

GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	MASS AND HEAT TRANSFER TRANSACTIONS / MASS AND HEAT TRANSFER TRANSACTIONS	
Ders Kodu / Course Code	2602002082021	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	Short Cycle / Short Cycle	
Ders Akts Kredi / ECTS	6.00	
Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)	4.00	
Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)	0.00	
Haftalık Laboratuar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)	0.00	
Dersin Verildiği Yıl / Year	2	
Öğretim Sistemi / Teaching System	Face to Face / Face to Face	
Eğitim Dili / Education Language	Turkish / Turkish	
Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses	Yok	None
Amacı / Purpose	Bu dersin amacı, öğrencilere kimya mühendisliği alanında ve günlük hayatta karşılaştıkları ısı aktarım problemlerini tanımlama ve analizleyebilme becerisi vermek, ısı aktarım problemlerini modelleyebilme ve çözebilme becerisi vermek, ısı aktarımının altında yatan temel mühendislik bilimini göstermek, Isı aktarım cihazlarının tasarımına ilişkin temel yaklaşımı öğretmek, Kütle aktarımının temel prensiplerini vermek, katmanlı ve kargaşalı akışta kütle aktarım katsayılarının hesaplanmasını göstermek.	The aim of the course is to give students the ability to define and analyze heat transfer problems that they will encounter in the field of chemical engineering and in daily life, To give the ability to model and solve heat transfer problems, To show the basic engineering science underlying heat transfer, To teach the basic approach to the design of heat transfer devices, To give the basic principles of mass transfer. To demonstrate calculation of mass transfer coefficients in stratified and turbulent flow.

