

DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOG FORM)

Dersin Kodu: MATH2105 (Course Code)	Dersin Adı: Diferansiyel ve Integral Hesap-III (Course Name): (Calculus-III)						
Dersin Eski Kodu: - (Course Former Code)	Dersin Eski Adı: - (Course Former Name): (-)						
Dersi Veren Birim: Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi (Offered by): (Faculty of Engineering and Natural Sciences)							
Yarıyılı (Semester)	D + U + L (Lc + T + L)	Kredisi (Credits)	AKTS (ECTS)	Dersin Dili (Language)	Dersin Türü (Category)	Dersin İşleniş Yöntemi (Instructional Methods)	Ön Koşulları (Pre Requisites)
Güz (Fall)	3 + 2 + 0	4	6	İngilizce (English)	Zorunlu (Compulsory)	Ders + Uygulama (Lecture + Problem Session)	MATH1112
Dersin Amacı (Course Objectives)		Bu dersin amacı önceki derslerde öğrenilen diferansiyel ve integral hesabı kavramlarını çok değişkenli problemlere uygulamak, fen, mühendislik ve çeşitli uygulamalardaki problemleri çözmek için kısmi türevleri ve çoklu integralleri kullanmak, mühendislik ve fen bilimleri öğrencilerinin üst düzey ders çalışmalarında gerekli olan matematiği vermektir. The aim of the course is to apply the differential and integral calculus learned in earlier courses to problems involving multi-variables, to use partial derivatives and multiple integrals to solve problems in science, engineering and various applications and to prepare engineering and science students for the mathematics required in their upper-level courses.					
Dersin İçeriği (Course Content)		Çok değişkenli fonksiyonlar. Limit ve süreklilik. Kısmi türevler. Kısmi türevler için zincir kuralı. Doğrultu türevi. Yerel maksimum ve minimum. Lagrange çarpanları metodu. Kartesiyen ve kutupsal koordinatlarda iki katlı integraller. Üç katlı integraller. Kartesiyen, silindirik ve küresel koordinatlarda üç katlı integraller. Eğrisel integraller. Green teoremi. Yüzeysel integralleri. Stokes teoremi. Diverjas teoremi. Functions of several variables. Limits and continuity. Partial derivatives. Chain rule for partial derivatives. Directional derivative. Local maxima and minima. Lagrange multipliers. Double integrals in Cartesian and polar coordinates. Triple integrals in Cartesian, cylindrical and spherical coordinates. Line integrals. Green's theorem. Surface integrals. Stokes' theorem. Divergence theorem.					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler: 1. Çok değişkenli fonksiyonları ve onların limit ve sürekliliğini bilir [1.1], 2. Kısmi türev ve gradyan hesaplar ve teğet düzlem, doğrultu türevi ve doğrusal yaklaşım hesaplarında gradyan kullanabilir [1.1], 3. Zincir kuralını çok değişkenli fonksiyonlarda kullanmasını bilir [1.1], 4. Çok değişkenli fonksiyonlarla ilgili ekstremum problemlerini çözebilir ve Lagrange çarpanları metodunu bilir [1.1], 5. İki ve üç katlı integral kurabilir ve çözebilir ve üç katlı integral hesaplamak için silindirik ve küresel koordinat sistemlerini kullanabilir [1.1], 6. Eğrisel integral hesaplayabilir ve Green teoreminin uygulamalarını bilir [1.1], 7. Yüzey integralleri kurabilir ve çözebilir. Yüzey alanı hesabı ve bir yüzey boyunca bir vektör alanının akışını hesaplayabilir [1.1], 8. Stokes ve Diverjans teoremlerini ilgilendiren problemleri çözebilir [1.1]. <i>[Not: Köşeli parantez içindeki sayılar ilgili program çıktılarının numaralarını işaret etmektedir]</i> Students who pass the course satisfactorily: 1. Know the multivariable functions and their limits and continuities [1.1], 2. Calculate partial derivatives and the gradient, and use the gradient to find tangent planes, directional derivatives and linear approximations [1.1], 3. Use the chain rule for multivariable functions [1.1], 4. Solve extremum problems involving multivariable functions, and know the Lagrange multiple method [1.1], 5. Set up and evaluate double and triple integrals, and use the cylindrical and spherical coordinates to evaluate triple integrals [1.1], 6. Evaluate the line integrals and know the applications of Green's theorem [1.1], 7. Set up and evaluate surface integrals; compute surface area and the flux of a vector field through a surface [1.1], 8. Solve problems involving Stokes' theorem and Divergence theorem [1.1]. <i>[Note: Numbers in brackets are indicating the related program outcomes]</i>					

