

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

Dersin Kodu: ORDE 0302 (Course Code) CORE 0302				Dersin Adı : Sayılar, Formüller, İnsan II (Course Name) : Numbers, Formulas, Human II			
Yarıyılı (Se- mester)	D + U + L (Lc + T + L)	Kredisi (Cred- its)	AKT S (ECT S)	Dersin Dili (Language)	Dersin Türü (Catego- ry)	Dersin İşleniş Yönt- emi (Instructional Meth- ods)	Ön Koşulları (Pre Requisites)
2	3+0+0	3	5	İngilizce ve Türkçe (English and Turkish)	Zorunlu (Core)	Ders (Lecture)	ORDE 0301/CORE0301 OR MATH1111
Dersin Amacı (Course Objectives)				<p>Bu dersin temel amacı, matematiksel hesaplama araçlarını (çevrimiçi grafik aygıtları, bilimsel hesap makineleri ve Excel gibi) tanıtmak, bu aygıtları kullanarak alanların ve değişim oranlarının nasıl hesaplanacağını öğretmek ve matematiğin temel kavramlarını sezgisel olarak sunmaktır. Ayrıca ders, klasik olmayan geometrinin elemanları aracılığıyla yüzeyler, hacimler ve fraktallar hakkında giriş düzeyinde bilgi vermeyi ve ispatın matematikteki önemini ve üç temel ispat yöntemini öğretmeyi amaçlamaktadır.</p> <p>The primary objectives of this course are to introduce the mathematical calculation devices (such as the online graphing devices, the scientific calculators, and Excel), to teach how to calculate areas and the rates of changes using these devices, and to present the fundamental notions of calculus intuitively. Also, the course aims to give an introductory level of information on surfaces, volumes, and fractals via the elements of the non-classical geometry, and to teach the importance of proof in mathematics, as well as the three fundamental methods of proof.</p>			
Dersin İçeriği (Course Content)				<p>Çevrimiçi hesaplayıcı ve Excel ile matematiksel hesaplamalar ve grafikler. Problem modelleme ve Excel kullanarak çözme. Beklenti hesabı ve verilerin varyansı. Basit ve bileşik faiz. Excel kullanarak yıllık faiz hesaplama. Excel tabloları ile iki farklı faiz oranının karşılaştırılması. Zeno Paradoksları. e sayısı ve finansla ilişkisi. Pi sayısına yaklaşım. Fonksiyon tanımı, notasyonlar, tanım ve değer kümeleri, hesaplayıcılarla grafikler. Fonksiyon cebiri: temel işlemler ve birleşim. Süreklilik kavramı ve Ara Değer Teoremi. Eski Mısır'da alan hesaplamaları ve Riemann toplamı. Modern çağda alan hesaplamaları. Ortalama ve anlık hız. Toricelli'nin Trompeti, hacmi ve yüzey alanı. Fraktallar: Cantor kümesi, kar tanesi, Sierpinski üçgeni. Fraktal boyut. Öklid ve Öklid olmayan geometri. Matematikte sık yapılan hatalar. Matematiğin anayasası; aksiyom, teorem ve ispat. Doğrudan ispat, tümevarım ve çelişki yöntemiyle ispat.</p>			

