

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name		
Ayırma İşlemleri				Separation Techniques		
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)
KMM 332 / KMM332E	6	4	7	4	0	0
Bölüm / Program (Department/Program)		Kimya Mühendisliği Chemical Engineering				
Dersin Türü (Course Type)		Mühendislik Tasarımı Engineering Design	Dersin Dili (Course Language)		Türkçe/İngilizce Turkish/English	
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		KMM 211 MIN DD KMM 211E MIN DD				
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)	
				% 100		
Dersin İçeriği (Course Description)		Faz dengeleri. difüzyon ve hız proseslerine dayanan ayırma işlemlerine giriş. Ayırma işlemlerinin analizi ve hesaplamalar. Evaporasyon ve hesaplamaları. Denge kademeleri ve zıt akım operasyonları; fazlararası denge ilişkileri, absopsiyon, distilasyon ve ekstraksiyon işlemlerinde kullanılan ekipmanlar ve hesaplamalar				
		Introduction to separation techniques based on phase equilibria. diffusion and rate processes. Analysis and calculations of separation techniques. Evaporation and calculation. Equilibrium stage and countercurrent operation; equilibrium relations between phases, calculations of separation equipments based on absorption, distillation and extraction.				
Dersin Amacı (Course Objectives)		1.Öğrencilerin kimya mühendisliğinde karşılaşılan ayırma problemleri ve bu problemlerin çözümünde kullanılan ayırma prosesleri hakkında bilgilenmelerini sağlamak. 2.Öğrencilere ayırma ekipmanlarının dizaynı için data toplama kullanma ve analiz etme konusunda deneyim kazandırmak. 3.Öğrencilere matematik temel bilimler ve mühendislik bilgilerini ayırma prosesleri ve ayırma ekipmanının dizaynında kullanmayı göstermek 4.Problem çözümünde bilgisayar ve ilgili programları kullanarak geliştirmek 5.Bilim ve teknolojiadaki gelişmeleri izleyerek kendini sürekli yenileme becerilerini geliştirmek				
		1.To provide information on separation problems encountered in chemical engineering and separation processes used to solve these problems. 2.To provide experience in collecting, analyzing and using data for separation equipment design. 3.To show students how to apply mathematics fundamental science and engineering knowledge to separation processes and design of separation equipment. 4.To train students to use computers in problem solving 5.To improve students' ability to engage in life-long learning.				

Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	Bu dersi başarıyla geçen öğrenciler: 1. Kimya mühendisliğinde kullanılan ayırma işlemlerinin prensipleri hakkında bilgilenecek ve bu bilgileri problem çözümünde kullanabileceklerdir. 2. Tek ve çok tesirli evaporatörleri dizayn edebileceklerdir 3. Arafaz denge ilişkilerini kullanarak arafaz derişimlerini bulabileceklerdir. 4. Dolgulu ve rafli absopsiyon kulelerini tasarlayabileceklerdir. 5. Kesikli ve sürekli distilasyon ünitelerini tasarlayabileceklerdir. 6. Katı-sıvı ve sıvı-sıvı ekstraksiyon ünitelerini tasarlayabileceklerdir.. 7. Problem çözümünde bilgisayar ve ilgili programları kullanabileceklerdir. 8. Bilim ve teknolojideki gelişmeleri izleyerek kendini sürekli yenileme becerilerini geliştireceklerdir.
	Student, who passed the course satisfactorily can: 1. Demonstrate knowledge on the principles of chemical engineering separation techniques and use them in problem solving. 2. Carry out design calculations for single and multiple effect evaporators. 3. Carry out calculation interface concentration by using interface equilibrium relations. 4. Carry our desing calculations for absorption in plate and packed towers. 5. Carry out design calculations for batch and continuous distillation units. 6. Carry out design calculations for solid-liquid and liquid-liquid extraction. 7. Use computer, spreadsheet programming and a programming language in problem solving. 8. Reach information to follow the latest development in science and technology

