

Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
MATH 501	Advanced Analysis	1	3	0	0	3	8

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	Turkish
Course Type	Compulsory
Course Level	Masters Degree
Objective	Temel gerçel analiz bilgilerinin verilmesi
Content	Hafta Konular 1 Kümeler, sonlu ve sonsuz kümeler, sayılabilme, seçme aksiyomu, denklik bağıntısı, kısmi ve tam sıralama, ordinaler, gerçel sayı aksiyomları, rasyonel sayılar, genişletilmiş gerçel sayılar, gerçel sayıların açık ve kapalı alt kümeleri, gerçel sayı dizileri 2 Küme cebirleri, metrik uzaylar, sürekli fonksiyonlar ve homomorfizmalar, 3 yakınsaklık, tam metrik uzaylar, tıkHz metrik uzaylar, Ascoli-Arzela teoremi, Baire kategori teoremi, Stone-Weierstrass teoremi 4 Ölçü, Ölçülebilir kümeler, iç ve dış ölçü, Lebesgue ölçüsü 5 Ölçülebilir fonksiyonlar, hemen hemen her yerde yakınsaklık 6 Egorov teoremi, Riemann integrali, Lebesgue integrali 7 Lebesgue integrali ve özellikleri 8 Ara Sınav 9 Monoton fonksiyonların türevi, sınırlı varyasyon fonksiyonları 10 İntegralin türevi, mutlak süreklilik, 11 Lebesgue parçalanışı, Küme fonksiyonu olarak Lebesgue integrali 12 Çarpım ölçüsü, Fubini teoremi 13 Stieljes ölçüsü, Lebesgue-Stieljes integrali 14 Riemann-Stieljes integrali, Riesz temsil teoremi
References	A.N. Kolmogorov, S. V. Fomin (1970), Introductory Real Analysis, Dover Publications H. L. Royden (1986), Real Analysis, Macmillan publishing., inc. New York, second edition D. L. Cohn (1980), Measure Theory, Birkhauser, Boston

Theory Topics

Week	Weekly Contents
1	Finite and infinite sets, countability.
2	Interchange of Limits, Pointwise Convergence, Uniform Convergence
3	Riemann Integral
4	Metric Spaces, Open/Closed sets, Compactness, Completeness, Examples: $C(S)$ and $B(S)$
5	Riemann Integral for several variable functions, Fubini's theorem.
6	Lebesgue Outer measure. Measurable sets in $\mathbb{R}$, then in $\mathbb{R}^n$
7	Measurable Functions
8	Completion of a Measure space
9	Lebesgue Integral
10	Properties of Lebesgue Integral / Midterm
11	Comparison of Riemann and Lebesgue Integrals, Lebesgue Convergence Theorems
12	Lebesgue Integral in $\mathbb{R}^n$, Fubini's theorem for Lebesgue Integral
13	L^p spaces, Convolution
14	Jordan and Hahn Decompositions, Radon-Nikodym Theorem

Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
MATH 504	Advanced Algebra	1	3	0	0	3	8

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	Turkish
Course Type	Compulsory
Course Level	Masters Degree
Objective	Temel cebirsel kavramların anlaşılması ve bu kavramların profesyonel matematik içerisinde kullanılabilmesi
Content	1. Gruplar : Temel tanımlar ve örnekler 2. Altgruplar, Normal altgruplar. Bölüm grupları 3. Grup etkileri ve bunun sonuçları (Cayley, Lagrange teoremleri, Sınıf Denklemi) 4. Sylow teoremleri ve sonlu bazı grupların tasnifi 5. Halkalar, tamlık bölgeleri ve cisimler : Temel tanımlar ve örnekler 6. Alt halkalar, idealler. Bölüm halkaları 7. Asal ve maksimal idealler 8. Halkalarda çarpanlara ayırma, indirgenmezlik 9. Cisimler ve cisim genişlemeleri
References	Algebra, Lang Abstract Algebra, Dummit & Foote Algebra, Hungerford

Theory Topics

Week	Weekly Contents
------	-----------------

Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
MATH 519	Complex Geometry	1	3	0	0	3	7

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	Turkish
Course Type	Elective
Course Level	Masters Degree
Objective	
Content	
References	

Theory Topics

Week	Weekly Contents
------	-----------------

Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
MATH 535	Written Exposition Skills	1	1	0	0	1	4

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	Turkish
Course Type	Compulsory
Course Level	Masters Degree
Objective	Yüksek lisans tezi ve makale yazımında gerekli bilimsel metin yazma tekniklerini yaparak öğrenmek.
Content	Yazılacak bilimsel metin içeriği değişkendir ve seçim yapmak öğrencinin ilgisine bırakılmıştır.
References	Uygun şekilde atıf yapmak suretiyle tüm matematik metinleri kullanmak serbesttir.

