

GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	Computational Theory / Computational Theory	
Ders Kodu / Course Code	YZM510	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	Master with Thesis / Master with Thesis	
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	Daytime Class / Daytime Class	
Eğitim Dili / Education Language	Turkish / Turkish	
Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses	YOK	NONE
Amacı / Purpose	Bu dersin amacı, öğrencilere hesaplama teorisi alanının temel kavramlarını ve yöntemlerini öğretmek, dil teorisi, otomata kuramı, hesaplanabilirlik, hesaplama karmaşıklığı, paralel hesaplama, sayısal hesaplama, hesaplama geometrisi, biyoinformatik ve hesaplama alanındaki yeni gelişmeler gibi konulara odaklanmak, öğrencileri hesaplamalı düşünme becerileri ve algoritmik problemlere yaklaşma yetenekleri ile donatmaktır.	The aim of this course is to introduce students to the basic concepts and methods of the field of theory of computation, focusing on topics such as language theory, automata theory, computability, computational complexity, parallel computing, numerical computing, computational geometry, bioinformatics and new developments in the field of computation, equipping students with computational thinking skills and the ability to approach algorithmic problems.
İçeriği / Content	Bu dersin amacı, öğrencilere hesaplama teorisi alanının temel kavramlarını ve yöntemlerini öğretmek, dil teorisi, otomata kuramı, hesaplanabilirlik, hesaplama karmaşıklığı, paralel hesaplama, sayısal hesaplama, hesaplama geometrisi, biyoinformatik ve hesaplama alanındaki yeni gelişmeler gibi konulara odaklanmak, öğrencileri hesaplamalı düşünme becerileri ve algoritmik problemlere yaklaşma yetenekleri ile donatmaktır.	The aim of this course is to introduce students to the basic concepts and methods of the field of theory of computation, focusing on topics such as language theory, automata theory, computability, computational complexity, parallel computing, numerical computing, computational geometry, bioinformatics and new developments in the field of computation, equipping students with computational thinking skills and the ability to approach algorithmic problems.
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	YOK	NONE
Staj Durumu / Internship Status	-	-

Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	"Introduction to the Theory of Computation" - Michael Sipser "Automata Theory, Languages, and Computation" - John E. Hopcroft, Rajeev Motwani, Jeffrey D. Ullman "Computational Complexity: A Modern Approach" - Sanjeev Arora, Boaz Barak "Introduction to Parallel Computing" - Ananth Grama, Anshul Gupta, George Karypis, Vipin Kumar "Numerical Recipes 3rd Edition: The Art of Scientific Computing" - William H. Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling, Brian P. Flannery	"Introduction to the Theory of Computation" - Michael Sipser "Automata Theory, Languages, and Computation" - John E. Hopcroft, Rajeev Motwani, Jeffrey D. Ullman "Computational Complexity: A Modern Approach" - Sanjeev Arora, Boaz Barak "Introduction to Parallel Computing" - Ananth Grama, Anshul Gupta, George Karypis, Vipin Kumar "Numerical Recipes 3rd Edition: The Art of Scientific Computing" - William H. Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling, Brian P. Flannery
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)	-	

ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Hesaplanabilirlik ve hesaplanamazlık kavramlarını anlamak	Understand the concepts of computability and incomputability
2	Hesaplama modellerini (sonlu otomatlar, Turing makineleri, lambda hesaplaması vb.) öğrenmek	Learn models of computation (finite automata, Turing machines, lambda calculus, etc.)
3	Hesaplama karmaşıklığı sınıflarını (P, NP, NP-tam vb.) anlamak	Understand computational complexity classes (P, NP, NP-completeness, etc.)
4	Hesaplama teorisinin gerçek dünya problemlerine uygulanmasını kavramak	Grasp the applications of computation theory to real-world problems
5	Hesaplama teorisindeki güncel gelişmeleri takip etmek	Keep up with current advancements in computation theory

HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
1	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Hesaplama Teorisi'ne Giriş				
	Introduction to Computation Theory				
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Finite Automata ve Diller				
	Finite Automata and Languages				
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Düzenli İfadeler ve Regüler Diller				
	Regular Expressions and Regular Languages				
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Bağlaşım Dili ve Bağlaşım Gramerleri				
	Context-Free Language and Context-Free Grammars				
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Chomsky Hiyerarşisi ve Dil Sınıfları				
	Chomsky Hierarchy and Language Classes				

6	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Turing Makineleri ve Hesaplanabilirlik				
	Turing Machines and Computability				
7	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Karar Problemleri ve Yönlendirilebilir Grafikler				
	Decision Problems and Directed Graphs				
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
	Yakınsaklık ve Hesaplama Karmaşıklığı				
	Convergence and Computational Complexity				
10	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Hesaplama Geometrisi ve Geometrik Algoritmalar				
	Computational Geometry and Geometric Algorithms				
11	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Sayısal Hesaplama ve Hesaplamalı Matematik				
	Numerical Computation and Computational Mathematics				

12	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Paralel Hesaplama ve Dağıtık Algoritmalar				
	Parallel Computation and Distributed Algorithms				
13	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Hesaplama Biyolojisi ve Biyoinformatik				
	Computational Biology and Bioinformatics				
14	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Hesaplama Teorisi'ne Giriş				
	Recent Advances and Applications in Computation Theory				
15	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)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	72.00	72.00
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	1.00	1.00
Final Sınavı / Final Examination	1	76.00	76.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	1.00	1.00
Toplam / Total:	4	150.00	150.00
Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 25.00 (Saat/AKTS) = 150.00/25.00 = 6.00 ~ 6.00 / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 25.00 (Hour / ECTS) = 150.00 / 25.00 = 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.Hesaplanabilirlik ve hesaplanamazlık kavramlarını anlamak / Understand the concepts of computability and incomputability	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
2.Hesaplama modellerini (sonlu otomatlar, Turing makineleri, lambda hesaplaması vb.) öğrenmek / Learn models of computation (finite automata, Turing machines, lambda calculus, etc.)	3	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3.Hesaplama karmaşıklığı sınıflarını (P, NP, NP-tam vb.) anlamak / Understand computational complexity classes (P, NP, NP-completeness, etc.)	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4.Hesaplama teorisinin gerçek dünya problemlerine uygulanmasını kavramak / Grasp the applications of computation theory to real-world problems	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5
5.Hesaplama teorisindeki güncel gelişmeleri takip etmek / Keep up with current advancements in computation theory	3	4	3	5	3	5	3	5	5	5	5	5	4	5	5

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