

**DERS KATALOG FORMU  
(COURSE CATALOG FORM)**

<b>Dersin Kodu:</b> ORDE 0301 <b>(Course Code)</b> CORE 0301			<b>Dersin Adı:</b> Sayılar Formüller İnsan - I <b>(Course Name)</b> : Numbers Formulas Human - I				
<b>Yarıyılı (Se- mester)</b>	<b>D + U + L (Lc + T + L)</b>	<b>Kredi si (Cred its)</b>	<b>AKTS (ECTS)</b>	<b>Dersin Dili (Language)</b>	<b>Dersin Türü (Cate- gory)</b>	<b>Dersin İşleniş Yönt- emi (Instructional Meth- ods)</b>	<b>Ön Koşulları (Pre Requisites)</b>
1	3+0+0	3	5	İngilizce ve Türkçe (English and Turkish)	Zorunlu (Core)	Ders (Lecture)	None
<b>Dersin Amacı (Course Objectives)</b>			<p>Bu dersin amacı öğrencilerin matematik tarihi hakkında bilgi sahibi olmasını sağlamak, farklı sonsuzluk kavramlarını tanıtmak, basit şifreleme tekniklerini öğretmek, saymanın ve mantık kavramının temel öğelerini tartışmak, beklenen değer ve şartlı olasılık hesaplama becerisi kazandırmak, rastgele değişkenler ve rastgele yürüyüş kavramı hakkında temel bilgileri aktarmaktır.</p> <p>The aim of the course is to make the students know the history of mathematics, to present the different types of infinities, to teach the basic techniques of cryptography, to discuss the principal elements of counting and logic, to give the ability to calculate expected value and conditional probability, and to transfer the fundamentals of random variables and the concept of random walk.</p>				
<b>Dersin İçeriği (Course Content)</b>			<p>Matematik Tarihi: İlk Çağlar, Klasik Dönem ve Modern Dönem. Hilbert'in Sonsuzluk Oteli. Kesirli sayıları sayma. Sonsuzluk kavramı. Farklı sonsuzluk türleri. Ardışık sayılar ekleme (Gauss toplamı). Görsel kanıtlar. Sigma notasyonu, Tümevarım. Fibonacci Dizisi. Altın oran ve altın sarmal. Sezar'ın Şifresi. Vigenère Şifresi. Erken şifreleme yöntemleri. Asal sayılar. Fermat'ın Küçük Teoremi. Mantık / Doğruluk tabloları. Mantıksal bağlaçlar. Saymanın temel ilkeleri. Sayma teknikleri. Olasılık ölçüsü ve üç temel aksiyom. Rastgele değişken kavramı, ve özellikleri. Beklenen değer hesaplaması ve sezgisel anlamı. Şartlı olasılık. Bayes teoremi. Rastgele yürüyüş.</p> <p>History of Mathematics: Early ages, Classical period and Modern Era. Hilbert's Infinite Grand Hotel. Counting fractional numbers. The concept of infinity. Different types of infinities. Adding consecutive numbers (Gaussian sum). Visual proofs. Sigma notation, Induction. Fibonacci Sequence. Golden ratio and golden spiral. Caesar's Cipher. Vigenère Cipher. The early methods of encryption. Prime numbers. Fermat's Little Theorem. Logic / Truth tables. Logical conjunctions. The basic principles of counting. Counting techniques. Probability measure, and three fundamental axioms. The concept, and properties of random variables. Expected value calculation, and its intuitive meaning. Conditional probability. Bayes' Theorem. Random Walk.</p>				