Theory Topics

Week	Weekly Contents
------	-----------------

Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
MATH 536	Teaching Experience	1	2	0	0	2	5

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	Turkish
Course Type	Compulsory
Course Level	Masters Degree
Objective	Matematiğin tarihi gelişimini ve felsefesini aktarabilmek.
Content	Matematik tarihi ve felsefesi üzerine bir bakış (bknz: konu başlıkları)
References	W. Dunham, Journey through Genius: The Great Theorems of Mathematics, Penguin, 1991 J. R. Brown, Philosophy of Mathematics: A Contemporary Introduction to the World of Proofs and Pictures, Routledge, 2008

Theory Topics

Week	Weekly Contents
1	1 Platonism
2	2 Picture proofs
3	What is applied mathematics?
4	4 Hilbert and Gödel
5	5 Knots and notation
6	6 What is a definition?
7	7 Constructive approach
8	8 Midterm exam
9	Proofs, pictures and procedures
10	Computation, proof and conjecture
11	How to refute the continuum hypothesis
12	Calling the bluff
13	Euler and his contributions to mathematics
14	Gauss and his contributions to mathematics

Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
MATH 533	Selected Topics in Applied Mathematics	1	3	0	0	3	7

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	English
Course Type	Elective
Course Level	Masters Degree
Objective	Bu dersin amacı optimizasyon teorisi'ni anlamak ve matematikteki önemli uygulamaları etrafında çalışmaktır. Sürekli ve kesikli optimizasyon olarak iki ana başlıkta toplayacak olursak: Sürekli optimizasyon ve getirdiği diferensiyel denklemler, denklem sistemleri, sabit nokta teoremleri ve varyasyonel analiz ele alınacaktır. Kesikli optimizasyon için ise çizgeler kuramına giriş yapılacaktır. Bu dersin içeriği mikroekonomi, makroekonomi modelleri ve sosyal seçim problemlerine uygulanacak ve veri analizi yöntemleri de ele alınacaktır.
Content	Matris analizi tekrarı. Diferensiyel hesabı tekrarı. Sürekli Optimizasyona giriş. Uygulamalar: Lagrange metodu, Kuhn-Tucker teoremi. Diferensiyel Denklemler, Denge ve Kararlılık. Diferensiyel Denklem Sistemleri. Varyasyonlar Hesabı. Eş zamanlı Optimizasyon Dinamik Programlama, Pontryagin Prensipleri Uygulamalar : Ekonomik Genel Denge Denge. Varlık Problemi. Optimal Büyüme Problemi Kesikli Optimizasyon: Standard Lineer Programlama, Simplex Metodu, Network Simplex ve Uygulamalar
References	[1] Michael Intriligator, Mathematical optimization and economic theory, SIAM. [2] Avinash Dixit, Optimization in Economic Theory, Oxford University Press. [3] Gerard Debreu, Theory of Value, An Axiomatic Analysis of Economic Equilibrium, Cowles Foundation [4] Dana, R.A., & Le Van, C. (2003). Dynamic Programming in Economics. Springer Science & Business Media. [5] Stokey, N., Lucas Jr., R.E., & Prescott, E.C. (1989), Recursive Methods in Economic Dynamics. Harvard Univ. Press. [6] Dechert, W.D. (1982). Lagrange multipliers in infinite horizon discrete time optimal control models. Journal of Mathematical Economics, 9(3), 285-302. [7] J. David Logan, Applied Mathematics, Wiley, 2006 [8]Lawrence Sirovich, Introduction to Applied Mathematics, Springer, 1988 [9] Oscar Levin, Discrete Mathematics, 2017

Theory Topics

Week	Weekly Contents
1	Dimension analysis and scaling
2	Ordinary differential equations (summary)
3	Perturbation methods
4	Perturbation methods
5	Calculus of variations
6	Calculus of variations
7	Orthogonal expansions
8	Midterm exam
9	Sturm-Liouville problems
10	Integral equalities
11	Green functions, difference equations
12	Equilibrium equalities
13	Integral transformations
14	Wave propagation eigenfunction expansions wave equation

Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
MATH 532	Selected Topics in Algebraic Geometry	2	3	0	0	3	7

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	English
Course Type	Elective
Course Level	Masters Degree
Objective	
Content	
References	

Theory Topics

Week	Weekly Contents
------	-----------------

Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
MATH 598	Masters Seminar	2	2	0	0	0	7

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	English
Course Type	Compulsory
Course Level	Masters Degree
Objective	Matematiksel yazım ve konuşma dilini kavratmak, latex ile yazı ve matematiksel ifadeleri yazmayı öğretmek
Content	Sayfa düzeni, teorem, ispat, tanım, notasyon; Noktalama işaretleri, bağlaçlar, metin içerisinde denklemlere gönderme yapma; Büyük küçük harf kullanımı, numaralandırma, Pragraf düzeni, Kullanılmaması gereken kelimeler, Makale ve makalenin bölümleri nasıl yazılır, taslağı gözden geçirme, Makaleyi göndermek, hakemlik yapmak, Tez yazmak ve savunmak, Konuşma hazırlamak ve yapmak, poster hazırlamak, CV hazırlamak, Latex ile sayfa düzeni ayarlarını yapmak, metin yazmak, basit matematiksel ifadeleri yazmak, Latex ile karmaşık matematiksel ifadeleri yazmak, Latex ile grafik çizmek, Latex paketi yazmak
References	Nicholas J. Higham, Handbook of Writing for the Mathematical Sciences, SIAM, 1998 Steven G. Krantz, A Primer of Mathematical Writing, AMS, 1996 George Gratzler, More Math into LaTeX, Springer, 2007

