



DERS BİLGİ FORMU

FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI	Fen Edebiyat Fakültesi
BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI	Matematik
DERSİN ADI	Sayısal Analiz 1
DERSİN KODU	MAT3181
YEREL KREDİSİ	4
AKTS KREDİSİ	6
HAFTALIK DERS SAATİ	4
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	Selmahan Selim
ASİSTAN(LAR)	
DERSİN AMACI	Bu dersin amacı, öğrencilerin; günümüzün uygulamalı bilim kollarında ortaya çıkan problemlerin teorik yoldan elde edilen çözümlerinin yanısıra, pratik olarak nümerik metodlarla da çözümünü sağlayabilme, deneysel olarak elde edilen ölçüm sonuçlarının nümerik yolla çözümleyebilme ve değerlendirebilme, mühendislik, ekonomik ve sosyal olayların matematik modelini kurmak ve çözmek için gerekli alt yapıyı oluşturmak ve bu kavramın disiplinler arası uygulamalarını gerçekleştirebilme becerileri kazandırmayı amaçlamaktadır.
DERSİN İÇERİĞİ	Nümerik analizin tanımı, amacı ve kullanım alanları; nümerik hesaplarda doğruluk ve hata analizi; lineer cebirsel denklem sistemlerinin sayısal bazı çözüm yöntemleri; lineer olmayan denklemlerin yaklaşık bazı çözüm yöntemleri; enterpolasyon ve bazı yöntemleri; sayısal türev, belirli integrallerin bazı yaklaşık hesap yöntemleri.
DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR	Ders Kitabı: [1] Çağal, Behiç. <i>Sayısal Analiz</i> . Birsan Yayınları, 1990. [2] Burden, Richard L., Faires, J. Douglas. <i>Numerical Analysis</i> . 5. baskı, Plus Publishing Company, Boston, 1993. Zorunlu Kaynaklar: [1] Lay, David C., Lay, Steven R., McDonald, Steven. <i>Linear Algebra and its Applications</i> . 4. baskı, Pearson 2012.



[2] Thomas, George. B., Weir, Maurice D., Hass, Joel ve Giordano Frank R. *Thomas' Calculus*. (Çeviren: Recep Korkmaz). 11. baskıdan çeviri, Beta Yayıncılık, 2009.

Önerilen Kaynaklar:

Hildebrand, Francis B. *Introduction to Numerical Analysis*. 2. baskı, Mc Graw Hill, 1974.

Ders Öğrenim Çıktıları

Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler,

1. Bazı matematiksel problemlerin çözümlerinin sayısal yöntemler ile elde edilebileceğini değerlendirebileceklerdir.
2. Matematiksel problemlerin sayısal çözümleri için hata analizi uygulamasını gerçekleştirebileceklerdir.
3. Lineer cebirsel denklem sistemlerinin ve lineer olmayan denklemlerin sayısal bazı çözüm yöntemlerini kullanarak lineer denklem sistemlerinin ve lineer olmayan denklemlerin sayısal çözümlerinin yapısını analiz edebileceklerdir.
4. Enterpolasyon kavramını ve yöntemlerini kullanarak bazı sayısal çözümlerini değerlendirebileceklerdir.
5. Sayısal türev ve sayısal integralin yaklaşık çözüm yöntemleri kavramlarını analiz edebileceklerdir.

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım		
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. veya Çoktan seçmeli kısa sınav (15-30 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: -Derste işlenen teorik konular ile ilgili problemleri çözebilme	4	%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	%40



