



DERS BİLGİ FORMU

FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI	Fen Edebiyat Fakültesi
BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI	Matematik
DERSİN ADI	Cebirsel Geometriye Giriş
DERSİN KODU	MAT4490
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	Seçimlik @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, öğrencilerin daha önce teorik olarak öğrenmiş oldukları cebirsel kavramları kullanarak cebirsel geometriye giriş yapmalarını sağlamaktır. Ders boyunca öğrenciler, cebirsel kümeler, idealler, koordinat halkaları, projektif uzay ve Zariski topolojisi gibi temel kavramlarla tanışacak; Hilbert'in taban teoremi, Hilbert'in Nullstellensatz teoremi ve cebirsel kümelerle idealler arasındaki ilişkiyi öğreneceklerdir. Ayrıca affine ve projektif varyetelerin boyutu, lokal halkalar, rasyonel fonksiyonlar ve teğet uzay gibi ileri kavramlar işlenecektir. Dersin diğer bir amacı, öğrencilere yalnızca teknik bilgi kazandırmak değil, aynı zamanda cebirsel yöntemlerle geometrik problemlerin nasıl çözümlenebileceğini göstermek ve geometri ile cebir arasındaki derin bağı vurgulamaktır. Bu sayede öğrenciler soyut cebirsel kavramların geometrik yorumlarını görecektir, analitik düşünme, problem çözme ve ispat yapma becerilerini geliştireceklerdir.
DERSİN İÇERİĞİ	Cebirsel tanımlar; Hilbert Taban Teoremi ve Nullstellensatz; affine cebirsel kümeler ve Zariski topolojisi; cebirsel kümeler ve idealler arasındaki ilişki; koordinat halkaları ve affine/projektif varyeteler; lokal halkalar; rasyonel fonksiyonlar ve teğet uzay.
DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR	Ders Kitabı: Cutkosky, Steven Dale, <i>Introduction to Algebraic Geometry</i>. Cambridge University Press, 2018.



	Zorunlu Kaynak: [1] Hartshorne, Robin. <i>Algebraic Geometry</i> . Springer-Verlag, 1977. Önerilen Kaynaklar: Cox, David, Little, John, Donal O'Shea, <i>Ideals, Varieties, and Algorithms</i> . 4. baskı, Springer, 2015. Harris, Joe , <i>Algebraic Geometry: A First Course</i> . Springer-Verlag, 1992. Shafarevich, Igor, <i>Basic Algebraic Geometry I: Varieties in Projective Space</i> . 3. baskı, Springer, 2013.	
Ders Öğrenim Çıktıları	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler, 1. Cebirsel kümeler, idealler ve koordinat halkaları gibi temel cebirsel geometri kavramlarını tanımlayabileceklerdir. 2. Hilbert'in Taban Teoremi ve Hilbert'in Nullstellensatz'ını yorumlayarak bu teoremlerin uygulamalarını örneklendirebileceklerdir. 3. Zariski topolojisinin özelliklerini ve cebirsel kümeler üzerindeki rolünü analiz edebileceklerdir. 4. Affine ve projektif varyetelerin tanımlarını yaparak, bunların boyut kavramını açıklayabileceklerdir. 5. Lokal halkaların temel özelliklerini ve cebirsel varyeteler üzerindeki işlevlerini analiz edebileceklerdir. 6. Rasyonel fonksiyonları tanımlayarak, bu fonksiyonların cebirsel kümeler üzerindeki rolünü analiz edebileceklerdir. 7. Teğet uzay kavramını tanımlayarak, düzgün ve tekil noktalar arasındaki farkı açıklayabileceklerdir. 8. Cebirsel yöntemleri kullanarak geometrik problemlere çözüm üretip, ispat yapma becerisini geliştirebileceklerdir. 9. Cebirsel geometri kavramlarını modern matematikteki diğer disiplinlerle (ör. kompleks geometri, diferansiyel geometri, cebirsel sayı teorisi) ilişkilendirebileceklerdir.	
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	1	%15



