Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
MAT101	Single Variable Analysis I	1	3	2	0	5	8

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	French
Course Type	Compulsory
Course Level	Bachelor Degree
Objective	Reel Analizin temel kavramlarını uygun matematiksel kesinlik içinde oluşturmak ve matematik eğitiminin devamı için gerekli yöntem ve bilgileri öğrenmek
Content	Reel Sayılar, Diziler, R'nin Topolojisi, Süreklilik, Limit, Türev
References	— Robert Bartle, Donald Sherbert, Introduction to Real Analysis, John Wiley & Sons, 2011 — Francois Liret, Dominique Martinais, Analyse 1ère année, Dunod, 2003 — Bernard Gelbaum, John Olmsted, Counter examples in Analysis, Dover, 1992

Theory Topics

Week	Weekly Contents
1	Set, maps and the language
2	Real Numbers
3	Real Numbers
4	Midterm 1
5	Sequences
6	Sequences
7	LImits and Continuity
8	Limits and Continuity
9	Limits and Continuity
10	Midterm 2
11	Derivation
12	Derivation
13	Parametric Curves
14	Parametric Curves

Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
MAT115	Fundamentals of Mathematics	1	3	2	0	5	8

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	French
Course Type	Compulsory
Course Level	Bachelor Degree

Objective	Bu ders, öğrencileri modern matematiğin temel dili, yöntemleri ve temel yapılarıyla tanıştırır. Önermeler ve yüklem mantığı, niceleyiciler, ispat yöntemleri, kümeler, ilişkiler, fonksiyonlar ve kardinalite konularını içerir. Bir diğer amaç ise, özellikle Zermelo-Fraenkel aksiyomları ve Seçim Aksiyomu (ZFC) ile birlikte aksiyomatik küme teorisine aşinalık kazandırmak ve Cantor'un çalışmalarının sonsuz kümelerin modern anlayışındaki rolünü açıklamaktır.
Content	Bu ders, matematiksel akıl yürütmeye ve matematiğin temellerine giriş niteliğindedir. Önermeler mantığı, yüklemler ve niceleyicilerle başlar, ardından standart ispat yöntemlerine geçer. Daha sonra, kümeler, küme işlemleri, ilişkiler ve fonksiyonların temel teorisini geliştirir. Son bölüm, Cantor'un sonsuz kümeler teorisini, ZFC'nin aksiyomatik çerçevesini ve sonlu ve sonsuz kardinalitelerin karşılaştırmasını tanıtır. Ders boyunca, titiz matematiksel argüman dilini ve alışkanlıklarını geliştirmek için biçimsel tanımlar ve temel ispatlar kullanılır.
References	-Mathematical Proofs: A Transition to Advanced Mathematics Gary Chartrand, Albert D. Polimeni, Ping Zhang -Mathématiques 1ère année, Cours et exercices, Deschamps et Warusfel - Matematiğe Giriş, I-II, Ali Nesin, NMKY - Math en Ligne de Bernard Ycart: https://ljk.imag.fr/membres/Bernard.Yc art/mel/ -Sezgisel Kümeler Kuramı, Ali Nesin, NMKY

Theory Topics

Week	Weekly Contents
1	Introduction to logic
2	Proof methods
3	Quantifiers
4	Set theory
5	Operations of sets
6	Relations
7	Functions
8	Mid-term examination
9	Induction
10	Cantor, Russell et ZFC
11	L'Axiom du Choix
12	Cardinalities
13	Cardinalities
14	Revision

Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
MAT116	Analytic Geometry	1	3	2	0	5	8

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	French
Course Type	Compulsory
Course Level	Bachelor Degree

Objective	Lise geometrisi, doğrusal cebir ve çok değişkenli analiz arasındaki bağları kurmak için gerekli analitik araçları geliştirmek,
Content	Düzlem Geometrisi -Düzlemde koordinatlar (kartezyen ve kutupsal), -Vektörler (Aritmetik, skaler çarpım, determinant, diklik, doğrusallık) -Karmaşık Sayılar (Aritmetik ve geometri, kutupsal gösterim), -Düzlemde doğru temsilleri (iki nokta, bir nokta ve bir yön vektörü, bir nokta ve bir dik vektör, kartezyen denklem, parametrik denklem) -Doğruların kesişim durumlarının denklem sistemleri ile incelenmesi (Gauss yöntemi, Matrisler, Cramer yöntemi) Uzay Geometrisi -Uzayda koordinatlar (kartezyen, silindirik, küresel), -Vektörler (Aritmetik, skaler çarpım, determinant, vektörel çarpım, diklik, doğrusallık) -Uzayda doğru ve düzlem temsilleri -Uzayda doğru ve düzlemlerin kesişim durumları, mesafeleri ve aralarındaki açıları hesaplama yöntemleri Konikler -Konik çeşitleri ve farklı temsilleri (geometrik, tek odaklı tanım, çift odaklı tanım, ikinci derece denklemler) -İkinci derece iki değişkenli denklemlerin sınıflandırılması
References	Paylaşılan ders notları Géométrie, Cours et Exercices, A. Warusfel et al., Vuibert 2002 Géométrie élémentaire, André Gramain, Hermann, 1997. Précis de géométrie analytique, G.Papelier, Vuibert 1950. Exercises de géométrie analytique, P.Aubert, G.Papelier,Vuibert 1953. Cours de géométrie analytique, B. Niewenglowski, Gauthier-Villars, 1894.

