

**İTÜ**  
**DERS KATALOG FORMU**  
**(COURSE CATALOGUE FORM)**

Dersin Adı		Course Name				
Kimyasal Reaksiyon Mühendisliği I		Chemical Reaction Engineering I				
Kodu (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
KMM312E	6	3	6	3	0	0
Bölüm / Program (Department/Program)	Kimya Mühendisliği Chemical Engineering					
Dersin Türü (Course Type)	Zorunlu (Compulsory)	Dersin Dili (Course Language)	İngilizce (English)			
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	TER201 (TER201)					
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)	<p>Kimyasal reaksiyon mühendisliğinin temelleri: Kütle denglikleri, stokiometri ve kinetik. İdeal akış, kesikli ve yarı kesikli reaktörlerin tasarımı. Basınç düşüşü etkisi. Reaksiyon hız verilerinin toplanması ve analizi. Çoklu reaksiyonlar. Isı etkisi ve izotermal olmayan reaktörlerin tasarımı.</p> <p>Fundamentals of chemical reaction engineering: Material balances, stoichiometry and kinetics. Design of ideal flow, batch and semi-batch reactors. Pressure drop effects. Collection and analysis of rate data. Multiple reactions. Heat effects and non-isothermal reactor design</p>					
Dersin Amacı (Course Objectives)	<ol style="list-style-type: none"><li>Öğrencilere, kimyasal reaktör ve reaktör bileşimlerini analiz etme ve tasarlama becerisi kazandırmak</li><li>Öğrencilere, reaksiyon hız ifadesini çıkarabilmek için veri toplama ve analiz etme becerisi kazandırmak</li><li>Öğrencilere, diferansiyel denklem çözmek, simülasyon yapmak ve veri analizi içeren reaksiyon mühendisliği problemlerini çözmek için yazılım kullanma deneyimi sağlamak</li><li>Öğrencilere, eleştirel düşünce ve açık uçlu problem çözme deneyimi sağlamak</li><li>Öğrencilere, takım içinde çalışma deneyimi sağlamak</li></ol> <ol style="list-style-type: none"><li>To train students to analyze and design chemical reactors and reactor combinations</li><li>To train students to collect and analyze reaction rate data to derive rate expressions</li><li>To provide practice with computer software that can be used in the solution of reaction engineering problems involving differential equations, simulation and data regression analysis</li><li>To provide practice at developing critical thinking skills and solving open ended problems</li><li>To provide experience for the students to work in teams</li></ol>					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	<ol style="list-style-type: none"><li>Öğrenciler akıl yürüterek ezberlemeden reaksiyon mühendisliği problemlerini çözebilecek</li><li>Öğrenciler homojen ve heterojen reaksiyonların gerçekleştiği izotermal, adyabatik ve adyabatik olmayan sürekli, kesikli ve yarıkesikli reaktörleri tasarlayabilecek</li><li>Öğrenciler kinetik verileri inceleyip reaksiyon hız ifadesini çıkarabilecek</li><li>Öğrenciler seçicilik ve ürünü belirleyebilmek için çoklu reaksiyonları analiz edebilecek</li><li>Öğrenciler diferansiyel denklem çözmek, çoklu reaksiyonların gerçekleştiği reaktörleri simüle etmek ve veri analizi yapmak için bilgisayar ve yazılım kullanabilecek</li><li>Öğrenciler mühendislik problemlerini çözmek için takım içinde çalışabilecek</li></ol> <p>Students will be able to</p> <ol style="list-style-type: none"><li>Solve reaction engineering problems through logic rather than memorization.</li><li>Size isothermal, adiabatic, and non-adiabatic flow and batch reactors for homogeneous and heterogeneous reactions.</li><li>Analyze kinetic data and determine the rate expression (reaction order and specific reaction rate) for a reaction.</li><li>Analyze multiple reactions to determine selectivity and yield.</li><li>Use computers and software to solve differential equations, simulate reactors with multiple reactions and to carry out data analysis.</li><li>Work together in same-discipline teams to solve engineering problems.</li></ol>					

