



DERS BİLGİ FORMU

FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI	Fen Edebiyat Fakültesi
BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI	Matematik
DERSİN ADI	Bulanık Mantığa Giriş
DERSİN KODU	MAT3210
YEREL KREDİSİ	3
AKTS KREDİSİ	5
HAFTALIK DERS SAATİ	3
HAFTALIK UYGULAMA SAATİ	0
HAFTALIK LABORATUVAR SAATİ	0
ÖNKOŞULLAR	Yok
YARIYIL	Güz-Bahar
DERSİN DİLİ	İngilizce, Türkçe
DERSİN SEVİYESİ	Lisans
DERSİN TÜRÜ	Seçmeli@Matematik Lisans Programı
DERSİN KATEGORİSİ	Temel Meslek Dersleri
DERSİN VERİLİŞ ŞEKLİ	Yüz Yüze
DERSİ SUNAN AKADEMİK BİRİM	Matematik Bölümü
DERSİN KOORDİNATÖRÜ	Erdoğan Mehmet Özkan
ASİSTAN(LAR)	
DERSİN AMACI	Bu dersin amacı, öğrencilere bulanık mantığı ve uygulama alanlarını anlatmaktır. Bu ders aynı zamanda günlük yaşamımızdaki yerini ve kullanım alanlarını öğretmektir.
DERSİN İÇERİĞİ	Bulanık kümeler; çok değerli mantık; bulanık sayılar, bulanık sayılarda aritmetik işlemler; bulanık bağıntılar; bulanık çıkarım ve uygulamaları.
DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR	Ders Kitabı: Aksoy, Yavuz, Özkan, E. Mehmet, Karanfil, Salih. <i>Bulanık Mantığa Giriş</i> . Y.T.Ü. Yayını, 2003. Zorunlu Kaynaklar: [1] Paksoy, Turan. Pehlivan, Nimet, Yapıcı. Özceylan, Eren. <i>Bulanık Küme Teorisi</i> . Nobel, 2013. [2] https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/tlscenel/108854/+5.HAFTA Genişleme kuralı, Bulanık bağıntı.pdf [3] https://ekblc.files.wordpress.com/2013/09/bmd.pdf [4] Ödük, M. Nuri. <i>Bulanık Mantık Yöntemi ve Uygulamaları</i> . İksad, 2019.
Ders Öğrenim Çıktıları	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler, 1. Teknoloji mantığı olarak bulanık mantığın matematik yapısını ifade edebileceklerdir. 2. Çeşitli yöntemlerden yararlanarak üyelik fonksiyonu geliştirmeyi



uygulayabileceklerdir.

3. Matematik bilgisini diğer disiplinlerde kullanabileceklerdir.
4. Modern mantık ile bulanık mantık arasındaki kıyaslamayı yapabileceklerdir.
5. Bulanık mantığın uygulama alanlarını analiz edebileceklerdir.

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	14	%5
Laboratuvar		
Uygulama		
Arazi Çalışması		
Derse Özgü Staj		
Kısa 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	%5
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	1	%10
Proje		