Theory Topics

Week	Weekly Contents
1	Real line, Concept of a reference frame on a line and on a plane, Coordinate systems (Cartesian, polar)
2	Vectors (Concept of a vector in the plane, its formal definition, vector arithmetic, vector coordinates, linear (in)dependence)
3	The norm of a vector, dot product and determinant of two vectors, their geometric interpretations, Complex numbers
4	Arithmetic of complex numbers, Representation of lines in the plane
5	Intersection of lines, solving systems of linear equations, Introduction to matrices
6	Arithmetic of 2×2 matrices
7	Geometry of three-dimensional space (reference frames, coordinate systems, vectors, cross product, determinant)
8	Midtem
9	Representation of lines and planes, and their intersections
10	Intersections of lines and planes
11	Introduction to conic sections, study of types of conics
12	Study of conic sections
13	Classification of quadratic forms in two variables
14	Classification of quadratic forms in two variables

Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
MAT131	Computer Programming I	1	1	1	1	3	3

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	French
Course Type	Compulsory

Course Level	Bachelor Degree
Objective	Dersin amacı, öğrencilere Python programlama dilini kullanarak programlamanın temel kavramlarını tanıtmaktır.
Content	• Konsolun kullanımı: Dosyaların aranması, oluşturulması, değiştirilmesi ve silinmesi; Python'da ilk programın yazılması ve konsoldan çalıştırılması. • Değişkenler ve veri türleri: Sayıların ve karakterlerin bilgisayar belleğinde gösterimi (ikili sayı sistemi, ikinin tümleyeni, kayan noktalı sayılar ve ASCII kodu); Python'da değişkenler ve temel veri türleri. • Operatörler ve koşullu ifadeler: Aritmetik, karşılaştırma ve mantıksal operatörler; koşullu ifadeler (if, elif, else). • Döngüler: for ve while döngülerinin kullanımı. • Diziler ve listeler: Dizilerin ve listelerin oluşturulması, temel düzeyde kullanımı ve elemanları üzerinde gezinme.
References	https://python.sdv.u-paris.fr/ https://hal.science/cel-01176119/file/Algo%20vol.1%20-%20Cours.pdf

Theory Topics

Week	Weekly Contents
1	Linux terminal and console, the shell.
2	Data types and variables: representation of integers and floating-point numbers in memory.
3	Operators and operator precedence, conditional expressions.
4	Loops and flowcharts.
5	Arrays and lists.
6	Functions.
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	

Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
FLF101	French Cef B2.1 Academic	1	4	0	0	2	2

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	French
Course Type	Compulsory
Course Level	Bachelor Degree
Objective	- Fransızca dil öğrenimine devam etmek ve hazırlık sınıfının sonunda ulaşılan seviyeyi pekiştirmek - Öğrencilerin Fransızca disiplin kursuna devam etmesine olanak vermek - Öğrencileri Delf/Dalf sertifikalarına hazırlamak
Content	Haftalık 4 saat ders - 3 tartışma Bu kurs üç amaç etrafında düzenlenmiştir: - Daha fazla bilgi edinmek ve bilgi vermek - Karşılaştırma yapmak - Analiz etmek ve sentezlemek
References	Öğretim elemanı tarafından hazırlanan dönem ders dosyası

Theory Topics

Week	Weekly Contents
1	Describing
2	Defining and presenting a philosophical concept
3	Analysing the terms of a question to define the presuppositions, the probabilities and the problematic
4	Finding the thesis and problematic of a text
5	Preparing for delf B3, comprehending globally audio documents
6	Comprehendig written documents globally
7	Reading sheet/midterm
8	Identifying the structure of an appeal
9	Reformulation of ideas
10	Extracting the central thesis of a text
11	Comparing and expression an opinion
12	Analysing grammer of a text
13	Preparing for delf b2 exam
14	Preparing for writing a report

Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
MAT201	Series and Multivariable Functions	3	3	2	0	5	8

