary at advanced level courses of Computer Engineering education such as Database, Computer Networks, Artificial Intelligence. 2. Ability to develop a program to solve a specific problem by using advanced data structures and interpret the obtained results 3. Ability to examine a given solution based on the techniques learned in the course and enhance it 4. Ability to understand and write in English since the course is given in English |
| **Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)** | 1. Algoritmaların asimptotik analizini öğrenmek. 2. Yinelemelerin (Recurrence) çözümlerini öğrenmek. 3. Sıralama algoritmalarının (Merge, Hızlı, Heap) zamansal analizini öğrenmek. 4. Verinin daha hızlı saklanması ve erişilmesi için gerekli karmaşık teknikler ve veri yapılarının tanımak. 5. Sıralama ağacı (heap) yapısını, çeşitlerini (Binomial, Fibonacci) ve uygulamalarını öğrenmek. 6. İleri veri yapılarının arama, sıralama için gereken zaman performanslarını ölçme ve anlama, ve bir problem için uygun olan veri yapısının hangisi olduğu hakkında fikir sahibi olmak. |
| 1. Learning the asymptotic analysis of algorithms 2. Learning how to solve recurrences. 3. Learning runtime of sorting algorithms, such as merge, quick, heapsort. 4. Gaining familiarity with the complicated data structures and algorithms used to store and retrieve data quickly into/from a file 5. Learning the heap structure, its kinds (Binomial, Fibonacci) and applications. 6. Understand how to analyze the search and/or sort time performance of advanced data structures and decide on the appropriate advanced data structure for a given problem. |

| **Ders Kitabı (Textbook)** | Introduction to Algorithms , 2nd Edition,T.H.Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest, MIT Press, 2001, ISBN: 978-0262531962 |
| --- | --- |
| **Diğer Kaynaklar (Other References)** | Data Structures and Algorithm Analysis in C++, 2nd Edition, Mark Allen Weiss, Addison-Wesley, 2006.  File Structures, An Object Oriented Approach with C++ , M.Folk, B.Zoellick, G.Ricardi, Addison-Wesley,1998. |

| **Ödevler ve Projeler (Homeworks & Projects)** | Öğrencilere dersi daha iyi kavramaları amacı ile 3 proje verilecek ve bu projeler 2-3 hafta sonra toplanacaktır. Ödev sorularından sınavlarda yararlanılabilir. |
| --- | --- |
| Students will be given three projects, due within 2-3 weeks, in order for them to digest the course material well. Project problems may be used as a source for exams. |
| **Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)** | - |
| - |
| **Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)** | - |
| - |
| **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 | 30% |
| **Kısa Sınavlar (Quizzes)** | - | - |
| **Ödevler (Homework)** | 3 | 30% |
| **Projeler (Projects)** | - | - |
| **Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)** | - | - |
| **Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)** | - | - |
| **Diğer Uygulamalar (Other Activities)** | - | - |
| **Final Sınavı (Final Exam)** | 1 | 40% |

**DERS PLANI**

**(Course Plan)**

| **Hafta** | **Konu** | **Dersin Çıktıları** |
| --- | --- | --- |
| **1** | Giriş, ikincil yedekleme birimleri | 6 |
| **2** | Asimptotik analiz | 1 |
| **3** | Yinelemeler | 2 |
| **4** | Olasılıksal analiz ve rastgeleleştirilmiş algoritmalar | 6 |
| **5** | Heap ve merge sıralama yöntemleri | 3, 6 |
| **6** | Hızlı sıralama, lineer zamanda sıralama | 3, 6 |
| **7** | Sözlükler, daraltma yöntemi | 4, 6 |
| **8** | Ikili arama ağaçları, 2-3 ağaçları | 4, 6 |
| **9** | 2-3-4 ağaçları, kırmızı ve siyah ağaçlar, | 4, 6 |
| **10** | Veri yapılarını genişletme, amortize analiz | 4, 6 |
| **11** | B-ağaçları | 4, 6 |
| **12** | B-ağaçları | 4, 6 |
| **13** | Binomial heapler | 5, 6 |
| **14** | Fibonacci heapler | 5, 6 |

| **Week** | **Topic** | **Course Outcome** |
| --- | --- | --- |
| **1** | Introduction, Secondary Storage Devices | 6 |
| **2** | Asymptotic Analysis | 1 |
| **3** | Recurrences | 2 |
| **4** | Probabilistic Analysis and Randomized Algorithms | 6 |
| **5** | Heapsort, Merge sort | 3, 6 |
| **6** | QuickSort, Sorting in linear time | 3, 6 |
| **7** | Dictionaries, hashing | 4, 6 |
| **8** | Binary search trees, 2-3 trees | 4, 6 |
| **9** | 2-3-4 trees, red and black trees | 4, 6 |
| **10** | Augmenting data structures, Amortized analysis | 4, 6 |
| **11** | B-trees | 4, 6 |
| **12** | B-trees | 4, 6 |
| **13** | Binomial heaps | 5, 6 |
| **14** | Fibonacci heaps | 5, 6 |

**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 |  |  | X |
| 3 | an ability to communicate effectively with a range of audiences | X |  |  |
| 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 | X |  |  |
| 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 | X |  |  |
| 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 |  | X |  |

**HAZIRLANMA BİLGİSİ**

**Edition Information**

| **Prepared by** | **Date** | **Signature** |
| --- | --- | --- |
| **Dr.Hazım Kemal Ekenel** | **25.11.2020** |  |
| **Approved by** | **Date** | **Signature** |
| **Dr.Tolga Ovatman** | **26.11.2020** |  |