Ders Kitabı (Textbook)	Geankoplis C. J, 2003, Transport Processes and Separation Process Principles, Pearson Education Inc.		
Diğer Kaynaklar (Other References)	McCabe L.W. Smith C.J. Harriott P, 2001, Unit Operations of Chemical Engineering, McGraw-Hill. Seader J. D. Henley J. E, 1998, Separation Process Principles, Jonh-Wiley&Sons. Wankat P.C, 1988, Equilibrium Staged Separations, Prentice Hall PTR. Geankoplis C. J, 1993, Transport Processes and Unit Operations, Prentice Hall.		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	Dersi öğrenmeleri için öğrencilere ödevler verilecektir. Homeworks are given students for learning lessons.		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)			
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	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		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	Dersi sınıfta öğrenmeleri için öğrencilere sınıfıçı çalışmalar yaptırılacaktır In-class 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)		
	Ödevler (Homework)	6	20
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)		
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Sınıfıçı çalışmalar (In class)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Ayrırma yöntemlerinin sınıflandırılması. Difüzyonel ayırma işlemleri. Evaporasyonun tanımı ve ekipman tanıtımı.	1,2
2	Tek tesirli evaporatörler ve hesaplamaları çok tesirli evaporasyon, termokompresyon teorisi ve hesaplamaları.	1,2,7
3	Fazlararası denge ilişkileri ve arafaz derişimlerinin bulunması	1,3
4-5	Dolgulu ve raflı absorpsiyon kulelerine ait hesaplamalar.	1,3,4
6	Distilasyon teorisi denge kavramı denge eğrisi kaynama noktası diyagramı ve entalpi-bileşim diyagramına ait açıklamalar	1,3,5
7	Flaş distilasyon ikili ve çoklu sistemlere ait hesaplamalar Kesikli distilasyon ve hesaplamaları.	1,3,5
8	Sürekli (kolon) distilasyon teorisi ve entalpi-bileşim diagramı esaslı (Ponchon-Savarit yöntemi ile) teorik raf sayısı çözümleri.	1,3,5
9-10	Denge eğrisi esaslı teorik raf sayısı hesabı (Mc Cabe-Thiele yöntemi), Distilasyonda bir simülasyon programının kullanımına giriş (ChemCAD uygulaması), çok bileşenli sistemlerin distilasyonu.	1,3,5,7,8
11	Distilasyon kolonlarının mekanik tasarımı, çıplak buhar distilasyonu.	1,3,5,7,8
12	Ekstraksiyon teorisi ve ekipmanlar, Katı-sıvı ekstraksiyonu.	1,3,6
13	Katı-sıvı ve sıvı-sıvı ekstraksiyonu	1,3,6
14	Sıvı-sıvı ekstraksiyonu.	1,3,6

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Classification of separation technique Introduction to diffusional separation processes Evaporation.	1,2
2	Single-effect evaporators and calculations, Multiple-effect evaporation, thermal recompression evaporation theory and calculations.	1,2,7
3	Equilibrium relations between phases and calculation of interface concentraions.	1,3
4-5	Calculation of plate and packed absorption towers.	1,3,4
6	Distillation theory Equilibrium concept Equilibrium curve Boiling-point and enthalpy-concentration diagrams.	1,3,5
7	Flash distillation Two- and multi-component systems Batch distillation	1,3,5
8	Continuous (column) distillation theory Number of theoretical plates calculation based on enthalpy-concentration diagram (Ponchon-Savarit method).	1,3,5
9-10	Number of theoretical plates solutions based on equilibrium curve (Mc Cabe-Thiele method) Introduction to use a simulation program in distillation (ChemCAD application) Distillation of multicomponent systems	1,3,5,7,8
11	Mechanical design of distillation column Open steam distillation.	1,3,5,7,8
12	Extraction theory and equipment, Solid-liquid extraction	1,3,6
13	Solid-liquid and liquid-liquid extraction.	1,3,6
14	Liquid-liquid extraction.	1,3,6

Dersin Kimya Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katki 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.	X		
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	X		
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> Prof.Dr. Yüksel Güvenilir <i>Prof. Dr. Gülhayat Nasün Saygılı</i>	<i>Tarih (Date)</i> 1 Mart 2021	<i>İmza (Signature)</i>
--	---	-------------------------