Dersin ISCED Kategorisi (ISCED Category of the course)	46 Matematik ve İstatistik (46 Mathematics and Statistics)
Ders Kitabı (Textbook)	Türkçe: Thomas Kalkülüs, 12 th Edition / Thomas, Weir, Hass, Pearson, 2011. English: Thomas' Calculus, 12 th Edition(Early Transcendentals) / Thomas, Weir, Hass, Addison- Wesley, 2010.
Yardımcı Kaynaklar (Other References)	- Kalkülüs : Diferansiyel ve İntegral Hesap / James Stewart, Tüba Yayınları, 2. Baskı, 2007 - Calculus / James Stewart, Cengage Learning , c2012. 7th ed. - Calculus with analytic geometry / C.H. Edwards, Jr., David E. Penney. Englewood Cliffs, N.J., Prentice Hall, c1994. 4th ed. - Calculus with analytic geometry / Howard Anton ; in collaboration with Albert Herr. New York, Wiley, c1995. 5th ed. - Calculus with analytic geometry / Richard A. Silverman. Englewood Cliffs, N.J., Prentice-Hall, c1985.

HAFTALIK KONULAR

Hafta	Teorik Ders Konuları	Laboratuvar / Uygulama Konuları
1	Hiperbolik fonksiyonlar, Kısmi integral	Temel İntegrallerin Tekrarı
2	Trigonometrik integraller, Trigonometrik dönüşümler	Hiperbolik fonksiyonlar, Kısmi integral
3	Rasyonel fonksiyonların kısmi kesirlerle integrasyonu, Has olmayan integraller	Trigonometrik integraller, Trigonometrik dönüşümler
4	Has olmayan integraller	Rasyonel fonksiyonların kısmi kesirlerle integrasyonu, Has olmayan integraller
5	Diziler	Has olmayan integraller
6	Sonsuz seriler	Diziler
7	İntegral testi, Karşılaştırma testleri, Oran ve kök testi	Sonsuz seriler
8	Alterne seriler, mutlak ve şartlı yakınsaklık	İntegral testi, Karşılaştırma testleri, Oran ve kök testi
9	Kuvvet serileri	Alterne seriler, mutlak ve şartlı yakınsaklık
10	Taylor ve Maclaurin serileri, Taylor serilerinin yakınsaklığı	Kuvvet serileri
11	Düzlem eğrilerinin parametrize edilmesi, Parametrik eğrilerle hesaplama	Taylor ve Maclaurin serileri, Taylor serilerinin yakınsaklığı
12	Kutupsal koordinatlar, Kutupsal koordinatlarda grafik çizimi, Kutupsal koordinatlarda alanlar ve uzunluklar	Düzlem eğrilerinin parametrize edilmesi, Parametrik eğrilerle hesaplama
13	Kutupsal koordinatlarda alanlar ve uzunluklar, Kutupsal koordinatlarda doğrular ve daireler, Üç boyutlu koordinat sistemleri, Vektörler	Kutupsal koordinatlar, Kutupsal koordinatlarda grafik çizimi, Kutupsal koordinatlarda alanlar ve uzunluklar
14	Nokta çarpımı, Vektörel çarpım, Uzayda doğrular ve düzlemler	Kutupsal koordinatlarda alanlar, uzunluklar, doğrular ve daireler, Üç boyutlu koordinat sistemleri, Vektörler, Nokta çarpımı, Vektörel çarpım, Uzayda doğrular ve düzlemler

