



DERS BİLGİ FORMU

FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI	Fen Edebiyat Fakültesi
BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI	İstatistik
DERSİN ADI	Bulanık Mantık
DERSİN KODU	IST4140
YEREL KREDİSİ	3
AKTS KREDİSİ	5
HAFTALIK DERS SAATİ	3
HAFTALIK UYGULAMA SAATİ	0
HAFTALIK LABORATUVAR SAATİ	0
ÖNKOŞULLAR	Yok
YARIYIL	Güz
DERSİN DİLİ	İngilizce, Türkçe
DERSİN SEVİYESİ	Lisans
DERSİN TÜRÜ	Seçmeli @İstatistik Lisans Programı (%30 İngilizce) Seçmeli @Matematik Lisans Programı
DERSİN KATEGORİSİ	Temel Mesleki Dersleri
DERSİN VERİLİŞ ŞEKLİ	Yüz Yüze
DERSİ SUNAN AKADEMİK BİRİM	İstatistik Bölümü
DERSİN KOORDİNATÖRÜ	Reşit ÇELİK
ASİSTAN(LAR)	
DERSİN AMACI	Bu dersin amacı, öğrencilerin bulanık mantığın temel tanım ve kavramlarını öğrenmelerine ve bu kavramların uygulamalarını kavrayabilmelerine yardımcı olmaktır.
DERSİN İÇERİĞİ	Klasik mantık; sembolik mantık; çok değerli mantık; bulanık kümeler; üyelik fonksiyonları; bulanık önermeler; bulanık modeller; bulanık değerler; bulanık niceleyiciler; koşullu ve kısıtlı bulanık önermeler; koşullu ve kısıtlı bulanık önermeler çıkarımları; bulanık küme işlemleri; genişletilmiş bulanık kümeler; bulanık ilişki denklemleri; kural tabanı çıkarımı; bulanıklaştırma; çıkarım mekanizmaları; durulaştırma; Mamdani ve Sugeno bulanık sistem modelleri; bulanık bağıntılar; bulanık fonksiyonlar; bilgisayar uygulamaları.
DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR	Ders Kitabı: [1] Baykal, N.; Beyan, T. <i>Bulanık Mantık: İlke Temelleri</i> . Bıçakçılar Kitabevi, Ankara, 2004. Zorunlu Kaynak: [1] MathWorks. <i>MATLAB Fuzzy Logic Toolbox User's Guide</i> . 2024. Önerilen Kaynaklar: [1] Alcı, M.; Kartepe, E. <i>Bulanık Mantık ve MATLAB Uygulamaları</i> . 2002. [2] Paksoy, T.; Pehlivan Yapıcı, N.; Özceylan, E. <i>Bulanık Küme Teorisi</i> . Nobel, 2013. [3] Buckley, J. J. <i>Fuzzy Statistics</i> . Springer, 2004.
Ders Öğrenim Çıktıları	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler: 1. Bulanık mantıkta kullanılan yöntemleri ve bulanık mantığın uygulamalarını yapabileceklerdir. 2. Bulanık kümeleri, üyelik fonksiyonları, bulanık önermeleri, bulanık modelleri ve bulanık değerleri tanıyabileceklerdir. 3. Bulanık niceleyicileri, koşullu ve kısıtlı bulanık önermeleri, koşullu ve kısıtlı bulanık önermeler çıkarımları kavrayabileceklerdir. 4. Bulanık bağıntıları, bulanık fonksiyonları ve Bulanık mantığın bilgisayar



- uygulamalarını yapabileceklerdir.
5. Bulanık Sayı ile Bulanık Temel İstatistik Arasındaki ilişkiyi kavrayabileceklerdir.

