



DERS BİLGİ FORMU

FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI	Fen Edebiyat Fakültesi
BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI	Matematik
DERSİN ADI	Diferansiyel Denklemler 1
DERSİN KODU	MAT2171
YEREL KREDİSİ	4
AKTS KREDİSİ	5
HAFTALIK DERS SAATİ	3
HAFTALIK UYGULAMA SAATİ	2
HAFTALIK LABORATUVAR SAATİ	0
ÖNKOŞULLAR	Yok
YARIYIL	Güz
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	Yonca SEZER
ASİSTAN(LAR)	
DERSİN AMACI	Bu dersin amacı, öğrencilerin diferansiyel denklemleri, diferansiyel denklem çözümlerini, diferansiyel denklem türlerini, başlangıç ve sınır değer problemleri kavramlarını öğrenmelerine yardımcı olmaktır. Ayrıca öğrencilerin birinci mertebeden diferansiyel denklemlerin çözüm yöntemlerini, yüksek mertebeden lineer ve lineer olmayan diferansiyel denklemlerin çözüm yöntemlerini ve varlık-teklik teoremini kavramaları; lineer diferansiyel denklemlerin seri çözümünü uygulayabilmeleri, lineer diferansiyel denklem sistemlerini eliminasyon ve determinant yöntemleriyle çözebilme ve Laplace dönüşümünü kullanarak başlangıç değer problemlerini çözebilmeleri becerisi kazanmaları amaçlanmaktadır.
DERSİN İÇERİĞİ	Diferansiyel denklemler ve çözümleri; birinci mertebeden diferansiyel denklemler; yüksek mertebeden lineer diferansiyel denklemler; seri çözüm yöntemi; Laplace dönüşümü; lineer diferansiyel denklem sistemleri.
DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR	Ders Kitabı: Ross, Shepley L. <i>Differential Equations</i> . cilt 3, John Wiley and Sons Inc., New York, 1984. Önerilen Kaynaklar: [1] Boyce, William E., DiPrima, Richard C. and Meade, Douglas B. <i>Elementary differential equations and boundary value problems</i> . cilt 11, Wiley, New York, 2018. ISBN: 978- 1-119-50397-2. [2] Goode, Stephen W. <i>An introduction Differential Equations and Linear Algebra</i> . Prentice-



	Hall International, Inc., 1991 [3] Kreyszig, E. <i>Advanced Engineering Mathematics</i> . 10. baskı, Wiley, 2011 [4] Edwards, Henry C., Penney, David E. <i>Elementary Differential Equations with Boundary Value Problems</i> . cilt 6, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ. ISBN: 9780136006138, 2003.	
Ders Öğrenim Çıktıları	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler: 1. Diferansiyel denklemleri, çözüm kavramlarını ve diferansiyel denklem türlerini tanımlayabileceklerdir. 2. Başlangıç ve sınır değer problemlerinin kavramsal çerçevesini açıklayabileceklerdir. 3. Bir başlangıç değer problemin çözümüne varlık ve teklik temel teoremini uygulayabileceklerdir. 4. Birinci mertebeden diferansiyel denklemlere çözüm yöntemlerini uygulayabilecektir. 5. Diferansiyel denklem çözümlerini disiplin içi ve disiplinler arası problemlere uygulayabileceklerdir. 6. Yüksek mertebeden homojen olmayan sabit katsayılı ve değişken katsayılı lineer diferansiyel denklemleri çözebileceklerdir. 7. Lineer diferansiyel denklemlerin adi nokta civarında seri çözümünü bulabileceklerdir. 8. Lineer diferansiyel denklem sistemlerini eliminasyon ve determinant yöntemleriyle çözebileceklerdir. 9. Laplace dönüşümünü kullanarak başlangıç değer problemlerini çözebileceklerdir.	
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 (Sözlü Sınav)		
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	5	%25



