



DERS BİLGİ FORMU

FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI	Fen Edebiyat Fakültesi
BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI	Matematik
DERSİN ADI	Sayılar Teorisine Giriş
DERSİN KODU	MAT1162
YEREL KREDİSİ	3
AKTS KREDİSİ	5
HAFTALIK DERS SAATİ	3
HAFTALIK UYGULAMA SAATİ	0
HAFTALIK LABORATUVAR SAATİ	0
ÖNKOŞULLAR	Yok
YARIYIL	Bahar
DERSİN DİLİ	İngilizce, Türkçe
DERSİN SEVİYESİ	Lisans
DERSİN TÜRÜ	Zorunlu @Matematik Lisans Programı
DERSİN KATEGORİSİ	Temel Meslek Dersleri
DERSİN VERİLİŞ ŞEKLİ	Yüz Yüze
DERSİ SUNAN AKADEMİK BİRİM	Matematik Bölümü
DERSİN KOORDİNATÖRÜ	Murat ALAN
ASİSTAN(LAR)	
DERSİN AMACI	Bu dersin amacı, öğrencilere sayıların yapısını ve aritmetiğin temel kavramlarını tanıtarak matematiğin en eski ve en önemli dallarından biri olan Sayılar Teorisi'ne giriş yapmalarını sağlamaktır. Ders boyunca öğrenciler, doğal sayılar, tam sayılar ve asal sayılar gibi temel kavramların yanı sıra bölünebilirlik, EBOB, EKOK, kongruans aritmetiği ve aritmetik fonksiyonlar gibi konularla tanışacaklardır. Ayrıca dersin amacı sadece teknik bilgi aktarmak değil, aynı zamanda öğrencilerin matematiksel düşünme ve ispat yapma becerilerini geliştirmektir. Öğrenciler, klasik teoremlerin (Euclid'in algoritması, Fermat'ın küçük teoremi, Euler teoremi, Çin Kalan Teoremi gibi) ispatlarını öğrenerek, ispat kültürü kazanacak ve problem çözme yeteneklerini geliştireceklerdir. Dersin bir diğer önemli amacı, sayıların aritmetik özelliklerinden yola çıkarak öğrencilerin modern matematiğin ve kriptografi, bilgisayar bilimleri, algoritmalar ve şifreleme gibi disiplinlerarası uygulamalarını gerçekleştirebilme becerileri kazandırmayı amaçlamaktadır.
DERSİN İÇERİĞİ	Bölünebilirlik kuralları ve Euclid algoritması; asal sayılar ve aritmetiğin temel teoremi; lineer diofant denklemler; modüler aritmetik ve lineer kongruans denklemleri; Çin Kalan Teoremi; Fermat'ın Küçük Teoremi ve Wilson Teoremi; Euler fonksiyonu ve aritmetik fonksiyonlar; ilkel kökler ve indeksler.
DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR	Ders Kitabı: Burton, David M. <i>Elementary Number Theory</i>. 8. baskı, McGraw Hill, 2011. Zorunlu Kaynaklar: [1] Koshy, Thomas. <i>Elementary Number Theory with Applications</i>. 2. baskı, Academic Press, 2007. Önerilen Kaynaklar:



Rosen, Kenneth H. *Elementary Number Theory and Its Applications*. 6. baskı, Pearson, 2010.
Yeşilot, Gürsel, Yeşilot, Sevim. *Sayılar Teorisi Çözümlü Problemleri*. Birsan Yayınevi, 2019.

Ders Öğrenim Çıktıları

Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler,

1. Bölünebilirlik, EBOB, EKOK ve asal sayılar gibi temel sayı teorisi kavramlarını tanımlayarak bu kavramların özelliklerini ve uygulamalarını sınıflandırabileceklerdir.
2. Euclid algoritması ve lineer Diophantine denklemleri aracılığıyla sayılar arasındaki ilişkileri analiz edebileceklerdir.
3. Lineer kongruans denklemlerini çözebileceklerdir.
4. Çin Kalan Teoremi, Fermat'ın Küçük Teoremi ve Wilson Teoremi'ni yorumlayıp uygulayabileceklerdir.
5. Euler fonksiyonu, Möbius fonksiyonu ve bölen fonksiyonları gibi temel aritmetik fonksiyonların özelliklerini açıklayarak bu fonksiyonların problem çözümündeki rolünü değerlendirebileceklerdir.
6. İlkel kökler ve indeks kavramlarını tanımlayarak bunların uygulamalarını örneklendirebileceklerdir.
7. Teorik kavramları kullanarak farklı sayı teorisi problemlerini çözerek, soyut matematiksel düşünme ve ispat yapma becerisi geliştirebileceklerdir.
8. Sayıların aritmetik özelliklerini ve temel teoremleri kullanarak çeşitli Diofant denklemleri çözebileceklerdir.
9. Klasik teoremlerin ispatlarını inceleyerek, ispat kültürü kazanarak ve farklı ispat yöntemlerini karşılaştırarak analitik düşünme becerilerini geliştirebileceklerdir.