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: Nümerik analize giriş, nümerik hesaplarda doğruluk ve hata analizi Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Nümerik hesaplamalarda doğruluk ve hata ile ilgili örnekleme yaptırılması. Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Nümerikte hata ve yanlış kavramının Matematik içinde ve diğer disiplinlerde kullanım alanıyla ilgili tartışmanın yapılması	1. Deneyisel ve teorik çalışmalar, sürekli ve kesikli çözüm kavramları, sayısal analizin amacı, algoritma, bilgisayarların işletim sistemleri, programlama, sayısal çözüm kavramlarıyla ilgili ön bilgilerinin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynaklar: Ders Kitabı [1], 1-15. Ders Kitabı [2], 1-18. 2. Nümerik analize giriş, nümerik hesaplarda doğruluk ve hata analizi ile ilgili konuları içeren bölümlerin okunması. Kaynaklar: Ders Kitabı [1], 16-25. Ders Kitabı [2], 18-30.
2	Konu Anlatımı: Nümerik analizde hesaplamaların doğruluk ve hata kavramlarının matematiksel alt yapısı ve ilgili teoremler Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Nümerik hesaplamalarda doğruluk ve hata ile ilgili örnekler yaptırılması Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Nümerik hesaplamalarda doğruluk ve hata ile ilgili örneklerin günlük hayattaki uygulamaları ve bunların karşılaştırılmasına ilişkin tartışmanın yapılması	1. Nümerik Analizde hesaplamaların doğruluk ve hata kavramlarının matematiksel alt yapısı ve ilgili teoremleri içeren konuları içeren bölümlerin okunması. Kaynaklar: Ders Kitabı [1], 26-43. Ders Kitabı [2], 30-40.
3	Konu Anlatımı: Lineer denklem sistemlerinin sayısal çözüm yöntemlerinden bazılarının verilmesi; Gauss eliminasyon yöntemi, gauss eliminasyon yönteminin matris dengi Gauss-Jordan yöntemi, Crot'un yöntemi, Cholesky yöntemleri, katsayı matrisi üçlü band matris olan denklem, sistemlerinin çözümü Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Lineer cebirsel denklem sistemlerinin sayısal çözümleri kavramının uygulamasının yaptırılması Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Lineer cebirsel denklem sistemlerinin sayısal çözümlerinin yapısının tartışılması Kısa Sınav 1 (20-25 dk.): Ders sonunda, 1. hafta ve 2. hafta derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Matris cebri ile ilgili ön bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: [1], 91-102; 43-49. 2. Lineer denklem sistemlerinin sayısal çözüm yöntemlerinden bazılarının verilmesi; Gauss eliminasyon yöntemi, gauss eliminasyon yönteminin matris dengi Gauss-Jordan yöntemi, Crot'un yöntemi, Cholesky yöntemleri, katsayı matrisi üçlü band matris olan denklem, sistemlerinin çözümüyle ilgili konuları içeren bölümlerin okunması. Kaynaklar: Ders Kitabı [1], 279-306. Ders Kitabı [2], 359-383. 3. Kısa Sınav 1: (1. hafta ve 2. hafta derste işlenen konular) Kaynaklar: Ders Kitabı [1], 1-43. Ders Kitabı [2], 1-40.
4	Konu Anlatımı: Lineer denklem sistemlerinin sayısal çözüm yöntemlerinden bazılarının verilmesi; ardışık tekrar yöntemleri basit iterasyon yöntemi, Gauss-Seidel yöntemi Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Lineer cebirsel denklem sistemlerinin sayısal çözümleri kavramının ardışık tekrar yöntemleri uygulamasının yaptırılması	1. Ardışık tekrar yöntemleri kavramı, basit iterasyon yöntemi ve Gauss-Seidel yöntemini içeren bölümlerin okunması, Kaynaklar: Ders Kitabı [1], 312-325. Ders Kitabı [2], 345-413.



	Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Lineer cebirsel denklem sistemlerinin sayısal çözümlerinin disiplinlerarası yapısının tartışılması	
5	Konu Anlatımı: Lineer olmayan denklemlerin yaklaşık çözüm yöntemleri; bisection yöntemi; sabit nokta iterasyonu; Newton Raphson yöntemi Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Lineer olmayan denklemlerin yaklaşık çözüm yöntemleri üzerine uygulamanın yaptırılması Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Lineer olmayan denklemlerin yaklaşık çözüm yöntemlerinin disiplinlerarası bakış açısı ile tartışılması	1. Lineer olmayan denklem tanımı ve çözümüyle ilgili bazı teoremlerle ilgili ön bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi; Kaynaklar: [2], 141-145; 255-262. 2. Lineer olmayan denklemlerin yaklaşık çözüm yöntemleri; bisection yöntemi; sabit nokta iterasyonu; Newton Raphson yöntemi konularını içeren bölümlerin okunması, Kaynaklar: Ders Kitabı [1], 340-359. Ders Kitabı [2], 47-60.
6	Konu Anlatımı: Lineer olmayan denklemlerin yaklaşık çözüm yöntemleri: Regula False yöntemi; Müller yöntemi; secant yöntemi Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Lineer olmayan denklemlerin yaklaşık çözüm yöntemleri üzerine uygulamanın yaptırılması Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Lineer olmayan denklemlerin yaklaşık çözüm yöntemlerinin disiplinlerarası bakış açısı ile tartışılması Kısa Sınav 2 (20 dk.): Ders sonunda, 5. hafta ve 4. hafta ve 3. haftada derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Regula false yöntemi, Müller yöntemi, secant yöntemi konularını içeren bölümlerin okunması. Kaynaklar: Ders Kitabı [1], 330-340. Ders Kitabı [2], 61-101. 2. Kısa Sınav 2: (3. hafta ve 4. hafta 5.hafta derste işlenen konular) Kaynaklar: Ders Kitabı [1], 345-359. Ders Kitabı [2], 345-412.
7	Konu Anlatımı: Enterpolasyon tanım ve teoremleri, lineer enterpolasyon, Lagrange enterpolasyon Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Lineer olmayan denklemlerin yaklaşık çözüm yöntemlerinin bazılarıyla ilgili uygulama Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Mühendislikte lineer enterpolasyon ve polinomal yaklaşımın kullanım alanlarıyla ilgili tartışmanın yapılması	1. Enterpolasyon kavramının ve Lineer Enterpolasyon kavramıyla ilgili ön bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynaklar: Ders Kitabı [1], 92-94. Ders Kitabı [2], 104-107. 2. Enterpolasyon, polinomal yaklaşım ve Lagrange enterpolasyonun matematiksel alt yapısı konularını içeren bölümlerin okunması. Kaynaklar: Ders Kitabı [1], 95-101. Ders Kitabı [2], 108-112.
8	Ara Sınav 1	Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünün tekrar edilmesi
9	Konu Anlatımı: Lagrange enterpolasyonu için aitken yöntemi, ters enterpolasyon Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Enterpolasyon ve Lagrange enterpolasyon için Aitken yöntemiyle ilgili uygulama yaptırılması Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Neden Aitken enterpolasyonu kullanılmalıdır sorusunun tartışılmasının yapılması	1. Lagrange enterpolasyon ve Aitken yöntemi ile ilgili konuları içeren bölümlerin okunması. Kaynaklar: Ders Kitabı [1], 102-112. Ders Kitabı [2], 113-122.
10	Konu Anlatımı: Bölünmüş fark, Newton'un ileriye fark, Newton'un geriye fark ve merkezi fark enterpolasyon yöntemleri Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Bölünmüş fark enterpolasyon yöntemi, Newton ileri fark, Newton'un geriye fark ve merkezi fark enterpolasyon yöntemleriyle ilgili uygulama yaptırılması Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Lagrange yöntemiyle bölünmüş fark yöntemi ve diğer enterpolasyon yöntemleri arasındaki farkların tartışılması Kısa Sınav 3 (20 dk.): Son 2 dersin konusuyla ilgili kısa sınav	1. Farkların tanımı, hesaplanması ve tablolarının yapılmasıyla ilgili ön bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi, Kaynak: Ders Kitabı [1], 44-48. 2. Bölünmüş fark, Newton'un ileriye fark ve geriye fark yöntemleri ve merkezi fark enterpolasyon yöntemleri konularını içeren bölümlerin okunması, Kaynaklar: Ders Kitabı [1], 112-151. Ders Kitabı [2], 122-133. 3. Kısa Sınav 3: (Enterpolasyon, Lagrange enterpolasyonu, Aitken yöntemi, ters Aitken yöntemi) Kaynaklar: Ders Kitabı [1], 92-99. Ders Kitabı [2], 104-107.
11	Konu Anlatımı: Sayısal türev ve bazı sayısal türev formüllerinin çıkarılması Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Sayısal türev uygulamasının yaptırılması Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Sayısal türev çözümlerinin disiplin içi ve disiplinler arası uygulamalarına ilişkin tartışmanın yapılması	1. Türev ve sayısal türev kavramlarına ilişkin ön bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: [2], 171-183. 2. Sayısal türev ve bazı sayısal türev formüllerinin çıkarılmasına ilişkin matematiksel alt yapıyı içeren konuları içeren bölümlerin okunması. Kaynaklar: Ders Kitabı [1], 152-175. Ders Kitabı [2], 166-178.
12	Konu Anlatımı: Belirli integralin yaklaşık hesabı, sayısal integral	1. Belirli integralin yaklaşık hesabı