• İçerik: Öğrencilerden cebirsel geometri 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			
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	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	%20	
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: Cebirsel tanımlar Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Küçük polinom halkaları için örneklerin verilmesi Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Cebir ile geometri arasındaki ilk bağların tartışılması	1. Cebirsel tanımları içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 1–15.
2	Konu Anlatımı: Hilbert Taban Teoremi, affine cebirsel kümeler Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): İdeallerin sonlu üreteçlerle ifade edilmesi Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Hilbert Taban Teoremi'nin öneminin tartışılması Kısa Sınav 1 (15 dk.): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Hilbert Taban Teoremi, affine cebirsel kümeler konularını içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 16–28.
3	Konu Anlatımı: Zariski topolojisi Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Affine düzlemde kapalı kümeler örneklerinin verilmesi Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Zariski topolojisinin klasik topolojiden farkının tartışılması	1. Zariski topolojisi konusunu içeren bölümün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 29–42.
4	Konu Anlatımı: Hilbert Nullstellensatz, cebirsel kümeler ve idealler Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Küçük örneklerde radikal ideal hesaplanması Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Nullstellensatz'ın geometrik yorumunun tartışılması Kısa Sınav 2 (15 dk.): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Hilbert Nullstellensatz, cebirsel kümeler ve idealler konularını içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 43–58.
5	Konu Anlatımı: Koordinat halkası ve indirgenemez cebirsel kümeler, affine varyetelerin boyutu Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Koordinat halkasının inşasının yapılması Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Boyut kavramının geometrik yorumunun tartışılması	1. Koordinat halkası ve indirgenemez cebirsel kümeler, konularını içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 59–74.
6	Konu Anlatımı: Projektif uzay Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): P^2 üzerindeki noktaların tanımının yapılması Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Affine ve projektif uzay arasındaki farkın tartışılması Kısa Sınav 3 (15 dk.): Ders başında, öğrenciye verilen ön hazırlık görevinde yer alan konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Projektif uzay konusunu içeren bölümün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 75–90.



7	Konu Anlatımı: Projektif cebirsel kümeler Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Homojen polinomlarla tanımlanan kümelerin verilmesi Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Projektif cebirsel kümelerin avantajlarının tartışılması	1. Projektif cebirsel kümeler konularını içeren bölümün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 91–110.
8	Ara Sınav 1	Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünün tekrar edilmesi
9	Konu Anlatımı: Lokal halkalar Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Küçük bir affine varyete için lokal halka örneğinin verilmesi Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Lokal halkaların geometrik yorumunun tartışılması	1. Lokal halkalar konusunu içeren bölümün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 111–130.
10	Konu Anlatımı: Problemler Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Kitaptaki seçilmiş problem çözümlerinin yapılması Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Çözüm yöntemlerinin karşılaştırılması üzerine bir tartışma yapılması Kısa Sınav 4 (15 dk.): Ders başında, öğrenciye verilen ön hazırlık görevinde yer alan konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Çeşitli problemlerin çalışılması. Kaynak: Ders Kitabı, 131–145.
11	Konu Anlatımı: Rasyonel fonksiyonlar Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Affine düzlemde rasyonel fonksiyon örneklerinin verilmesi Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Rasyonel fonksiyonların geometrik yorumunun tartışılması	1. Rasyonel Fonksiyonlar konusunu içeren bölümün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 146–165.
12	Konu Anlatımı: Rasyonel fonksiyonlar (devam) Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Daha ileri rasyonel fonksiyon örneklerinin verilmesi Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Rasyonel fonksiyonların varyeteler üzerindeki rolünün tartışılması Kısa Sınav 5 (15 dk.): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Rasyonel fonksiyonlar konusunu içeren bölümün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 166–180.
13	Konu Anlatımı: Teğet uzay Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Küçük örnekler için teğet uzay hesaplamalarının yapılması Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Düzgün ve tekil noktaların ayrımının tartışılması	1. Teğet uzay konusunu içeren bölümün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 181–195.
14	Konu Anlatımı: Genel tekrar ve final hazırlığı Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Önceki sınav sorularının tartışılması Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Genel tekrar ve dersin bütünlüğü üzerine bir tartışma yapılması Kısa Sınav 6 (15 dk.): Genel tekrarı yapılan konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Tüm bölümlerin genel tekrar edilmesi



