

## GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	Advanced Analysis of Algorithms / Advanced Analysis of Algorithms	
Ders Kodu / Course Code	9103035432020	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	Second Cycle / Second Cycle	
Ders Akts Kredi / ECTS	8.00	
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	<p>Bu ders, gerçek yaşam problemlerine çözüm tasarlamada kullanılacak temel algoritmaların yanında ileri algoritma tasarım tekniklerini öğretir. Bu dersin amacı, öğrencilerin</p> <p>(i) bir problemin gereksinimlerini belirleyebilmeleri  (ii) bir algoritmayı bellek kullanımı ve çalışma süresi gibi çeşitli performans kriterlerine göre analiz edebilmeleri  (iii) bir problemin çözümünde kullanılacak literatürdeki algoritmaları belirleyebilmeleri  (iv) bir problem için derste tartışılan metodları kullanarak yeni algoritmalar tasarlayabilmeleri  (v) çözülecek problem için tasarlanan algoritmaları birbirleri ile kıyaslayarak en uygun algoritmayı seçebilmeleri  (vi) bir algoritmayı verimli bir şekilde tasarlayabilmeleri ve uygulayabilmeleri için bilgi ve yetenekler kazandırmaktır.</p>	<p>This course introduces basic algorithms, advanced algorithm design techniques which can be used in designing solutions to real life problems. Objectives of this course is to educate and train students so that they are</p> <p>(i) able to determine the requirements of a problem  (ii) able to analyze an algorithm with respect to various performance criteria such as memory use and running time  (iii) able to choose the most suitable algorithm for a problem to be solved  (iv) able to design a new algorithms for a problem using the methods discussed in the class  (v) able to compare the designed algorithms and choose the most efficient one  (vi) able to design and implement an algorithm efficiently.</p>
İçeriği / Content	Algoritma analizi temelleri, Böl-ve-çöz, Uzam ve Zaman Ödünleşimleri, Dinamik Programlama, Hırslı Tekniği, Amortize Analizi, Ağ Akışı, Doğrusal Programlama, Rasgele Algoritmalar, NP-Tam Problemleri, Geri-adım-atma, Yayıl-ve-sınırla, Yaklaşıklaşma Algoritmaları, Hesaplanabilirlik	Basics of Analysis of Algorithms, Divide-and-Conquer, Space and Time Trade-offs, Dynamic Programming, Greedy Technique, Amortized Analysis, Network Flow, Linear Programming, Randomized Algorithms, NP-Complete Problems, Backtracking, Branch-and-Bound, Approximation Algorithms, Computability
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Yok	None
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None

Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	1.Algorithm Design, Jon Kleinberg, Éva Tardos, Addison Wesley; 2006; ISBN-10: 0321372913 ISBN-13:9780321372918 2.Introduction to the Design ve Analysis of Algorithms , Anany Levitin, Addison Wesley; 3 edition, 20112 ISBN-10: 0132316811 ISBN-13: 978-0132316811 3.Introduction to Algorithms, Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein, The MIT Press; 3rd edition, 2009 ISBN-10: 0262033844 ISBN-13: 978-0262033848	1.Algorithm Design, Jon Kleinberg, Éva Tardos, Addison Wesley; 2006; ISBN-10: 0321372913 ISBN-13:9780321372918 2.Introduction to the Design and Analysis of Algorithms , Anany Levitin, Addison Wesley; 3 edition, 20112 ISBN-10: 0132316811 ISBN-13: 978-0132316811 3.Introduction to Algorithms, Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest, Clifford Stein, The MIT Press; 3rd edition, 2009 ISBN-10: 0262033844 ISBN-13: 978-0262033848
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)	Doç. Dr. Hasan Bulut	

### ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Çözülecek problemlerin gereksinimlerini belirleyebilme	Determine the requirements of a problem
2	Algortimaların tasarımında kullanılacak teknikleri kullanabilme	Comprehend the design techniques
3	Algoritmaların tasarımında gerekli olan veri yapılarını kullanabilme	Use the data structures required for algorithm design
4	Algoritmaların analizi için gerekli matematiksel bilgileri kullanabilme	Use the required mathematical knowledge necessary to the analysis of algorithm
5	Algoritmaların uzamsal ve zamansal karmaşıklığını analiz edebilme	Analyze the space and time complexity of algorithms
6	Algoritmaların uzamsal ve zamansal karmaşıklığını gözönüne alarak değişiklikler yapıp performansı artırabilme	Improve the performance of the algorithm by taking space and time complexity of algorithms into consideration
7	Algoritma tasarım teknikleri kullanarak yeni problemler için algoritmalar tasarlayabilme	Design algorithms for new problems using algorithm design techniques
8	Seçilen programlama dili ile algoritmaların en etkin bir şekilde gerçekleyebilme	Implement the algorithms effectively using the selected programming language

### HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
1	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Algoritma analizi temelleri				
	Basics of Analysis of Algorithms				
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Böl-ve-çöz				
	Divide-and-Conquer				
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Uzam ve Zaman Ödünleşimleri				
	Space and Time Trade-offs				
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Dinamik Programlama				
	Dynamic Programming				
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Hırslı Tekniği				
	Greedy Technique				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
6	Ağ Akışı				
	Network Flow				
7	Doğrusal Programlama				
	Linear Programming				
8	Ara Sınav				
	Midterm Exam				
9	Rasgele Algoritmalar				
	Randomized Algorithms				
10	Rasgele Algoritmalar				
	Randomized Algorithms				
11	NP-Tam Problemleri				
	NP-Complete Problems				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
12	Geri-adım-atma, Yayıl-ve-sınırla				
	Backtracking, Branch-and-Bound				
13	Yaklaşıklaşma Algoritmaları				
	Approximation Algorithms				
14	Yaklaşıklaşma Algoritmaları				
	Approximation Algorithms				
15	Hesaplanabilirlik				
	Computability				
16	Final				
	Final				

## 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(%):		60

  

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(%):		40

  

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	2.00	2.00
Final Sınavı / Final Examination	1	2.00	2.00
Derse Katılım / Attending Lectures	14	3.00	42.00
Proje Hazırlama / Project Preparation	1	30.00	30.00
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	20.00	20.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	25.00	25.00
Okuma / Reading	14	3.00	42.00
Quiz için Bireysel Çalışma / Individual Study for Quiz	3	9.00	27.00
Ev Ödevi / Homework	5	10.00	50.00
<b>Toplam / Total:</b>	<b>41</b>	<b>104.00</b>	<b>240.00</b>
Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 240.00/30.00 = 8.00 ~ 8.00 / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 240.00 / 30.00 = 8.00 ~ 8.00			

PROGRAM VE ÖĞRENME ÇIKTISI / PROGRAM LEARNING OUTCOMES

Öğrenme Çıktıları / Learning Outcomes	Program Çıktıları / Program						
	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	1.1.6	1.1.7
1.Çözülecek problemlerin gereksinimlerini belirleyebilme / Determine the requirements of a problem	4	4				3	
2.Algortimaların tasarımında kullanılacak teknikleri kullanabilme / Comprehend the design techniques	3	4	4				
3.Algortimaların tasarımında gerekli olan veri yapılarını kullanabilme / Use the data structures required for algorithm design	3	2		3			
4.Algortimaların analizi için gerekli matematiksel bilgileri kullanabilme / Use the required mathematical knowledge necessary to the analysis of algorithm	4	3					
5.Algortimaların uzamsal ve zamansal karmaşıklığını analiz edebilme / Analyze the space and time complexity of algorithms	4	5	3	3			
6.Algortimaların uzamsal ve zamansal karmaşıklığını gözönüne alarak değişiklikler yapıp performansı artırabilme / Improve the performance of the algorithm by taking space and time complexity of algorithms into consideration	3	4					
7.Algoritma tasarım teknikleri kullanarak yeni problemler için algortimalar tasarlayabilme / Design algorithms for new problems using algorithm design techniques	3	5	4		4		4
8.Seçilen programlama dili ile algortimaların en etkin bir şekilde gerçekleyebilme / Implement the algorithms effectively using the selected programming language	3	2					

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