	için Lagrange enterpolasyon formüllerinin kullanımı Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Belirli integrali yaklaşık hesabıyla ilgili uygulama yaptırılması Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Sayısal integral kullanımının ilişkisinin tartışmasının yapılması Kısa Sınav 4 (20 dk.): Ders sonunda, sayısal türev ve sayısal integralle ilgili derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	kavramlarına ilişkin ön bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynaklar: Ders Kitabı [1], 178-180. [2], 171-183; 325-356. 2. Belirli integralin yaklaşık hesabı ve sayısal integral için Lagrange enterpolasyon formüllerinin kullanılması ile ilgili konuları içeren bölümlerin okutulması. Kaynaklar: Ders Kitabı [1], 180-196. Ders Kitabı [2], 178-200. 3. Kısa Sınav 4: (sayısal türev ve bölünmüş fark, Newton'un ileriye fark ve geriye fark yöntemleri ve merkezi fark enterpolasyon yöntemleri) Kaynak: Ders Kitabı [1], 152-180.
13	Konu Anlatımı: Sayısal integralin elemanları, Trapez ve Simpson kuralı ve hata analizleri Sınıf-içi Uygulama: (5 dk) Trapez ve Simpson kuralı ve hata analizlerinin belirlenmesiyle ilgili uygulama yaptırılması Sınıf-içi Tartışma: (5 dk.) Trapez ve Simpson kuralı ve hata analizlerinin disiplinler arası alanlarda uygulamalarının tartışmasının yapılması	1. Trapez ve Simpson kuralı ve hata analizlerinin belirlenmesiyle ilgili konuları içeren bölümlerin okunması. Kaynaklar: Ders Kitabı [1], 196-206. Ders Kitabı [2], 201-207.
14	Konu Anlatımı: Composite nümerik integrasyon, Romberg integrasyon Sınıf-içi Uygulama: (5 dk) Composite nümerik integrasyon yöntemlerle bulunmasının örnekleme yapdırılması Sınıf-içi Tartışma: (5 dk.) Composite nümerik integrasyon sayesinde sayısal integrasyon formüllerinin standart hale getirilmesinin tartışmasının yapılması	1. Composite sayısal integral ve Romberg yöntemiyle ilgili konuları içeren bölümlerin okunması. Kaynaklar: Ders Kitabı [1], 206-211. Ders Kitabı [2], 207-213.
15	Konu Anlatımı: Genel tekrar ve uygulamaları 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	4	56
Laboratuar			
Uygulama			
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	14	4	56
Derse Özgü Staj			
Ödev			
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	4	5	20
Projeler			
Sunum / Seminer			



Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	20	20
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	20	20
Toplam İş yükü:			172
Toplam İş yükü / 30(s):			5.73
AKTS Kredisi:			6



