

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name		
Mühendis Matematik Model Esas				Fundamentals of Mathematical Modelling in Engineering		
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)
INS 226 INS 226E	3-4	3	5	3	0	0
Bölüm / Program (Department/Program)		İnşaat Mühendisliği Civil Engineering				
Dersin Türü (Course Type)		Seçmeli Elective		Dersin Dili (Course Language)		Türkçe-İngilizce (Turkish-English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		Yok/None				
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)	
		25	25	25	25	
Dersin İçeriği (Course Description)		<p>Model formasyonu. Kabuller. Matematik sorunun formüllendirilmesi. Model geçerliliğinin sınanması. Model duyarlılığının çözümlenmesi. Çözümlerin yorumlanması. Modelin karar, tasarım ve tahmin için kullanılması. Diferansiyel denklem temel fikir ve kavramları. Büyüme ve küçülme temel diferansiyel denklemleri. Değişkenleri ayırabilen diferansiyel denklemler. birinci dereceden doğrusal diferansiyel denklem ile modelleme. İkinci dereceden diferansiyel denklem modellenmesi. Diferansiyel denklem takımı ve kaotik davranışlar. Dinamik kaotik modelleme. Fraktal (kesirli) geometrisi modellemesi. Nüfus modellemesi. Karbon yaşlanması. Su ısınma ve soğuma modelleri. Yapay böbrek makinası modellemesi. Roket uçuşları. Göl modellemesi. Mekanik salınımlar. Bilgisayar uygulamaları.</p> <p>Formulation of real models. Assumptions. Formulation of mathematical problems. Model validation. Solution interpretation. Model use in explanation. Decision. Design and prediction. Differential equations for basic ideas and concepts. Differential equations for growth and decay. Mathematical modeling. Variables separable differential equations. Modeling with first order differential equations. Modeling with linear second order differential equations. Non- linear second order differential equations. Systems of differential equations in engineering and chaotic behaviors. Dynamic chaotic modeling. Fractal geometry modeling. Population models. Carbon dating. Water heating and cooling models. Artificial kidney machine modeling. Rocket flights. Lake modeling. Mechanical oscillations. Computer applications.</p>				
Dersin Amacı (Course Objectives)		<ol style="list-style-type: none">1. Mühendislere temel felsefi düşünce, mantık ve sözel bilgilerden basit formüllerin akılcı olarak çıkarılmasını anlamlarını sağlamak.2. Sözel düşüncelerle temel denklem ve mühendislikte kullanılan formülleri çıkarmak.3. Ezberden kaçınarak düşünce esasında konulara akıllıca hakim olmak.4. Ölçüm değerlerinden gerekli modelleri çıkarmak. <p>1. Basic philosophical thoughts, logic and derivation of simple formulations by verbal information data are given to engineers. 2. Derivation of basic equations and formulations based on linguistic thoughts. 3. Avoidance of memorization and dominate thoughts on basic subjects rationally. 4. Establishment of necessary models by measurement values.</p>				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		<p>Bu dersi başarıyla geçen öğrenciler:</p> <p>I. Hayatta karşılaştıkları mühendislik sorunlarını akılcı düşünce çıkarımları ile ortaya koyabilmek. II. Mühendislikle ilgili veya ilgisiz olan sorunların nesnel ve sayısal çıkarımlarına yaklaşık çözümler önerebilmek.</p> <p>Student, who passed the course satisfactorily can:</p> <p>I. Presentation of rational thought derivations and inference for engineers in their actual life. II. Suggestion of approximate derivations in an objective manner concerning problems that are directly or indirectly related to engineering.</p>				
Ders Kitabı (Textbook)		Zekâi Şen, 2002, Bilimsel Düşünce ve Mühendislikte Matematik Modelleme İlkel, Su Vakfı. Zekâi Şen, 2002, Modern Mantık, Bilge Kültür Sanat, ISBN:975-8509-65-. Burghes, D.N. and Borrie, M. S, 1981, Modelling with Differential Equation, John Wiley and Sons.				
Diğer Kaynaklar (Other References)		-				