15	Sınıf-içi Uygulama (15 dk.): Programlama dillerinin tanıtılması Sınıf-içi 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
Laboratuvar			
Uygulama (Sözlü Sınav)	1	4	4
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	14	4	56
Derse Özgü Staj			
Ödev			
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	6	3	18
Projeler			
Sunum / Seminer			
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	10	10
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	17	17
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 Algebraic Geometry
CODE	MAT4490
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	Elective @ 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 provide with an introduction to algebraic geometry by building upon the algebraic concepts they have previously studied. Throughout the course, students will become familiar with fundamental concepts such as algebraic sets, ideals, coordinate rings, projective space, and the Zariski topology. They will also learn key theorems including Hilbert's Basis Theorem, Hilbert's Nullstellensatz, and the correspondence between algebraic sets and ideals. Further topics include the dimension of affine and projective varieties, local rings, rational functions, and tangent spaces. Another objective of the course is not only to provide technical knowledge but also to demonstrate how algebraic methods can be used to solve geometric problems, thereby emphasizing the deep connection between geometry and algebra. In this way, students will develop an understanding of the geometric interpretation of abstract algebraic concepts, while enhancing their analytical thinking, problem-solving, and proof-writing skills. In addition, the course aims to prepare students for advanced studies by introducing concepts that play a key role in modern mathematics, including complex analytic geometry, algebraic number theory, and differential geometry.
COURSE CONTENT	Algebraic definitions; Hilbert's Basis Theorem and Nullstellensatz; affine algebraic sets and the Zariski topology; the correspondence between algebraic sets and ideals; coordinate rings and affine/projective varieties, local rings, rational functions, and tangent spaces.



RECOMMENDED OR REQUIRED READINGS

Coursebook:

Cutkosky, Steven Dale. *Introduction to Algebraic Geometry*. Cambridge University Press, 2018.

Recommended Readings:

Hartshorne, Robin. *Algebraic Geometry*. Springer-Verlag, 1977.

Harris, Joe. *Algebraic Geometry: A First Course*. Springer-Verlag, 1992.

Cox, David, Little, John, Donal O'Shea. *Ideals, Varieties, and Algorithms*. 4th ed., Springer, 2015.

Shafarevich, Igor, *Basic Algebraic Geometry I: Varieties in Projective Space*. 3rd ed., Springer, 2013.

Course Learning Outcomes

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

1. Define the fundamental concepts of algebraic geometry such as algebraic sets, ideals, and coordinate rings.
2. Illustrate the applications of Hilbert's Basis Theorem and Hilbert's Nullstellensatz after interpreting them.
3. Analyze the properties of the Zariski topology and its role on algebraic sets.
4. Explain the notion of their dimension after describing affine and projective varieties.
5. Analyze the fundamental properties of local rings and their functions on algebraic varieties.
6. Analyse the role of rational functions on algebraic sets after defining them.
7. Characterize the tangent space and the distinction between smooth and singular points.
8. Apply algebraic methods for solving geometric problems and developing skills in mathematical proof.
9. Relate the concepts of algebraic geometry to other areas of modern mathematics, such as complex geometry, differential geometry, and algebraic number theory.

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 (Oral Examination): Content: Students will be asked to explain fundamental concepts of algebraic geometry and to propose a solution to a practical problem.	1	%15



• 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	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	%20
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: Algebraic definitions Quick Practice (5 minutes.): Examples with small polynomial rings In-Class Discussion (5 minutes.): Discussion on the first connections between algebra and geometry	1. Reading the sections on Algebraic definitions. Source: Coursebook, 1–15
2	Lecture: Hilbert's Basis Theorem, affine algebraic sets Quick Practice(5 minutes.): Expressing ideals with finite generators In-Class Discussion (5 minutes.): Discussion on the importance of Hilbert's Basis Theorem Quiz 1 (15 min.): At the end of the lecture, a short quiz covering the topics taught in class	1. Reading the sections on Hilbert Basis Theorem and affine algebraic sets. Source: Coursebook, 16–28
3	Lecture: Zarisky topology Quick Practice (5 minutes.): Examples of closed sets in the affine plane In-Class Discussion (5 minutes.): Discussion on differences between Zariski topology and classical topology	1. Reading the section on Zarisky topology. Source: Coursebook, 29–42.
4	Lecture: Hilbert's Nullstellensatz, algebraic sets and ideals Quick Practice(5 minutes.): Computing radical ideals in small examples In-Class Discussion (5 minutes.): Discussion on the geometric interpretation of Nullstellensatz Quiz 2 (15 minutes.): At the end of the lecture, a short quiz covering the topics taught in class	1. Reading the sections on Hilbert's Nullstellensatz, algebraic sets, and ideals. Source: Coursebook, 43–58.
5	Lecture: Coordinate ring and irreducible algebraic sets, dimension of affine varieties Quick Practice(5 minutes.): Constructing coordinate rings In-Class Discussion (5 minutes.): Discussion on the geometric interpretation of dimension	1. Reading the sections on coordinate ring and irreducible algebraic sets. Source: Coursebook, 59–74.
6	Lecture: Projective space Quick Practice (5 minutes.): Definition of points in P^2 In-Class Discussion (5 minutes.): Discussion on differences between affine and projective space Quiz 3 (15 minutes.): A short quiz at the beginning of the class based on the assigned preparation	1. Reading the section on projective space. Source: Coursebook, 75–90.
7	Lecture: Projective algebraic sets	1. Reading the sections on projective algebraic sets. Source: Coursebook, 91–110.



