

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı		Course Name				
Kimya Mühendisliği Tasarımı II		Chemical Engineering Design II				
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 4902E	8	4	10	3	2	0
Bölüm / Program (Department/Program)	Kimya Mühendisliği/Kimya Mühendisliği (Chemical Engineering/Chemical Engineering)					
Dersin Türü (Course Type)	MT Zorunlu (Compulsory)		Dersin Dili (Course Language)		İngilizce (English)	
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	KMM 4901 MIN BB veya KMM 431 veya KMM 431E 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)	Tasarım projelerine giriş. Sabit yatırım ve işletme maliyetlerinin öngörülmesi. Mühendislik ekonomik analizi. Sistem performansının analizi. Proses optimizasyonu. Proseslerde problem ve darboğazların giderilmesi. Proses kontrol stratejileri kavramı. Yazılı ve Sözlü İletişim. Rapor Yazma. Girişimcilik. Etik ve profesyonellik. Sürdürülebilirlik. Edinilen tüm bilgi ve deneyimleri bir kimyasal tesis tasarımında kullanılmak.					
	Introduction to design project. Estimation of capital and manufacturing costs. Engineering economic analysis. Tools for evaluating system performance. Process optimization. Process troubleshooting and debottlenecking. Process control strategies concept. Written and oral communications. Report writing. Green engineering. Chemical product design. Entrepreneurship. Ethics and professionalism. Sustainability. Apply of knowledge gained on chemical engineering design project					
Dersin Amacı (Course Objectives)	1. Önceki derslerde kazanılmış olan temel bilimler, kimya mühendisliği ve mühendislik bilgilerinin kimyasal proses/ürün tasarımında kullanılması konusunda deneyim kazandırmak 2. Kimyasal proseslerin teknik analizi, sentezi, tasarımı ve mühendislik ekonomisi bilgilerini vererek proses/ürün tasarımında kullanabilme becerilerini geliştirilmek 3. Kimyasal proseslerin tasarımında ve geliştirilmesinde bir simülasyon programını (ChemCAD, ASPEN) kullanma deneyimi kazandırmak 4. Etik, profesyonellik, girişimcilik, kimyasal proseslerde güvenlik ve çevresel etkiler ilgili bilgileri vererek, bu bilgileri proses/ürün tasarımında uygulama becerilerini geliştirilmek 5. Sözlü/ yazılı iletişim ve takım çalışması becerilerini geliştirmek					
	1. To provide experience to apply knowledge in basic sciences, chemical engineering, and engineering sciences on chemical process or product design 2. To teach basics of the technical analysis, synthesis, design and economic analysis of chemical processes; to train students on the application of these issues on chemical process/product design 3. To provide experience in using chemical process design simulation software (ChemCAD, ASPEN) to design new processes and to improve existing chemical processes 4. To teach ethics, professionalism, entrepreneurship, process safety and environmental issues related to chemical process design; to train students on the application of these issues 5. To provide students experience in effective oral and written communication and team work					