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım İçerik: Öğrencilerin derse devam etmeleri ve katılmaları Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Derse aktif katılım ve soru sorma - Sınıf-içi tartışmalara ve problem çözme süreçlerine katkı sağlayabilme		
Laboratuvar		
Uygulama (Sözlü Sınav): İçerik: Öğrencilerden istatistik dersinin temel kavramlarını açıklamalarının ve uygulamalı bir soruya çözüm önerisi sunmalarının istenmesi Format: Öğrenci ile bireysel olarak gerçekleştirilecek sözlü sınav (5-10 dakika) Detaylı Değerlendirme Kriterleri - Kavramları açıklayabilme - Problem çözebilme - Problem çözümlerini anlatabilme		
Arazi Çalışması		
Derse Özgü Staj		
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği (Zorunlu): İçerik: Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünü kapsayan kapsamlı soruların sorulması Format: Yüz yüze. Çoktan seçmeli kısa sınav (5-10 dakika) Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Derste işlenen teorik konular ile ilgili problemleri çözebilme	4	%10
Ödev İçerik: Derste işlenen temel kavramların eleştirel biçimde yorumlanmasını ve ilgili kavramların disiplin-içi ve disiplinlerarası alanlarda örneklerinin bulunmasını içeren haftalık ödevlerin verilmesi Format: Yazılı raporlar ve grup sunumları Detaylı Değerlendirme Kriterleri - Bir problemin çözüm sürecini mantıklı ve doğru bir şekilde yazabilme - Kavramların uygulamadaki örneklerini bulabilme - Uygulamalı düşünebilme, yorumlama ve gerekçelendirme süreçlerinin yürütülebilmesi	1	%10
Sunum/Jüri İçerik: Öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini değerlendirmelerinin ve grup sunumları yapmalarının istenmesi Format: Grup sunumları Detaylı Değerlendirme Kriterleri - Öğrenilen konuların doğru bir şekilde açıklanabilmesi - Sunum tekniklerinin doğru kullanılması		
Proje İçerik: Öğrencilerden akademik dönem sonunda teslim edilecek bir proje önerisi (Tübitak 2209 A/B) yazmalarının istenmesi Format: Yazılı raporlar ve grup sunumları Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Özgün bir araştırma konusunun bulunması - Bir araştırma önerisinin bilimsel ilkeler ve ilgili kılavuzlar doğrultusunda yazılabilmesi		
Seminer/Workshop		