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-İçi tartışmalara ve problem çözme süreçlerine katkı sağlayabilme	14	%10
Laboratuvar		
Uygulama		
Arazi Çalışması		
Derse Özgü Staj		
Kısa Sınavlar (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	6	%20



Ödev		
Sunum/Jüri		
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 (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: Sayılar teorisine giriş – tarihsel gelişim, temel kavramlar, doğal sayılar ve tam sayılar, tümevarım ve binom formülü Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Tümevarım ile basit ispatlar $1+2+...+n = n(n+1)/2$ ispatı vb. yapılması Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Sayılar teorisinin bilgisayar bilimi ve kriptografi ile ilişkisinin tartışılması	1. Sayılar teorisine giriş, tarihsel gelişim, temel kavramlar, doğal sayılar ve tam sayılar, tümevarım ve Binom formülü konularını içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 1–15.
2	Konu Anlatımı: Bölünebilirlik – tanımlar, temel özellikler, tam bölünenler Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Çeşitli sayıların 3, 11 gibi sayılar ile bölünebilirliği ile ilgili ders kitabından seçme alıştırma yapılması Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Bölünebilirlik kurallarının günlük hayatta ve algoritmalarda kullanımı üzerine bir tartışma yapılması Kısa Sınav 1 (15 dk.): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Sayılar Teorisinin tarihsel gelişiminin internetten araştırılması 2. Bölünebilirlikle ilgili tanımlar ve temel özellikleri içeren bölümün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 16–23.
3	Konu Anlatımı: EBOB ve EKOK, Euclid algoritması Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): 1252 ve 298 sayılarının EBOB'unun Euclid algoritması ile bulunması ve $1252x+298y=d$ şeklindeki en az bir x, y sayılarının bulunması	1. EBOB ve EKOK, Euclid algoritması konularını içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 23–35.



	Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Euclid algoritmasının modern kriptografide rolü üzerine bir tartışma yapılması	
4	Konu Anlatımı: Lineer diophantine denklemleri ($ax+by=c$) Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Örnek uygulama: $567x+72y=d$ denkleminin çözümünün yapılması Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Diophantine denklemlerinin günlük yaşamdaki uygulamaları üzerine bir tartışma yapılması Kısa Sınav 2 (15 dk.): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Lineer diophantine denklemleri ($ax+by=c$) içeren bölümün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 36–48.
5	Konu Anlatımı: Asal sayılar – tanım, özellikler, Euclid’in asal sayılar sonsuzluğu ispatı Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Küçük asal testlerinin yapılması Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Asalların güncel rolü üzerine bir tartışma yapılması	1. Asal sayılar tanım ve özelliklerini içeren bölümün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 49–61.
6	Konu Anlatımı: Aritmetiğin Temel Teoremi (asal çarpanlara ayırma teoremi) Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Çeşitli sayıların asal çarpanlara ayrılması. Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Tek türlü sal çarpanlara ayırmanın obeb ve okek hesaplanmasındaki önemi üzerine bir tartışma yapılması	1. Aritmetiğin Temel Teoremi (asal çarpanlara ayırma teoremi) konusunu içeren bölümün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 61–70.
7	Konu Anlatımı: Kongruanslar ve modüler aritmetik – tanım, temel özellikler Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): $2026^{2027} \equiv ? \pmod{11}$ örneği, vb. örneklerin çözülmesi Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Modüler aritmetiğin günlük hayatta ve bilgisayar bilimindeki kullanımı üzerine bir tartışma yapılması. Kısa Sınav 3 (15 dk.): Ders başında, öğrenciye verilen ön hazırlık görevinde yer alan konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Kongruanslar ve modüler aritmetik konularını içeren bölümün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 71–86.
8	Ara Sınav 1	Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünün tekrar edilmesi
9	Konu Anlatımı: Lineer kongruans denklemleri ve Çin Kalan Teoremi Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Çeşitli $ax \equiv b \pmod{c}$ ve Çin Kalan Teoremi örneklerinin çözülmesi Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Çin Kalan Teoreminin antik çağda sorulmuş tarihsel problemlerdeki kullanımı üzerine bir tartışma yapılması	1. Lineer kongruans denklemleri ve Çin Kalan Teoremi konularını içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 86–108.
10	Konu Anlatımı: Fermat’ın Küçük Teoremi, Wilson Teoremi Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Çeşitli alıştırmaların yapılması Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Fermat Teoremi ve Wilson Teoremi’nin asallık testlerindeki rolünün tartışılması Kısa Sınav 4 (15 dk.): Ders başında, öğrenciye verilen ön hazırlık görevinde yer alan konuları içeren bir kısa sınavın yapılması.	1. Fermat’ın Küçük Teoremi, Wilson Teoremi konularını içeren bölümün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 109-124. 2. Kısa Sınav 4: (Fermat’ın Küçük Teoremi ve Wilson Teoreminin uygulamaları)
11	Konu Anlatımı: Euler fonksiyonu ve Euler Teoremi Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Çeşitli n sayıları için $\phi(n)$	1. Euler ve Fermat’ın matematiğe katkılarının internetten araştırılması 2. Euler fonksiyonu ve Euler Teoremi