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 anlaşılmasının 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: Diferansiyel denklemler ve çözümleri: diferansiyel denklemlerin sınıflandırılması, uygulamaları diferansiyel denklemlerin çözümleri, başlangıç ve sınır değer problemleri ve çözümlerinin varlığı Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Diferansiyel denklemleri tanıma, diferansiyel denklemin türünü belirleme, diferansiyel denklemin çözümünü doğrulama, problemin çözümünün var olup olmadığını belirleme ile ilgili örnekleme yaptırılması Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Diferansiyel denklemlerin sınıflandırılmasına dair soru cevap yapılması Kısa Sınav 1 (15 dk.): Ders sonunda, derste işlenen konuları içeren bir kısa sınavın yapılması	- Diferansiyel denklemler tanımı ve diferansiyel denklemler türleri, çözümler, başlangıç ve sınır değer problemleri, diferansiyel denklemlerin çözümleri, temel varlık-teklik teoremlerinin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 3-24. Kısa Sınav 1: (diferansiyel denklemler tanımı tür derece mertebeye kavramları) Kaynak: Ders Kitabı, 3-24.
2	Konu Anlatımı: Birinci mertebeden diferansiyel denklemler: tam, ayrılabilir, birinci mertebeden diferansiyel denklemler Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Birinci mertebeden tam diferansiyel denklemlerin çözümü, integrasyon çarpanı kavramı, ayrılabilir tipteki diferansiyel denklemlerin çözümü ve ayrılabilir hale getirilebilen denklemlerin çözümüne ilişkin uygulama yaptırılması Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Tam ve ayrılabilir tipteki diferansiyel denklemlere dair soru cevap yapılması	- Birinci mertebeden diferansiyel denklemlerin standart formları, tam diferansiyel denklemler tanımı ve integrasyon çarpanı yöntemi konularını içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 25-38. - Ayrılabilir denklemler ve ayrılabilir hale getirilebilen diferansiyel denklemler konularını içeren bölümün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 39-42.
3	Konu Anlatımı: Birinci mertebeden homojen denklemler, birinci mertebeden lineer diferansiyel denklemler	Homojen ve lineer tipteki denklemler konularını içeren bölümlerin okunması.



	Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Birinci mertebeden homojen diferansiyel denklemin çözümü, lineer diferansiyel denklemin integrasyon çarpanı yöntemi ile çözümüne ilişkin uygulamasının yaptırılması Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Homojen, lineer denklemlere dair soru cevap yapılması	Kaynak: Ders Kitabı, 42-54.
4	Konu Anlatımı: Lineer olmayan diferansiyel denklemler, özel integrasyon çarpanları ve dönüşümler Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Bernoulli, Riccati, Clairout, Lagrange denklemlerin çözümü, homojen hale getirilebilen denklemin çözümü, tam olmayan denklem için integrasyon çarpanı yöntemine ilişkin uygulamasının yaptırılması Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Lineer olmayan diferansiyel denklemler, özel integrasyon çarpanları ve dönüşümlere dair soru cevap yapılması Kısa Sınav 2 (15 dk.): Ders sonunda, birinci mertebeden diferansiyel denklemler konularını içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Bernoulli, Riccati denklemleri konularını içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 54-69. 2. Kısa Sınav 2: (birinci mertebeden diferansiyel denklemler) Kaynak: Ders Kitabı, 24-69.
5	Konu Anlatımı: Dik ve eğik yörüngeler, mekanikte problemler Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Eğri ailesinin dik ve eğik yörüngelerinin hesaplamasının yaptırılması, düşen cisim problemleri, sürtünme kuvvetleri, değişim hızları, karışım problemlerine ilişkin uygulama yaptırılması Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Diferansiyel denklem çözümlerinin disiplin içi ve disiplinler arası uygulamalarına ilişkin tartışmanın yapılması Kısa Sınav 3 (15 dk.): Ders sonunda, diferansiyel denklem çözümlerinin disiplin içi ve disiplinler arası uygulamalarını içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Dik ve Eğik Yörüngeler, kavramlarına ilişkin ön bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 70-77. 2. Problemlere ilişkin ön bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: Ders Kitabı, 77-101. 3. Kısa Sınav 3: (diferansiyel denklem çözümlerinin disiplin içi ve disiplinler arası uygulamaları) Kaynak: Ders Kitabı, 70-101.
6	Konu Anlatımı: Yüksek mertebeden diferansiyel denklemler: lineer diferansiyel denklemlerin (LDD) temel teorisi, Homojen LDD, mertebe düşürme Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Yüksek mertebeden LDD içeren başlangıç değer probleminin çözümü için varlık-teklik teoremi uygulamasının yaptırılması, ikinci mertebeden diferansiyel denklemin mertebe düşürme yöntemi ile çözümüne ilişkin uygulama yaptırılması Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Yüksek mertebeden lineer homojen diferansiyel denklemlere dair soru cevap yapılması	1. Lineer diferansiyel denklem kavramı, varlık-teklik teoreminin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 102-106. 2. Homojen LDD üzerine temel tanım ve teoremlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 106-115. 3. Mertebe Düşürme yönteminin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 115-120.
7	Konu Anlatımı: Yüksek mertebeden lineer homojen olmayan diferansiyel denklemler, sabit katsayılı homojen LDD Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Yüksek mertebeden lineer homojen olmayan diferansiyel denklemin özel çözümü ve genel çözümünün doğrulanmasına ilişkin uygulama yaptırılması Sınıf-içi Tartışma (5 dk.): Yüksek mertebeden lineer homojen olmayan diferansiyel denklemlere dair soru cevap yapılması	1. Yüksek mertebeden lineer homojen olmayan diferansiyel denklemlere dair tanım ve teoremlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 120-125. 2. Sabit katsayılı homojen LDD çözümüne dair tanım ve teoremlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 125-137.
8	Ara Sınav 1	Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünün tekrar edilmesi
9	Konu Anlatımı: Belirsiz katsayılar yöntemi Sınıf-içi Uygulama (5 dk.): Sabit katsayılı yüksek mertebeden homojen olmayan LDD'in özel çözümünün belirsiz katsayılar	1. Belirsiz katsayılar yönteminin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 137- 154.