COURSE PLAN

Week	Topics	Laboratory / Tutorial Work
1	Hyperbolic functions, Integration by parts	Review of Basic Integration Formulas
2	Trigonometric integrals, Trigonometric substitutions	Hyperbolic functions, Integration by parts
3	Integration of rational functions by partial fractions, Improper integrals	Trigonometric integrals, Trigonometric substitutions
4	Improper integrals	Integration of rational functions by partial fractions, Improper integrals
5	Sequences	Improper integrals
6	Infinite series	Sequences
7	Integral test, Comparison tests, The ratio and root tests	Infinite series
8	Alternating series, absolute and conditional convergence	Integral test, Comparison tests, The ratio and root tests
9	Power series	Alternating series, absolute and conditional convergence
10	Taylor and Maclaurin series, Convergence of Taylor series	Power series
11	Parametrizations of plane curves, Calculus with parametric curves	Taylor and Maclaurin series, Convergence of Taylor series

12	Polar coordinates, Graphing in polar coordinates, Areas and length in polar coordinates	Parametrizations of plane curves, Calculus with parametric curves
13	Areas and length in polar coordinates, The standard polar equations for lines and circles, Three-dimensional coordinate systems, Vectors	Polar coordinates, Graphing in polar coordinates, Areas and length in polar coordinates
14	The dot product, The cross product, Lines and planes in space	Areas and length in polar coordinates, The standard polar equations for lines and circles, Three-dimensional coordinate systems, Vectors, The dot and cross products, Lines and planes in space

**DERSİN DEĞERLENDİRME SİSTEMİ
(COURSE ASSESSMENT)**

	Etkinlikler (Activities)	Adet (Quantity)	Katkı Oranı (Contribution) (%)
Yarıyıl İçi Çalışmaları (Semester Activities)	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Dönem Ödevi / Projesi (Term Project)		
	Derse Devam (Attendance)		
	Seminer (Seminars)		
	Ödevler (Homework)		
	Sunum (Presentations)		
	Ara sınavlar (Midterm Exams)	2	60
	Proje (Project)		
	YARIYIL SONU SINAVI (FINAL EXAM)	1	40
Toplam (Total)			100

DERSİN PROGRAM ÇIKTILARINA KATKISI

MAKİNE/MEKATRONİK MÜHENDİSLİĞİ PROGRAM ÇIKTILARI (MÜDEK 3.1)			
a. MÜHENDİSLER İÇİN TEMEL NİTELİKLER			
MÇ-1. Mühendislik Bilgisi:			Katkı
1.1	Matematik, fen bilimleri, temel mühendislik, bilgisayarla hesaplama ve ilgili mühendislik disiplinine özgü konularda bilgi.		✓
1.2	Matematik, fen bilimleri, temel mühendislik, bilgisayarla hesaplama ve ilgili mühendislik disiplinine özgü konulardaki bilgilerin karmaşık mühendislik problemlerinin çözümünde kullanabilme becerisi.		
MÇ-2. Problem Analizi:			
2.1	Karmaşık mühendislik problemlerini, temel bilim, matematik ve mühendislik bilgilerini kullanarak tanımlama, formüle etme ve analiz becerisi.		
2.2	Ele alınan karmaşık mühendislik problemleriyle ilgili <i>BM Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarını</i> gözeterek tanımlama, formüle etme ve analiz becerisi.		
MÇ-3. Mühendislik Tasarımı:			
3.1	Karmaşık mühendislik problemlerine yaratıcı çözümler tasarlama becerisi;		
3.2	Karmaşık sistemleri, süreçleri, cihazları veya ürünleri gerçekçi kısıtları ve koşulları gözeterek, mevcut ve gelecekteki gereksinimleri karşılayacak biçimde tasarlama becerisi.		
b. MÜHENDİSLİK PROBLEMLERİNİ İNCELEME ARAÇ VE YÖNTEMLERİ			
MÇ-4. Teknik ve Araçların Kullanımı:			
4.1	Karmaşık mühendislik problemlerinin analizi ve çözümüne yönelik, tahmin ve modelleme de dâhil olmak üzere, uygun teknikleri, kaynakları ve modern mühendislik ve bilişim araçlarını, sınırlamalarının da farkında olarak seçme ve kullanma becerisi.		
MÇ-5. Araştırma ve İnceleme:			
5.1	Karmaşık mühendislik problemlerinin incelenmesi için literatür araştırması yapma becerisi.		
5.2	Karmaşık mühendislik problemlerinin incelenmesi için deney tasarlama becerisi.		
5.3	Karmaşık mühendislik problemlerinin incelenmesi için deney yapma, veri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama dâhil, araştırma yöntemlerini kullanma becerisi.		
c. MÜHENDİSLİK UYGULAMALARININ ETKİLERİ			
MÇ-6. Mühendislik Uygulamalarının Küresel Etkisi:			
6.1	Mühendislik uygulamalarının BM Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları kapsamında, topluma, sağlık ve güvenliğe, ekonomiye, sürdürülebilirlik ve çevreye etkileri hakkında bilgi.		
6.2	Mühendislik çözümlerinin hukuksal sonuçları konusunda farkındalık.		
MÇ-7. Etik Davranış:			