	Quick Practice (5 minutes.): Sets defined by homogeneous polynomials In-Class Discussion (5 minutes.): Discussion on advantages of projective algebraic sets	
8	Midterm 1	Review of all topics covered up to the exam week
9	Lecture: Local rings Quick Practice (5 minutes.): Example of a local ring for a small affine variety In-Class Discussion (5 minutes.): Discussion on the geometric interpretation of local rings	1. Reading the section on local rings. Source: Coursebook, 111–130.
10	Lecture: Problems Quick Practice (5 minutes.): Selected problem solving from the textbook In-Class Discussion (5 minutes.): Discussion on comparing different solution methods Quiz 4 (15 minutes.): A short quiz at the beginning of the class based on the assigned preparation	1. Working on various problems. Source: Coursebook, 131–145.
11	Lecture: Rational functions Quick Practice (5 minutes.): Examples of rational functions in the affine plane In-Class Discussion (5 minutes.): Discussion on the geometric interpretation of rational functions	1. Reading the section on rational functions. Source: Coursebook, 146–165.
12	Lecture: Rational functions (continued) Quick Practice (5 minutes.): More advanced examples of rational functions In-Class Discussion (5 minutes.): Discussion on the role of rational functions on varieties Quiz 5 (15 minutes.): At the end of the lecture, a short quiz covering the topics taught in class	1. Reading the section on rational functions. Source: Coursebook, 166–180.
13	Lecture: Tangent space Quick Practice (5 minutes.): Computing tangent spaces for small examples In-Class Discussion (5 minutes.): Discussion on smooth and singular points	1. Reading the section on tangent Space. Source: Coursebook, 181–195.
14	Lecture: General review and final preparation Quick Practice (5 minutes.): Discussion of previous exam questions In-Class Discussion (5 minutes.): Review of the entire course and its coherence Quiz 6 (15 minutes.): Short quiz covering topics studied	1. General review of all chapters.



15	Practice (15 minutes): Introducing programming languages In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the importance of knowing programming languages	1. Preparation and demonstration of code implementing course topics using one of the programming languages MATLAB, Maple, or Python.
16	Final	Review of all topics covered.

ECTS WORKLOAD TABLE

Activities	Number	Duration (Hour)	Total Workload
Course Hours	14	3	42
Laboratory			
Application	1	4	4
Field Work			
Study Hours Out of Class	14	4	56
Special Course Internship (Work Placement)			
Homework Assignments			
Quizzes/Studio Critics	6	3	18
Project			
Presentations / Seminar			
Mid-Terms (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	10	10
Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	17	17
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>4</u>	<u>4</u>	<u>4</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>5</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	<u>4</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>



and applied knowledge of mathematics and mathematical thinking skills.									
PC-4 Disiplinlerarası bir yaklaşımla, farklı alanlarda edinmiş oldukları bilgileri sentezleyebileceklerdir. / Synthesise knowledge acquired from different disciplines through an interdisciplinary approach.	<u>4</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>4</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 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.	<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 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 mathematics.	=	=	=	=	=	=	=	=	=
PC-11 Matematiksel konuları, teorileri, ispatları, araştırmaları ve problem çözümlerini, matematik terminolojisi kullanarak tüm paydaşlara Türkçe ve İngilizcede sözlü ve yazılı olarak etkili biçimde 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>