	yöntemi ile bulunmasına ilişkin uygulama yaptırılması Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Belirsiz katsayılar yönteminin uygulamalarının tartışılması	
10	Konu Anlatımı: Parametrelerin değişimi yöntemi Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Sabit katsayılı yüksek mertebeden homojen olmayan LDD'in genel çözümünün parametrelerin değişimi yöntemi ile bulunmasına ilişkin uygulama yaptırılması Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Parametrelerin değişimi yönteminin öneminin tartışılması Kısa Sınav 4 (15 dk.): Ders sonunda, belirsiz katsayılar yöntemi ve parametrelerin değişimi yöntemini içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Parametrelerin değişimi yönteminin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 155-164. 2. Kısa Sınav 4: (yüksek mertebeden lineer homojen olmayan diferansiyel denklemin genel çözümü) Kaynak: Ders Kitabı, 137-164.
11	Konu Anlatımı: Cauchy Euler denklemi, LDD'lerin seri çözümleri Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Değişken katsayılı yüksek mertebeden homojen olmayan LDD'in çözümüne ve Adi nokta civarında LDD lerin seri çözümlerine ilişkin uygulama yaptırılması Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Konuya ilişkin tartışmanın yapılması	1. Cauchy Euler denklemi konusunu içeren bölümün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 164-170. 2. Kuvvet seri kavramına ilişkin ön bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Adi nokta civarında LDD lerin seri çözümleri ile ilgili teorem ve tanımların okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 221-233.
12	Konu Anlatımı: Lineer diferansiyel denklem sistemleri (DDS) Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Lineer DDS operatör yöntemi ile çözümüne ilişkin uygulama yaptırılması Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Lineer DDS konusuna ilişkin tartışmasının yapılması	1. Lineer diferansiyel denklem sistemlerine dair kavramlarının okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 264-267 2. Diferansiyel operatör kavramına ilişkin bilgileri içeren bölümün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 268-270. 3. Operatör metodunun okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 270-278.
13	Konu Anlatımı: Lineer DDS' lerinin temel teorisi, eliminasyon yöntemi Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Lineer DDS eliminasyon yöntemi ile çözümüne ilişkin uygulama yaptırılması Sınıf-İçi Tartışma: (5 dk.) İki yöntem arasındaki farkların tartışılması Kısa Sınav 5 (15 dk.): Ders sonunda, seri çözümü DDS konularını içeren bir kısa sınavın yapılması	1. Lineer DDS' lerine dair temel tanım ve teoremlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 290-300. 2. Kısa Sınav 5: (LDD' nin seri çözümü ve lineer DDS'nin genel çözümü) Kaynak: Ders Kitabı, 221-233; 264-278.
14	Konu Anlatımı: Laplace dönüşümü Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Fonksiyonun Laplace ve ters Laplace dönüşümüne dair örneklerin yaptırılması Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Laplace dönüşümü var olan fonksiyonların tartışmasının yapılması	1. Laplace dönüşümünün tanımı, varlığı ve temel özelliklerini içeren bölümün okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 411-431. 2. Ters Laplace dönüşümüne ait özelliklerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 431-437.
15	Konu Anlatımı: Başlangıç değer probleminin Laplace dönüşü ile çözümü Sınıf-İçi Uygulama (5 dk.): Başlangıç değer probleminin Laplace dönüşümü ile çözümüne ilişkin uygulama yaptırılması Sınıf-İçi Tartışma (5 dk.): Laplace dönüşümü yönteminin öneminin tartışılması	1. Başlangıç değer probleminin Laplace dönüşü ile çözümü. Kaynak: Ders Kitabı, 441-453.
16	Final	İşlenen konuların tümünün tekrar edilmesi