<p>Dersin Öğrenme Çıktıları</p> <p>(Course Learning Outcomes)</p>	<p>Bu dersi başarı ile tamamlayan öğrenciler:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. proses tasarımındaki gerekli bileşenleri anlayarak, bunları kimyasal bir proses ya da ürünün tasarımında uygulayabilecekler 2. kimyasal proseslerin sabit yatırım ve işletme masraflarını öngörebilecek ve proseslerin ekonomik analizini gerçekleştirebilecekler 3. ekipman özellikleri ve temel proses koşulları ile tasarımın hedefleri arasındaki ilişkileri anlayarak bir prosesin hem belirli bölümlerinin, hem de tümünün teknik analizini gerçekleştirebilecekler 4. proseslerin tasarımında ve analizinde deneyimlere dayanan kurallardan yararlanmayı öğrenecek ve uygulayabilecekler 5. proses güvenliği ve çevresel etkilerinin kimya mühendisliği uygulamalarındaki rolünü analiz edebilecek, çevre-sağlık ve güvenlik açısından kabul edilebilir proseslerin tasarımını gerçekleştirebilecekler 6. etik ve profesyonelliğin kimya mühendisliği uygulamalarındaki önemini anlayacaklar. 7. bir proses simulasyon programının (ChemCAD, ASPEN) proses tasarım problemlerinde doğru bir şekilde kullanılmasını öğrenecek, bu tür programlardaki sınırlamaların da farkında olacaklar 8. İngilizce teknik rapor yazma ve sözlü sunum yapma; takım çalışması yapma becerilerini geliştirecekler <p>Students who pass the course will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. understand the essential elements of the process design and demonstrate ability to design a chemical process or product 2. estimate capital and manufacturing costs and perform engineering economic analysis 3. understand the relationships between design intent, equipment specifications, and key process conditions; perform technical analysis of the process units and the overall process 4. use heuristics and rules-of-thumb for interpretation of information in the analysis and design of chemical processes 5. demonstrate an understanding of roles of process safety and environmental protection in the practice of chemical engineering 6. demonstrate an understanding of ethics and professionalism 7. understand the use and limitations of process simulation software (ChemCAD, ASPEN) in the process design problems 8. improve team work skills and oral/ written communication skills in English for technical audiences
--	---

<p>Ders Kitabı</p> <p>(Textbook)</p>	<p>Richard Turton; Joseph A. Shaeiwitz; Debangsu Bhattacharyya ;Wallace B. Whiting;, Analysis, Synthesis, and Design of Chemical Processes, Fifth Edition, Prentice Hall, NJ, 2018.</p>
<p>Diğer Kaynaklar</p> <p>(Other References)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sinnott, R. K., Coulson & Richardson's Chemical Engineering, Vol.6, Chemical Engineering Design, 4th ed., Butterworth-Heinemann, Oxford, 2005. • Towler G., Sinnott, R., Chemical Engineering Design, Principles, Practice and Economics of Plant and Process Design, 2nd ed., Elsevier-Butterworth Heinemann, 2013 • Couper R.J, Penney W.R., Fair, J.R., Walas S.M, Chemical Process Equipment Selection and Design, Revised 2nd ed., Elsevier-Butterworth Heinemann,2010 • Coker A. K., Ludwig's Applied Process Design for Chemical and Petrochemical Plants, 4th ed. Vol.1, Gulf Professional Publishing, 2007 • Biegler L. T., Grossmann I. E., Westerberg A. W.,Systematic Methods of Chemical Process Design Prentice Hall PTR, 1997
<p>Ödevler ve Projeler</p> <p>(Homework & Projects)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ödev: Proses koşullarının anlaşılması (3 Soru) 2. Ödev: Proses performans değerlendirilmesi & Temel işlemlerin performans eğrileri (4 soru) 3. Ödev: Çoklu temel işlemlerde performans & Reaktör performansı değerlendirilmesi (2 soru) 4. Ödev: Kimyasal Proseslerin Regülasyonu ve Kontrolü (2 soru) 5. Ödev: Sabit yatırım maliyeti, İşletme masrafı, Proses ekonomik analizi Karlılık analizi değerlendirmeleri (4 soru) 6. Ödev: Proses optimizasyonu (1 soru) 7. Ödev: Sağlık, Güvenlik ve Çevre (1 soru) 8. Ödev: Etik ve profesyonellik (1 soru-Vaka Çalışması- Takım Ödevi) <p>BİTİRME-TASARIM PROJESİ: Proje takımları 7. yarılda KMM 4901 (Kimya Mühendisliği Tasarımı I) dersinde başladıkları Bitirme-Tasarım projesi çalışmalarına, 8. yarıyıld KMM 4902E (Chemical Process Design II) dersinde devam ederler. Bu çalışmada, 7. yarıyıl sonunda sunmuş oldukları dönem sonu proje</p>