Prerequisites	MAT101 VEYA MAT102
Admission Requirements	MAT101 VEYA MAT102

Language of Instruction	French
Course Type	Compulsory
Course Level	Bachelor Degree
Objective	Bu dersin amacı, yakınsaklık, seriler ve çok değişkenli diferansiyel hesap ile ilgili analizin temel araçlarını tanıtmak ve bu konulardaki bilgileri derinleştirmektir. Ders, fonksiyonların incelenmesi ve yaklaşık olarak ifade edilmesine yönelik yöntemlerin geliştirilmesini sağlar ve öğrencileri daha ileri düzey problemlerin incelenmesine hazırlar. Bu araçlar, matematiğin birçok alanında ve matematiğin uygulamalarında temel bir rol oynamaktadır.
Content	Sayısal seriler Fonksiyon dizileri ve serileri Kuvvet serileri Çok değişkenli fonksiyonlar \(\mathbb{R}^n\)'de limit ve süreklilik Kısmi türevler ve yönlü türevler Türevlenebilirlik ve diferansiyel Gradyan ve zincir kuralı Yüksek mertebeden türevler
References	[1] P. Liret et D. Martinais, Analyse, 2e année : cours et exercices avec solutions, Dunod. [2] A. Alves de Sá et B. Louro, Sequences and Series : Theory and Practice, Springer, 2024. [3] F. Q. Gouvêa, A Short Book on Long Sums : Infinite Series for Calculus Students, Springer, 2023. [4] A. Moreau, Suites et séries de fonctions, Université de Lille, Licence de Mathématiques, 2e année. [5] Calculus, James Stewart

Theory Topics

Week	Weekly Contents
1	Series, Absolute convergence.
2	Series with positive terms. Comparison theorems. Riemann series.
3	Convergence tests: Cauchy, d'Alembert, Abel.
4	Alternating series
5	Power Series
6	Taylor Series
7	Midterm
8	Series of functions, pointwise and uniform convergence of series of functions.
9	Stone-Weierstrass theorem
10	Multivariate functions, their graphs
11	Limits of multivariate functions, continutiy
12	Partial derivatives, differentiability
13	Second derivatives, Schwarz theorem
14	Optimization of multivariate functions

Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
MAT204	Introduction to Group Theory	3	3	2	0	5	8

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	French
Course Type	Compulsory
Course Level	Bachelor Degree
Objective	Ce cours présente une introduction à la théorie des groupes, un domaine central de l'algèbre moderne. Les étudiants y découvriront les notions de base comme les sous-groupes, les morphismes et les groupes quotients, qui permettent de formaliser la symétrie. L'accent sera mis sur la rigueur dans les démonstrations et la manipulation d'objets abstraits, compétences importantes pour progresser en mathématiques.
Content	Propriétés des entiers Arithmétique modulaire Nombres complexes Relations d'équivalence Symétries d'un carré Groupes diédriques Propriétés des groupes Sous-groupe Propriétés des groupes cycliques Classification des sous-groupes Permutations Théorème de Cayley Isomorphismes Cosets Théorème de Lagrange Sous-groupes normaux et groupes de facteurs Homomorphismes de groupes Groupe quotient Action des groupes

References	J.A. Gallian, Contemporary Abstract Algebra (`a suivre). D. Dummit and R. Foote, Abstract Algebra (`a suivre). N. Carter, Visual Group Theory. I. Kleiner, A History of Abstract Algebra. M. Macauley, https://www.math.clemson.edu/ macaule/

Theory Topics

Week	Weekly Contents
1	Notion of symmetry
2	Axiomatic definition of a group, group examples, operation tables, subgroup
3	Group homomorphisms, operations on groups
4	Kernel et image of homomorphisms, quotient of a group by a subgroup, Lagrange's theorem
5	Normal subgroups, quotient groups, Isomorphism theorems
6	Semi-direct products
7	Group actions on sets
8	Midterm
9	Orbit-stabiliser theorem, Sylow Theorems
10	Sylow Theorems and applications
11	Rings, ring homomorphisms, kernel and image of homomorphisms, subrings and ideals
12	Quotient rings, isomorphism theorem
13	Prime and irreducible elements
14	Unique Factorization Domains

Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
MAT231	Algorithms and Advanced Programming I	3	1	1	1	3	3

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	French
Course Type	Compulsory
Course Level	Bachelor Degree
Objective	Bu dersin amacı öğrencilerin programlama yeteneklerini temel algoritmaların, gerçeklemelerinin ve hesapsal problemlere uygulamalarının incelenmesi yoluyla geliştirmektir.
Content	Temel programlama tekrarı (Python ile): değişken, değer, ifade, atama, koşul, döngü, fonksiyon, modüller, dosya kullanımı Veri yapıları: liste, dizi, çok boyutlu dizi Hata yakalama Nesne Tabanlı Programlama Özyineleme: nümerik hesaplama Veri Görselleştirme Algoritmalar: sıralama, arama, agregasyon fonksiyonları Algoritma analizi: zaman/uzay karmaşıklığı, karmaşıklık sınıfları

