

Dersin Adı: Mühendislikte Matematik Modelleme Esasları

Course Name: Fundamentals of Mathematical Modelling in Engineering

Kod (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredi (Local Credits)	AKTS Kredi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
INS 226	4	3	5	3	-	-

**Bölüm/Program
(Department/Program)** İnşaat Mühendisliği
(Civil Engineering)

**Dersin Türü
(Course Type)** Seçmeli
(Elective)

**Dersin Dili
(Course Language)** Türkçe
(Turkish)

**Dersin Önkoşulları
(Course Prerequisites)** Yok/None

Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, % (Course Category by Content, %)	Temel Bilim ve Matematik (Basic Sciences and Math)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik/Mimarlık Tasarım (Engineering/Architecture Design)	Genel Eğitim (General Education)
		10	50	20

**Dersin Tanımı
(Course Description)**

Model formasyonu. Kabuller. Matematik sorunun formülendirilmesi. 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.

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.

**Dersin Amacı
(Course Objectives)**

1. Mühendislere temel felsefik düşünce, mantık ve sözel bilgilerden basit formüllerin akılcı olarak çıkarılmasını anlamalarını sağlamak
2. Sözel düşüncelerle temel denklem ve mühendislikte kullanılan formülleri çıkarmak
3. Ezberden kaçınarak düşünce esasında konulara akılcıca hâkim olmak
4. Ölçüm değerlerinden gerekli modelleri çıkarmak

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

Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	Bu dersi başarıyla geçen öğrenciler: 1. Hayatta karşılaştıkları mühendislik sorunlarını akılcı düşünce çıkarımları ile ortaya koyabilmek 2. Mühendislikle ilgili veya ilgisiz olan sorunların nesnel ve sayısal çıkarımlarına yaklaşık çözümler önerebilmek
	Student, who passed the course satisfactorily can: 1. Presentation of rational thought derivations and inference for engineers in their actual life 2. Suggestion of approximate derivations in an objective manner concerning problems that are directly or indirectly related to engineering

DERS PLANI

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

COURSE PLAN

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

Dersin İnşaat Mühendisliği Öğrenci Çıktılarıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katki Seviyesi		
		1	2	3
1	Mühendislik, fen ve matematik ilkelerini uygulayarak karmaşık mühendislik problemlerini belirleme, formüle etme ve çözme 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

Ölçek: 1: Az, 2: Kısmi, 3: Tam

Relationship of the Course to Civil Engineering Student Outcomes

	Program Student 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

Scaling: 1: Little, 2: Partial, 3: Full

<u>Tarih (Date)</u>	<u>Bölüm onayı (Department approval)</u>
---------------------	--

Ders kaynakları ve Başarı değerlendirme sistemi (Course materials and Assessment criteria)

Ders Kitabı (Textbook)	Zekâî Şen, 2002, Bilimsel Düşünce ve Mühendislikte Matematik Modelleme İlkel, Su Vakfı.		
Diğer Kaynaklar (Other References)	Zekâî Şen, 2011, Mühendislikte felsefe, mantık, bilim ve etik. Su Vakfı. Zekâî Şen, 2002, Modern Mantık, Bilge Kültür Sanat. Burghes, D.N. and Borrie, M. S, 1981, Modelling with Differential Equation, John Wiley and Sons.		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	1) Sözel düşünce ile istediğiniz bir konuyu esas alarak bunun görsel fonksiyon(larını) çizerek yaklaşıpta olsa matematik ifadesini bulunuz 2) Verilen bir sayısal veriden uygun bir modelin çıkarılması 1) Adopt any topic of your concern and based on linguistic information draw visual functions with approximate mathematical modeling expressions, 2) Derivation of a suitable model from a given set of numerical data		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	Yok None		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Usage)	Excell ve Matlab yazılımları kullanılacaktır Excell and Matlab softwares are used		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	Yok None		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Genel Nota Katkı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	30
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	-	-
	Ödevler (Homework)	2	20
	Projeler (Projects)	-	-
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	-	-
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)	-	-
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-	-
	Final Sınavı (Final Exam)	1	50