	<p>raporlarında belirlenen hataları düzelterek ve: -seçilen temel ekipmanların ayrıntılı tasarımını -seçilen temel ekipmanların performans analizini -proses kontrol stratejilerini -prosesin güvenlik ve çevresel etkilerinin değerlendirmesini -prosesin ekonomik değerlendirmesini yaparak projelerini tamamlarlar. Dönem sonunda her takım bir final proje raporu hazırlar ve önceden belirlenmiş bir program dahilinde, Üniversitenin belirlediği Bitirme-Tasarım Projesi SINAV tarihleri içinde proje sonuçlarını sözlü olarak sunar. Proje danışmanları ile proje toplantıları takım çalışması olarak uygulanmaktadır.</p> <p>HW1- Understanding process conditions: 3 Questions HW2- Tools for evaluating process performance & Performance curve for individual unit operations: 4 Questions HW3- Performance of multiple unit operations & Reactor performance: 2 Questions HW4- Regulation and Control of Chemical Processes: 2 Questions HW5- Estimation of capital costs, Estimation of manufacturing costs, Engineering economic analysis, Profitability analysis: 4 Questions HW6- Process optimization: 1 Question HW7- Health, Safety and the Environment: 1 Question HW8- Ethics and professionalism: 1 Question (Team HW)</p> <p>GRADUATION-DESIGN PROJECTS: Teams continue to improve their year-long Graduation-Design projects, which have been started and partly completed during the 7th semester in KMM 4902. The projects are improved by emphasizing the corrections of shortcomings in the interim project reports, which were submitted at the end of 7th semester. Detailed design of selected major equipments, evaluation of performance of selected unit operations, plant-wide control structure, evaluation of process in safety and environmental issues, and economic evaluation of the project are done during the 8th semester. At the end of the semester, each team prepares a final project report and orally presents the project results within a pre-determined schedule, within the Graduation-Design Project EXAM dates determined by the University. Project meetings with project advisors are carried as a team activity.</p>		
Laboratuvar Uygulamaları			
(Laboratory Work)			
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	Proje çalışmaları ve ödevlerin bir kısmında ChemCAD simülasyon programı kullanılmaktadır.		
	ChemCAD simulation program is used in design projects and some of the homework assignments.		
Diğer Uygulamalar	Seminer: 1. Girişimcilik		
(Other Activities)	Seminar: 1. Entrepreneurship		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	30
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	-	-
	Ödevler (Homework)	8	10
	Projeler (Projects)	-	-
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	1	60
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)	-	-
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	-
	Final Sınavı (Final Exam)	-	-

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Kimyasal ürün tasarımı, Proses koşullarını anlama & Proje danışmanları ile proje toplantıları	1,3,4,8
2	Proses performansını değerlendirmek için araçlar, Tekli temel işlemler için performans eğrileri & Proje danışmanları ile proje toplantıları	1,3,4,8
3	Çoklu temel işlemlerin performansı & Proje danışmanları ile proje toplantıları	1,3,4,8
4	Reaktör Performansı & Proje danışmanları ile proje toplantıları	1,3,4,8
5	Kimyasal proseslerin regülasyonu ve kontrolü & Proje danışmanları ile proje toplantıları	1,3,4, 8
6	Proje danışmanları ile proje toplantıları & Girişimcilik 1(Seminer)	6,8
7	Yatırım Maliyeti Öngörülmesi, & Proje danışmanları ile proje toplantıları	1, 2, 8
8	İşletme Maliyeti Öngörülmesi & Proje danışmanları ile proje toplantıları	1, 2, 8
9	Mühendislik ekonomik analizi , Kar analizi & Proje danışmanları ile proje toplantıları	1, 2, 8
10	Proses optimizasyonu & Proje danışmanları ile proje toplantıları	1,2,3,8
11	Sömestir ara tatili	
12	Proje danışmanları ile proje toplantıları	8
13	Proje danışmanları ile proje toplantıları & Girişimcilik 2 (Seminer)	8
14	Sağlık, Güvenlik ve Çevre, Yeşil Mühendislik & Proje danışmanları ile proje toplantıları	1,5,8
15	Etik ve profesyonellik & Proje danışmanları ile proje toplantıları	1,6,8