7.1	Mühendislik meslek ilkelerine uygun davranma, etik sorumluluk hakkında bilgi;	
7.2	Hiçbir konuda ayrımcılık yapmadan, tarafsız davranma ve çeşitliliği kapsayıcı olma konularında farkındalık.	
d. BİREYSEL VE YÖNETİMSSEL NİTELİKLER		
MÇ-8. Bireysel ve Takım Çalışması:		
8.1	(i) Bireysel olarak ve (ii) disiplin içi takımlarda (yüz yüze, uzaktan veya karma) takım üyesi veya lideri olarak etkin biçimde çalışabilme becerisi.	
8.2	Çok disiplinli takımlarda (yüz yüze, uzaktan veya karma) takım üyesi veya lideri olarak etkin biçimde çalışabilme becerisi.	
MÇ-9. Sözlü ve Yazılı İletişim:		
9.1	Hedef kitlenin çeşitli farklılıklarını (eğitim, dil, meslek gibi) dikkate alarak, teknik konularda sözlü etkin iletişim kurma becerisi.	
9.2	Hedef kitlenin çeşitli farklılıklarını (eğitim, dil, meslek gibi) dikkate alarak, teknik konularda yazılı etkin iletişim kurma becerisi.	
MÇ-10. Proje Yönetimi:		
10.1	Proje yönetimi ve ekonomik yapılabilirlik analizi gibi iş hayatındaki uygulamalar hakkında bilgi.	
10.2	Girişimcilik ve yenilikçilik hakkında farkındalık.	
MÇ-11. Yaşam Boyu Öğrenme:		
11.1	Bağımsız ve sürekli öğrenebilme, yeni ve gelişmekte olan teknolojilere uyum sağlayabilme ve teknolojik değişimlerle ilgili sorgulayıcı düşünebilme kapsayan yaşam boyu öğrenme becerisi.	
Işık Üniversitesi Ek Çıktı-12. Genel Kültür Birikimi:		
12.1	İlgili mühendislik dalına ait sorunların çözümünde yardımcı olabilecek genel kültür birikimi.	
MÇ: MÜDEK Çıktısı		