Seminer/Workshop		
Ara Sınavlar: İçerik: Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünü kapsayan kapsamlı sorular Format: Yüz yüze. Sınav (90 dakika) Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Dersin temel kavramlarının anlaşıldığının gösterilmesi -Teorik konularla ilgili problemlerin çözülebilmesi -Teorik düşünme süreçlerinin yürütülmesi	1	%30
Final: İçerik: Dersin tüm içeriğini kapsayan kapsamlı sorular Format: Yüz yüze. Sınav (75-90 dakika) Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Derste işlenen tüm konuların derinlemesine kavranmış olduğunun gösterilmesi -İleri düzey problem çözme becerilerinin kullanılabilmesi	1	%40
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: Keskin kümeler ve modern mantık, çok değerli mantık Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Keskin kümeler ve özellikleri ile ilişkin basit örnekleme yaptırılması Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Keskin kümeler ve modern mantık kavramlarının matematik içinde ve diğer disiplinlerde kullanım alanıyla ilgili tartışmanın yapılması	1. Keskin kümeler, özellikleri ve modern mantıkta temel bilgilere ait ön bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 9-18. 2. Çok değerli mantığa ait bölümün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 18-23.
2	Konu Anlatımı: Bulanık kümelerde temel kavramlar-1 Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Bulanık kümelerin kuramsal küme işlemlerine ait örneklemlerinin yaptırılması Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Bulanık küme kavramlarının günlük hayattaki uygulamaları ve klasik küme ile karşılaştırılmasına ilişkin tartışmanın yapılması	1. Bulanık kümenin ortaya çıkışına ait ilişkin ön bilgilerin etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 25-28. 2. Kuramsal küme işlemlerine ait bölümün okunması. Kaynaklar: Ders Kitabı, 28-33. [1], 24-32.
3	Konu Anlatımı: Bulanık kümelerde temel kavramlar-2 Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Verilen işlemleri örneklemler üzerinde yaptırılması Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Keskin kümelerdeki işlemlerle farklılığının tartışılması	1. Bulanık kümelerde mantıksal işlemlere ait bölümün okunması. Kaynak: [1], 37-40.
4	Konu Anlatımı: Üyelik fonksiyonları, bulanık sayılar Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Üyelik fonksiyonları çeşitleri üzerine örneklemler yaptırılması Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Bulanık sayı kavramının tartışılması Kısa Sınav 1 (15 dk.): Ders sonunda, derste işlenen konuları	1. Karakteristik fonksiyon ve bulanık kümelerin temeli oluşturulan üyelik fonksiyonuna ilişkin ön bilgilerin etkinleştirilmesi. Kaynak: [1], 32-37. 2. Bulanık sayıların tanımına ait bölümün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 34-35. 3. Kısa Sınav 1: (bulanık küme işlemleri).



	içeren bir kısa sınavın yapılması	
5	Konu Anlatımı: Bulanık sayılar ve bulanık aritmetik Sınıf-İçi Uygulama (15 dk.): Bulanık sayılarda 4 işlem üzerine uygulama yaptırılması. Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Bulanık sayılarda 4 işlemin iki farklı yollarla yapılmasının tartışılması	1. Bulanık sayılarda toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerine ait bölümün okunması verilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 34-47.
6	Konu Anlatımı: Klasik ve bulanık bağıntılar-1 Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Keskin kümeler üzerinde verilen bağıntılar ile ilgili örnekleme yaptırılması Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Bulanık bağıntı ile keskin bağıntının karşılaştırılması Kısa Sınav 2 (15 dk.): Ders başında, öğrenciye verilen ön hazırlık görevinde yer alan konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Klasik bağıntı tanımları, bağıntı işlemleri ve özelliklerine ait ön bilgilerin etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 48-55. 2. Kısa Sınav 2: (klasik bağıntılar üzerine işlemler).
7	Konu Anlatımı: Klasik ve bulanık bağıntılar-2 Sınıf-İçi Uygulama (15 dk.): Bulanık bağıntılarda verilen tanım ve özelliklerin örneklemleri Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Bulanık bağıntıların disiplinler arasında uygulanmasının tartışılması	1. Bulanık bağıntıda işlemlere ilişkin kısmın okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 55-57. 2. Bulanık kartezyen çarpım ve bileşime ait ön bilgilerin etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 57-61.
8	Ara Sınav	Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünün tekrar edilmesi
9	Konu Anlatımı: Bulanık bağıntılar-3 Sınıf-İçi Uygulama (15 dk.): Farklı bileşim kuralları, denklik bağıntısı ve alfa kesit üzerine örneklemler yaptırılması. Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Farklı disiplinler üzerine uygulamalarının tartışılması	1. Çıkarımın bileşimi kuralları, denklik sınıfları, alfa kesit kavramına ait ön bilgilerin hatırlanması. Kaynaklar: [2], [3].
10	Konu Anlatımı: Bulanık genişleme-bulanık olasılık Sınıf-İçi Uygulama (10 dk.): Bulanık genişleme, bulanık olay ve olasılığının anlaşılması için örneklemler yaptırılması Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Bulanık genişlemenin ve bulanık olayın günlük hayata uygulamasının tartışılması Kısa Sınav 3 (15 dk.): Ders başında, öğrenciye verilen ön hazırlık görevinde yer alan konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Bulanık genişleme prensibine ve Bulanık olay ve bulanık olasılığa ilişkin bölümün okunması tanımı Kaynak: [3]. 2. Kısa Sınav 3: (bulanık genişleme-bulanık olasılık).
11	Konu Anlatımı: Bulanık mantıkta savurma- dilsel değişkenler Sınıf-İçi Uygulama (15 dk.): Modern mantıkta usavurma uygulamaları ve dilsel değişkenler kavramının sağlıklı anlaşılması için gerçek hayat uygulamalarının istenmesi. Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Dilsel değişkenler üzerine tartışma.	1. Modern mantıkta usavurmaya ait ön bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 77-79. 2. Gerçek yaşama uygulanan dilsel değişkenler ve bulanık doğruluk değerlerine ilişkin bölümün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 79-81.
12	Konu Anlatımı: Bulanık mantıkta usavurma, max-* yöntemi Sınıf-İçi Uygulama (25 dk.): max-* ile çıkarım sonuçlarının bulunuşlarının yaptırılması. Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Verilen kriterlerin günlük hayattaki uygulanışlarını tartışılması	1. Bulanık koşullu çıkarım ve kriterlerinin verilmesine ve max-* ile çıkarım sonuçlarının bulunuşuna ait bölümün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 81-94.
13	Konu Anlatımı: Bulanık kontrol sistemleri, bulanıklaştırma Sınıf-İçi Uygulama: (5 dk) Bulanık kontrol sistemini oluşturan ögeler ile açıklayıcı örneklemler istenmesi	1. Bulanıklaştırma, bulanık kural tabanı, bulanık çıkarım motoru mekanizmasının verilmesine ait kısmın okunması. Kaynak: [4], 13-18.



