

İ.T.Ü.
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name		
Kütle Aktarımı				Mass Transfer		
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
KMM331	5	3	6	3	0	0
Bölüm / Program (Department/Program)	Kimya Mühendisliği / Kimya Mühendisliği Chemical Engineering / Chemical Engineering					
Dersin Türü (Course Type)	Zorunlu (Compulsory)			Dersin Dili (Course Language)	Türkçe Turkish	
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	Kütle ve Enerji Denklikleri (KMM 211) Mass and Energy Balances (KMM 211)					
Dersin mesleki bileşene katkısı, % (Course Category by Content, %)	Temel Bilim (Basic Sciences)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik Tasarım (Engineering Design)	İnsan ve Toplum Bilim (General Education)		
	0	0	100	0		
Dersin İçeriği (Course Description)	Kütle aktarımının temel prensipleri, Difüzyon katsayıları, Süreklilik eşitliği ve kabuk dengesi yöntemi, Difüzyon modelleri. Konveksiyonla kütle aktarımı ve kütle aktarım katsayıları ve hesaplamalar, İki fazlı sistemlerde dolgu kolon tasarımı.					
	Basic principles of mass transfer, Diffusion coefficients, Equation of continuity and shell balance method, Diffusion models, Convective mass transfer and mass transfer coefficients, Design of packed column in two-phase systems.					
Dersin Amacı (Course Objectives)	Öğrencilerin katı,sıvı ve gazdan oluşan sistemlerde meydana gelen kütle aktarımı konusunda bilgilenmelerini sağlamak. Boyut analizi yaparak momentum ısı ve kütle aktarımı arasında ilgili benzetişimleri yapabilmeleri için gereken bilgileri vermek. İki faz kütle aktarımının gerçekleştiği dolgu kolonların tasarımı için gereken bilgi ve becerileri kazandırmak. Problem çözümünde bilgisayar ve ilgili programları kullanarak geliştirmek.					
	To teach students the basic principles of mass transfer in solid, liquid and gas systems. To train students to make analogies in momentum, heat and mass transfer using dimensional analysis. To train students to design the packed columns for two-phases mass transfer. To train students to use computer in problem solving.					

<p>Dersin Öğrenme Çıktıları</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kütle aktarımının temel prensiplerini öğrenerek bunları problemlerin çözümünde kullanabileceklerdir. 2. Katı, sıvı ve gazdan oluşan sistemler için difüzyon katsayısını hesaplayabileceklerdir. 3. Difüzyon olayının gerçekleştiği proseslerin model denkliklerini türetebileceklerdir. 4. Laminer ve türbülant akımlarda fiziksel durumlara bağlı olarak kütle aktarım katsayılarını hesaplayabileceklerdir. 5. Boyut analizi yaparak momentum, ısı ve kütle aktarımı ile ilgili benzetişimleri yapabileceklerdir. 6. İki faz kütle aktarımının gerçekleştiği dolgulu kolonları tasarlayabileceklerdir. 7. Problem çözümünde bilgisayar ve ilgili programları kullanabileceklerdir. <p>(Course Learning Outcomes)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Demonstrate knowledge of the principles of mass transfer and use this knowledge in problem solving. 2- Calculate the diffusion coefficient for solid, liquid and gas systems. 3- Derive model equations diffusional processes. 4- Calculate mass transfer coefficients in laminar and turbulent flow. 5- Make analogies in momentum, heat and mass transfer by using dimensional analysis. 6- Carry out design calculation or packed columns where the two-phase mass transfer takes place. 7- Use computer, spreadsheet programming and a programming language in problem solving.
<p>Ders Kitabı (Textbook)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Geankoplis C. J., (2003), Transport Processes And Separation Process Principles, Pearson Education Inc., New Jersey 2) Hines A.L., Maddox R.N., (1985) Mass Transfer- Fundamentals And Applications, Prentice Hall, New Jersey.
<p>Diğer Kaynaklar (Other References)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Geankoplis C. J., (1984), Mass Transport Phenomena, Ohio State University Bookstore, Ohio 2) Bird R.B., Stewart W.E., Lightfoot E.N.,(2002) ,Transport Phenomena, John-Wiley And Sons. Newyork 3) Seader, J. D., Henley, J. E., (1998) Separation Process Principles, Jonh-Wiley&Sons 4) McCabe L.W., Smith C.J., Harriott P., (1993), Unit Operations Of Chemical Engineering, Mcgraw-Hill, Newyork 5) Perry H.R., Chilton H.C.,(1984),Chemical Engineers' Handbook, Mcgraw-Hill, Newyork 6) William J.Thomson, (1999), Introduction To Transport Phenomena, Prentice Hall, New Jersey 7) 2004, George A. Truskey; Fan Yuan, David F. Kantz, (2004), Transport Phenomena İn Biological Systems, 2004, George A. Truskey; Fan Yuan,Pearson Prentice Hall Bioengineering, New Jersey
<p>Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)</p>	<p>Dersi öğrenmeleri için öğrencilere ödevler verilecektir.</p> <p>Homeworks are given students for learning lessons.</p>
<p>Laboratuar Uygulamaları (Laboratory work)</p>	<p>YOK NO</p>
<p>Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)</p>	<p>Öğrenciler ödevlerde ve sınıfıçı çalışmalarda bilgisayar ve ilgili programları kullanacaklardır. Students will use software programme and a programming language in homework solving and in-class problem session.</p>