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Chemical product design, Understanding process conditions & Project meetings with project advisors	1,3,4,8
2	Tools for evaluating process performance, Performance curve for individual unit operations & Project meetings with project advisors	1,3,4,8
3	Performance of multiple unit operations & Project meetings with project advisors	1,3,4,8
4	Reactor performance & Project meetings with project advisors	1,3,4,8
5	Regulation and Control of Chemical Processes & Project meetings with project advisors	1,3,4, 8
6	Project meetings with project advisors & Entrepreneurship 1(Seminar)	6,8
7	Estimation of capital costs, & Project meetings with project advisors	1, 2, 8
8	Estimation of manufacturing costs & Project meetings with project advisors	1, 2, 8
9	Engineering economic analysis & Profitability analysis Project meetings with project advisors	1, 2, 8
10	Process optimization & Project meetings with project advisors	1,2,3,8
11	Mid-Semester Break	
12	Project meetings with project advisors	8
13	Project meetings with project advisors & Entrepreneurship 2 (Seminar)	8
14	Health, Safety and the Environment, Green Engineering & Project meetings with project advisors	1,5,8
15	Ethics and professionalism & Project meetings with project advisors	1,6,8

Dersin Kimya Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
a	1. Matematik, fen bilimleri, sosyal bilimler ve mühendislik bilgilerini kimya mühendisliği problemlerine uygulayabilme becerisi			×
b	2. Kimya Mühendisliği ve ilgili alanlardaki mühendislik problemlerini saptama, tanımlama ve çözme becerisi			×
c	3. Bir sistemi, sistem bileşenini ya da süreci alternatifler arasından ekonomi, çevresel etki, sosyal, politik, etik, sağlık ve güvenlik faktörleri; üretilebilirlik ve sürdürülebilirlik gibi gerçekçi kısıtları kullanarak seçim yaparak tasarlama becerisi			×
d	4. Mühendislik çözümlerinin sağlık, güvenlik ve çevre üzerinde küresel ve toplumsal bağlamda yaratacağı etkileri anlamak için gereken kapsamlı bir eğitim		×	
e	5. Deneysel tasarlama, veri toplama, analiz etme ve yorumlama becerisi			
f	6. Mühendislik uygulamaları için gerekli teknikleri, becerileri ve modern mühendislik ve bilgi işlem araçlarını kullanma becerisi			×
g	7. Tek ve çok disiplinli takım çalışması yürütme becerisi		×	
h	8. Bireysel çalışma becerisi			
i	9. Yaşam boyu öğrenmenin önemini benimsemiş olarak, bilim ve teknolojiadaki gelişmeleri izleyerek kendini sürekli yenileme becerisi			
j	10. Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi			
k	11. İngilizce sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi		×	
l	12. Mesleki ve etik sorumluluk bilinci		×	
m	13. Çağdaş konular hakkında bilgi sahibi olma			
n	14. Kalite konuları hakkında bilgi ve farkındalık			

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course and Chemical Engineering Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
a	1. an ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering to chemical engineering problems			×
b	2. an ability to identify, formulate, and solve engineering problems in chemical engineering and related fields			×
c	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			×
d	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		×	
e	5. an ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data			
f	6. an ability to use the techniques, skills, and modern engineering and computing tools necessary for engineering practice			×
g	7. an ability to function on same- and multi-disciplinary teams		×	
h	8. an ability to function independently			
i	9. a recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning			
j	10. an ability to communicate effectively orally and in writing in Turkish			
k	11. an ability to communicate effectively orally and in writing in English		×	
l	12. an understanding of professional and ethical responsibility		×	
m	13. a knowledge of contemporary issues			
n	14. knowledge and awareness of quality issues			

1: Little, 2. Partial, 3. Full

1: Little, 2. Partial, 3. Full <u>Düzenleyen (Prepared by)</u> Prof. Dr. Hale Gürbüz Prof. Dr. Mehmet Ferhat Yardım Doç. Dr. Devrim Barış Kaymak	<u>Tarih (Date)</u> 08.03.2021	<u>İmza (Signature)</u>
--	--	--------------------------------