	Sınıf-içi Tartışma: (5 dk.) Bulanık kural tabanı ve çıkarım motorunun çalışmasının tartışılması	
14	Konu Anlatımı: Durulaştırma Sınıf-içi Uygulama: (15 dk) Durulaştırmada verilen tüm verilerin yöntemlere örnekleme yaptırılması. Sınıf-içi Tartışma: (15 dk.) Yapılan bu çalışmaların günlük hayat problemlerine modellenmesinin tartışılması. Kısa Sınav 4 (15 dk.): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Bulanık kontrol şemasında yer alan bulanıklaştırılmış verilerin durulaştırılması ait ön bilgilerin etkinleştirilmesi. Kaynaklar: [1], 65-71. [4], 19-23. 2. Kısa sınav 4: (bulanık kontrol sistemleri).
15	Durulaştırma- seçilmiş uygulamaları ile öğrenci sunumlarının dinlenmesi Sınıf-içi Uygulama (150 dk.): Seçilen problemlerin hem MATLAB hem de düz hesap ile anlatımı Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Programlama dillerinin bilinmesinin öneminin tartışılması	1. Bulanık kontrol üzerine öğrenciler tarafından seçilen uygulamaların anlatılması.
16	Final	İşlenen konuların tümünün tekrar edilmesi

AKTS İŞYÜKÜ TABLOSU

Etkinlikler	Sayı	Süresi (Saat)	Toplam İşyükü
Ders Saati	14	3	42
Laboratuvar			
Uygulama (sözlü Sınav)			
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	14	5	70
Derse Özgü Staj			
Ödev	1	5	5
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	4	3	12
Projeler			
Sunum / Seminer	1	5	5
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	10	10
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	10	10
Toplam İş yükü:			154
Toplam İş yükü / 30(s):			5.13
AKTS Kredisi:			5