	hesaplanması. Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Euler teoreminin modüler aritmetikte sağladığı kolaylıklar üzerine bir tartışma yapılması	konularını içeren bölümün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 125-137.
12	Konu Anlatımı: Aritmetik fonksiyonlar – bölen fonksiyonları, Möbius fonksiyonu, Möbius tersleme formülü Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Çeşitli sayılar için temel bölen fonksiyonlarının hesaplanması Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Möbius fonksiyonunun tanımının nedenleri üzerine bir tartışma yapılması Kısa Sınav 5 (15 dk.): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Aritmetik fonksiyonlar konusunu içeren bölümün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 138–155. 2. Kısa Sınav 5: (aritmetik fonksiyonlar)
13	Konu Anlatımı: Aritmetik fonksiyonların özellikleri – toplamsallık, çarpımsallık, Euler Teoreminin ispatı Sınıf-İçi Uygulama: (5 dk) Çarpımsal fonksiyon örneklerinin çözülmesi Sınıf-İçi Tartışma: (5 dk.) Aritmetik fonksiyonların analitik sayılar teorisindeki rolünün tartışılması.	1. Aritmetik fonksiyonların özellikleri – toplamsallık, çarpımsallık, Euler Teoreminin ispatı konularını içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 155–170.
14	Konu Anlatımı: İlkel kökler ve indeksler (tanım, özellikler, uygulamalar) Sınıf-İçi Uygulama: (5 dk) 7 ve 11 modülünde ilkel kökün bulunması. Sınıf-İçi Tartışma: (5 dk.) İlkel köklerin daha ileri problemlerde nasıl kullanılacağı üzerine bir tartışma yapılması Kısa Sınav 6 (15 dk.) Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. İlkel kökler ve indeksler (tanım, özellikler, uygulamalar) konularını içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 171–190.
15	Genel tekrar ve final hazırlığı Sınıf-İçi Uygulama (15 dk.): Sayılar teorisinde programlama dillerinin tanıtılması Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Programlama dillerinin bilinmesinin öneminin tartışılması	1. Matlab, Maple veya Python dillerinin birinde dersin konuları üzerine yapılacak bir uygulamanın kodlarının hazırlanması ve örneklendirilmesi.
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	3	42
Derse Özgü Staj			
Ödev			
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	6	3	18



Projeler			
Sunum / Seminer			
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	20	20
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	25	25
Toplam İş yükü:			147
Toplam İş yükü / 30(s):			4,9
AKTS Kredisi:			5