İçeriği / Content	<p>Ders Kütle ve Isı Aktarımı olmak üzere iki ana bölümden oluşmaktadır:</p> <p>Kütle transfer proseslerine örnekler, Moleküler difüzyon için Fick kanunu, Konsantrasyon, hız,kütle akı ve diğer eşitlikler. İkili sistemler; Gazların moleküler difüzyonu, Gazlar için difüzyon katsayıları, Sıvılarda moleküler difüzyon, Sıvılar için difüzyon katsayıları, Katılarda moleküler difüzyon, Çok bileşenli sıvılarda moleküler difüzyon katsayıları, İkili bir sistemde süreklilik eşitliği, Kararlı hal difüzyon modelleri, Kararlı halde kütle transferi, Kararlı halde ,gazlarda kütle transferi, Kararlı halde ,sıvılarda kütle transferi; Kimyasal reaksiyonlu kütle iletimi, Gözenekli katı katalizörde gazların difüzyonu, Kütle transfer katsayılarının tanımları, Eşit molar zıt difüzyon halinde kütle transfer katsayıları , Bileşenlerden biri sabit diğerinin hareketli olduğu durumda kütle transfer katsayıları., Eddy difüzyonu ve türbülent akış durumunda kütle transfer katsayıları, Kütle transfer katsayılarının deneysel olarak bulunması, Kütle transfer teorileri, Fazlar arası kütle transferi; İkili sistemlerde kütle transferi, Zıt akışlı operasyonlarda kütle dengesi ve operasyon eşitliğinin türetilmesi., Eşit molar zıt difüzyon durumunda operasyon eşitliğinin türetilmesi, Bileşenlerden birinin hareketli diğerinin hareketli olduğu durum için operasyon eşitliği.</p> <p>Isı transferine giriş, kararlı hal ısı transferine giriş, ısı transferinin temel mekanizmaları, Fourier ısı iletim kanunu, termal iletkenlik, konvektif ısı transfer katsayısı, Kondüksiyon (iletim) ile ısı transferi, Bir plaka veya duvarda kondüksiyonla ısı iletimi, İçi boş bir silindirdede kondüksiyonla ısı iletimi, Küresel bir sistemde kondüksiyonla ısı iletimi, Seri haldeki katılarda kondüksiyon seri haldeki düzlem duvarda kondüksiyon, çok katlı silindirdede kondüksiyon , Paralel malzemelerde kondüksiyonla ısı iletimi, kondüksiyon ve konveksiyonun beraber olduğu halde ısı iletimi ve toplam ısı iletim katsayısı, ısı üretiminin olduğu durumda kondüksiyon, bir silindir için kiritik yalıtım kalınlığı, iç yüzeylerde temas direnci, Isı değiştiriciler, ısı değiştirici tipleri, ortalama logaritmik sıcaklıkta düzeltme faktörü, ısı değiştiricilerde etkisizlik katsayısı, kirlenme faktörleri ve tipik toplam ısı transfer katsayısı Radyasyonla ısı transferine giriş ve radyasyon için temel eşitlik, çevreden küçük bir cisme radyasyon, konveksiyon ve radyasyon beraber ısı transferi.</p>	<p>The course consists of two main sections, Mass and Heat Transfer:</p> <p>Examples of mass transfer processes, Fick's law for molecular diffusion, Concentration, velocity, mass flux and other equations, Binary systems; Molecular diffusion of gases, Diffusion coefficients for gases, Molecular diffusion in liquids, Diffusion coefficients for liquids, Molecular diffusion in solids, Molecular diffusion coefficients in multicomponent liquids, Continuity equality in a binary system, Steady state diffusion models, Steady state mass transfer, Steady state, mass in gases Mass transfer in steady state liquids; Mass transfer with chemical reaction, Diffusion of gases in porous solid catalysts, Definitions of mass transfer coefficients, Mass transfer coefficients in equal molar opposite diffusion, Mass transfer coefficients when one of the components is fixed and the other is moving., Mass transfer coefficients in the case of eddy diffusion and turbulent flow, experimental finding, Mass transfer theories, Mass transfer between phases; Mass transfer in binary systems, Mass balance in counter-flow operations and derivation of operation equation. Derivation of operation equation in case of equal molar opposite diffusion, Operation equation for the case where one of the components is mobile and the other is mobile.</p> <p>Introduction to heat transfer, introduction to steady-state heat transfer, basic mechanisms of heat transfer, Fourier heat conduction law, thermal conductivity, convective heat transfer coefficient, Conduction heat transfer, Conduction heat conduction in a plate or wall, Conduction heat in a hollow cylinder conduction in a global system, conduction in a global system, conduction in a series plane wall, conduction in a multi-layered cylinder, heat conduction with conduction in parallel materials, heat conduction although conduction and convection together, and the total heat conduction coefficient, conduction in the case of heat generation, Critical insulation thickness for a cylinder, contact resistance on internal surfaces, Heat exchangers, types of heat exchangers, average logarithmic temperature correction factor, ineffectiveness coefficient in heat exchangers, fouling factors and typical total heat transfer coefficient Basic equation for radiation heat transfer introduction and radiation, environment Radiation, convection and radiation combined heat transfer to a smaller object.</p>
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Yok	None
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None
Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	<ol style="list-style-type: none"> 1.Prof.Dr. Erden Alpay , "Kütle ve Kütle Aktarım İşlemleri", E.Ü. Yayınevi, 2013. 2.Prof.Dr.Ekrem Ekinci, "Kütle İletimi",İ.T.Ü.Kimya Metalurji Fak.,1987 3.C., Geankoplis, "Transport Processes and Seperation Process Pirinciples 'Pearson Education, 2003. 4. Beşergil, B., "Proje Çalışmaları", Gazi Kitabevi, 2019. 5.J.P.Holman,"Heat Transfer",Mc Graw Hill, 2002 6.Prof.Dr.A.Öztürk,"Uygulamalarla Isı Geçişi", Çağlayan Kitapevi,1995 7.Prof.Dr.Muhsin Kılıç "Isı Transferi", Alfa Basım, 2004 	<ol style="list-style-type: none"> 1.Prof.Dr. Erden Alpay , "Kütle ve Kütle Aktarım İşlemleri", E.Ü. Yayınevi, 2013. 2.Prof.Dr.Ekrem Ekinci, "Kütle İletimi",İ.T.Ü.Kimya Metalurji Fak.,1987 3.C., Geankoplis, "Transport Processes and Seperation Process Pirinciples 'Pearson Education, 2003. 4. Beşergil, B., "Proje Çalışmaları", Gazi Kitabevi, 2019. 5.J.P.Holman,"Heat Transfer",Mc Graw Hill, 2002 6.Prof.Dr.A.Öztürk,"Uygulamalarla Isı Geçişi", Çağlayan Kitapevi,1995 7.Prof.Dr.Muhsin Kılıç "Isı Transferi", Alfa Basım, 2004
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)	Öğr. Gör. Doğan Emre YÜKSEL	

ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Kütle aktarım ilkeleri ile ilgili kavramları tanımlayabilme.	To be able to define the concepts related to mass transfer principles.
2	Farklı kütle transfer işlemleri ile ilgili problem çözebilme.	Solving problems related to different mass transfer processes.
3	Isı Aktarımının temel kavramlarını anlayabilme.	Understanding the basic concepts of Heat Transfer.
4	Isı aktarımı uygulamaları ile ilgili hesaplamaları yapabilme.	To be able to make calculations related to heat transfer applications

HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
1	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Kütle transferine giriş, Moleküler difüzyon için Fick kanunu, Konsantrasyon, hız, kütle akışı ve diğer eşitlikler. Introduction to mass transfer, Fick's law for molecular diffusion, Concentration, velocity, mass flux and other equations.				
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	İkili sistemler; Gazların moleküler difüzyonu, Kütle transfer katsayılarının tanımları. Gazlar için difüzyon katsayıları, Kütle transfer katsayılarının deneysel, teorik ve ampirik olarak bulunması. Binary systems; Molecular diffusion of gases, definitions of mass transfer coefficients. Diffusion coefficients for gases. Experimental, theoretical and empirical finding of mass transfer coefficients.				
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	İkili sistemler; Gazların moleküler difüzyonu, Kütle transfer katsayılarının tanımları. Gazlar için difüzyon katsayıları, Kütle transfer katsayılarının deneysel, teorik ve ampirik olarak bulunması. Binary systems; Molecular diffusion of gases, definitions of mass transfer coefficients. Diffusion coefficients for gases. Experimental, theoretical and empirical finding of mass transfer coefficients.				
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Sıvılarda moleküler difüzyon, Sıvılar için difüzyon katsayıları. Çok bileşenli sıvılarda moleküler difüzyon katsayıları. Katılarda moleküler difüzyon, Gözenekli katı katalizörde gazların difüzyonu. Molecular diffusion in liquids, diffusion coefficients for liquids. Molecular diffusion coefficients in multi-component liquids. Molecular diffusion in solids. Diffusion of gases in a porous solid catalyst.				
5	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Kararlı hal difüzyon modelleri, Kararlı halde kütle transferi, Kararlı halde ,gazlarda kütle transferi, Kararlı halde ,sıvılarda kütle transferi. Fazlar arası kütle transferi; İkili sistemlerde kütle transferi, Zıt akışlı operasyonlarda kütle dengesi ve operasyon eşitliğinin türetilmesi. Steady state diffusion models, Steady state mass transfer, Steady state mass transfer in gases, Steady state mass transfer in liquids. Mass transfer between phases; Mass transfer in binary systems. Mass balance in counter-flow operations and derivation of operation equation.				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
6	Kararlı hal difüzyon modelleri, Kararlı halde kütle transferi, Kararlı halde ,gazlarda kütle transferi, Kararlı halde ,sıvılarda kütle transferi. Fazlar arası kütle transferi; İkili sistemlerde kütle transferi, Zıt akışlı operasyonlarda kütle dengesi ve operasyon eşitliğinin türetilmesi.				
	Steady state diffusion models, Steady state mass transfer, Steady state mass transfer in gases, Steady state mass transfer in liquids. Mass transfer between phases; Mass transfer in binary systems. Mass balance in counter-flow operations and derivation of operation equationr				
7	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Sürekli ve kesikli sistemlerin fiziksel tasarımı				
	Continuous and discontinuous systems, physical design				
8	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Ara sınav				
	Midterm Exam				
9	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Isı transferine giriş, kararlı hal ısı transferine giriş, ısı transferinin temel mekanizmaları.				
	Introduction to heat transfer, introduction to steady-state heat transfer, basic mechanisms of heat transfer.				
10	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Radyasyonla ısı transferine giriş ve radyasyon için temel eşitlikler. Fourier ısı iletim kanunu, termal iletkenlik, konvektif ısı transfer katsayısı.				
	Introduction to radiation heat transfer and basic equations for radiation. Fourier heat conduction law, thermal conductivity, convective heat transfer coefficient.				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
11	Kondüksiyon(iletim) ile ısı transferi, Bir plaka veya duvarda kondüksiyonla ısı iletimi. Seri haldeki düzlem duvarda transfer.				
	Conduction heat transfer, Conduction heat conduction in a plate or wall. Serial plane transfer on the wall.				
12	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	İçi boş bir silindirden ısı transferi, çok katlı silindirden transfer.				
	Heat transfer in a hollow cylinder, transfer in a multi-layer cylinder.				
13	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Küresel sistemlerde ısı aktarımı. Kompozit küresel geometrilerde aktarım.				
	Heat transfer in spherical geometries. Transfer in composite spherical geometries.				
14	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Isı değiştiriciler ve tasarımı.				
	Heat exchangers and their design.				
15	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Isı değiştiriciler Radyasyonla ısı transferine giriş				
	Heat exchangers and their design				
16	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Final sınavı				
	Final Exam				

