

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı		Course Name				
Çevre Modellemesinin Esasları		Environmental Modeling Principles				
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)
CEV 427 CEV 427E	7	2.5	5.5	2	1	
Bölüm / Program (Department/Program)	Çevre Mühendisliği/Çevre Mühendisliği (Environmental Engineering/Environmental Engineering)					
Dersin Türü (Course Type)	Zorunlu (Compulsory)		Dersin Dili (Course Language)	Türkçe/İngilizce (Turkish/English)		
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	MAT 201 veya/or MAT201E veya CEV 331E 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)		
		70	30			
Dersin İçeriği (Course Description)	Dersin tanıtımı, modellemeye giriş, sistem teorisi ve dinamiği, Modelleme ile ilgili genel kavramlar, Modelleme için sayısal yöntemler, Zamana ve konuma göre ayrıklaştırma teknikleri. Bunların sayısal yöntemlerle ilişkilendirilmesi, Modelleme ile ilgili yazılımların bileşenleri, yardımcı yazılımlar, Modelleme örnekleri Course description, introduction to modelling, system theory and dynamics, general concepts about modelling, numerical methods for modelling, Special and temporal discretization techniques with emphasis on numerical methods, auxiliary software and software components for modelling, various modelling examples					
Dersin Amacı (Course Objectives)	1. Çevre modellemesinin temel kavramlarının verilmesi 2. Çevresel problemlerin çözümü için model oluşturma/uygulama ve yorumlama becerilerinin kazandırılması 1. To learn basic modelling principles 2. To develop the ability to construct/ implement and interpret a model to help solve environmental problems					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler; I. Çevre modellemesi esaslarını kavrar. II. Sistem teorisi ve dinamiği konularını kavrar. III. Kütle dengesi, kavramsal modeller, simülasyon, doğrulama, kalibrasyon, duyarlılık, optimizasyon, belirsizlik analizi gibi modelleme ile ilgili genel kavramları öğrenir. IV. Modelleme için sayısal yöntemleri öğrenir. V. Zamana ve konuma göre ayrıklaştırma tekniklerini ve bu tekniklerin sayısal yöntemlerle ilişkilendirilmesini kavrar. VI. Modelleme ile ilgili yazılımların bileşenleri ve yardımcı yazılımlar hakkında bilgi sahibi olur. VII. Bir modelini oluşturma/çalıştırma ve sonuçlarını yorumlama becerilerini kazanır. Students who pass the course will be able to: I. Understand environmental modelling principles. II. Understand system theory and dynamics. III. Learn the general modelling concepts like mass balance, conceptual models, simulation, verification, calibration, sensitivity, optimization, uncertainty analysis. IV. Learn numerical methods for modelling. V. Understand special and temporal discretization techniques with emphasis on numerical methods. VI. Learn auxiliary software and software components for modelling. VII. Gain the ability to construct/ implement and interpret a model.					

Ders Kitabı (Textbook)	Ramaswami, A., Milford, J.B., Small, M.J., (2005), "Integrated Environmental Modelling: Pollutant Transport, Fate, and Risk in the Environment", John Wiley and Sons Inc., USA.		
Diğer Kaynaklar (Other References)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Schnoor, J.L., (1996), "Environmental Modelling, Fate and Transport of Pollutants in Water, Air and Soil", John Wiley and Sons Inc., USA. 2. Thomann, R.V., Mueller, J.A. (1987), "Principles of Surface Water Quality Modelling and Control", Harper Collins Publisher Inc., New York, USA. 3. Chapra, S.C., (1997), "Surface Water-Quality Modeling", WCB, McGraw-Hill, ISBN 0-07-011364-5, USA. 4. Jacobson, M.Z., (2005), "Fundamentals of Atmospheric Modeling", Cambridge University Press, Cambridge, UK. 5. Diana Fisher Book Sets on Modelling and System Dynamics, http://www.iseesystems.com. 		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	<p>Öğrencilere çevre mühendisliği ile ilgili çeşitli model uygulama ödevleri verilmektedir. Dönemin son iki dersinde, öğrenciler hazırladıkları ödevleri sunmaktadırlar.</p> <p>Various modelling homeworks on environmental engineering topics are handed out to students. This homework is presented at the last two weeks of the term by the students.</p>		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)			
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	<p>Öğrenciler kendilerine verilen ödevleri yapabilmek ve modelleri çalıştırabilmek için bilgisayar kullanırlar.</p> <p>Students use computer in order to prepare their homework and run the models.</p>		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)			
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	30
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homework)	2-4	10
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	1	20
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Dersin tanıtımı, modellemeye giriş	I
2	Sistem teorisi ve dinamiği, geri besleme kavramı, durum değişkenlerinin tanımlanması	I-II
3	Modelleme ile ilgili genel kavramlar: Kütle dengesi, kavramsal modeller, simülasyon, doğrulama, kalibrasyon	III
4	Modelleme ile ilgili genel kavramlar: duyarlılık, optimizasyon, belirsizlik analizi	III
5	Modelleme için sayısal yöntemler ve uygulamaları: Runge-Kutta yöntemleri, matris yöntemleri ve diferansiyel denklem takımlarının sayısal çözümleri	IV
6	Zamana ve konuma göre ayırıklaştırma teknikleri. Bunların sayısal yöntemlerle ilişkilendirilmesi, kararlılık ve gürbüzlük kavramı	V
7	Modelleme ile ilgili yazılımların bileşenleri, yardımcı yazılımlar	VI
8	Yardımcı Yazılımlar	VI
9	Modelleme örnekleri: Biyolojik Atıksu Arıtma, Ara Sınav	II-VII
10	Modelleme örnekleri: Biyolojik Atıksu Arıtma	II-VII
11	Modelleme örnekleri: Su Kalitesi	II-VII
12	Modelleme örnekleri: Hidroloji	II-VII
13	Modelleme örnekleri: Katı Atık	II-VII
14	Modelleme örnekleri: Hava Kirlenmesi	II-VII