Theory Topics

Week	Weekly Contents
------	-----------------

Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
MATH 522	Algebraic Topology	2	3	0	0	3	7

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	English
Course Type	Elective
Course Level	Masters Degree
Objective	
Content	
References	

Theory Topics

Week	Weekly Contents
------	-----------------

Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
MATH 513	Algebraic Geometry	2	3	0	0	3	7

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	English
Course Type	Elective
Course Level	Masters Degree
Objective	Bu dersin amacı afin ve projektif geometriyi anlamak ve cebirsel kavramlarla geometrik yapılar arasındaki ilişkiyi öğrenmektir.
Content	Halkalar kuramı ve cisimler (özet), Polinomlar ve afin uzay, Afin cebirsel kümeler, Cebirsel kümelerin idealleri, Hilbert Nullstellensatz teoremi, Radikal idealler ve Nullstellensatz teoremi; Zariski topolojisi ve bölünemez cebirsel kümeler, Cebirsel bir kümeyi bölünemez parçalarına ayırmak, Polinomsal eşlemeler ve polinomsal fonksiyonlar, Cebirsel kümenin koordinat halkası, Afin koordinat değiştirme, Kesirli fonksiyonlar ve yerel halkalar; Projektif uzay, Projektif cebir-geometri sözlüğü, Homojen koordinat halkası ve Fonksiyon cismi, Projektif koordinat değiştirme, Polinomların dehomojenizasyonu ve homojenizasyonu, Cebirsel kümelerin afin-projektif transferi, Segre çarpımı; Tekterimli idealin cebirsel kümesi, Hilbert fonksiyonu ve boyut, Projektif cebirsel kümenin boyutu, Boyutun temel özellikleri; Teğet uzaylar ve tekillikler, Patlatma, Düzgün cebirsel kümeler, Eğrilerin ve yüzeylerin patlatmaları, Örnekler.
References	A Primer of Algebraic Geometry, Huishi Li Ideals, Varieties and Algorithmes, D. Cox, J. Little, D. O'Shea

Theory Topics

Week	Weekly Contents
1	Ring theory and fields (summary), Polynomials and affine space
2	Affine algebraic sets, Ideals of algebraic sets
3	Hilbert's Nullstellensatz theorem, Radical ideals and Nullstellensatz theorem
4	Zariski topology and irreducible algebraic sets, Decomposition of an algebraic set
5	Polynomial mappings and polynomial functions, Coordinate ring of an algebraic set
6	Affine change of coordinates, Rational functions and local rings
7	Projective space, Projective algebra-geometry dictionary
8	Homogeneous coordinate ring and function field, Projective change of coordinates
9	Dehomogenization and homogenization of polynomials, Affine-projective transfer of algebraic sets
10	Multiprojective space and Segre product
11	Algebraic set of a monomial ideal, Hilbert function and dimension
12	Dimension of a projective algebraic set, Elementary properties of dimension
13	Tangent spaces and singularities, Blow-up, Smooth algebraic sets
14	Blow-up of curves and surfaces, Examples

Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
MATH 526	Graph Theory	2	3	0	0	3	7

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	English
Course Type	Elective
Course Level	Masters Degree
Objective	This course aims to introduce the basic concepts, topics and results of Modern Graph Theory with a target of techniques that are applicable in especially social sciences.
Content	Basic graph theoretical concepts: paths and cycles, connectivity, trees, spanning subgraphs, bipartite graphs, Hamiltonian and Euler cycles. Algorithms for shortest path and spanning trees. Matching theory. Planar graphs. Colouring. Structural properties of large graphs: degree distributions, clustering coefficients, small world networks. Applications in social sciences and biology.
References	Graph theory, Diestel, Reinhard., 4th ed.: Heidelberg: Springer, 2010. Graph Theory with Applications, Bondy.and Murty, North-Holland, 1979 Graph Based Natural Language Processing and Information Retrieval / Rada Mihalcea, Dragomir Radev, Cambridge University Press, 2011. Discrete Mathematics, An Open Introduction, Oscar Levin, at http://discretetext.oscarlevin.com/ Proof Techniques in Graph Theory, Harary, F. , Academic Press, New York, 1969. New Directions in the Theory of Graphs, Harary, F., Academic Press, New York, 1973.

Theory Topics

Week	Weekly Contents
------	-----------------