Diğer Uygulamalar (Other Activities)	Dersi sınıfta öğrenmeleri için öğrencilere kısa sınav çalışmaları yaptırılacaktır. Quiz problem sessions will be carry out for learning lessons in class.		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	40
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	6	10
	Ödevler (Homework)	6	10
	Projeler (Projects)	0	0
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	0	0
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)	0	0
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	0	0
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40

DERS PLANI

Hafta	<u>Konular</u>
1	Kütle aktarımının temel prensipleri ve tanımlar. Difüzyon katsayıları
2	Gaz, sıvı ve katılar için difüzyon katsayıları ve hesaplanması.
3	Süreklilik eşitliği, Kabuk dengesi (Shell-balance) yöntemi.
4	Difüzyon modelleri, Gaz sistemlerde yataşkın hal kütle aktarım eşitlikleri.
5	Sıvı sistemlerde yataşkın hal kütle aktarım eşitlikleri, Kimyasal reaksiyonlu kütle aktarımı.
6	Konveksiyonla kütle aktarımı.
7	Kütle aktarım katsayısı tanımları ve hesaplamalar.
8	Eddy difüzyonu ve türbülent akımlar için kütle aktarım katsayıları, Boyutsuz gruplar
9	Fazlar arası kütle aktarımı.
10	Film kütle aktarım katsayıları ve arafaz derişimlerinin bulunması.
11	Tüm kütle aktarım katsayıları ve arafaz derişimlerinin bulunması.
12	Sürekli temas sistemlerinin (dolgulu kolonların) tasarımı, Operasyon eğrilerinin türetilmesi.
13	Film ve tüm kütle aktarım katsayıları ile sürekli temas sistemlerinin tasarımı.
14	Aktarım ünitesi yüksekliği – sayısı ve sürekli temas sistemlerinin tasarımı.

COURSE PLAN

Week	<u>Topics</u>
1	Basic principles of mass transfer and definitions, Diffusion coefficients
2	Determination of diffusion coefficient in gas, liquid and solid systems.
3	Equation of Continuity, Shell-balance method.
4	Diffusion models, Steady-state mass transfer equations in gas systems.
5	Steady-state mass transfer equations in liquid systems, Mass transfer with chemical reaction.
6	Convective mass transfer.
7	Definition and determination of mass transfer coefficient.
8	Eddy diffusion and mass transfer coefficients for turbulent flow, Dimensionless groups.
9	Interphase mass transfer.
10	Film mass transfer coefficients and determination of interphase concentrations.
11	Determination of overall mass transfer coefficients and interphase concentration.
12	Design of continuous-contact-systems (packed columns), Derivation of operational lines.
13	Design of continuous-contact-system with film and overall-mass transfer coefficients.
14	The height and number of transfer unit and design of continuous-contact-systems.

Dersin Kimya Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
1	Matematik, fen bilimleri ve mühendislik bilgilerini kimya mühendisliği problemlerine uygulayabilme becerisi .			X
2	Kimya Mühendisliği ve ilgili alanlardaki mühendislik problemlerini saptama, tanımlama ve çözme becerisi.			X
3	Bir sistemi, sistem bileşenini ya da süreci,ekonomi, çevre, sosyal,politik, etik, sağlık ve güvenlik, üretilebilirlik ve sürdürülebilirlik gibi gerçekçi kısıtları göz önüne alarak belirli gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi.		X	
4	Mühendislik çözümlerinin sağlık, güvenlik ve çevre üzerinde yaratacağı ulusal ve uluslararası etkilere duyarlılık.			
5	Deney tasarlama, veri toplama, analiz etme ve yorumlama becerisi.			
6	Modern mühendislik teknik ve araçları ile bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi.		X	
7	Tek ve çok disiplinli takım çalışması yürütme becerisi.			
8	Bireysel çalışma becerisi.			
9	Yaşam boyu öğrenmenin önemini benimsemiş olarak, bilim ve teknolojideki gelişmeleri izleyerek kendini sürekli yenileme becerisi.			
10	Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi.			
11	İngilizce sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi.			
12	Mesleki ve etik sorumluluk bilinci.			
13	Çağdaş konular hakkında bilgi sahibi olma.			
14	Kalite bilinci.			

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course and Chemical Engineering Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
1	An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering to chemical engineering problems.			X
2	An ability to identify, formulate, and solve engineering problems in chemical engineering and related fields.			X
3	An ability to design a system, component, or process by making choices among alternatives using realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health, and safety factors; manufacturability; and sustainability.		X	
4	The broad education necessary to understand the impact of engineering solutions, especially related to the health, safety and environmental issues, in a global and societal context.			
5	An ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data.			
6	An ability to use the techniques, skills, and modern engineering and computing tools necessary for engineering practice.		X	
7	An ability to function on same- and multi-disciplinary teams.			
8	An ability to function independently			
9	A recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning			
10	An ability to communicate effectively orally and in writing in Turkish			
11	An ability to communicate effectively orally and in writing in English			
12	An understanding of professional and ethical responsibility			
13	A knowledge of contemporary issues			
14	A knowledge and awareness of quality issues			

1: Little, 2. Partial, 3. Full

<i>Düzenleyen (Prepared by)</i> <i>Prof. Dr. Gülhayat Nasün Saygılı</i>	<i>Tarih (Date)</i> 27.12.2020	<i>İmza (Signature)</i>
----------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------