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Course description, introduction to modelling	I
2	System theory and dynamics, feed back concept, determination of state variables	I-II
3	General concepts about modelling: Mass balance, conceptual models, simulation, verification, calibration	III
4	General concepts about modelling: Sensitivity, optimization, uncertainty analysis	III
5	Numerical methods for modelling and their applications: Runge-Kutta Methods, matrix methods, numerical solutions for systems of differential equations	IV
6	Special and temporal discretization techniques with emphasis on numerical methods, concept of stability and robustness	V
7	Auxiliary software and software components for modelling	VI
8	Auxiliary software	VI
9	Modelling examples: Biological Wastewater Treatment, Midterm Exam	II-VII
10	Modelling examples: Biological Wastewater Treatment	II-VII
11	Modelling examples: Water Quality	II-VII
12	Modelling examples: Hydrology	II-VII
13	Modelling examples: Solid Waste	II-VII
14	Modelling examples: Air Pollution	II-VII

Dersin Çevre Mühendisliği Lisans Programı ile İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (Öğrenci Çıktıları)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
1	Matematik, fen ve mühendislik bilgilerini uygulama becerisi		X	
2	Deney tasarlama ve yürütme becerisinin yanısıra veri değerlendirme ve yorumlama becerisi			
3	Bir sistemi, bileşeni veya prosesi; belirli gereksinimleri gerçekçi kısıtlar (ekonomik, çevresel, toplumsal, politik, etik, sağlık ve güvenlik, üretilebilirlik ve sürdürülebilirlik) çerçevesinde karşılayacak şekilde tasarlama becerisi		X	
4	Çok disiplinli takımlarda çalışma becerisi			
5	Mühendislik problemlerini tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi			X
6	Mesleki ve etik sorumluluk anlayışı			
7	Etkin bir biçimde iletişim kurma becerisi			
8	Mühendislik çözümlerinin küresel, ekonomik, çevresel ve toplumsal bağlamda etkisini kavrayabilmek için gerekli olan geniş kapsamlı eğitime sahip olma			
9	Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliğinin bilincinde olma ve bu özelliği sürdürme becerisi			
10	Çağımızın konuları hakkında bilgi sahibi olma			
11	Mühendislik uygulamaları için gerekli teknikleri, becerileri ve modern mühendislik araçlarını kullanma becerisi			X

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course and the Environmental Engineering Curriculum

	Student Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
1	An ability to apply knowledge of mathematics, science and engineering		X	
2	An ability to design and conduct experiments as well as to analyze and interpret data			
3	An ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability		X	
4	An ability to function on multidisciplinary teams			
5	An ability to identify, formulate and solve engineering problems			X
6	An understanding of professional and ethical responsibility			
7	An ability to communicate effectively			
8	The broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economic, environmental, and societal context			
9	A recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning			
10	A knowledge of contemporary issues			
11	An ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice			X

1: Little, 2. Partial, 3. Full

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u> 16.11.2015	<u>İmza (Signature)</u>
---------------------------------	-----------------------------------	-------------------------