COURSE INFORMATION FORM

FACULTY / GRADUATE SCHOOL	Faculty of Arts and Sciences
DEPARTMENT / PROGRAMME	Mathematics
TITLE OF COURSE	Introduction To Fuzzy Logic
CODE	MAT3210
LOCAL CREDIT	3
ECTS	5
LECTURE HOUR / WEEK	3
PRACTICAL HOUR / WEEK	0
LABORATORY HOUR / WEEK	0
PREREQUISITE	None
SEMESTER	Fall, Spring
COURSE LANGUAGE	English, Turkish
LEVEL OF COURSE	First Cycle
COURSE TYPE	Elective @ Bachelor Programme in Mathematics
COURSE CATEGORY	Core Courses
MODE OF DELIVERY	Face-to-Face
OWNER ACADEMIC UNIT	Department of Mathematics
COURSE COORDINATOR	Erdoğan Mehmet ÖZKAN
ASSISTANT(S)	
COURSE OBJECTIVES	This course aims to help students introduce fuzzy logic and its application areas. This course also aims to teach the place and usage areas in our daily life.
COURSE CONTENT	Fuzzy sets; multi-valued logic; fuzzy numbers, arithmetic in fuzzy numbers; fuzzy relations; fuzzy inference and applications.
RECOMMENDED OR REQUIRED READINGS	Coursebook: Aksoy, Yavuz, Özkan, E. Mehmet, Karanfil, Salih. <i>Bulanık Mantığa Giriş</i> . YTÜ Yayını, 2003. Required Readings: [1] Paksoy, Turan. Pehlivan, Nimet, Yapıcı. Özceylan, Eren. <i>Bulanık Küme Teorisi</i> Nobel, 2013. [2] https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/tlsenel/108854/+5.HAFTA Genişleme kuralları, Bulanık bağıntısı.pdf [3] https://ekblc.files.wordpress.com/2013/09/bmd.pdf [4] Ödük, M. Nuri. <i>Bulanık Mantık Yöntemi ve Uygulamaları</i> . İksad, 2019.
Course Learning Outcomes	Upon successful completion of the course, students will be able to - Express mathematical structure of fuzzy logic as the logic of technology. - Apply development of a membership function using various methods.



3. Transfer their mathematical knowledge to other disciplines.
4. Compare modern logic with fuzzy logic
5. Analyze the application areas of fuzzy logic.

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	14	%5
Laboratory		
Application		
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	%5
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	1	%10
Project		
Seminar/Workshop		



Midterms: Content: Comprehensive questions covering all topics addressed up to the exam week Format: Face-to-face written exam. (90 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	1	%30
Final: Content: Comprehensive questions covering the entire content of the course Format: Face-to-face written exam. (75-90 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: Crisp sets and modern logic, multivalued logic Quick Practice (5 minutes): Making simple sampling related to crisp sets and their properties In-Class Discussion (5 minutes): Discussion about the use of the concepts of crisp sets and modern logic in mathematics and other disciplines	1. Recall and activate prior knowledge of crisp sets, their properties and basic knowledge in Modern logic. Source: Coursebook, 9-18. 2. Reading the chapter on multivalued logic Source: Coursebook, 18-23.
2	Lecture: Basic concepts in fuzzy sets-1 Quick Practice (5 minutes): Making examples of theoretical set operations of fuzzy sets In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the applications of fuzzy set concepts in daily life and comparison with classical set	1. Enabling prior knowledge about the emergence of fuzzy set. Source: Coursebook, 25-28. 2. Reading of theoretical set operations. Sources: Coursebook, 28-33. [1], 24-32.
3	Lecture: Basic concepts in fuzzy sets-2 Quick Practice (5 minutes): Performing the given operations on the samples In-Class Discussion (5 minutes): Discussing the difference with operations on crisp sets	1. Reading the chapter on logical operations in fuzzy sets. Source: [1], 37-40.
4	Lecture: Membership functions, fuzzy numbers Quick Practice (5 minutes): Making examples on types of membership functions In-Class Discussion (5 minutes): Discussion of fuzzy number concept	1. Enabling prior knowledge of the characteristic function and the membership function underlying fuzzy sets. Source: [1], 32-37. 2. Reading the chapter on the definition of fuzzy numbers. Source: Coursebook, 34-35. 3. Quiz 1: (fuzzy set operations).