Ara Sınavlar İçerik: Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünü kapsayan kapsamlı sorular Format: Yüz yüze. Sınav (60 Dakika) Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Dersin temel kavramlarının anlaşıldığının gösterilmesi - Teorik konularla ilgili problemlerin çözülebilmesi - Teorik düşünme süreçlerinin yürütülmesi		1	%40
Final İçerik: Dersin tüm içeriğini kapsayan kapsamlı sorular Format: Yüz Yüze. Sınav (60 dakika) Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Derste işlenen tüm konuların derinlemesine kavranmış olduğunun gösterilmesi - İleri düzey problem çözme becerilerinin kullanılabilmesi		1	%40
Detaylı Değerlendirme Kriterleri			
Dönem İçi Çalışmaların Başarı Notuna Katkısı			%60
Final Sınavının Başarı Notuna Katkısı			%40
TOPLAM			%100
HAFTALIK KONULAR VE İLGİLİ ÖN HAZIRLIK ÇALIŞMALARI			
HAFTALAR	KONULAR	Ön Hazırlık	
1	Konu Anlatımı: Duyular, Düşünce Süreci, Klasik Mantığın İlkeleri, Akıl Yürütme Yöntemleri. Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Klasik mantığa dayalı bilimler. Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Akıl yürütmede benzeşim.	1. Duyuların kavramsallaştırmadaki rolü, düşünce süreci, klasik mantığın dört temel ilkesi ve akıl yürütürken kullanılan yöntemler konularının okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 4-10.	
2	Konu Anlatımı: Klasik Mantık ve Temel Kavramları: Mantık (Geleneksel ve Geleneksel Olmayan Mantık), Terimler, Tanımlar, Önergeler, Çıkarımlar ve Kıyaslar. Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Önerme eklemleri ile uygulama Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Geleneksel ve geleneksel olmayan mantık arasındaki farklar.	1. Klasik Mantık ve Temel Kavramları: Mantık (Geleneksel ve Geleneksel Olmayan Mantık), Terimler, Tanımlar, Önergeler, Çıkarımlar ve Kıyaslar (Doğrudan ve Dolaylı çıkarım) konularının okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 19-24.	
3	Konu Anlatımı: Sembolik Mantık: Önergeler mantığı, niceleme mantığı, Yorumlama ve çıkarım. Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Doğruluk tabloları. Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): ancak ve ancak ☒ açılımı. Kısa sınav 1 (15 dk.): Duyular, Düşünce Süreci, Klasik Mantığın İlkeleri, Akıl Yürütme, Klasik Mantık ve Temel Kavramları: Mantık (Geleneksel ve Geleneksel Olmayan Mantık), Terimler, Tanımlar, Önergeler, Çıkarımlar ve Kıyaslar (Doğrudan ve Dolaylı çıkarım konularını kapsayan kısa sınavın yapılması).	1. Sembolik mantık, önerme eklemleri, Yorumlama ve Çıkarım, -Doğruluk tabloları, -Tutarlılık-Tutarsızlık, -Geçerlilik-Geçersizlik, Konularının okunması. Kaynak: Ders Kitabı 25-31. 2. Kısa Sınav 1: (Duyular, Düşünce Süreci, Klasik Mantığın İlkeleri, Akıl Yürütme, Klasik Mantık ve Temel Kavramları: Mantık (Geleneksel ve Geleneksel Olmayan Mantık), Terimler, Tanımlar, Önergeler, Çıkarımlar ve Kıyaslar (Doğrudan ve Dolaylı çıkarım konularını kapsayan kısa sınav yapılacak. Kaynak ders kitabı 4-25).	
4	Konu Anlatımı: Diğer Sembolik Mantık Türleri, Çok Değerli Mantık. Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Çok değerli mantık doğruluk tablosu. Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Çok değerli mantığın gelişmesine neden olan bilimsel gelişme. Kısa Sınav 2 (15 dk.): Sembolik Mantık: Önergeler mantığı, niceleme mantığı, Yorumlama ve çıkarım konularını kapsayan kısa sınavın yapılması.	1. Diğer sembolik mantık türlerinden olan kiplik, özdeşlik ve varlık mantığı ve Jan Lukasiewicz'in çok değerli mantık konularının okunması: Ders kitabı 34-38. 2. Kısa Sınav 2: Sembolik Mantık: Önergeler mantığı, niceleme mantığı, Yorumlama ve çıkarım konularını kapsayan kısa sınav yapılacak. Kaynak: Ders kitabı 25-31.	
5	Konu Anlatımı: Bulanık Mantık Kavramı, Bulanık Deyim, Bulanık Mantık İşlemcileri. Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Bulanık mantığın kullanım alanları. Sınıf-İçi Tartışma (20 dk.): Bulanık PC programları: Matlab Fuzzy Logic Modülü ve Matlab Fuzzy Logic User Guide, R ve Python programlarının değerlendirilmesi.	1. Bulanık Mantık tarihsel gelişimi, Bulanık Deyim ve Bulanık Mantık işlemcileri konularının okunması. Kaynak: Ders Kitabı 39-44. 2. Bulanık mantık uygulamaları için kullanılan bilgisayar programları: Matlab Fuzzy Logic Modülü ve Matlab User Guide, R ve	