	<p>Mathematical calculations and graphing by online calculators and Excel. Modeling a problem and solving it using Excel. Computing expectation and variance of data. Simple and compound interests. Calculating annual interest using Excel. Comparing two different interest rates by Excel tables. Zeno's Paradoxes. The number e and its relation to finance. Approximation to the number pi. Definition of a function, notations, domain, range and graphs by calculators. Function algebra: basic operations and composition. Concept of continuity, and Intermediate Value Theorem. Area calculations in Ancient Egypt and Riemann sum. Area calculations in modern era. Average and instantaneous velocity. Toricelli's Trumpet, its volume and surface area. Fractals: Cantor set, snowflake, Sierpinski triangle. Fractal dimension. Euclidean vs non-Euclidean geometry. Common mistakes in Mathematics. The constitution of mathematics; axiom, theorem and proof. Direct proof, induction, and the proof by contradiction.</p>
<p>Dersin Öğrenme Çıktıları</p> <p>(Course Learning Outcomes)</p>	<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. basit matematiksel hesaplamalar ve eğri çizimi yapmak için çevrimiçi hesaplama cihazlarının ve Excel'in nasıl kullanılacağını bilir, 2. faiz ve enflasyon kavramlarını bilir ve iki farklı faiz tablosunu karşılaştırabilir, 3. fonksiyon türlerini ve bunların temsillerini tanır ve fonksiyonlar üzerindeki işlemleri bilir, 4. limit kavramını, ortalama ve anlık hızları ve türev kavramını anlar, 5. Riemann toplamı kavramını ve sezgisel integral fikrini bilir ve çevrimiçi hesaplama cihazlarını kullanarak integralleri hesaplayabilir, 6. Öklidyen ve Öklidyen olmayan geometrileri ayırt eder; fraktalları ve kesirli (veya fraktal) boyutu tanır, 7. aksiyomları ve teoremleri bilir ve basit matematiksel önermeleri ispatlar. <p>Upon successful completion of the course, the students are able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. know how to use the online computation devices, and Excel, to make simple mathematical computations and curve sketching, 2. know the notions of interest and inflation, and are able to compare two different interest tables, 3. recognize types of functions, as well as their representations, and know the operations on functions, 4. understand the notion of limit, the average and the instant velocities, and the concept of derivative, 5. know the notion of Riemann sum, and the intuitive idea of integral, and are able to evaluate integrals using online computation devices, 6. distinguish Euclidean and non-Euclidean geometries; in particular recognize fractals, and the fractional (or fractal) dimension, 7. know axioms and theorems, and prove simple mathematical propositions.
<p>Dersin ISCED Kategorisi (ISCED Category of the course)</p>	<p>46 Matematik ve İstatistik (46 Mathematics and Statistics)</p>

Ders Kitabı (Textbook)	<ul style="list-style-type: none"> - Introductory Mathematical Analysis For Business Economics and the Life and Social Sciences, Richard J. Wood, Richard S. Paul, Ernest F. Haeussler, Pearson. - Paradoxes, R. M. Sainsbury, 3rd Edition, Cambridge University Press, 2012. - Thomas Calculus, 12th Edition, Edison Wesley. - Mathematics Illuminated Online text book - Introduction to Mathematical Thinking Keith Devlin
Yardımcı Kaynaklar (Other References)	<ul style="list-style-type: none"> - Mathematical Reasoning: Writing and Proof, Ted Sundstrom, LibreText - Bradley Dowden, Zeno's two paradoxes, https://iep.utm.edu/zeno-par/ - Graphing Calculator (desmos.com), Calculus Calculator (symbolab.com) - 3Blue1Brown, https://www.youtube.com/watch?v=gB9n2gHsHN4

HAFTALIK KONULAR

Hafta	Teorik Ders Konuları	Ders Öğrenme Çıktıları
1	Fonksiyon gösterimi ve grafiklerin sezgisel açıklaması. Çevrimiçi grafik araçlarını kullanarak grafik çizimi. Grafikleri karşılaştırma, grafiklerden artan/azalan eğilimlerini gözlemleme. Temel Excel fonksiyonları: SUM, ORTALAMA, MIN, MAX, RAND, IF, SUMIF ve cebirsel işlemler.	1
2	Bir problemi modelleme ve Excel kullanarak çözme. Excel'de rastgele sayılar oluşturma. Excel'de bir olasılık deneyi yapmak ve verilerin beklentisini ve varyansını hesaplamak.	1
3	Basit ve bileşik faiz. Excel kullanarak yıllık faiz hesaplama. Excel tabloları ile iki farklı faiz oranının karşılaştırılması. Enflasyon. Paranın değer kaybının hesaplanması.	2,3
4	Zeno'nun Paradoksları. Sezgisel olarak yakınsama. e sayısı ve finansla ilişkisi. Pi sayısı ve çokgenlerden çembere geçiş.	2
5	Fonksiyon, tanım ve değer kümesi, grafikler. Fonksiyonlar cebiri: temel işlemler ve birleşme. Çevrimiçi hesaplayıcıları kullanarak birleştirilmiş fonksiyonların görselleştirilmesi. Süreklilik kavramı ve Ara Değer Teoremi.	3,4
6	Eski Mısır'da alan hesaplamaları. Riemann toplamı. Modern çağda alan hesaplamaları.	4,5
7	Ortalama ve anlık hız. Ortalama ve anlık hızlar arasındaki ilişki. Türev kavramı.	3,4
8	Anlık değişim oranı ve alan arasındaki ilişki üzerine sezgisel tartışma. Toricelli'nin Trompeti. Trompetin yüzey alanını ve hacmini çevrimiçi hesaplayıcılarla hesaplamak. Sınırsız ve sonsuz alanlar ve hacimler arasındaki fark.	4,5
9	Cantor kümesi, Kar tanesi ve Sierpinski Üçgeni. Kendine benzerlik özelliği ve fraktal kavramı. Fraktal boyutun sezgisel açıklaması. Düzgünlük ve fraktal boyut arasındaki ilişki.	3,4,6