	Quiz 1 (15 minutes): A quiz at the end of the class covering the topics taught during the session	
5	Lecture: Fuzzy numbers and fuzzy arithmetic Practice (15 minutes): Practice on 4 operations in fuzzy numbers In-Class Discussion (5 minutes): Discussion of 4 operations in fuzzy numbers in two different ways	1. Reading the chapter on addition, subtraction, multiplication and division of fuzzy numbers. Source : Coursebook, 34-47.
6	Lecture: Classical and fuzzy relations-1 Quick Practice (5 minutes): Sampling about the relations given on crisp sets In-Class Discussion (5 minutes): Comparison of fuzzy relation and crisp relation Quiz 2 (15 minutes): A short quiz at the beginning of the lesson, covering topics assigned as pre-class preparation	1. Enabling prior knowledge of classical relation definitions, relation operations and properties. Source: Coursebook, 48-55. 2. Quiz 2: (operations on classical relations).
7	Lecture: Classical and fuzzy relations-2 Practice (15 minutes): Examples of definitions and properties given in fuzzy relations In-Class Discussion (5 minutes): Discussion of the application of fuzzy relations across disciplines	1. Reading the section on operations in fuzzy relation. Source: Coursebook, 55-57. 2. Activation of prior knowledge of fuzzy cartesian product and composition. Source: Coursebook, 57-61.
8	Midterm 1	Review of all topics covered up to the exam week.
9	Lecture: Fuzzy relations-3 Practice (15 minutes): Examples on different composition rules, equivalence relation and alpha cuts section In-Class Discussion (5 minutes): Discussion of applications on different disciplines	1. Recall preliminary knowledge of composition of inference rules, equivalence classes, alpha cross section concept. Source: [2], [3].
10	Lecture: Fuzzy expansion-fuzzy probability Practice (10 minutes): Making examples to understand fuzzy expansion, fuzzy event and probability In-Class Discussion (5 minutes): Discussing the application of fuzzy expansion and fuzzy event to daily life Quiz 4 (15 minutes): A short quiz at the beginning of the lesson, covering topics assigned as pre-class preparation	1. Definition of the principle of fuzzy expansion and the reading of the chapter on fuzzy event and fuzzy probability Source: [3]. 2. Quiz 4: (fuzzy expansion-fuzzy probability).
11	Lecture: Reasoning in fuzzy logic - linguistic variables Practice (15 minutes): Reasoning applications in modern logic and the concept of linguistic variables and real life applications are required for a sound understanding of the concept In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on linguistic variables	1. Recalling and activating prior knowledge of reasoning in modern logic. Source: Coursebook, 77-79. 2. Reading the chapter on linguistic variables and fuzzy truth values applied to real life. Source: Coursebook, 79-81.
12	Lecture: Reasoning in fuzzy logic, max-* method Practice (25 minutes): Finding the results of inference with max-*	1. Reading the chapter on fuzzy conditional inference and its criteria and finding inference results with max-*. Source: Coursebook, 81-94.



	In-Class Discussion (5 minutes): Discussing the application of the given criteria in daily life	
13	Lecture: Fuzzy control systems, fuzzification Quick Practice: (5 minutes): Requesting illustrative examples with the elements that make up the fuzzy control system In-Class Discussion: (5 minutes): Discussion of the operation of the fuzzy rule base and inference engine	1. Reading the section on fuzzification, fuzzy rule base, fuzzy inference engine mechanism. Source: [4], 13-18.
14	Lecture: Defuzzification Practice: (15 minutes): Sampling of all data given in the methods of defuzzification In-Class Discussion: (15 minutes): Discussing the modeling of these studies to daily life problems Quiz 4 (15 minutes): A quiz at the end of the class covering the topics taught during the session	1. Activation of prior information related to the clarification of fuzzy data included in the fuzzy control scheme. Sources: [1], 65-71. [4], 19-23. 2. Quiz 4: (fuzzy control system).
15	Defuzzification - listening to student presentations with selected applications Practice (150 minutes): Explanation of selected problems with both MATLAB and plain calculus In-Class Discussion (5 minutes): Discussing the importance of knowing programming languages	1. Explanation of applications on fuzzy control selected by the students
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	1	5	5
Quizzes/Studio Critics	4	3	12
Project			
Presentations / Seminar	1	5	5
Mid-Terms (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	10	10
Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	10	10
Total Workload:			154
Total Workload / 30(h):			5.13
ECTS Credit:			5