		Phyton programlarının değerlendirilmesi.
6	Konu Anlatımı: Bulanık Mantıkta sözel değişkenler, Bulanık kural ve gösterimi. Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Bulanık işlemcilerin özellikleri. Sınıf-İçi Tartışma (5dk.): Günlük yaşamda kullandığımız dille Bulanık mantık mı? Klasik Mantık mı daha uygundur?	1. Bulanık mantıkta kullanılan sözel değişkenler, Bulanık kural ve gösterimi konuları okunacak. Kaynak: Ders Kitabı 44-51.
7	Konu:Anlatımı: Bulanık kümeler, Bulanık Üyelik fonksiyonları. Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Üyelik fonksiyonlarının çizimi. Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Üyelik fonksiyonların seçimi.	1. Bulanık kümeler, Bulanık kümelerin gösterimi ve. Bulanık kümelerdeki üyelik fonksiyonu türleri konularının okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 74-81.
8	Ara Sınav 1	Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünün tekrar edilmesi
9	Konu Anlatımı: Bulanık kümelerde ☒ ve düzey kümeleri, Bulanık Kümelerde Mantıksal işlemler. Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Alfa kesim kümesinin gösterimi. Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Klasik küme ile bulanık küme arasındaki fark nedir?	1. Bulanık kümelerde ve düzey kümeleri, Bulanık Kümelerde Kesişim, Birleşim, Tümleme ve Kapsama işlemleri konularının okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 86-88 94-102.
10	Konu Anlatımı: Bulanık Bağıntı ve Bulanık Aritmetik İşlemler. Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Genleşme ile çarpma işlemi. Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Bağıntı ile fonksiyon arasında fark var mıdır? Kısa Sınav 3 (15 dk.): Bulanık Kümelerde Kesişim, Birleşim, Tümleme ve Kapsama konularını kapsayan kısa sınavın yapılması.	1. Bağıntı kavramı ve Genleşme ile işlem konularının okunması.. Kaynak: Ders Kitabı, 140-142. 2. Kısa Sınav 3: Bulanık Kümelerde Kesişim, Birleşim, Tümleme ve Kapsama işlemlerini kapsayan kısa sınav yapılacak. Kaynak: Ders Kitabı, 94-102.
11	Konu Anlatımı: Çıkarım mekanizmaları. Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Mamdani çıkarım sürecinin çizimi. Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): İstatistiksel çıkarım ve bulanık çıkarım arasında benzerlik var mıdır?	1. Mamdani ve Sugeno çıkarım yöntemleri konularının okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 374-382.
12	Konu Anlatımı: Durulaştırma Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Sentroid yöntemi için örnek hesaplama Kısa Sınav 4 (15 dk.): Genleşme ile 4 işlem konularını kapsayan kısa sınavın yapılması. Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): İstatistiki Tartılı ortalama ile Durulaştırmada kullanılan ağırlıklı ortalama arasında benzerlik.	1. Durulaştırma: En yaygın kullanılan Büyüklerin Ortası, Sentroid ve Ağırlıklı Ortalama yöntemleri konularının okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 383-385.
13	Konu Anlatımı: Bulanık Sayılar ve Üçgen Bulanık Sayılar ile dört işlem Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Üçgen Bulanık sayılarla toplama işlemi Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Bulanık üçgen sayı ile bulanık olmayan sayı arasında benzerlik var mıdır?	1. Bulanık Sayı kavramı, üçgen bulanık sayılar ile işlemler konularının okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 223-225, 234-242.
14	Konu Anlatımı: Bulanık mantığın bilgisayar uygulamaları. Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Matlab Fuzzy Logic ile bulanık mantık uygulama örneği. Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Kod yazabilmenin öneminin tartışılması.	1. Matlab Fuzzy Logic User Guide'okunması.
15	Konu Anlatımı Bulanık istatistik konularında hazırlanan Öğrenci sunumlarının dinlenmesi. Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Bulanık aritmetik hesaplanması. Sınıf-İçi Tartışma (5k dk.): Programlama dillerinin bilinmesinin öneminin tartışılması.	1. Bulanık İstatistik sunumları.
16	Final	İşlenen konuların tümünün tekrar edilmesi

AKTS İŞYÜKÜ TABLOSU

Etkinlikler	Sayı	Süresi (Saat)	Toplam İşyükü
Ders Saati	14	3	42
Laboratuar			



Uygulama			
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	14	5	70
Derse Özgü Staj			
Ödev			
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	4	1	4
Projeler			
Sunum / Seminer	1	10	10
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	10	10
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	15	15
Toplam İşyükü:			151
Toplam İşyükü / 30(s):			5.03
AKTS Kredisi:			5