AKTS İŞYÜKÜ TABLOSU



Etkinlikler	Sayı	Süresi (Saat)	Toplam İşyükü
Ders Saati	14	5	70
Laboratuar			
Uygulama (sözlü Sınav)			
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	14	4	56
Derse Özgü Staj			
Ödev			
Küçük Sınavlar/Stüdyo Kritiği	5	2	10
Projeler			
Sunum / Seminer			
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	10	10
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	10	10
Toplam İş yükü:			156
Toplam İş yükü / 30(s):			5.2
AKTS Kredisi:			5



COURSE INFORMATION FORM

FACULTY / GRADUATE SCHOOL	Faculty of Arts and Sciences
DEPARTMENT / PROGRAMME	Mathematics
TITLE OF COURSE	Differential Equations 1
CODE	MAT2171
LOCAL CREDIT	4
ECTS	5
LECTURE HOUR / WEEK	3
PRACTICAL HOUR / WEEK	2
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	Yonca SEZER
ASSISTANT(S)	
COURSE OBJECTIVES	This course aims to help students understand differential equations, their solutions, types of differential equations, initial and boundary value problems, and the existence–uniqueness theorem. It also aims to enable students to apply solution methods for first-order differential equations, higher-order linear and nonlinear differential equations, and series solutions of linear differential equations; to solve systems of linear differential equations using elimination and determinant methods; and to solve initial value problems using the Laplace transform.
COURSE CONTENT	Differential equations and their solutions; first-order differential equations; higher-order linear differential equations; series solution method; systems of linear differential equations; Laplace transform.
RECOMMENDED OR REQUIRED READINGS	Coursebook: Ross, Shepley L. <i>Differential Equations</i> . vol. 3, John Wiley and Sons Inc., New York, 1984. Recommended Readings: [1] Boyce, William E., DiPrima, Richard C. and Meade, Douglas B. <i>Elementary differential equations and boundary value problems</i> . vol. 11, Wiley, New York, 2018. ISBN: 978- 1-119-50397-2. [2] Goode, Stephen W. <i>An introduction Differential Equations and Linear Algebra</i> . Prentice-Hall International, Inc., 1991



[3] Kreyszig, E. *Advanced Engineering Mathematics*. 10. baskı, Wiley, 2011
 [4] Edwards, Henry C., Penney, David E. *Elementary Differential Equations with Boundary Value Problems*. vol. 6, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ. ISBN: 9780136006138, 2003.

Course Learning Outcomes

- Upon successful completion of the course, students will be able to
1. Define differential equations, the concepts of solutions and types of differential equations.
 2. Explain the conceptual framework of initial and boundary value problems.
 3. Apply the fundamental existence and uniqueness theorem to the solution of an initial value problem.
 4. Apply solution methods to first-order differential equations.
 5. Apply differential equation solutions to both disciplinary and interdisciplinary problems
 6. Solve higher-order nonhomogeneous linear differential equations with constant and variable coefficients.
 7. Find the series solution of linear differential equations around an ordinary point.
 8. Solve systems of linear differential equations using elimination and determinant methods.
 9. Solve initial value problems by using the Laplace transform.