<p><b>Dersin Öğrenme Çıktıları</b></p> <p><b>(Course Learning Outcomes)</b></p>	<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. matematiğin kısa bir tarihini bilir ve bilimin merkezinin tarihsel gelişimini anlar,</li> <li>2. sonsuzluk kavramını anlar ve farklı sonsuzluk kavramlarının bilir,</li> <li>3. matematiksel tümevarım kullanarak çıkarımlar yapabilir,</li> <li>4. görsel sanatlarda, mimaride, teknolojide Altın Oran'ın kullanımını bilir, Altın Oran'ı kullanarak görsel kompozisyonlar yapabilir,</li> <li>5. basit Sezar ve Vinegere şifrelerini nasıl çözebileceğini ve asal sayıların kullanıldığı modern şifreleme tekniklerinin bilir,</li> <li>6. matematiksel niceleyicileri bilir,</li> <li>7. (şartlı) olasılığın basit formüllerini anlar, basit bir olayın (şartlı) olasılığını nasıl hesaplayabileceğini bilir,</li> <li>8. basit rastgele yürüyüş modelleri tasarlayabilir.</li> </ol> <p>Upon successful completion of the course, the students are able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. know the brief history of mathematics, and understand the historical development of the center of science,</li> <li>2. understand the notion of infinity, and know the different types of infinities,</li> <li>3. know to make deductions using mathematical induction,</li> <li>4. know the use of the Golden Ratio in visual arts, architecture, and technology, and make visual compositions using the Golden Ratio,</li> <li>5. know how to decipher the basic Caesar's and Vigenere ciphers, and are aware of the modern ciphering techniques by prime numbers,</li> <li>6. know the mathematical quantifiers,</li> <li>7. understand the basic formulations in (conditional) probability, and know how to calculate the (conditional) probability of a simple event,</li> <li>8. define simple random walk models.</li> </ol>
<p><b>Dersin ISCED Kategorisi</b> <b>(ISCED Category of the course)</b></p>	<p>46 Matematik ve İstatistik (46 Mathematics and Statistics)</p>
<p><b>Ders Kitabı (Textbook)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerard O'Regan, Guide to Discrete Mathematics: An Accessible Introduction to the History, Theory, Logic and Applications, Springer, 2016 (for the module; History of Mathematics)</li> <li>• Fabio Cirrito, Mathematics Higher Level Core, IBBID PRESS, 2004 (for the module; Sets)</li> <li>• Jeffrey R. Chasnov, Fibonacci Numbers and Golden Ratio, Coursera (for the module; Sets)</li> <li>• R. F. Churchhouse , Codes and ciphers. Julius Caesar, the Enigma and the internet-Cambridge University Press, 2001 (for the module; Criptology)</li> <li>• Keith Devlin, Introduction to Mathematical Thinking (for the module; Logic)</li> <li>• Fabio Cirrito, Mathematics Higher Level Core, IBBID PRESS, 2004 (for the modules; Counting and Probability)</li> </ul>

<b>Yardımcı Kaynaklar (Other References)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gödel's Incompleteness Theorem, Numberphile, <a href="https://www.youtube.com/watch?v=O4ndIDcDSGc">https://www.youtube.com/watch?v=O4ndIDcDSGc</a></li> <li>• TeX Talk, <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Uj3_KqkI9Zo">https://www.youtube.com/watch?v=Uj3_KqkI9Zo</a></li> <li>• <a href="https://www.britannica.com/video/186420/paradox-David-Hilbert-hotel">https://www.britannica.com/video/186420/paradox-David-Hilbert-hotel</a></li> <li>• Görsel kanıtlar: <a href="https://artofproblemsolving.com/wiki/index.php/Proofs_with_out_words">https://artofproblemsolving.com/wiki/index.php/Proofs_with_out_words</a></li> <li>• Nature by Numbers, <a href="https://www.youtube.com/watch?v=kkGeOWYOFoA&amp;t=26s">https://www.youtube.com/watch?v=kkGeOWYOFoA&amp;t=26s</a></li> <li>• Sven Erick Alm, Simple random walk, <a href="http://www2.math.uu.se/~sea/kurser/stok-procmn1/slumpvandring_eng.pdf">http://www2.math.uu.se/~sea/kurser/stok-procmn1/slumpvandring_eng.pdf</a></li> </ul>
--	---

### HAFTALIK KONULAR

Hafta	Teorik Ders Konuları	Ders Öğrenme Çıktıları
1	Mısır ve Mezopotamya'da geometri (düzgün şekillerin alan ve hacimleri). Antik Yunan'da matematik ve felsefe. Pisagor ve sayılar.	1
2	Avrupa'nın Hint-Arap sayı sistemi ile tanışması (Fibonacci, ve "Liber Abaci" kitabı). Newton ve Leibniz ("sonsuz küçük" kavramı). Düzgün olmayan şekillerin alanları.	1
3	Cantor, ve Kümeler Teorisi'nin temelleri. Matematiğin anayasası (Tutarlılık, Bağımsızlık, Tamlık, Anlaşılabilirlik). Russel Paradoksu, ve Gödel'in Eksiklik Teoremleri.	2
4	Hilbert'in Sonsuzluk Otelı paradoksu. Kesirli sayıları saymak. Sonsuzluk nedir? Sonsuzluk tek midir? Hilbert'in Sonsuzluk Otelinde bulunmayan sayılar.	2
5	Ardışık sayıların toplanması (Gauss toplamı). Görsel ispatlar. Sigma gösterilimi. Gördüğümüz, tüm gerçeklik mi? (tümevarım).	3
6	Fibonacci dizisi. Altın Oran ve Altın Spiral. Antik Yunan mimarisi ve görsel sanatlarında Altın Oran. Matematik kullanarak portre çizme ve fotoğraf çekme.	4
7	Julius Caesar kişisel mektuplarının güvenliğini nasıl sağladı? (Caesar Şifreleme). Caesar şifresini kırma. Vigenère Şifresi. İlk şifreleme yöntemleri.	5
8	Asal sayılar. Kaç tane asal sayı vardır? Fermat'ın Küçük Teoremi. İnternet şifreleri ne kadar güvenli?	5
9	Matematiğin bir dili var mıdır? Bir bilgisayar matematiksel bir ispat yapabilir mi? Mantık nasıl ifade edilir? Matematiksel niceleyiciler nelerdir?	6
10	Seçenekler arasından seçmek (sıralı ve sırasız). Paylaşma (çoklu gruplar oluşturarak).	7
11	Olasılık ölçüsü, ve tanımı (3 temel aksiyom, özellikler, rastgele değişkenler, beklenti). Deneysel gözlemler ve ihtimal.	7
12	Şartlı olasılık. Bayes Teoremi. Algıya karşı gerçeklik.	7
13	Rastgele yürüyüş. Evine dönen unutkan adamın hikayesi.	8
14	Tekrar ve değerlendirme.	

