

Dersin Adı: Ayrık Matematik

Course Name: Discrete Mathematics

Kod (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredi (Local Credits)	AKTS Kredi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
SAV 302 (SAV 302E)	Bahar (Spring)	3	5	3	0	0

Bölüm / Program
(Department/Program) Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi & Havacılık Enstitüsü / Savunma Teknolojileri Yandal Programı
(Faculty of Aeronautics and Astronautics & Institute of Aviation / Defense Tech. Minor Program)

Dersin Türü
(Course Type) Zorunlu (Compulsory) **Dersin Dili**
(Course Language) Türkçe (Turkish)
İngilizce (English)

Dersin Önkoşulları
(Course Prerequisites) MAT102(E), MAT104(E), MAT112(E), MAT186(E), MAT188(E), MAT213(E) veya (or) MAT287(E)

Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, % (Course Category by Content, %)	Temel Bilim ve Matematik (Basic Sciences and Math)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik / Mimarlık Tasarım (Engineering / Architecture Design)	Genel Eğitim (General Education)
	40	60	-	-

Dersin Tanımı
(Course Description) Bu derste, ayrık matematiğin temel konuları olan mantık, kümeler, fonksiyonlar, kombinatorik, grafik kuramı ve cebirsel yapılar ele alınır. Konular savunma teknolojileriyle ilişkili sistem modellemeleri ve optimizasyon problemleri bağlamında işlenir. Ders, öğrencilerin güvenli ve otonom sistemlerde kullanılan ayrık matematiksel yöntemleri kavramasını hedefler.

This course covers fundamental topics of discrete mathematics including logic, sets, functions, combinatorics, graph theory, and algebraic structures. Topics are presented in the context of modeling and optimization problems related to defense technologies. The course aims to equip students with an understanding of discrete methods used in secure and autonomous systems.

Dersin Amacı
(Course Objectives) • Savunma ve güvenlik uygulamaları için ayrık matematiğin temel konularını öğretmek.
• Güvenli ve otonom sistemlerin modellenmesinde kullanılan mantıksal çıkarım ve ispat yöntemlerini tanıtmak.
• Sistem modellemesinde grafik teorisi ve sayma tekniklerini uygulamak.
• Ayrık optimizasyon alanında lisansüstü düzeyde çalışmalara hazırlık sağlamak.

• To teach core topics of discrete mathematics for defense and security applications.
• To introduce logical reasoning used in modeling secure and autonomous systems.
• To apply graph theory and combinatorics in system modeling.
• To prepare students for graduate-level studies in discrete optimization.

**Dersin Öğrenme
Çıktıları**
(Course Learning
Outcomes) Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler aşağıda belirtilen bilgi ve becerileri kazanacaktır:
1. Mantık, ispat teknikleri ve niceleyicileri kullanarak güvenli sistemlerin temelini oluşturan mantıksal ifadeleri analiz edebilir ve kurabilir.
2. Ayrık yapıları kullanarak savunma sistemlerine yönelik problemleri modelleyebilir ve çözümleyebilir.
3. Ağ güvenliği, haberleşme ve görev planlama gibi alanlarda grafik ve ağ yapılarını uygulayabilir.
4. Sistem optimizasyonuna yönelik problemleri cebirsel yapılar ve ayrık matematiksel yöntemlerle değerlendirebilir.

At the end of the course, the students will:
1. Be able to construct and analyze logical expressions using quantifiers, predicates, and proof techniques relevant to secure systems.
2. Be able to model and solve defense-related problems using discrete mathematical structures.
3. Be able to apply graph and tree-based algorithms in areas such as network analysis, communication, and mission planning.
4. Be able to evaluate optimization problems using algebraic structures and combinatorial methods.