<b>Ders Kitabı</b> (Textbook)	H. S. Fogler, Elements of Chemical Reaction Engineering, 4th ed., Prentice Hall, 2006.		
<b>Diğer Kaynaklar</b> (Other References)			
<b>Ödevler ve Projeler</b> (Homework & Projects)	Dönem boyunca 12 adet ödev verilecektir. 12 homework assignments will be given during the semester.		
<b>Laboratuar Uygulamaları</b> (Laboratory Work)			
<b>Bilgisayar Kullanımı</b> (Computer Use)	Bilgisayar kullanımı zorunludur. Computer use in this course is compulsory.		
<b>Diğer Uygulamalar</b> (Other Activities)	Sınıf içi takım çalışmaları gerçekleştirilecektir. In-class teamwork sessions will be conducted.		
<b>Başarı Değerlendirme Sistemi</b> (Assessment Criteria)	<b>Faaliyetler</b> (Activities)	<b>Adedi</b> (Quantity)	<b>Değerlendirmedeki Katkısı, %</b> (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	20
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	4	20
	Ödevler (Homework)	12	20
	Projeler (Projects)	-	-
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	-	-
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)	-	-
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	-
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40

## DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Giriş, Kimyasal reaktörler için genel kütle denklikleri	1
2	İdeal kesikli, piston akışlı ve karıştırılmalı tank reaktörlerin tasarım eşitlikleri	1, 2, 6
3	Kesikli sistemlerde reaksiyon stokiometrisi	1, 2, 5, 6
4	Akış sistemlerinde reaksiyon stokiometrisi	1, 2, 5, 6
5	İzotermal reaktör tasarımına giriş	1, 2, 5, 6
6	Dolgulu reaktörler ve basınç düşüşü	1, 2, 5, 6
7	Kesikli reaktörlerle hız ifadesi verilerinin toplanması ve analizi	1, 3, 5, 6
8	Diferansiyel reaktör ve diğer sürekli reaktörlerle hız ifadesi verilerinin toplanması ve analizi	1, 3, 5, 6
9	Ara Sınav	-
10	Çoklu reaksiyonlar ve seçicilik/ürün ilişkisi	1,4, 5, 6
11	Çoklu reaksiyonların yürütüldüğü reaktörlerin simülasyonu	1, 2, 4, 5, 6
12	Enerji dengeleri, Yatışkın halde çalışan, adyabatik ve adyabatik olmayan reaktörlerin tasarımı	1, 2, 4, 5, 6
13	Denge dönüşmesi, Ara ısıtma ve soğutma	1, 2, 4, 5, 6
14	Çoklu yatışkın haller	1, 2, 4, 5

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Introduction, General material balances for chemical reactors	1
2	Design equations for ideal batch, plug flow and stirred tank reactors	1, 2, 6
3	Reaction stoichiometry for batch systems	1, 2, 5, 6
4	Reaction stoichiometry for flow systems	1, 2, 5, 6
5	Introduction to isothermal reactor design	1, 2, 5, 6
6	Packed bed reactors and pressure drop effects	1, 2, 5, 6
7	Collection and analysis of rate data from batch reactors	1, 3, 5, 6
8	Collection and analysis of rate data from differential reactors, PFR's, PBR's and CSTR's	1, 3, 5, 6
9	Midterm Exam	-
10	Multiple reactions and selectivity/yield relationships	1,4, 5, 6
11	Simulation of isothermal reactors with multiple reactions	1, 2, 4, 5, 6
12	Energy balances, Design of adiabatic and non-adiabatic reactors operating at steady state	1, 2, 4, 5, 6
13	Equilibrium conversion, Interstage heating and cooling	1, 2, 4, 5, 6
14	Multiple steady states	1, 2, 4, 5

## Dersin Kimya Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
1	Matematik, fen bilimleri, sosyal bilimler ve mühendislik bilgilerini kimya mühendisliği problemlerine uygulayabilme becerisi			√
2	Kimya Mühendisliği ve ilgili alanlardaki mühendislik problemlerini saptama, tanımlama ve çözme becerisi			√
3	Bir sistemi, sistem bileşenini ya da süreci analiz etme ve belirli gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi		√	
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			√
7	Tek ve çok disiplinli takım çalışması yürütme becerisi			√
8	Bireysel çalışma becerisi			
9	Yaşam boyu öğrenmenin önemini benimsemiş olarak, bilim ve teknolojiadaki 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			√
2	an ability to identify, formulate, and solve engineering problems in chemical engineering and related fields			√
3	an ability to design a system, component, or process to meet desired needs		√	
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			√
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

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u> Prof. Dr. Ayşe Erdem	<u>Tarih (Date)</u> 05.03.2021	<u>İmza (Signature)</u>
---	-----------------------------------	-------------------------