FACULTY / GRADUATE SCHOOL	Faculty of Arts and Sciences
DEPARTMENT / PROGRAMME	Statistics
TITLE OF COURSE	Fuzzy Logic
CODE	IST4140
LOCAL CREDIT	3
ECTS	5
LECTURE HOUR / WEEK	3
PRACTICAL HOUR / WEEK	0
LABORATORY HOUR / WEEK	0
PREREQUISITE	None
SEMESTER	Fall
COURSE LANGUAGE	English, Turkish
LEVEL OF COURSE	First Cycle
COURSE TYPE	Elective @ Bachelor Programme in Statistics (%30 English) Elective @ Bachelor Programme in Mathematics
COURSE CATEGORY	Major Area Courses
MODE OF DELIVERY	Face-to-Face
OWNER ACADEMIC UNIT	Department of Statistics
COURSE COORDINATOR	Reşit ÇELİK
ASSISTANT(S)	
COURSE OBJECTIVES	This course aims to help students learn the basic definitions and concepts of fuzzy logic and understand their applications.
COURSE CONTENT	Classical logic; symbolic logic; multiple-valued logic; fuzzy sets; membership functions and their basic properties; fuzzy propositions; fuzzy models; fuzzy values; fuzzy quantifiers; fuzzy conditional and constrained propositions; fuzzy conditional and restricted propositions; inferences; level fuzzy sets; fuzzy operations; extended fuzzy sets; fuzzy relation equations; rule-based inference; fuzzification; inference mechanisms; defuzzification; Mamdani and Sugeno fuzzy system models; fuzzy relations; fuzzy functions and their basic properties; computer applications of fuzzy logic.
RECOMMENDED OR REQUIRED READING	Textbook: [1] Baykal, N.; Beyan, T. <i>Fuzzy Logic: Principles and Foundations</i>. Bıçakcılar Publishing, Ankara, 2004. Required Reading: [1] MathWorks. <i>MATLAB Fuzzy Logic Toolbox User's Guide</i>. 2024. Recommended Readings: [1] Alcı, M.; Kartepe, E. <i>Fuzzy Logic and MATLAB Applications</i>. 2002. [2] Paksoy, T.; Pehlivan Yapıcı, N.; Özceyla, E. <i>Fuzzy Set Theory</i>. Nobel, 2013. [3] Buckley, J. J. <i>Fuzzy Statistics</i>. Springer, 2004.
COURSE LEARNING OUTCOMES	Upon successful completion of this course, students will be able to: 1. Acquire knowledge of the concepts of iterative and successive methods. 2. Comprehend the notion of obtaining problem solutions through approximation methods. 3. Adapt easily to subjects of interest after acquiring fundamental knowledge. 4. Participate effectively in teamwork. 5. Solve problems numerically without the need for theoretical solutions. 6. Construct models by applying mathematics and basic engineering knowledge.
EVALUATION SYSTEM	



Activities	Number	Percentage of Grade
Attendance/Participation • Content: Student attendance and participation in the course. • Detailed Assessment Criteria: - Active participation in lessons and asking questions - Ability to contribute to in-class discussions and problem-solving processes		
Laboratory Application (Oral Examination): • Content: Students will be asked to explain fundamental concepts of introduction to Statistics and to propose a solution to a practical problem. • Format: Individual oral examination with each student (5-10 minutes) • Detailed Assessment Criteria: - Ability to explain concepts - Ability to solve problems - Ability to articulate problem solutions		
Field Work		
Special Course Internship (Work Placement)		
Quizzes/Studio Critics • Content: Comprehensive questions covering all topics addressed up to the exam week • Format: Face-to-face multiple-choice quiz (5-10 minutes) • Detailed Assessment Criteria: - Ability to solve problems related to the theoretical topics covered in the course	4	%10
Homework Assignments • Content: Weekly assignments requiring critical analysis of fundamental concepts covered in class and identification of examples of these concepts within both intra-disciplinary and interdisciplinary contexts • Format: Written reports and group presentations • Detailed Assessment Criteria - Ability to logically and accurately demonstrate the problem-solving process - Ability to find practical examples of the concepts - Ability to carry out processes of applied thinking, interpretation, and justification	1	%10
Presentations/Jury • Content: Students will be asked to evaluate their own learning processes and deliver group presentations • Format: Group presentations • Detailed Assessment Criteria - Ability to accurately explain the topics learned - Proper use of presentation techniques		
Project • Content: Students will be asked to write a project proposal (TÜBİTAK 2209 A/B) to be submitted at the end of the academic term. • Format: Yazılı raporlar ve grup sunumları • Detailed Assessment Criteria: - Ability to identify an original research topic - Ability to write a research proposal in accordance with scientific principles and relevant guidelines		
Seminar/Workshop		
Mid-Terms Ara Sınavlar • Content: Comprehensive questions covering all topics addressed up	1	%40