References	Algorithmique - 3ème édition - Cours avec 957 exercices et 158 problèmes - Cormen, Leiserson, Riverst, Stein Problem Solving with Algorithms and Data Structures Using Python - Bradley N Miller and David L. Ranum The Art of Computer Programming - Donald Knuth Python - How to Program - Deitel Data Structures and Algorithms Using Python - Rance D. Necaise Data Structures and Algorithms with Object-Oriented Design Patterns in Python - Bruno R.Preiss

Theory Topics

Week	Weekly Contents
1	Introduction to algorithms, implementation of Euclidean division algorithm
2	Time Complexity Analysis: Largest and smallest divisor
3	Recusion
4	Data structures I
5	Data structures II
6	Data structures III
7	Sorting Algorithms: Time complexity and applications I
8	Midterm
9	Sorting Algorithms: Time complexity and applications II
10	Abstract Data Types
11	Trees
12	Numerical algorithms: random number generation, root finding
13	Search: simple search, binary search, searching recursively
14	Complexity classes, comparison of algorithms

Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
MAT262	Linear Algebra II	3	3	2	0	5	8

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	French
Course Type	Compulsory
Course Level	Bachelor Degree
Objective	Doğrusal cebirin temellerini öğretmek.
Content	Hatırlatma: Determinant, Dual baz, Dual uzay, Öz Değerler, Öz Vektörler, Alt Uzaylar, Diyagonalleştirme. İç Çarpım Uzayları, Ortogonallik, Ortogonal Tümleyen. İç çarpım uzayları üzerinde operatörler, adjoint, self-adjoint-normal operatörler. Teorem Spektral
References	Linear Algebra Right Done, 4th edition 2025, S. Axler

Theory Topics

Week	Weekly Contents
1	Introduction of course. Recall: Determinant, Dual Spaces, Dual basis
2	Eigenvalues, Eigenvecteurs
3	Diagonalisation

Week	Weekly Contents
4	Quiz- Inner product spaces, Norms
5	Orthogonality
6	Orthonormal Basis
7	Orthogonal Complement
8	Midterm Exam- Adjoint-Self Adjoint Operators
9	Normal Operators
10	Spectral Theorem
11	Midterm Quiz-Positive Operators
12	Isometries
13	Unitary operators
14	Factorizations

Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
MAT301	Metric Topology	5	3	2	0	5	8

Prerequisites	MAT101, MAT102
Admission Requirements	MAT101, MAT102

Language of Instruction	French
Course Type	Compulsory
Course Level	Bachelor Degree
Objective	Bu dersin amacı, metrik uzaylar teorisini tanıtarak, bu yapıların temel özelliklerini ve uygulamalarını öğretmektir. Öğrenciler, metrik uzaylar kavramını öğrenerek, analiz ve topolojideki önemli sonuçları derinlemesine kavrayacaklardır. Ayrıca, öğrencilerin soyut matematiksel düşünme becerilerini geliştirmek amaçlanmaktadır.
Content	Ders, R üzerinde bilinen yakınlık, yakınsaklık ve süreklilik kavramlarını herhangi bir metrik uzaya genelleştirir. İçerik: uzaklıklar, örnekleri ve kuruluşları; topolojik sözlük (yuvarlar, açık ve kapalı kümeler, iç, kapanış, sınır); diziler ve yakınsaklık; sürekli fonksiyonlar ve homeomorfizmalar; kompaktlık; normlu vektör uzayları; bağlantılılık; ve tamlık ile Banach sabit nokta teoremi.
References	https://github.com/onayg/mat301 An introduction to real analysis, Tosun Terzioğlu Burroni E, La topologie des espaces métriques : niveau L3 : cours et exercices corrigés

Theory Topics

Week	Weekly Contents
1	Preliminaries: N, Z, Q, R; the least upper bound property.
2	Distances: axioms; usual, discrete, SNCF and p-adic examples.
3	Constructions: induced distance, pullback, product, norm.
4	Balls, neighbourhoods, open and closed sets.
5	Interior, closure, boundary; topological equivalence of metrics.
6	Sequences: accumulation points, convergence, sequential characterisation of closed sets.
7	Continuous maps; Lipschitz maps; homeomorphisms.
8	Compactness: finite subcovers, Bolzano-Weierstrass.
9	Lebesgue number; Heine-Borel theorem; compact subsets.