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)		
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	5	%25
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: Differential equations and their solutions; classification of differential equations, applications, solutions of differential equations, initial and boundary value problems, and the existence of their solutions Quick Practice (5 minutes): Exercises on identifying a differential equation, determining its type, verifying the solution of a differential equation, and checking the existence of a solution to the problem In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the classification of differential equations Quiz 1 (15 minutes): A short quiz at the end of the class covering the topics taught during the session	1. Reading the definition of a differential equation, types of differential equations, solutions, initial and boundary value problems, solutions of differential equations, and the fundamental existence–uniqueness theorem. Source: Coursebook, 3-24. 2. Quiz 1: (concepts of differential equations, types, order, and degree) Source: Coursebook, 3-24.
2	Lecture: First-order differential equations: exact, separable, and first-order differential equations Quick Practice (5 minutes): Students will work through exercises on solving exact first-order differential equations, applying the integrating factor, solving separable differential equations, and solving equations that can be transformed into separable form In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on exact and separable types of differential equations	1. Reading the sections covering standard forms of first-order differential equations, the definition of exact differential equations, and the method of integrating factors. Source: Coursebook, 25-38. 2. Reading the section on separable differential equations and differential equations that can be transformed into separable form. Source: Coursebook, 39-42.
3	Lecture: First-order homogeneous equations and first-order linear differential equations	1. Reading the sections covering homogeneous and linear types of first-order differential equations. Source:



	Quick Practice (5 minutes): Students will work through exercises on solving first-order homogeneous differential equations and applying the integrating factor method to solve first-order linear differential equations In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on homogeneous and linear differential equations	Coursebook, 42-54.
4	Lecture: Nonlinear differential equations, special integrating factors, and transformations Quick Practice (5 minutes): Students will work through exercises on solving Bernoulli, Riccati, Clairaut, and Lagrange equations; solving equations that can be transformed into homogeneous form; and applying the integrating factor method for non-exact equations In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on nonlinear differential equations, special integrating factors, and transformations Quiz 2 (15 minutes): A short quiz at the end of the class covering first-order differential equations topics	1. Reading the sections covering Bernoulli and Riccati equations. Source: Coursebook, 54-69. 2. Quiz 2: (first-order differential equations) Source: Coursebook, 24-69.
5	Lecture: Orthogonal and oblique trajectories, problems in mechanics Quick Practice (5 minutes): Students will work through exercises on calculating orthogonal and oblique trajectories of a family of curves, free-fall problems, friction forces, rates of change, and mixture problems In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on intra- and interdisciplinary applications of differential equation solutions Quiz 3 (15 minutes): A short quiz at the end of the class covering intra- and interdisciplinary applications of differential equation solutions	1. Recalling and activating prior knowledge on the concepts of orthogonal and oblique trajectories. Source: Coursebook, 70-77. 2. Recalling and activating prior knowledge on problems related to trajectories. Source: Coursebook, 77-101. 3. Quiz 3: (intra- and interdisciplinary applications of differential equation solutions) Source: Coursebook, 70-101.
6	Lecture: Higher-order differential equations: fundamental theory of linear differential equations (LDE), homogeneous LDEs, and order reduction Quick Practice (5 minutes): Students will work through exercises applying the existence–uniqueness theorem to solve initial value problems involving higher-order LDEs and solving second-order differential equations using the order reduction method In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on higher-order linear homogeneous differential equations	1. Reading the sections on the concept of linear differential equations and the existence–uniqueness theorem. Source: Coursebook, 102-106. 2. Reading the sections on fundamental definitions and theorems for homogeneous LDEs. Source: Coursebook, 106-115. 3. Reading the section on the order reduction method. Source: Coursebook, 115-120.
7	Lecture: Higher-order linear nonhomogeneous differential equations, homogeneous ldes with constant coefficients Quick Practice (5 minutes): Students will work through exercises on verifying the particular and general solutions of higher-order linear nonhomogeneous differential equations In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on higher-order linear nonhomogeneous differential equations	1. Reading the sections on definitions and theorems for higher-order linear nonhomogeneous differential equations. Source: Coursebook, 120-125. 2. Reading the sections on definitions and theorems for solving homogeneous LDEs with constant coefficients. Source: Coursebook, 125-137.