<p>Ödevler ve Projeler</p> <p>(Homework & Projects)</p>	<p>Ders boyunca verilen ödevler genel olarak 3 tanedir. Bunlar,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sözel düşünce ile istediğiniz bir konuyu esas alarak bunun görsel fonksiyon(larını) çizerek yaklaşıktaki olsa matematik ifadesini bulunuz. 2. Akıl eşleşisi (matrisi) ile istediğiniz bir olayı modelleyiniz. 3. Verilen bir sayısal veriden uygun bir modelin çıkarılması. <p>During the course there are in general 3 homeworks. These are,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Adopt any topic of your concern and based on linguistic information draw visual functions with approximate mathematical modeling expressions. 2) Use the rationality matrix for modeling any event of your choice. 3) Derivation of a suitable model from a given set of numerical data. 		
<p>Laboratuvar Uygulamaları</p> <p>(Laboratory Work)</p>	<p>YOK</p> <p>NOT APPLICABLE</p>		
<p>Bilgisayar Kullanımı</p> <p>(Computer Use)</p>	<p>Tavsiye edilen Excel ve Matlab yazılımlarıdır.</p> <p>Excel and Matlab softwares are advised.</p>		
<p>Diğer Uygulamalar</p> <p>(Other Activities)</p>	<p>-</p> <p>-</p>		
<p>Başarı Değerlendirme Sistemi</p> <p>(Assessment Criteria)</p>	<p>Faaliyetler</p> <p>(Activities)</p>	<p>Adedi</p> <p>(Quantity)</p>	<p>Değerlendirmede Katkısı, %</p> <p>(Effects on Grading, %)</p>
	<p>Yıl İçi Sınavları</p> <p>(Midterm Exams)</p>	<p>1</p>	<p>40</p>
	<p>Kısa Sınavlar</p> <p>(Quizzes)</p>	<p>-</p>	<p>-</p>
	<p>Ödevler</p> <p>(Homeworks)</p>	<p>3</p>	<p>10</p>
	<p>Projeler</p> <p>(Projects)</p>	<p>-</p>	<p>-</p>
	<p>Dönem Ödevi</p> <p>(Term Paper)</p>	<p>-</p>	<p>-</p>
	<p>Laboratuvar Uygulaması</p> <p>(Laboratory Work)</p>	<p>-</p>	<p>-</p>
	<p>Diğer Uygulamalar</p> <p>(Other Activities)</p>	<p>-</p>	<p>-</p>
	<p>Final Sınavı</p> <p>(Final Exam)</p>	<p>1</p>	<p>50</p>

DERS PLANI

Hafta	Konular	Ders Çıktısı
1	Bilimsel düşünce esasları	I
2	Felsefe, mantık, tümdengeliş, tüme varış	I
3	Düşünce ve model: Modelleme ilkeleri ve tahkik yöntemleri	I
4	Akılcı (rasyonel) mantık yöntemleri	I
5	Analitik düşünce ve modelleme	I
6	Akıl eşleşisi (matrisi) ve formül çıkarma yöntemleri	I
7	Klasik matematik fonksiyonların anlamları	II
8	Sözel ifadelerden görsel olarak geçerli fonksiyonların çıkarılması	II
9	Deneyci yöntemlerle modelleme	II
10	Çalkantı yöntemleri ile modelleme	II
11	İstatistik yöntemlerle modelleme	II
12	İhtimal yöntemleri ile modelleme	II
13	Bulanık mantık basit ilkeleri	I
14	Genel değerlendirme	II

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Scientific thought fundamentals	I
2	Philosophy, logic, induction, deduction	I
3	Thought and model: Modeling principles and control methods	I
4	Rational logic models	I
5	Analytical thought and modeling	I
6	Rationality matrix and formulation derivation ways	I
7	Meanings of classical mathematical functions	II
8	Valid formulation derivation from linguistical expressions	II
9	Experimental modeling techniques	II
10	Perturbation modeling techniques	II
11	Statistical modeling techniques	II
12	Probabilistic modeling techniques	II
13	Simple fuzzy logic modeling	I
14	General evaluation	II

Dersin İnşaat Mühendisliği Programıyla İlişkisi

Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)		Katkı Seviyesi		
		1	2	3
a	Matematik, fen bilimleri ve mühendislik bilgilerini uygulayabilme becerisi.			X
b	Deney tasarlama, deney yapma, veri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama becerisi.			
c	Bir sistemi, ürünü veya süreci ekonomik, çevre, sosyal, politik, etik, sağlık ve güvenlik, yapılabirlik ve sürdürülebilirlik gibi gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, belirli gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi.			
d	Farklı disiplinli takımlarda çalışabilme becerisi.	X		
e	Mühendislik problemini belirleme, formüle etme ve çözme becerisi.			X
f	Mesleki ve etik sorumluluklara sahip olma bilinci.			
g	Etkin sözlü ve yazılı iletişim kurabilme becerisi.			
h	Mühendislik çözümlerinin küresel ve toplumsal boyutlarda etkisini kavramak için geniş kapsamlı bir eğitime sahip olma özelliği.		X	
i	Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci ve bunu yapabilme becerisi.	X		
j	Güncel/çağdaş konulara ilişkin bilgi sahibi olma özelliği.		X	
k	Mühendislik uygulamaları için gerekli teknikleri, çağdaş mühendislik ve hesaplama donanımlarını kullanabilme becerisi.			X

1: Az Katkı, 2. Kısmi Katkı, 3. Tam Katkı

Relationship between the Course and the Civil Engineering Curriculum

Program Outcomes		Level of Contribution		
		1	2	3
a	an ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering			X
b	an ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data.			
c	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			
d	an ability to function on multidisciplinary teams.	X		
e	an ability to identify, formulate, and solve engineering problems			X
f	an understanding of professional and ethical responsibility			
g	an ability to communicate effectively			
h	the broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economic, environmental, and societal context		X	
i	a recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning	X		
j	a knowledge of contemporary issues		X	
k	an ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice.			X

1: Little Contribution, 2. Partial Contribution, 3. Full Contribution

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u> 10.03.2016	<u>İmza (Signature)</u>
---------------------------------	-----------------------------------	-------------------------