COURSE INFORMATION FORM

FACULTY / GRADUATE SCHOOL	Faculty of Arts and Sciences
DEPARTMENT / PROGRAMME	Mathematics
TITLE OF COURSE	Introduction to Number Theory
CODE	MAT1162
LOCAL CREDIT	3
ECTS	5
LECTURE HOUR / WEEK	3
PRACTICAL HOUR / WEEK	0
LABORATORY HOUR / WEEK	0
PREREQUISITE	None
SEMESTER	Spring
COURSE LANGUAGE	English, Turkish
LEVEL OF COURSE	First Cycle
COURSE TYPE	Required @ Bachelor Programme in Mathematics
COURSE CATEGORY	Core Courses
MODE OF DELIVERY	Face-to-Face
OWNER ACADEMIC UNIT	Department of Mathematics
COURSE COORDINATOR	Murat ALAN
ASSISTANT(S)	
COURSE OBJECTIVES	This course aims to help students gain the structure of numbers and the fundamental concepts of arithmetic, thereby providing an entry point into Number Theory, one of the oldest and most significant branches of mathematics. Throughout the course, students will become familiar with essential concepts such as natural numbers, integers, and prime numbers, as well as topics including divisibility, the greatest common divisor (GCD), the least common multiple (LCM), congruence arithmetic, and arithmetic functions. In addition to imparting technical knowledge, the course also aims to enhance students' skills in mathematical reasoning and proof writing. By studying the proofs of classical theorems—such as Euclid's Algorithm, Fermat's Little Theorem, Euler's Theorem, and the Chinese Remainder Theorem—students will develop a proof-oriented mindset and strengthen their problem-solving abilities. Another key objective of the course is to enable students to apply the arithmetic properties of numbers to interdisciplinary fields. In particular, the course seeks to equip students with the ability to connect Number Theory to modern mathematics and its applications in cryptography, computer science, algorithms, and encryption.
COURSE CONTENT	Divisibility rules and the Euclidean algorithm; prime numbers and the Fundamental Theorem of Arithmetic; linear diophantine equations; modular arithmetic and linear congruences; the Chinese Remainder Theorem; Fermat's Little Theorem and Wilson's Theorem; the Euler phi function and arithmetic functions; primitive roots and indices.
RECOMMENDED OR REQUIRED READINGS	Coursebook: Burton, David M. <i>Elementary Number Theory</i>. 8th ed., McGraw Hill, 2011. Required Readings: [1] Koshy, Thomas. <i>Elementary Number Theory with Applications</i>. 2nd ed., Academic



Press, 2007.

Recommended Readings:

[1] Yeşilot, Gürsel, Yeşilot, Sevim. *Sayılar Teorisi Çözümlü Problemleri*. Birsen Publisher, 2019

[2] Rosen, Kenneth H. *Elementary Number Theory and Its Applications*. 6th ed., Pearson, 2010.

Course Learning Outcomes

Upon successful completion of the course, students will be able to

1. Classify the fundamental properties and applications of number theory concepts such as divisibility, GCD, LCM, and prime numbers, by giving their definitions.
2. Analyse the relationships between numbers through the Euclidean algorithm and linear Diophantine equations.
3. Solve linear congruence equations.
4. Apply the Chinese Remainder Theorem, Fermat's Little Theorem, and Wilson's Theorem.
5. Explain the properties of fundamental arithmetic functions such as the Euler phi function, the Möbius function, and divisor functions, by valuating their role in problem solving.
6. Define the concepts of primitive roots and indices by illustrating their applications.
7. Develop skills in abstract mathematical reasoning by solving various number theory problems using theoretical concepts.
8. Relate the arithmetic properties of numbers and basic theorems to solve some Diophantine equations.
9. Acquire a culture of mathematical proof by studying classical theorems, enhancing analytical thinking by comparing different methods of proof.

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	%10
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	6	%20



Homework Assignments		
Presentations/Jury		
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. (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: Introduction to Number Theory – Historical development, fundamental concepts, natural numbers and integers, mathematical induction, and the binomial formula Quick Practice (5 minutes): Guided practice on proof by induction of simple formulas such as $1+2+\dots+n = n(n+1)/2$ In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the connection of Number Theory with computer science and cryptography	Reading the sections on introduction to number theory, historical development, basic concepts, natural numbers and integers, mathematical induction, and the binomial formula. Source: Coursebook, 1–15.
2	Lecture: Divisibility – definitions, fundamental properties, and divisors Quick Practice (5 minutes): Checking divisibility of various numbers by 3, 11, etc.; selected exercises from the coursebook In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the use of divisibility rules in everyday life and algorithms Quiz 1 (15 minutes): A short quiz at the end of the class covering the topics discussed during the lecture	- Recollection and activation of prior knowledge on the historical development of number theory by online research. - Reading the section on definitions and basic properties of divisibility. Source: Coursebook, 16–23.