- to the exam week Format: Face-to-face written exam. (60 minutes). Detailed Assessment Criteria: - Demonstration of understanding of the fundamental concepts of the course - Ability to solve problems related to theoretical topics - Ability to carry out theoretical reasoning processes		
Final Content: Comprehensive questions covering the entire content of the course Format: Face-to-face written exam. (60 minutes). Detailed Assessment Criteria: - Ability to apply advanced problem-solving skills - Demonstration of a thorough understanding of all topics covered in the course	1	%40
Percentage of In-Term Studies		%60
Percentage of Final Examination		%40
TOTAL		%100

WEEKLY SUBJECTS AND RELATED PREPARATION STUDIES

WEEKS	COURSE OUTLINE	Related Preparation
1	Lecture: Senses, Thought Process, Principles of Classical Logic, Methods of Reasoning. Quick Practice (5 minutes): Sciences Based on Classical Logic. In-Class Discussion (5 minutes): Analogy in Reasoning.	1. Reading on the role of the senses in conceptualization, the process of thinking, the four fundamental principles of classical logic, and the methods used in reasoning. Source: Coursebook, 4-10.
2	Lecture: Classical Logic and its fundamental concepts, Traditional and Non-Traditional Logic, terms, definitions, propositions, inferences, and syllogisms. Quick Practice (5 minutes): Application with Propositional Connectives. In-Class Discussion (5 minutes): Differences Between Traditional and Non-Traditional Logic.	1. Reading on Classical Logic and Its Fundamental Concepts: Logic (Traditional and Non-Traditional), Terms, Definitions, Propositions, Inferences, and Syllogisms (Direct and Indirect Inference). Source: Coursebook, 19–24.
3	Lecture: Symbolic Logic, including Propositional Logic, Predicate Logic, Interpretation, and Inference. Quiz 1 (15 Mins) Quick Practice (5 minutes): Truth Tables. In-Class Discussion (5 minutes): Expansion of "If and Only If".	1. Reading on symbolic logic, propositional connectives, interpretation and inference, truth tables, consistency/inconsistency, and validity/invalidity. Source: Coursebook, 25–31. 2. Quiz 1: A short quiz will be administered covering the topics from the first two weeks. Source: Coursebook, 4–25.
4	Lecture: Exploration of Other Symbolic Logic Systems, Multiple valued logic. Quiz 2 (15 Mins) Quick Practice (5 minutes): Truth table of multiple Valued Logic. In-Class Discussion (5 minutes): Scientific Developments That Led to the Emergence of Multiple Valued Logic.	1. Reading on other types of symbolic logic, including modal logic, identity logic, and ontology, as well as Jan Lukasiewicz's many-valued logic. Source: Coursebook, 34–38. 2. Quiz 2: A short quiz will be administered covering symbolic logic topics—propositional logic, predicate logic, interpretation, and inference. Source: Coursebook, pp. 25–31.
5	Lecture: Concept of Fuzzy Logic, Fuzzy Terms, and Fuzzy Logic Operators. Quick Practice (5 minutes): Areas of Application of Fuzzy Logic In-Class Discussion (20 mins): Fuzzy Logic Software for PC: Evaluation of Matlab Fuzzy Logic Module and User Guide, R, and Python Programs.	1. Reading on the historical development of fuzzy logic, fuzzy expressions, and fuzzy logic processors. Source: Coursebook, 39–44. 2. Evaluation of computer programs used in fuzzy logic applications: Matlab Fuzzy Logic Module and Matlab User Guide, as well as R and Python environments.
6	Lecture: Linguistic variables in fuzzy logic, fuzzy rules and their representation. Quick Practice (5 minutes): Properties of Fuzzy Processors. In-Class Discussion (5 minutes): Is Fuzzy Logic or Classical Logic More Suitable for Everyday Language?	1. Reading on linguistic variables used in fuzzy logic, fuzzy rules, and their representation. Source: Coursebook, 44–51.