Week	Weekly Contents
10	Normed vector spaces: continuity of linear maps.
11	Equivalence of norms in finite dimension; Riesz's lemma; local compactness.
12	Connectedness: characterisations, connected components, intermediate value theorem.
13	Path-connectedness; convexity in normed vector spaces.
14	Completeness: Cauchy sequences, Cantor's criterion; Banach fixed-point theorem.

Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
MAT305	Physics I	5	3	0	0	3	5

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	French
Course Type	Compulsory
Course Level	Bachelor Degree
Objective	Bu dersin temel amacı, öğrencilere klasik mekaniğin temel ilkelerini, kinematik ve dinamik yasalarını matematiksel bir yetkinlikle aktarmak; öğrencilerin fiziksel olayları modelleme, vektörel analiz yapabilme ve korunum yasa pratiklerini kullanarak karmaşık problemleri analitik bir yaklaşımla çözebilme becerisini geliştirmektir.
Content	-1. Matematiksel Giriş • Vektörel analiz (Skaler ve vektörel çarpım) • Kartezyen ve silindirik koordinat sistemleri • Türev ve integral hesabı uygulamaları • Diferansiyel denklemler (Mekaniğe temel teşkil edecek seviyede) 2. Kinematik • Bir boyutta hareket (Pozisyon, hız ve ivme vektörleri) • İki ve üç boyutta hareket (Eğik atış) • Düzgün dairesel hareket 3. Dinamik • Kuvvet kavramı ve serbest cisim diyagramları • Newton'un Hareket Yasaları • Sürtünme kuvveti ve dairesel hareket dinamiği (Merkezcil kuvvet) 4. Kinetik (İş ve Enerji) • İş ve Kinetik Enerji Teoremi • Korunumlu ve korunumsuz kuvvetler • Potansiyel enerji • Mekanik enerjinin korunumu 5. Çizgisel Momentum ve Çarpışmalar • Kütle merkezi (Noktasal parçacıklardan katı cisimlere geçiş) • Çizgisel momentum ve İtme (İmpuls) • Çizgisel momentumun korunumu • Esnek (elastik) ve esnek olmayan çarpışmalar 6. Dönme Kinematiği ve Dinamiği • Katı cisimlerin dönme kinematiği • Eylemsizlik momenti ve dönme kinetik enerjisi • Moment (Tork) ve Newton'un 2. Yasasının dönme hareketi için ifadesi • Açısal Momentum ve korunumu • Yuvarlanma hareketi (Öteleme ve dönmenin birleşimi) 7. Titreşimler ve Basit Harmonik Hareket (BHH) • Hooke Yasası ve geri çağırıcı kuvvet • BHH'nin kinematik denklemleri (Konum, hız ve ivmenin zamana bağlılığı) • BHH'de enerji dönüşümleri ve korunumu • Uygulamalar: Basit sarkaç ve fiziksel sarkaç • Sönümlü ve zorlamalı titreşimlere giriş, Rezonans

References	

Theory Topics

Week	Weekly Contents
1	Basic notions, Mathematics, Physics and Measurements
2	Vectors
3	1 Dimensional Motion
4	2 Dimensional Motion
5	Laws of Motion
6	Circular Motion and Other Applications of Newton’s Laws
7	Midterm 1
8	Energy of a system
9	Conservation of Energy
10	The Law of Gravitation
11	Midterm 2
12	Linear Momentum and Collision of 2 Bodies
13	Rotation of a rigid object about a fixed axis
14	Angular Momentum

Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
MAT331	Probability	5	3	2	0	5	8

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	French
Course Type	Compulsory
Course Level	Bachelor Degree
Objective	Bu dersin amacı, olasılık teorisinin temel kavramlarını ve veri bilimi ile uygulamalı matematikte kullanılan temel istatistiksel yöntemleri tanıtmaktır. Öğrencilerin belirsizlik kavramını modelleyebilmesi, rastgele olayları analiz edebilmesi ve olasılıksal modelleri yorumlayabilmesi hedeflenmektedir. Ders ayrıca istatistik, makine öğrenmesi ve stokastik modelleme için gerekli teorik altyapıyı sağlamayı amaçlamaktadır.
Content	Bu ders kapsamında olasılığın temel kavramları, koşullu olasılık ve bağımsızlık konuları ele alınacaktır. Rastgele değişkenler ve olasılık dağılımları hem ayrık hem de sürekli modeller üzerinden incelenecektir. Bernoulli, Binom ve Poisson dağılımları gibi ayrık dağılımlar ile Uniform, Normal ve Üstel dağılımlar gibi sürekli dağılımlar işlenecektir. Ayrıca ortak dağılımlar ve ilgili kavramlar ele alınacaktır. Ders kapsamında beklenen değer, varyans ve kovaryans kavramları tanıtılacak; Merkezi Limit Teoremi gibi temel teorik sonuçlar incelenecektir.
References	Sheldon Ross, An initiation to Probability Sheldon Ross, Introduction to Probability Models