3	Lecture: GCD and LCM, Euclidean algorithm. Quick Practice (5 minutes): Computing the GCD of 1252 and 298 using the Euclidean algorithm, and finding integers x, y such that $1252x + 298y = d$ In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the role of the Euclidean algorithm in modern cryptography	1. Reading the sections on GCD and LCM, the Euclidean algorithm. Source: Coursebook, 23–35.
4	Lecture: Linear diophantine equations ($ax+by=c$). Quick Practice (5 minutes): Solving the equation $567x + 72y = d$ In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on applications of Diophantine equations in daily life Quiz 2 (15 minutes): A short quiz at the end of the class covering the topics discussed during the lecture	1. Reading the section on linear diophantine equations ($ax+by=c$). Source: Coursebook, 36–48.
5	Lecture: Prime numbers – definition, properties, and Euclid’s proof of the infinitude of primes Quick Practice (5 minutes): Guided practice on simple primality tests In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the contemporary role of prime numbers (e.g., RSA and security)	1. Reading the section on prime numbers: definition and properties. Source: Coursebook, 49–61.
6	Lecture: Fundamental Theorem of Arithmetic (Prime Factorization Theorem) Quick Practice (5 minutes): Factorizing various numbers into primes In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the importance of unique prime factorization in computing GCD and LCM	1. Reading the section on The Fundamental Theorem of Arithmetic (Unique Factorization Theorem). Source: Coursebook, 61–70.
7	Lecture: Congruences and Modular arithmetic – definitions and fundamental properties Quick Practice (5 minutes): Solving examples such as $2026^{2027} \equiv ? \pmod{11}$ In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on applications of modular arithmetic in daily life and computer science Quiz 3 (15 minutes): A short quiz at the beginning of the class within the flipped learning framework	1. Reading the section on congruences and modular arithmetic. Source: Coursebook, 71–86.
8	Midterm 1	Review of all topics covered up to the exam week.
9	Lecture: Linear congruences and the Chinese Remainder Theorem Quick Practice (5 minutes): Solving examples of $ax \equiv b \pmod{c}$ and applications of the Chinese Remainder Theorem In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on historical applications of the Chinese Remainder Theorem in ancient problems	1. Reading the sections on linear congruence equations and the Chinese Remainder Theorem. Source: Coursebook, 86–108.
10	Lecture: Fermat’s Little Theorem and Wilson’s Theorem	1. Reading the section on Fermat’s Little Theorem and



	Quick Practice (5 minutes): Selected exercises on Fermat's and Wilson's theorems In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the role of Fermat's and Wilson's theorems in primality testing Quiz 4 (15 minutes): A short quiz at the beginning of the class within the flipped learning framework	Wilson's Theorem. Source: Coursebook, 109–124.
11	Lecture: Euler's Phi function and Euler's Theorem Quick Practice (5 minutes): Computing $\phi(n)$ for various integers In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the role of Euler's theorem in modular arithmetic and cryptography	1. Searching online for Euler and Fermat's contributions to mathematics. 2. Reading the section on Euler's Phi function and Euler's Theorem. Source: Coursebook, 125–137.
12	Lecture: Arithmetic functions – divisor functions, the Möbius function, and the Möbius Inversion formula Quick Practice (5 minutes): Computing divisor functions for small numbers In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on reasons for the definition of the Möbius function Quiz 5 (15 minutes): A short quiz at the end of the class covering the topics discussed during the lecture	1. Reading the section on Arithmetic functions. Source: Coursebook, 138–155.
13	Lecture: Properties of arithmetic functions – additivity, multiplicativity, and proof of Euler's Theorem Quick Practice (5 minutes): Solving examples of multiplicative functions In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the role of arithmetic functions in analytic number theory	1. Reading the sections on Properties of Arithmetic Functions – Additivity, Multiplicativity, Proof of Euler's Theorem. Source: Coursebook, 155–170.
14	Lecture: Primitive roots and indices-definitions, properties, and applications Quick Practice (5 minutes): Finding primitive roots modulo 7 and 11 In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on how primitive roots are used in more advanced problems Quiz 6 (15 minutes): A short quiz at the end of the class covering the topics discussed during the lecture	1. Reading the sections on primitive roots and indices (definition, properties, applications). Source: Coursebook, 171-190.
15	Practice (15 minutes): Introduction of programming languages in number theory applications In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the importance of programming languages	1. Preparation and demonstration of code using MATLAB, Maple, or Python on course topics.
16	Final	Review of all topics covered.

ECTS WORKLOAD TABLE

Activities	Number	Duration	Total Workload
------------	--------	----------	----------------



		(Hour)	
Course Hours	14	3	42
Laboratory			
Application			
Field Work			
Study Hours Out of Class	14	3	42
Special Course Internship (Work Placement)			
Homework Assignments			
Quizzes/Studio Critics	6	3	18
Project			
Presentations / Seminar			
Mid-Terms (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	20	20
Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	25	25
Total Workload:			147
Total Workload / 30(h):			4.9
ECTS Credit:			5



Ders Öğrenim Çıktısı & Program Çıktısı Matrisi

	DÖC-1	DÖC-2	DÖC-3	DÖC-4	DÖC-5	DÖC-6	DÖC-7	DÖC-8	DÖC-9
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.	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>4</u>
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.	<u>4</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>3</u>
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>5</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>3</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>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>3</u>	<u>3</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-içi 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>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>5</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.	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>4</u>
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.	=	=	=	=	=	=	=	=	=



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.	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>
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.	=	=	=	=	=	=	=	=	=
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.	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>