COURSE INFORMATION FORM

FACULTY / GRADUATE SCHOOL	Faculty of Arts and Sciences
DEPARTMENT / PROGRAMME	Mathematics
TITLE OF COURSE	Numerical Analysis 1
CODE	MAT3181
LOCAL CREDIT	4
ECTS	6
LECTURE HOUR / WEEK	4
PRACTICAL HOUR / WEEK	0
LABORATORY HOUR / WEEK	0
PREREQUISITE	None
SEMESTER	Fall
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	Selmahan Selim
ASSISTANT(S)	
COURSE OBJECTIVES	This course aims to help students develop the skills to provide practical solutions to problems arising in today's applied sciences not only with theoretical solutions but also with numerical methods, to analyze and evaluate experimentally obtained measurement results numerically, to establish the necessary infrastructure to establish and solve mathematical models of engineering, economic and social events, and to realize interdisciplinary applications of this concept.
COURSE CONTENT	Definition, purpose and uses of numerical analysis; accuracy and error analysis in numerical calculus; numerical solution methods of systems of linear algebraic equations; some approximate solution methods of nonlinear equations; interpolation and some methods; numerical differentiation; some approximate calculation methods of definite integrals.
RECOMMENDED OR REQUIRED READINGS	Coursebook: [1] Çağal, Behiç. <i>Sayısal Analiz</i> . Birsen Yayınları, 1990. [2] Burden, Richard L., Faires, J. Douglas. <i>Numerical Analysis</i> . 5th ed., Plus Publishing Company, Boston, 1993. Required Readings: [1] Lay, David C., Lay, Steven R., McDonald, Steven <i>Linear Algebra and its Applications</i> . 4. baskı, Pearson 2012.



[2] Thomas, George. B., Weir, Maurice D., Hass, Joel ve Giordano Frank R. *Thomas' Calculus*. (Çeviren: Recep Korkmaz). Translated from 11th ed., Beta Publishing, 2009.

Recommended Readings:

Hildebrand, Francis B. *Introduction to Numerical Analysis*. 2nd ed., Mc Graw Hill, 1974.

Course Learning Outcomes

- Upon successful completion of the course, students will be able to
1. Assess the solutions of certain mathematical problems obtained through numerical methods.
 2. Perform error analysis for numerical solutions of mathematical problems.
 3. Analyze the structure of numerical solutions of systems of linear equations and nonlinear equations by using some numerical solution methods of systems of linear algebraic equations and nonlinear equations.
 4. Evaluate some numerical solutions by using the concept and methods of interpolation.
 5. Numerical differentiation and approximate solution methods of numerical integration are analyzed.

EVALUATION SYSTEM

Activities	Number	Percentage of Grade
Attendance/Participation		
Laboratory		
Application		
Field Work		
Special Course Internship (Work Placement)		
Quizzes/Studio Critics: 1. Content: Comprehensive questions covering all topics addressed up to the exam week • Format: Face-to-face multiple-choice quiz (15-30 minutes) • Detailed Assessment Criteria: - Ability to solve problems related to the theoretical topics covered in the course	4	%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	%40



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 numerical analysis, accuracy and error analysis in numerical calculations Quick Practice (5 minutes) Students will work through simple examples illustrating the concepts of accuracy and error in numerical calculations. In-class Discussion (5 minutes): Students will discussion on the use of the concept of error and error analysis in numerical computational in mathematics and other disciplines	- Recollection and activation of prior knowledge on the concepts of numerical analysis such as experimental and theoretical studies, continuous and discrete solution concepts, purpose of numerical analysis, algorithm, operating systems of computers, programming. Sources: Coursebook [1], 1-15. Coursebook [2], 1-18. - Reading the sections on the introduction to numerical analysis, on accuracy and error analysis in numerical calculations. Sources: Coursebook [1], 16-25. Coursebook [2], 18-30.
2	Lecture: Mathematical background of the concepts of accuracy and error of calculations in numerical analysis and related theorems Quick Practice (5 minutes): Students will work through simple examples illustrating the concepts of accuracy and error in numerical calculations In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the applications of examples of accuracy and error in numerical calculations in daily life and their comparison	Reading the sections on the mathematical background of the concepts of accuracy and error of calculations in numerical analysis and related theorems. Sources: Coursebook [1], 26-43. Coursebook [2], 30-40.
3	Lecture: Some of the numerical solution methods of linear equation systems; Gaussian elimination method, matrix equivalent of Gaussian elimination method, Gauss-Jordan method, Crot's method, Cholesky methods, coefficient matrix triple band matrix equation, solution of systems, Quick Practice (5 minutes): Students will work through simple examples illustrating the concepts of structure of numerical solutions of systems of linear algebraic equations In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the applications of examples of the concepts of structure of numerical solutions of systems of linear algebraic equations Quiz 1 (20-25 minutes): A quiz at the end of the class covering the topics taught during in the 3rd week and 2nd week	- Recollection and activation of prior knowledge matrix algebra. Sources: [1], 91-102; 43-49. - Reading the sections on the some of the numerical solution methods of linear equation systems; Gaussian elimination method, matrix equivalent of Gaussian elimination method, Gauss-Jordan method, Crot's method, Cholesky methods, coefficient matrix equation with triple band matrix. Sources: Coursebook [1], 279-311. Coursebook [2], 345-383. Quiz 1: (topics covered in week 1 and week 2 classes) Sources: Coursebook [1], 1-43. Coursebook [2], 1-40.