8	Midterm 1	Review of all topics covered up to the exam week.
9	Lecture: Method of undetermined coefficients Quick Practice (5 minutes): Students will work through exercises on finding the particular solution of higher-order linear nonhomogeneous differential equations with constant coefficients using the method of undetermined coefficients In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on applications of the method of undetermined coefficients	1. Read the section on the method of undetermined coefficients. Source: Coursebook, 137-154.
10	Lecture: Method of variation of parameters Quick Practice (5 minutes): Students will work through exercises on finding the general solution of higher-order linear nonhomogeneous differential equations with constant coefficients using the method of variation of parameters In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the importance of the method of variation of parameters Quiz 4 (15 minutes): A short quiz at the end of the class covering the method of undetermined coefficients and the method of variation of parameters	1. Reading the section on the method of variation of parameters. Source: Coursebook, 155-164. 2. Quiz 4: (general solution of higher-order linear nonhomogeneous differential equations). Source: Coursebook, 137-164.
11	Lecture: Cauchy–Euler equation and series solutions of LDEs Quick Practice (5 minutes): Students will work through exercises on solving higher-order nonhomogeneous linear differential equations with variable coefficients and on series solutions of LDEs around an ordinary point In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the topic	1. Reading the section covering the Cauchy–Euler equation. Source: Coursebook, 164-170. 2. Recalling and activating prior knowledge on the concept of power series. Read the theorems and definitions related to series solutions of LDEs around an ordinary point. Source: Coursebook, 221-233.
12	Lecture: Systems of linear differential equations (LDE Systems) Quick Practice (5 minutes): Students will work through exercises on solving linear LDE systems using the operator method In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the topic of linear LDE systems	1. Reading the sections covering the concepts of systems of linear differential equations. Source: Coursebook, 264-267. 2. Reading the section on the concept of differential operators. Source: Coursebook, 268-270. 3. Reading the section on the operator method. Source: Coursebook, 270-278.
13	Lecture: Fundamental theory of linear LDE systems, elimination method Quick Practice (5 minutes): Students will work through exercises on solving linear LDE systems using the elimination method In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the differences between the two methods Quiz 5 (15 minutes): A short quiz at the end of the class covering series solutions and LDE systems topics	1. Reading the sections covering fundamental definitions and theorems of linear LDE systems. Source: Coursebook, 290-300. 2. Quiz 5: (series solution of LDEs and general solution of linear LDE systems) Source: Coursebook, 221-233; 264-278.
14	Lecture: Laplace transform Quick Practice (5 minutes): Students will work through examples on the Laplace and inverse Laplace transforms of functions In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on existing functions and their Laplace transforms	1. Reading the section covering the definition, existence, and fundamental properties of the Laplace transform. Source: Coursebook, 411-431. 2. Reading the section on the properties of the inverse Laplace transform. Source: Coursebook, 431-437.



15	Lecture: Solving initial value problems using the Laplace transform Quick Practice (5 minutes): Students will work through exercises on solving initial value problems using the Laplace transform In-Class Discussion (5 minutes): Discussion on the importance of the Laplace transform method	1. Reading the section on solving initial value problems using the Laplace transform. Source: Coursebook, 441-453.
16	Final	Review of all topics covered.

ECTS WORKLOAD TABLE

Activities	Number	Duration (Hour)	Total Workload
Course Hours	14	5	70
Laboratory			
Application			
Field Work			
Study Hours Out of Class	14	4	56
Special Course Internship (Work Placement)			
Homework Assignments			
Quizzes/Studio Critics	5	2	10
Project			
Presentations / Seminar			
Mid-Terms (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	10	10
Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	10	10
Total Workload:			156
Total Workload / 30(h):			5.2
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>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</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>4</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>5</u>	<u>5</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>2</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>4</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>4</u>
PC-4 Disiplinlerarası bir	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>4</u>	<u>2</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>3</u>



yaklaşım, farklı alanlarda edinmiş oldukları bilgileri sentezleyebileceklerdir. / Synthesise knowledge acquired from different disciplines through an interdisciplinary approach.									
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>3</u>	<u>3</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>4</u>	<u>3</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.	=	=	=	=	=	=	=	=	=
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>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>