7	Lecture: Fuzzy sets and fuzzy membership functions. Quick Practice (5 minutes): Drawing Membership Functions. In-Class Discussion (5 minutes): Selection of Membership Functions.	1. Reading on fuzzy sets, representations of fuzzy sets, and types of membership functions used in fuzzy sets. Source: Coursebook, 74–81.
8	Midterm 1	Review of all topics covered up to the exam week.
9	Lecture: Alpha-cuts and level sets in fuzzy sets, Logical operations in fuzzy sets. Quick Practice (5 minutes): Representation of Alpha-Cut Sets. In-Class Discussion (5 minutes): Difference Between Classical Sets and Fuzzy Sets.	1. Reading on alpha-cuts and level sets in fuzzy sets, as well as intersection, union, complement, and inclusion operations in fuzzy sets. Source: Coursebook, 86–88, 94–102.
10	Lecture: Fuzzy relation and fuzzy Arithmetic Operations. Quiz 3 (15 mins) Quick Practice (5 minutes): Multiplication Using the Distributive rule. In-Class Discussion (5 minutes): Difference Between a Relation and a Function.	1. Reading on the concept of relation and operations involving expansion. Source: Coursebook, 140–142. 2. A short quiz will be administered covering intersection, union, complement, and inclusion operations in fuzzy sets. Source: Coursebook, 94–102.
11	Lecture: Inference mechanisms. Quick Practice (5 minutes): Diagram of the Mamdani Inference Process. In-Class Discussion (5 minutes): Similarities Between Statistical Inference and Fuzzy Inference.	1. Reading on Mamdani and Sugeno inference methods. Source: Coursebook, 374–382.
12	Lecture: Defuzzification. Quiz 4 (15 minutes) Quick Practice (5 minutes): Example Calculation Using the Centroid Method. In-Class Discussion (5 minutes): Similarity Between Statistical Weighted Average and the Weighted Average Used in Defuzzification.	1. Reading on defuzzification: the most commonly used methods—Mean of Maximum, Centroid, and Weighted Average. Source: Coursebook, 383–385. 2. A quiz will be administered covering the topics of expansion and the four basic arithmetic operations. Source: Coursebook, 140–142.
13	Lecture: Fuzzy Numbers and Operations with Triangular Fuzzy Numbers. Quick Practice (5 minutes): Addition with Triangular Fuzzy Numbers. In-Class Discussion (5 minutes): Similarity Between a Triangular Fuzzy Number and a Crisp Number.	1. Reading on the concept of fuzzy numbers and operations involving triangular fuzzy numbers. Source: Coursebook, pp. 223–225, 234–224.
14	Lecture: Computer applications of fuzzy logic. Quick Practice (5 minutes): Fuzzy Logic Application Example Using MATLAB Fuzzy Logic Toolbox. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the Importance of Coding Skills.	1. Reading Matlab User Guide.
15	Lecture: Listening to student presentations on topics related to fuzzy statistics. Quick Practice (5 minutes): Fuzzy Mean Calculation. In-Class Discussion (5 minutes): importance of knowing programming languages.	1. Fuzzy Statistics.
16	Final	Review of all topics covered.

ECTS WORKLOAD TABLE

Activities	Number	Duration (Hour)	Total Workload
Course Hours	14	3	42
Laboratory			
Application			
Field Work			
Study Hours Out of Class	14	5	70



Special Course Internship (Work Placement)			
Homework Assignments			
Quizzes/Studio Critics	4	1	4
Project			
Presentations / Seminar	1	10	10
Mid-Terms (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	10	10
Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	15	15
Total Workload:			151
Total Workload / 30(h):			5.03
ECTS Credit:			5

