

Dersin Adı		Course Name				
Isı ve Kütle Değiştiriciler		Mechanical Installation for Buildings				
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuar (Laboratory)
MAK380 MAK380E	6	2,5	5	2	1	0
Bölüm / Program (Department/Program)		Makina Mühendisliği / Makina Mühendisliği (Mechanical Engineering / Mechanical Engineering)				
Dersin Türü (Course Type)		Isıl Tasarım-Sın.Seç.Ders(MT) Thermal Design Elct.(MT)		Dersin Dili (Course Language)	Türkçe (Turkish)	
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		(MAK313/E veya MAK311/E ve AKM209/E veya AKM205/E veya MAK229/E)				
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)		Isı iletimi, ısı taşınımının genel özeti;Isı değiştiricilerin Sınıflandırılması;Isı değiştiricilerin Temel Tasarım Yöntemleri;Isı değiştiricilerin Tek Fazlı Tarafı İçin Zorlanmış Taşınım Korelasyonları; Isı değiştiricisi Basınç Düşüşü ve Pompalama Gücü;Isı değiştiricilerinin Kirlenmesi;Çift Borulu Isı değiştiriciler;Yoğuşturucular ve Buharlaştırıcılar için Tasarım Korelasyonları;Kütle geçişinin temelleri;taşınım kütle geçişi;fazlar arası kütle geçişi;Gaz-sıvı kütle geçişi proses ekipmanları;soğrulma(absorption);ayırılma(stripping);damıtma;Extraction; nemiendirme;membran teknolojisi ve katı sorpsiyonu hakkında bilgiler verilecektir. Heat conduction, general summary of heat convection; Classification of heat exchangers; Basic Design Methods of heat exchangers; Forced Convection Correlations for Single Phase Side of Heat Exchangers; Heat Exchanger Pressure Drop and Pumping Power; Contamination of Heat Exchangers; Double Tube Heat Exchangers; Design Correlations for Condensers and Evaporators; Fundamentals of mass transfer; mass transfer by convection; mass transfer between phases; Gas-liquid mass transition process equipment; absorption; stripping; distillation; Extraction; information about humidification, membrane technology and solid sorption will be given.				
Dersin Amacı (Course Objectives)		1. Isı/kütle değiştiricisi projesi yaptırarak ısıl tasarımı öğretmek. 2. Isı geçişi uygulamalarını ve ısı değiştiricilerini tanıtmak. 3. Kütle geçişi proseslerini ve kütle geçişi ekipmanlarını tanıtmak. 1. To teach thermal design by making a heat/mass exchanger project. 2. To introduce heat transfer applications and heat exchangers. 3. To introduce mass transfer processes and mass transfer equipment.				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler; 1. Isı/kütle geçişi prensiplerini kullanarak ısıl sistemleri fiziksel yorumlama becerisi (1,6,7) 2. Isıl sistemlerin matematik modelini oluşturabilme ve çözebilme becerisi (1,2,6,7) 3. Isı ve kütle değiştiricilerini fiilen tasarlama becerisi (1,2,3,4,5,6,7) Students who pass the course will be able to: 1. Physical interpretation of thermal systems using the principles of heat/mass transfer (1,6,7) 2. Ability to create and solve mathematical models of thermal systems (1,2,6,7) 3. Ability to actually design heat and mass exchangers (1,2,3,4,5,6,7)				

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Isı iletimi, ısı taşınımının genel özeti; Isı değiştircilerin Sınıflandırılması	1,3
2	Isı değiştircilerin Sınıflandırılması	1,3
3	Isı değiştircilerin Temel Tasarım Yöntemleri	1,2,3
4	Isı değiştircilerin Temel Tasarım Yöntemleri	1,2,3
5	Isı değiştircilerin Tek Fazlı Tarafı İçin Zorlanmış Taşınım Korelasyonları	2,3
6	Isı değiştircisi Basınç Düşüşü ve Pompalama Gücü	2,3
7	Ara sınav	
8	Isı deęiřtircilerinin Kirlenmesi	2,3
9	Yoğuşturucular ve Buharlaştırıcılar için Tasarım Korelasyonları	1,2,3
10	Yoğuşturucular ve Buharlaştırıcılar için Tasarım Korelasyonları	1,2,3
11	Kütle geçişinin temelleri;taşınım kütle geçişi;fazlar arası kütle geçişi	1
12	Gaz-sıvı kütle geçişi proses ekipmanları; soğrulma(absorption); ayrılma(stripping); damıtma; Extraction; nemlendirme; membran teknolojisi ve katı sorpsiyonu	1
13	Proje sunumları (6 grup)	1,2,3
14	Proje sunumları (6 grup)	1,2,3