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Mantık ve Önermeler	1
2	Küme Teorisi	2
3	Binary İlişkiler	2, 4
4	Fonksiyonlar	2, 4
5	Üreten Fonksiyon ve Yinelemeli İlişki	2, 4
6	Kombinatorik (Sayma Teknikleri)	2, 4
7	Grup Teorisi	4
8	Kodlama Teorisi ve Grup Kodları	2, 4
9	Diskret Olasılık	2
10	Sayı Teorisine Giriş	2, 4
11	Graf Teorisine Giriş	3
12	Grafik Kuramı ve Uygulamaları	3
13	Ağaçlar ve Uygulamaları	3
14	Bulanık Küme Teorisine Giriş	2, 4

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	Propositions and Mathematical Logic	1
2	Set Theory	2
3	Binary Relations	2, 4
4	Functions	2, 4
5	Generating Function and Recurrence Relation	2, 4
6	Combinatorics (Counting Techniques)	2, 4
7	Group Theory	4
8	Coding Theory and Group Codes	2, 4
9	Discrete Probability	2
10	Introduction to Number Theory	2, 4
11	Introduction to Graph Theory	3
12	Graph Theory and Applications	3
13	Tree and Applications	3
14	Introduction to Fuzzy Set Theory	2, 4

Dersin Savunma Teknolojileri Yandal Programı Öğrenci Çıktılarıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
1	Mühendislik, fen ve matematik ilkelerini uygulayarak karmaşık mühendislik problemlerini belirleme, formüle etme ve çözme becerisi.			X
2	Küresel, kültürel, sosyal, çevresel ve ekonomik etmenlerle birlikte özel gereksinimleri sağlık, güvenlik ve refahı göz önüne alarak çözüm üreten mühendislik tasarımı uygulama becerisi.			
3	Farklı dinleyici gruplarıyla etkili iletişim kurabilme becerisi.	X		
4	Mühendislik görevlerinde etik ve profesyonel sorumlulukların farkına varma ve mühendislik çözümlerinin küresel, ekonomik, çevresel ve toplumsal bağlamdaki etkilerini göz önünde bulundurarak bilinçli kararlar verme becerisi.			
5	Üyeleri birlikte liderlik sağlayan, işbirlikçi ve kapsayıcı bir ortam yaratan, hedefler belirleyen, görevleri planlayan ve hedefleri karşılayan bir ekipte etkili bir şekilde çalışma yeteneği becerisi.			
6	Özgün deney geliştirme, yürütme, verileri analiz etme ve yorumlama ve sonuç çıkarmak için mühendislik yargısını kullanma becerisi.			X
7	Uygun öğrenme stratejileri kullanarak ihtiyaç duyulduğunda yeni bilgi edinme ve uygulama becerisi.	X		

Ölçek: 1: Az, 2: Kısmi, 3: Tam

Relationship of the Course to Defense Technologies Minor Program Student Outcomes

	Program Student Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
1	An ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics.			X
2	An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors.			
3	An ability to communicate effectively with a range of audiences.	X		
4	An ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts.			
5	An ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives.			
6	An ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions.			X
7	An ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.	X		

Scaling: 1: Little, 2: Partial, 3: Full

<u>Tarih (Date)</u> 01.08.2025	<u>Bölüm onayı (Departmental approval)</u>
--	---

Ders kaynakları ve Başarı değerlendirme sistemi (Course materials and Assessment criteria)

Ders Kitabı (Textbook)	Discrete Mathematics: Essentials and Applications, Ali Grami, Academic Press (Elsevier), 2023.		
Diğer Kaynaklar (Other References)	1) Schaum's Outline of Discrete Mathematics, Seymour Lipschutz, Marc Lipson, Fourth Edition, McGraw-Hill, 2021. 2) Discrete Mathematics and Its Applications, Kenneth H. Rosen, Eighth Edition, McGraw-Hill Education, 2019. 3) Dynamics of Third-Order Rational Difference Equations with Open Problems and Conjectures, Elias Camouzis, Gerasimos Ladas, Chapman & Hall/CRC, 2008.		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	1 adet proje verilir.		
	1 project assignment is given.		
Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)	-		
	-		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Usage)	MATLAB		
	MATLAB		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-		
	-		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Genel Nota Katkı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	40
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	-	-
	Ödevler (Homework)	-	-
	Projeler (Projects)	-	-
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	1	20
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)	-	-
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	-
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40