DEĞERLENDİRME / EVALUATION

Yarıyıl (Yıl) İçi Etkinlikleri / Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		40

Yarıyıl (Yıl) Sonu Etkinlikleri / End Of Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Final Sınavı / Final Examination	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		60

Etkinliklerinin Başarı Notuna Katkı Yüzdesi(%) Toplamı / Total Percentage of Contribution (%) to Success Grade:	100
Değerlendirme Tipi / Evaluation Type:	

İŞ YÜKÜ / WORKLOADS

Etkinlikler / Workloads	Sayı / Number	Süresi (Saat) / Duration (Hours)	Toplam İş Yüğü (Saat) / Total Work Load (Hour)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	1.00	1.00
Final Sınavı / Final Examination	1	1.00	1.00
Derse Katılım / Attending Lectures	14	4.00	56.00
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	2	20.00	40.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	2	30.00	60.00
Ev Ödevi / Homework	5	5.00	25.00
Toplam / Total:	25	61.00	183.00

Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 183.00/30.00 = 6.10 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 183.00 / 30.00 = 6.10 ~

PROGRAM VE ÖĞRENME ÇIKTISI / PROGRAM LEARNING OUTCOMES

Öğrenme Çıktıları / Learning Outcomes	Program Çıktıları / Program Outcomes											
	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	1.1.6	1.1.7	1.1.8	1.1.9	1.1.1	1.1.1	1.1.1
1.Kütle aktarım ilkeleri ile ilgili kavramları tanımlayabilme. / To be able to define the concepts related to mass transfer principles.	5	4	4	5	4	5	5	4	5	5	4	5
2.Farklı kütle transfer işlemleri ile ilgili problem çözebilme. / Solving problems related to different mass transfer processes.	4	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	4
3.Iısı Aktarımının temel kavramlarını anlayabilme. / Understanding the basic concepts of Heat Transfer.	4	5	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4
4.Iısı aktarımı uygulamaları ile ilgili hesaplamaları yapabilme. / To be able to make calculations related to heat transfer applications	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4

Katkı Düzeyi / Contribution Level : 1-Çok Düşük / Very low, 2-Düşük / Low, 3-Orta / Moderate, 4-Yüksek / High, 5-Çok Yüksek / Very high