Theory Topics

Week	Weekly Contents
1	Introduction to Probability and Sample Spaces
2	Conditional Probability and Independence
3	Random Variables

Week	Weekly Contents
4	Discrete Probability Distributions: Bernoulli and Binomial
5	Poisson Distribution and Applications
6	Continuous Probability Distributions: Uniform Distribution
7	Normal and Exponential Distributions
8	Midterm
9	Joint Distributions and Marginal Distributions
10	Expectation, Variance, and Covariance
11	Central Limit Theorem and Applications

Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
MAT353	Combinatorics	5	3	0	0	3	5

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	French
Course Type	Elective
Course Level	Bachelor Degree
Objective	Bu ders, kombinatoriğinin temel prensiplerini, yapılarını ve tekniklerini sunmaktadır. Birebir eşlemeli akıl yürütme, üreteç fonksiyonları, kısmen sıralı kümeler, çizgeler ve ağaçlar, Catalan yapıları, permütasyonlar, bölüntüler, Young tabloları ve klasik kombinatoryal denklikleri kapsamaktadır. Ders ayrıca öğrencilerin kombinatoryal argümanlar oluşturma ve görünüşte birbirinden farklı sayma problemlerinde ortak yapıları belirleme yeteneklerini geliştirmeyi amaçlamaktadır.
Content	Bu ders, sonlu kümeler ve sonlu fonksiyonlar, sayma prensipleri, üreteç fonksiyonları, bağıntılar ve çizgeler, kısmen sıralı kümeler, ağaçlar, permütasyonlar, bölüntüler ve diziler incelenerek kombinatoriğe giriş sunmaktadır. Catalan konfigürasyonları, ikili ağaçlar, çokgen üçgenlemeler ve tam sayı bölüntüleri gibi klasik sayım aileleri, bunları birbirine bağlayan birebir eşlemelerle birlikte incelenmektedir. Ders, sayım, cebirsel yapı ve kombinatoryal algoritmalar arasındaki etkileşimi gösteren Young tabloları ve Robinson-Schensted-Knuth denklikleri incelenmesiyle sona ermektedir.
References	Introduction à la combinatoire Notes de cours Professeur : François Bergeron

Theory Topics

Week	Weekly Contents
1	Recall on sets, functions, and bijections
2	Cardinalities of sets, the pigeonhole principle, the inclusion-exclusion principle, sequences and generating series
3	Relations, graphs, isomorphisms, equivalences, partitions
4	Orders, lattices, paths in a directed graph
5	Trees, endofunctions
6	Binary trees, triangulations of a polygon
7	Exam
8	Solutions of the exam
9	Catalan configurations and bijections
10	Permutations, inversions, partitions

Week	Weekly Contents
11	Ferres diagrams, Euler's pentagonal theorem
12	Young tableaux, Robinson-Schensted-Knuth correspondence
13	Student presentations
14	Student presentations

Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
MAT371	Selected Topics I	5	3	0	0	3	5

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	French
Course Type	Elective
Course Level	Bachelor Degree
Objective	Bu dersin amacı Uygulamalı Matematik'in önemli 5 teorisinden seçme konuları ele almaktır. Bunlar optimizasyon teorisi, sabit nokta teorisi, yaklaşım teorisi, oyun teorisi ve sosyal seçim teorisi olarak belirlenmiştir.
Content	Optimizasyon teorisi, sabit nokta teorisi, yaklaşım teorisi, oyun teorisi ve sosyal seçim teorisi içinden seçilen konuların teorik temelleri içinde ele alınması. Konular tarihsel olarak ilgili teori içinde incelendikten sonra gerekli matematiksel altyapının verilmesi. İlgili konunun, sayısal analiz, veri bilimi, iktisat, finans veya fizik uygulamalarının ele alınması.
References	Introduction to Global Optimization , R. Horst , P. M.Pardolas &N. V. Thoai , Kluwer Academic Publishers , The Princeton Companion to Applied Mathematics , Edited by Nicholas J. Higham , Princeton University Press , 2015 https://nhigham.com/2016/03/29/the top 10 algorithms in applied mathematics A gentle introduction to optimization / B. Guenin , J. Könemann , L. Tunçel Cambridge University Press Introductory Functional Analysis with Applications, E. Kreyszig, Wiley An Introduction to Real Analysis, T. Terzioğlu, ODTÜ Fonksiyonel Analizin Yöntemleri, T. Terzioğlu, Matematik Vakfı Fonksiyonel Analiz, E. Şuhubi, İTÜ Vakfı Bir Analizcinin Defeterinden Seçtikleri, T.Terzioğlu, Nesin Matematik Köyü Real Analysis with Economic Applications, Efe A. Ök, Princeton University Press Numerical Optimization , J. Nocedal & S. J. Wright, Springer , 1999. ve 2. basım Mutiagent Systems, by Yoav Shoham & Kevin Leyton-Brown, Cambridege, 2010 Kitap ücretsiz olarak şuradan indirilebilir: http://www.masfoundations.org/download.html