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Heat conduction, general summary of heat convection; Classification of heat exchangers	1,3
2	Classification of heat exchangers	1,3
3	Basic Design Methods of Heat Exchangers	1,2,3
4	Basic Design Methods of Heat Exchangers	1,2,3
5	Forced Convection Correlations for the Single Phase Side of Heat Exchangers	2,3
6	Heat exchanger Pressure Drop and Pumping Power	2,3
7	Midterm	
8	Fouling of heat exchangers	2,3
9	Design Correlations for Condensers and Evaporators	1,2,3
10	Design Correlations for Condensers and Evaporators	1,2,3
11	Fundamentals of mass transfer, mass transfer by convection, mass transfer between phases	1
12	Gas-liquid mass transition process equipment; absorption; stripping; distillation; Extraction; moistening; membrane technology and solid sorption	1
13	Project presentations (6 groups)	1,2,3
14	Project presentations (6 groups)	1,2,3

Dersin Makina Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
1	Mühendislik, fen ve matematik ilkelerini uygulayarak karmaşık mühendislik problemlerini belirleme, formüle etme ve çözüme becerisi.			X
2	Küresel, kültürel, sosyal, çevresel ve ekonomik etmenlerle birlikte özel gereksinimleri sağlık, güvenlik ve refahı göz önüne alarak çözüm üreten mühendislik tasarımı uygulama becerisi.		X	
3	Farklı dinleyici gruplarıyla etkili iletişim kurabilme becerisi.		X	
4	Mühendislik görevlerinde etik ve profesyonel sorumlulukların farkına varma ve mühendislik çözümlerinin küresel, ekonomik, çevresel ve toplumsal bağlamdaki etkilerini göz önünde bulundurarak bilinçli kararlar verme becerisi.		X	
5	Üyeleri birlikte liderlik sağlayan, işbirlikçi ve kapsayıcı bir ortam yaratan, hedefler belirleyen, görevleri planlayan ve hedefleri karşılayan bir ekipte etkili bir şekilde çalışma yeteneği becerisi.		X	
6	Özgün deney geliştirme, yürütme, verileri analiz etme ve yorumlama ve sonuç çıkarmak için mühendislik yargısını kullanma becerisi.		X	
7	Uygun öğrenme stratejileri kullanarak ihtiyaç duyulduğunda yeni bilgi edinme ve uygulama becerisi.			X

1: Yok, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course and Mechanical Engineering Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
1	An ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics.			X
2	An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors.		X	
3	An ability to communicate effectively with a range of audiences.		X	
4	An ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts.		X	
5	An ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives.		X	
6	An ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions.		X	
7	An ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.			X

1: None, 2. Partial, 3. Full

<u>Tarih (Date)</u>	<u>Bölüm onayı (Departmental approval)</u>
Doç.Dr. Ersin Sayar 21.06.2022	

Ders Kitabı (Textbook)	Heat Exchangers: Selection, Rating, and Thermal Design; Sadik Kakaç, Hongtan Liu, Anchasa Pramuanjaroenkij; CRC Press; 3rd edition; (2012); 2nd edition (2002).		
Diğer Kaynaklar (Other References)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Principles and modern applications of mass transfer operations; Benitez, J.; John Wiley & Sons; (2017). 2. Compact heat exchangers: selection, design and operation; Hesselgreaves, J. E., Law, R., & Reay, D.; Butterworth-Heinemann (an imprint of Elsevier); (2017). 3. Heat Exchanger Design Handbook; Kuppam Thulukkanam; CRC Press; 2nd edition (2013). 4. Fundamentals of Heat Exchanger Design; Ramesh K. Shah and Dusan P. Sekulic; Wiley; 1st edition; (2003). 5. Compact Heat Exchangers; W. M. Kays and A. L. London; Krieger Pub Co; 3rd edition (Jan 1, 1998), Reprinted edition (2018) by Medtech. 6. Two-Phase Flow Heat Exchangers: Thermal-Hydraulic Fundamentals and Design (Nato Science Series E.); Sadik Kakaç, Arthur E. Bergles, E. Oliveira Fernandes; Kluwer Academic Publishers; 1st edition (July 31, 1988). 7. Design and Optimization of Thermal Systems: with MATLAB Applications; Jaluria, Y. CRC press; 3rd edition (2020); 2nd edition (2008). 8. Thermal Design: Heat Sinks, Thermoelectrics, Heat Pipes, Compact Heat Exchangers, and Solar Cells; H. S. Lee; Wiley; 1 edition (November 23, 2010).--- 9. Innovative Heat Exchangers; Hans-Jörg Bart, Stephan Scholl; Springer; 1st ed. 2018 edition (December 30, 2017).--- 		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	Proje yaptırılacak.		
	Term Project.		
Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)	-		
	-		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	Proje için yoğun bilgisayar kullanımı gerekmektedir. Derslerde gerekli yazılımlar için uygulama yapılmaktadır.		
	Implementation of the term project requires heavy computer utilization. Accordingly, related computer software is introduced during the lecture hours.		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-		
	-		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	34
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homework)		
	Projeler (Projects)	1	26
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)		
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40