4	Lecture: Some of the numerical solution methods of linear equation systems; iterative methods simple iteration method, Gauss-Seidel Method Quick Practice (5 minutes): Students will work through simple examples illustrating the concepts of iterative methods of numerical solutions of systems of linear algebraic equations In-Class Discussion (5 minutes): Discussion of the interdisciplinary structure of numerical solutions of systems of linear algebraic equations	1. Reading the sections on the concept of the sequential iterative methods such as the simple iteration method and the Gauss-Seidel Method. Sources: Coursebook [1], 312-325. Coursebook [2], 383-413.
5	Lecture: Approximate solution methods of nonlinear equations; bisection method; fixed point iteration; Newton Raphson method Quick Practice (5 minutes): Students will work through simple examples illustrating on approximate solution methods of nonlinear equations In-Class Discussion (5 minutes): Discussion of approximate solution methods of nonlinear equations from an interdisciplinary perspective	1. Recollection and activation of prior knowledge about the nonlinear equation definition and solution and some theorems. Sources: [2], 141-145; 255-262. 2. Reading the sections on the concept of approximate solution methods of nonlinear equations; bisection method; fixed point iteration; Newton's Raphson method. Sources: Coursebook [1], 340-359. Coursebook [2], 47-60.
6	Lecture: Approximate solution methods of nonlinear equations: Regula False method; Müller method; secant method Quick Practice (5 minutes): Students will work through simple examples illustrating on approximate solution methods of nonlinear equations In-Class Discussion (5 minutes): Discussion of approximate solution methods of nonlinear equations from an interdisciplinary perspective Quiz 2 (20 minutes): At the end of the lesson, topics covered in the 3rd week and 4th week, 5th week	1. Reading the sections on the concept of Regula False method, Müller method, secant method. Sources: Coursebook [1], 330-340. Coursebook [2], 61-101. 2. Quiz 2: (topics covered in the 3rd week and 4th week 5th week), Sources: Coursebook [1], 330-359. Coursebook [2], 345-412.
7	Lecture: Definitions and theorems of interpolation, linear interpolation, Lagrangian interpolation Quick Practice (5 minutes): Students will work through simple examples illustrating on some of the approximate solution methods of nonlinear equations In-Class Discussion (5 min.): Discussion on the use of linear interpolation and polynomial approach in engineering	1. Recollection and activation of prior knowledge on the concept of interpolation and linear interpolation; Sources: Coursebook [1], 92-94. Coursebook [2], 104-107. 2. Reading the sections the covering of interpolation, polynomial approximation, and the mathematical basis of Lagrange interpolation. Sources: Coursebook [1], 95-101. Coursebook [2], 108-112.
8	Midterm 1	Review of all topics covered up to the exam week.
9	Lecture: Aitken's method for Lagrange interpolation, inverse interpolation Quick Practice (5 minutes): Students will work through simple examples illustrating on the Aitken method for interpolation and Lagrange interpolation In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the question of why Aitken interpolation should be used	1. Reading the sections covering on Lagrange interpolation and Aitken method, Sources: Coursebook [1], 102-112. Coursebook [2], 113-122.
10	Lecture: Divided difference, newton's forward difference, Newton's backward difference and central difference interpolation methods Quick Practice (5 minutes): Students will work through simple examples illustrating on divided difference interpolation method, newton forward difference, Newton backward difference and central	1. Recollection and activation of prior knowledge about the definition, calculation and making tables of differences. Source: Coursebook [1], 44-48. 2. Reading the sections covering on divided Difference, Newton's forward difference, Newton's backward difference, and central difference interpolation methods. Sources: Coursebook [1], 112-151, Coursebook [2], 122-133.