Theory Topics

Week	Weekly Contents
1	
2	
3	

Week	Weekly Contents
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	

Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
MAT399	İnternship I	5	1	0	0	1	5

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	Turkish
Course Type	Elective
Course Level	Bachelor Degree
Objective	Matematik bölümünde staj seçmelidir. 3 kredilik notsuz bir ders olarak değerlendirilir. Öğrenciler diledikleri bir kurumda staj yaparak staj sonunda dersten sorumlu öğretim üyesine staj bilgilerini iletirler. En çok bir staj yapabilirler. Ayrıntılar için bkz. http://math.gsu.edu.tr/gsustaj.html
Content	Matematik bölümünde staj seçmelidir. 5 AKTS'lik notsuz bir ders olarak değerlendirilir. Öğrenciler diledikleri bir kurumda staj yaparak staj sonunda dersten sorumlu öğretim üyesine staj bilgilerini iletirler. En çok bir staj yapabilirler. Ayrıntılar için bkz. http://math.gsu.edu.tr/gsustaj.html
References	

Theory Topics

Week	Weekly Contents

Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
MAT415	Financial Mathematics	7	3	0	0	3	5

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	French
Course Type	Elective
Course Level	Bachelor Degree

Objective	Bu ders, faiz teorisi ve paranın zaman değerinden başlayarak sabit getirili menkul kıymetler, hisse senedi değerleme, portföy teorisi, finansal risk ölçümü ve türev ürün fiyatlamasının matematiksel temellerini kazandırmayı amaçlar. Öğrencilerin finansal problemleri nicel yöntemlerle modelleme, çözme ve yorumlama becerisini geliştirerek finans, risk yönetimi, aktüerya ve finans mühendisliği alanlarında ileri çalışmalara hazırlanmaları hedeflenir.
Content	Ders kapsamında paranın zaman değeri ve faiz teorisi, hisse senetleri ile sabit getirili menkul kıymetlerin değerleme yöntemleri, tahvil fiyatlaması, duration ve convexity analizleri, risk-getiri ilişkisi ve temel portföy teorisi incelenmektedir. Ayrıca forward, futures, opsiyon ve swap sözleşmelerinin yapısı ile arbitrajsız fiyatlama prensipleri ele alınmakta; türev ürünlerin değerlemesinde kullanılan temel matematiksel modeller, risk ölçüm yöntemleri ve Black-Scholes modeli değerlendirilmektedir.
References	1. Kellison, S. G. (2008). The Theory of Interest (3rd ed.). McGraw-Hill. 2. Luenberger, D. G. (2014). Investment Science (2nd ed.). Oxford University Press. 3. Hull, J. C. (2022). Options, Futures, and Other Derivatives (11th ed.). Pearson. 4. Campolieti, G., & Makarov, R. N. (2019). Financial Mathematics: A Comprehensive Treatment (2nd ed.). CRC Press. 5. Ross, S. M. (2011). An Introduction to Mathematical Finance (2nd ed.). Cambridge University Press. 6. Shreve, S. E. (2004). Stochastic Calculus for Finance I–II. Springer. 7. Roncalli, T. (2009). La gestion des risques financiers (2e éd.). Economica. 8. Quittard-Pinon, F. (2013). Mathématiques financières. Economica.

Theory Topics

Week	Weekly Contents

Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
MAT457	Theory of Manifolds	7	3	0	0	3	5

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	French
Course Type	Elective
Course Level	Bachelor Degree
Objective	-Bu dersin amacı, diferansiyellenebilir manifold kuramının temel kavram ve yöntemlerini tanıtmaktır. Öğrencilerin manifoldlar, teğet uzaylar, düzgün dönüşümler, vektör alanları, diferansiyel formlar ve manifoldlar üzerinde integrasyon konularında temel bilgi edinmeleri ve bu kavramları diferansiyel geometriye ilişkin basit problemlerde kullanabilmeleri hedeflenmektedir.
Content	-Çok değişkenli diferansiyel hesap tekrarı; diferansiyellenebilir manifoldlar, kartlar, atlaslar ve düzgün dönüşümler; küreler, toruslar, projektif uzaylar ve matris grupları gibi manifold örnekleri; teğet uzaylar ve teğet dönüşümler; altmanifoldlar, immersiyonlar, submersiyonlar, gömmeler ve düzenli değer teoremi; teğet ve kotanjant demetler; vektör alanları ve integral eğriler; dış cebir ve diferansiyel formlar; çekme dönüşümü ve dış türev; yönelim, sınır içeren manifoldlar ve diferansiyel formların integrali; Stokes teoremi; de Rham kohomolojisine giriş; eğriler ve yüzeyler üzerinde uygulamalar.
References	