COURSE PROPOSAL FORM

Ders Öğretim Cıktısı & Program Cıktısı Matrisi

	DÖC-1	DÖC-2	DÖC-3	DÖC-4	DÖC-5	DÖC-6	DÖC-7	DÖC-8	DÖC-9
PC-1 İstatistik biliminin temelini oluşturan teorik ve uygulamalı alanlardaki bilgilerini, alanla ilgili problemleri tanımlama, modelleme ve çözüm üretmede kullanabileceklerdir. Use their theoretical and applied knowledge in the science of statistics to identify, model, and solve problems related to the field.									
PC-2 İstatistiksel problemlerin belirlenmesi, uygun veri toplama yöntemlerinin seçilmesi, verinin düzenlenmesi ve yorumlanması süreçlerinde yeterlilik gösterecek ve bu problemlerin çözümünde gerekli analiz ve modelleme yöntemlerini seçip uygulayabileceklerdir. Demonstrate competence in identifying statistical problems, selecting appropriate data collection methods, organizing and interpreting data, and select and apply necessary analysis and modelling methods to solve these problems.									
PC-3 Herhangi bir olgu, süreç ya da ürünü istatistiksel bakış açısıyla analiz edip yorumlayabilecek ve karşılaştıkları sorunlara uygun modern istatistiksel yöntemlerle çözüm geliştirebileceklerdir. Analyse and interpret a phenomenon, process, or product from a statistical perspective and develop solutions to encountered problems using appropriate modern statistical methods.									
PC-4 Disiplinlerarası bir yaklaşımla, farklı alanlarda edinmiş oldukları bilgileri sentezleyebileceklerdir. Synthesise knowledge acquired from different disciplines through an interdisciplinary approach	4	4	4	4	5				



PC-5 İstatistik alanında edindikleri bilgi birikimlerini ve istatistiksel düşünme becerilerini, teorik istatistik, veri bilimi, finansal istatistik, sağlık bilimlerinde istatistik gibi disiplin-içi ve disiplinlerarası uzmanlık alanlarında geliştirebileceklerdir. Advance their acquired knowledge in statistics and statistical thinking skills in both disciplinary and interdisciplinary areas of specialisation such as theoretical statistics, data science, financial statistics, and statistics in health sciences.	4	4	4	4	5				
PC-6 İstatistik alanında yaygın olarak kullanılan en az bir programlama dili ile bilgisayar ve yapay zekâ teknolojilerini, problemleri çözmek, veri analizi yapmak ve simülasyonlar gerçekleştirmek için kullanabileceklerdir. Use at least one programming language and computer and artificial intelligence technologies widely employed in statistics for problem-solving, data analysis, and simulations.	4	4	4	4	5				
PC-7 İstatistik ve ilgili alanlardaki bilimsel ve teknolojik gelişmeleri izleyebilecek, kariyer fırsatlarını değerlendirerek kişisel ve mesleki gelişim hedeflerini belirleyebilecek ve bu hedeflere ulaşmak için hayat boyu öğrenme stratejilerini kullanabileceklerdir. Follow scientific and technological developments in statistics and related fields, assess career opportunities, identify personal and professional development goals, and adopt lifelong learning strategies to achieve these goals									
PC-8 Bilimsel araştırmalarını ve mesleki faaliyetlerini yürütürken doğabilecek hukuksal sonuçları ve toplumsal etkileri dikkate alarak mesleki etik ilkeler, kalite standartları ile evrensel değerler doğrultusunda ve sosyal sorumluluk bilinci ve adalet duygusuyla hareket edebileceklerdir. Act with a sense of social responsibility and justice and in accordance with professional ethical principles, quality standards, and universal values by taking into account potential legal and societal consequences of their scientific research and professional activities.									
PC-9 Bireysel olarak ya da takımlarda etkin biçimde çalışabileceklerdir. Work effectively both independently and as part of a team.									
PC-10 İstatistik alanında güvenilir bilgi kaynaklarına ulaşarak literatür taraması yapabilecek ve akademik araştırma tasarlayıp yürütebileceklerdir. Access reliable sources of information,									



conduct literature reviews, and design and carry out academic research in the field of statistics.									
2Ç-11 İstatistiksel konuları, teorileri, ispatları, araştırmaları ve problem çözümlerini, istatistiksel terminoloji kullanarak tüm paydaşlara Türkçe ve İngilizcede sözlü ve yazılı olarak etkili biçimde aktarabileceklerdir. Effectively communicate statistical topics, theories, proofs, research, and problem solutions to all relevant stakeholders using appropriate mathematical terminology, both orally and in writing, in Turkish and in English.									