10	Düzlemsel nesnelere. Öklid Geometrisi. Öklid geometrisinin kuralları. Öklid geometrisinin kurallarına uymayan geometriler. Düzlemsel olmayan geometriler. Dünya yüzeyindeki geometri.	6
11	Sıfırla bölme. Bir denklemin sıfırla çarpma. İraksak sonsuz bir toplamı yakınsak bir toplam olarak varsaymak. Olmayan bir çözümü varsayma. Koşulları görmezden gelmek.	3,4
12	Matematiğin anayasası: Tutarlılık, Bağımsızlık, Tamlık, Anlaşılabilirlik. Aksiyom, teorem, ispat.	5,6,7
13	Üç ispat yöntemi: doğrudan ispat, tümevarım ve çelişki yoluyla ispat.	7
14	Üç ispat yöntemi (devam) ve konuların genel tartışması.	7

COURSE PLAN

Week	Lecture Topics	Course Learning Outcomes
1	Function notation, and the intuitive description of graphs. Graphing functions using online graphics tools. Comparing graphs, observing increasing/decreasing tendencies from graphs. Basic Excel functions: SUM, AVERAGE, MIN, MAX, RAND, IF, SUMIF and algebraic operations.	1
2	Modeling a problem and solving it using Excel. Creating random numbers in Excel. Performing a probability experiment in excel, and computing expectation and variance of data.	1
3	Simple and compound interests. Calculating annual interest using Excel. Comparing two different interest rates by Excel tables. Inflation and the calculation of the loss of worth of money.	2,3
4	Zeno's Paradoxes. Approximation by intuition. The number e and its relation to finance. The number π , and the transition from polygons to circle.	2
5	Function, domain and range, graphs. Function algebra: basic operations and composition. Visualization of the combined functions using online calculators. Concept of continuity, and Intermediate Value Theorem.	3,4
6	Area calculations in Ancient Egypt. Riemann sum. Area calculations in modern era.	4,5
7	Average and instantaneous velocity. The relation between average and instantaneous velocities. The concept of derivative.	3,4
8	Intuitive discussion on the relation between the instantaneous rate of change, and the area. Toricelli's Trumpet, and the visual demonstration. Computing the surface area and volume of the Trumpet by online calculators. The difference between unbounded and infinite areas and volumes.	4,5

9	Cantor Set, Snowflake, and the Sierpinski Triangle. Self-similarity property, and the concept of fractals. Intuitive explanation of the fractal dimension. Relation between the smoothness, and the fractal dimension.	3,4,6
10	Planary objects. Euclidean Geometry. Rules of Euclidean Geometry. Geometries which bends rules of Euclidean Geometry. Non-planar Geometry, Geometry on the surface of Earth.	6
11	Dividing by zero. Multiplying an equation with zero. Assuming a divergent infinite sum as a convergent sum. Assuming a non-existent solution. Ignoring conditions.	3, 4
12	The constitution of mathematics: Consistency, Independence, Completeness, Comprehensibility. Axiom, theorem, proof.	5,6,7
13	Three methods of proof: direct proof, induction, and the proof by contradiction.	7
14	Three methods of proof (continue), and an overall discussion of subjects.	7

**DERSİN DEĞERLENDİRME SİSTEMİ
(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)			
Arasınavlara (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) Prof. Dr. Uğur Dursun	Onaylayan (Approved by)
---------------------------------------	--	----------------------------