Theory Topics

Week	Weekly Contents
1	Review of multivariable differential calculus: differentiability, inverse function theorem, and constant rank theorem.
2	Differentiable manifolds: charts, atlases, changes of coordinates, and dimension.
3	Fundamental examples of manifolds: spheres, tori, projective spaces, and matrix groups.
4	Smooth maps between manifolds and diffeomorphisms.
5	Tangent spaces: definitions using curves and derivations; examples.

Week	Weekly Contents
6	Tangent maps, chain rule, and the inverse function theorem on manifolds.
7	Submanifolds; immersions, submersions, embeddings, and the regular value theorem.
8	Midterm
9	Tangent and cotangent bundles; vector fields and integral curves.
10	Exterior algebra and differential forms; pullbacks of differential forms.
11	Exterior derivative; closed and exact forms.
12	Orientation, manifolds with boundary, and integration of differential forms.
13	Stokes' theorem and classical applications.
14	Introduction to de Rham cohomology; applications to curves and surfaces; general review.

Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
MAT497	Final Project I	7	3	0	0	3	7

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	French
Course Type	Compulsory
Course Level	Bachelor Degree
Objective	Bu dersin amacı, öğrencilerin bilgisayar mühendisliği eğitimleri boyunca edindikleri teorik bilgi ve teknik becerileri bütüncül bir şekilde kullanarak gerçek bir mühendislik problemini analiz etmeleri, tasarlamaları, gerçekleştirmeleri ve değerlendirmeleridir. Ders kapsamında öğrenciler, bir danışman öğretim üyesi rehberliğinde bireysel veya takım halinde bir yazılım ya da donanım sistemi geliştirirler. Bu süreçte problem tanımı, literatür incelemesi, sistem tasarımı, uygulama, test ve doğrulama aşamalarını içeren bir mühendislik projesi yürütürler. Ayrıca öğrencilerin proje yönetimi, teknik raporlama, sunum yapma ve mühendislik etiği konularında deneyim kazanmaları hedeflenmektedir.
Content	1. Bilimsel araştırma süreci, araştırma probleminin belirlenmesi, 1. rapor taslağı hazırlama. 2. Seçilen proje konuları üzerine tartışma, proje amaçlarının belirlenmesi ve sunulması. 3. Proje çalışma takviminin belirlenmesi, proje yönetim araçlarının kullanımı ile ilgili temel bilgiler. 4. Proje planının hazırlanması. 5. Akademik yazın taraması yapma, benzer çalışmaları belirleme, mevcut çalışmaları belirleme, yazın araştırması raporu, doğru kaynak gösterimi. 6. Projede yapılacak işlerin ve kullanılacak teknolojilerin belirlenmesi, proje bileşenlerini belirleme. 7. Projenin tasarımını yapma, iş akışlarının ve kullanım gerekliliklerinin belirlenmesi, mevcut proje tasarım araçlarının kullanımı ile ilgili temel bilgiler. 8. 9. 2. ara raporun hazırlanması. 10. 11. 12. 13. 14. 3. ara raporun hazırlanması.
References	

Theory Topics

Week	Weekly Contents
1	
2	
3	

Week	Weekly Contents
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	

Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
MAT499	Final Project II	7	4	0	0	4	7

Prerequisites	MAT497
Admission Requirements	MAT497

Language of Instruction	French
Course Type	Compulsory
Course Level	Bachelor Degree
Objective	Bu ders kapsamında öğrencilerin özgün bir araştırma gerçekleştirmeleri amaçlanmaktadır.
Content	Bu ders kapsamında özgün bir akademik araştırmanın araştırma sorularını oluşturmak, belirlenen sorunsal kapsamında hipotezlerin belirlenmesi, ve araştırma yönteminin belirlenmesi, literatür taraması yapılması gibi konular ele alınacaktır.
References	

Theory Topics

Week	Weekly Contents
1	counselor interview
2	counselor interview
3	counselor interview
4	counselor interview
5	counselor interview
6	counselor interview
7	counselor interview
8	Midterm exam
9	counselor interview
10	counselor interview
11	counselor interview
12	counselor interview

Week	Weekly Contents
13	counselor interview
14	Final exam