Ders Öğrenim Çıktısı & Program Çıktısı Matrisi

	<u>DÖC-1</u>	<u>DÖC-2</u>	<u>DÖC-3</u>	<u>DÖC-4</u>	<u>DÖC-5</u>
PC-1 Geometri, analiz, lineer cebir, soyut matematik, cebir ve diferansiyel denklemler gibi matematiğin temel alanlarındaki tanımları ve teoremleri ifade edebilecek, bunlar arasında ilişki kurabilecek ve teoremlerin uygulamalarını açıklayabileceklerdir. / State the definitions and theorems in fundamental areas of mathematics such as geometry, analysis, linear algebra, abstract mathematics, and differential equations, establish connections between them and explain their applications.	=	=	=	=	=
PC-2 Matematik alanındaki teorik ve uygulamalı bilgilerini ve matematiksel düşünme becerilerini kullanarak standart ve karmaşık matematiksel problemleri tanımlayabilecek ve analitik ve/veya sayısal yöntemlerle çözebilecek ve matematiksel bir önermenin geçerliliğini farklı ispat yöntemleri ile ispatlayabileceklerdir. / Identify standard and complex mathematical problems, solve these problems with analytical and/or numerical methods and prove the validity of a mathematical proposition through various proof techniques using their theoretical and applied knowledge of mathematics and mathematical thinking skills.	=	=	=	=	=
PC-3 Matematik alanındaki teorik ve uygulamalı bilgilerini ve matematiksel düşünme becerilerini kullanarak gerçek hayattaki problemlerin matematiksel modellerini geliştirebilecek ve bu modelleri kullanarak problemlere geçerli çözümler üretebileceklerdir. / Develop mathematical models for real-life problems and generate valid solutions based on these models using their theoretical and applied knowledge of mathematics and mathematical thinking skills.	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	=



PC-4 Disiplinlerarası bir yaklaşımla, farklı alanlarda edinmiş oldukları bilgileri sentezleyebileceklerdir. / Synthesise knowledge acquired from different disciplines through an interdisciplinary approach.	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>4</u>
PC-5 Matematik alanında edindikleri bilgi birikimlerini ve matematiksel düşünme becerilerini, teorik matematik, yazılım, finans ve yönetim matematiği, biyomatematik, veri bilimi ve finansal istatistik yöntemleri gibi disiplin-ici ve disiplinlerarası uzmanlık alanlarında geliştirebileceklerdir. / Advance their acquired knowledge in mathematics and mathematical thinking skills in both disciplinary and interdisciplinary areas of specialisation such as pure mathematics, software, financial and managerial mathematics, biomathematics, data science, and financial statistical methods.	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>4</u>
PC-6 Matematik 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 mathematics for problem-solving, data analysis, and simulations.	=	=	=	=	=
PC-7 Matematik 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 mathematics and related fields, assess career opportunities, identify personal and professional development goals, and adopt lifelong learning strategies to achieve these goals.	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>4</u>	=	=



PC-8 Bilimsel araştırmalarını ve mesleki faaliyetlerini yrtrken doğabilecek hukuksal sonuları 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 biimde alışabileceklerdir. / Work effectively both independently and as part of a team.	=	=	=	=	=
PC-10 Matematik alanında gvenilir bilgi kaynaklarına ulaşarak literatr taraması yapabilecek ve akademik araştırma tasarlayıp yrtebileceklerdir. / Access reliable sources of information, conduct literature reviews, and design and carry out academic research in the field of mathematics.	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>4</u>	=
PC-11 Matematiksel konuları, teorileri, ispatları, araştırmaları ve problem zmlerini, matematik terminolojisi kullanarak tm paydaşlara Trke ve İngilizcede szl ve yazılı olarak etkili biimde aktarabileceklerdir. / Effectively communicate mathematical 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.	=	=	=	=	=