CONTRIBUTION of the COURSE on PROGRAM OUTCOMES

MECHANICAL / MECHATRONICS ENGINEERING PROGRAM OUTCOMES (MÜDEK3.1)		
a. BASIC QUALIFICATIONS FOR ENGINEERS		
MOC-1. Engineering Knowledge:		Contr.
1.1	The knowledge of mathematics, science, basic engineering, computer calculations, and topics specific to the relevant engineering discipline.	✓
1.2	The ability to apply knowledge of mathematics, science, basic engineering, computer-aided design, and topics specific to the relevant engineering discipline to solve complex engineering problems.	
MOC-2. Problem Analysis:		
2.1	The ability to identify, formulate, and analyze complex engineering problems using basic science, mathematics, and engineering knowledge.	
2.2	The ability to define, formulate, and analyze complex engineering problems with consideration for the UN Sustainable Development Goals.	
MOC-3. Engineering Design:		
3.1	The ability to design creative solutions for complex engineering problems.	
3.2	The ability to design complex systems, processes, devices, or products that meet current and future requirements, considering realistic constraints and conditions.	
b. TOOLS AND METHODS TO ANALYZE ENGINEERING PROBLEMS		
MOC-4. Use of Techniques and Tools:		
4.1	The ability to select and use appropriate techniques, resources, and modern engineering and information technology tools, including prediction and modeling, for the analysis and solution of complex engineering problems, while being aware of their limitations.	
MOC-5. Research and Analysis:		
5.1	The ability to conduct literature research for the examination of complex engineering problems.	
5.2	The ability to design experiments for the investigation of complex engineering problems.	
5.3	The ability to use research methods, including conducting experiments, collecting data, analyzing results, and interpreting findings, to investigate complex engineering problems.	
c. IMPACTS OF ENGINEERING APPLICATIONS		
MOC-6. Global Impact of Engineering Applications:		
6.1	The knowledge about the impact of engineering applications on society, health and safety, the economy, sustainability, and the environment within the framework of the <i>UN Sustainable Development Goals</i> .	
6.2	The awareness of the legal consequences of engineering solutions.	
MOC-7. Ethical Behavior:		
7.1	Behaving in accordance with engineering professional principles, knowledge of ethical responsibilities.	
7.2	The awareness of acting impartially and inclusively in terms of diversity, without discrimination in any matter.	
d. INDIVIDUAL AND MANAGERIAL QUALITIES		
MOC-8. Individual and Team Work:		
8.1	The ability to work effectively as a team member or leader, both (i) individually and (ii) within teams (face-to-face, remote, or hybrid).	

8.2	The ability to work effectively as a team member or leader in multidisciplinary teams (face-to-face, remote, or hybrid).	
MOC-9. Verbal and Written Communication:		
9.1	The ability to communicate effectively on technical matters, considering the differences among the target audience (such as education, language, and profession, etc.).	
9.2	The ability to communicate effectively in writing on technical matters, considering the differences among the target audience (such as education, language, profession, etc.).	
MOC-10. Project Management:		
10.1	The knowledge of business applications such as project management and economic feasibility analysis.	
10.2	The awareness of entrepreneurship and innovation.	
MOC-11. Life-long Learning:		
11.1	Lifelong learning skills that encompass independent and continuous learning, the ability to adapt to new and emerging technologies, and critical thinking about technological change.	
Işık University Additional Outcome-12. General Knowledge:		
12.1	General knowledge that can help solving problems related to the relevant field of engineering.	
MOC: MÜDEK OUTCOME		

AKTS - İŞ YÜKÜ TABLOSU (ECTS - WORK LOAD TABLE)

DERS ETKİNLİKLERİ (COURSE ACTIVITIES)	Sayı (Quantity)	Süre (Saat) (Time (h))	İş Yüğü (saat) (Work Load (h))
Ders Süresi (Lectures)	14	3	42
Yarıyıl Sonu Sınavı (Hazırlık Süresi Dahil) (Final Exam (Preparation included))	1	13	13
Kısa Sınavlar (Hazırlık Süresi Dahil) (Quizzes (Preparation included))	-	-	-
Dönem Ödevi / Projesi (Term Project)	-	-	-
Uygulama (Tutorial)	14	2	28
Bitirme Tezi/Projesi (Graduation Project)	-	-	-
Seminer (Seminars)	-	-	--
Sınıf Dışı Çalışma Süresi (Out class working time)	11	2	22
Ödevler (Homework)	13	2	26
Sunum (Presentations)	-	-	-
Ara sınavlar (Hazırlık Süresi Dahil) (Midterm Exams (Preparation included))	2	20	40
Proje (Projects)	-	--	-
Laboratuvar (Laboratory Work)	-	-	-
Toplam İş Yüğü (saat) (Total Work Load (h))			151
Dersin AKTS Kredisi (Toplam İş Yüğü / 25) (ECTS Credits of the course (Total Work Load / 25))			6

Revizyon/Tarih (Revision/Date) 06/09/2021 02.09.2025	Koordinatör / Hazırlayan (Coordinator / Prepared by) Banu UZUN	Onaylayan (Approved by) Elman HASANOĞLU M. Demirkol (02.09.2025)
---	--	---