## COURSE PLAN

Week	Lecture Topics	Course Learning Outcomes
1	The geometry in Egypt and Mesopotamia (the areas and the volumes of regular shapes). Mathematics and Philosophy in Ancient Greece. Pythagoras and Numbers.	1
2	Europe meets the Hindu-Arabic numeral system (Fibonacci, and the book "Liber Abaci"). Newton and Leibniz (the notion of "infinitesimal"). The areas of irregular shapes.	1
3	Cantor, and the origins of Set Theory. The Constitution of Mathematics (Consistency, Independence, Completeness, Comprehensibility). Russell's Paradox, and Gödel's Incompleteness Theorems.	2
4	Hilbert's paradox of the Infinite Grand Hotel. Counting fractional numbers. What is infinite? Is infinity unique? The numbers which are not settled in Hilbert's Grand Hotel.	2
5	Adding consecutive numbers (Gaussian sum). Visual proofs. Sigma notation. Is what we see the whole truth? (Induction).	3
6	Fibonacci Sequence. Golden Ratio and golden spiral. Golden ratio in Ancient Greek architecture and Visual Arts. Drawing portraits and shooting photos using mathematics.	4
7	How did Julius Caesar secured his private letters? (Caesar's Cipher). Breaking Caesar's cipher. Vigenère Cipher. The early methods of encryption.	5
8	Prime numbers. How many prime numbers are there? Fermat's Little Theorem. How secure are the internet passwords?	5
9	Is there a language for mathematics? Can a computer make a mathematical proof? How is logic expressed? What are the mathematical quantifiers?	6
10	Choosing among the options (ordered and unordered). Sharing (forming multiple groups).	7
11	Probability measure and its definition (3 fundamental axioms, properties, random variables, expectation). Experimental observations and likelihood.	7
12	Conditional probability. Bayes' Theorem. Perception vs. reality.	7
13	Random walk. The story of a memoryless man returning home.	8
14	Review and evaluation.	

**(COURSE ASSESSMENT)**

	Etkinlikler (Activities)	Adet (Quantity)	Katkı Oranı (Contribution) (%)
Yarıyıl İçi Çalışmaları (Semester Activities)	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Deney Raporları (Experiment Reports)		
	Seminer (Seminars)		
	Ödevler (Homework)	12	10
	Sunum (Presentations)		
	Ara sınavlar (Midterm Exams)	2	25+25
	Dönem Projesi (Term Project)		
YARIYIL SONU SINAVI (FINAL EXAM)		1	40
Toplam (Total)			100

**AKTS - İŞ YÜKÜ TABLOSU (ECTS - WORK LOAD TABLE)**

DERS ETKİNLİKLERİ (COURSE ACTIVITIES)	Sayı (Quantity)	Süre (Saat) (Time (h))	İş Yüğü (saat) (Work Load (h))
Ders Süresi (Lectures)	14	3	42
-Yarıyıl Sonu Sınavı (Hazırlık Süresi Dahil) (Final Exam (Preparation included))	1	20	20
Kısa Sınavlar (Hazırlık Süresi Dahil) (Quizzes (Preparation included))			
Dönem Ödevi / Projesi (Term Project)			
Deney Raporları (Experiment Reports)			
Bitirme Tezi/Projesi (Graduation Project)			
Seminer (Seminars)			
Sınıf Dışı Çalışma Süresi (Out class working time)	14	2	28
Ödevler (Homework)	12	1.5	18
Sunum (Presentations)			
Arasınavlar (Hazırlık Süresi Dahil) (Midterm Exams (Preparation included))	2	10	20
Proje (Projects)			

Laboratuvar (Laboratory Work)			
Toplam İş Yüğü (saat) (Total Work Load (h))			128
Dersin AKTS Kredisi (Toplam İş Yüğü / 25) (ECTS Credits of the course (Total Work Load / 25))			5

Revizyon / Tarih (Revision / Date)	Koordinatör / Hazırlayan (Coordinator / Prepared by) Doç.Dr. Serkan Sütlü	Onaylayan (Approved by)
---------------------------------------	---	----------------------------