	difference interpolation methods In-Class Discussion (5 minutes): Discussion of the differences between the Lagrangian method and the divided-difference method and other interpolation methods Quiz 3 (20 minutes): Quiz on the topic of the last 2 courses	3. Quiz 3: (interpolation, Lagrangian interpolation, Aitken method, inverse Aitken method) Sources: Coursebook [1], 92-99. Coursebook [2], 104-107.
11	Lecture: Numerical derivative and extraction of some numerical derivatives Quick Practice (5 minutes): Students will work through simple examples illustrating on numerical integral. In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on intradisciplinary and interdisciplinary applications of numerical derivative solutions	1. Recollection and activation of prior knowledge of the concepts of derivative and numerical derivative. Source: [2], 171-183. 2. Reading the sections containing the topics that include the mathematical background of numerical derivatives and the extraction of some numerical derivatives. Sources: Coursebook [1], 152-175. Coursebook [2], 166-178.
12	Lecture: Approximate calculation of a definite interval, use of Lagrangian interpolation elements for numerical integral Quick Practice (5 minutes): Practice Students will work through simple examples illustrating on approximate solutions of the definite numerical integral In-Class Discussion (5 minutes): Discussion of the relationship between the uses of numerical integral methods Quiz 4 (20 min.): At the end of the course, a quiz is given on the topics covered in the course	1. Recollection and activation of prior knowledge of the concepts of approximate computation of the definite integral. Sources: Coursebook [1], 178-180. [2], 171-183; 325-356. 2. Reading the sections covering on approximate calculus of a definite integral and using Lagrange interpolation method for numerical integrals. Sources: Coursebook [1], 180-196. Coursebook [2], 178-200. Quiz 4: (related to numerical derivative and numerical integral) Source: Coursebook [1], 152-180.
13	Lecture: Elements of numerical integrals, Trapezoidal and Simpson's rule and error analysis Quick Practice: (5 minutes) Students will work through simple examples illustrating on the determination of the Trapezoidal and Simpson rule and error analysis In-Class Discussion: (5 minutes) Discussion of the applications of Trapezoidal and Simpson's Rule and error analysis in interdisciplinary fields	1. Reading the sections covering on the Trapeze and the Simpson rule and the determination of error analysis. Sources: Coursebook [1], 196-206. Coursebook [2], 201-207.
14	Lecture: Composite numerical integration, Romberg integration Quick Practice: (5 minutes) Students will work through simple examples illustrating of composite numerical integration methods and Romberg method In-Class Discussion: (5 minutes) Discussion of standardization of numerical integration elements through composite numerical integration	1. Reading the sections covering on composite numerical integral and Romberg integral method. Sources: Coursebook [1], 206-211. Coursebook [2], 207-213.
15	Lecture: General repetition and applications Practice (15 minutes): Introduction to programming languages In-Class Discussion (15 minutes): Discussion of the importance of knowing programming languages	1. Preparing and sampling the codes of an application to be made on the topics of the course in one of the languages Matlab, Maple or Python.
16	Final	Review of all topics covered.



ECTS WORKLOAD TABLE

Activities	Number	Duration (Hour)	Total Workload
Course Hours	14	4	56
Laboratory			
Application			
Field Work			
Study Hours Out of Class	14	4	56
Special Course Internship (Work Placement)			
Homework Assignments			
Quizzes/Studio Critics	4	5	20
Project			
Presentations / Seminar			
Mid-Terms (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	20	20
Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	20	20
Total Workload:			172
Total Workload / 30(h):			5.73
ECTS Credit:			6



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.	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>3</u>	<u>3</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>5</u>	<u>4</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>3</u>	<u>4</u>	<u>4</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>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>4</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-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>4</u>	=	<u>4</u>	<u>4</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>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>3</u>	<u>3</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>
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>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>4</u>