

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name		
Stokastik Adi Türevli Diferansiyel Denklemler				Stochastic Ordinary Differential Equations		
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)
MAT 425E	7,8	3	6	3	-	-
Bölüm / Program (Department/Program)		Matematik Bölümü/ Matematik Mühendisliği Department of Mathematics/ Mathematics Engineering				
Dersin Türü (Course Type)		Seçmeli(Elective)		Dersin Dili (Course Language)		İngilizce (English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		MAT201 MIN DD / MAT201E MIN DD / MAT232 MIN DD / MAT 232E 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)		<p>Olasılık uzayı ve aksiyomları, rassal değişkenler, merkez limit teoremi, stokastik süreçler, Wiener süreçleri (Brown hareketi), Ito integralleri, Ito türev teoremi, varlık ve teklik teoremi, zayıf ve kuvvetli çözümler, lineer ve lineer olmayan stokastik adi diferansiyel denklemlerin çözüm yöntemleri (integrasyon çarpanı, parametre değişimi, ilk integraller, dönüşümler, vb.), Feynman-Kac teoremi, Girsanov teoremi, Fokker-Planck denklemi ve Pawula teoremi, süzgeç problemi, optimal durma problemleri.</p> <p>Probability space and axioms, random variables, central limit theorem, stochastic processes, Wiener processes (Brownian motion), Ito integrals, Ito derivative theorem, existence and uniqueness theorem, weak and strong solutions, solution methods (integrating factor, variation of parameters, first integrals, transformations, etc.) of linear and nonlinear stochastic ordinary differential equations, Feynman-Kac theorem, Girsanov theorem, Fokker-Planck equation and Pawula theorem, Filter problem, optimal stopping problems.</p>				
Dersin Amacı (Course Objectives)		1. Basit stokastik diferansiyel denklemler bilgisi vermek 2. Stokastik diferansiyel denklemleri finansal modellemede kullanmak,uygulamadaki bazı problemlere rehberlik etmek.				
		1. To give basic knowledge of stochastic differential equations 2. Use stochastic differential equations for financial modeling, guided by some problems in applications.				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		Bu dersi tamamlayan öğrenci, I. Stokastik integralleri hesaplama II. Belirli tipteki stokastik diferansiyel denklemleri çözüme ve çözümleri yorumlama III. Stokastik denklemlerin zayıf ve kuvvetli çözümlerini bulma IV. Difüzyon prosesleri için stokastik denklemleri çözüme V. Süzgeç problemini çözüme VI. Optimal durma problemini çözüme becerilerini kazanır.				
		Students completing this course will be able to : I. Evaluate stochastic integrals II. Solve stochastic differential equations of certain types and interpret the solutions III. Find weak and strong solutions of stochastic differential equations IV. Solve Stochastic differential equations for diffusion processes. V. Solve the filtering problem VI. Solve Optimal stopping problem				

Ders Kitabı (Textbook)	Oksendal B. Stochastic Differential Equations. An Introduction with Applications. Springer (Universitext)		
Diğer Kaynaklar (Other References)			
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	Öğrencilere dersi daha iyi anlamaları amacı ile ödev verilecek ve bu ödevler 1 hafta içinde toplanacaktır. Homework will be HANDED IN a week after they are assigned. Homework may be used as a source for exams.		
Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)			
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)			
Diğer Uygulamalar (Other Activities)			
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi (Quantity)	Değerlendirmede Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	40%
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homeworks)	4	10%
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi (Term Paper)		
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	50%

DERS PLANI

Hafta	Konular	Ders Çıktısı
1	Olasılık	I
2	Stokastik Süreçler, Brownian hareketi ve martingalin gözden geçirilmesi	I
3	Stokastik integraller	I
4	Stokastik integraller devam	II
5	Stokastik diferansiyel denklemler	II
6	Stokastik diferansiyel denklemler, örnekler ve bazı çözüm yöntemleri	II
7	SDE, zayıf ve kuvvetli çözümler	III
8	Difüzyon: Basit özellikler, Markov özelliği	IV
9	İto difüzyon jenaratörleri, ARA SINAV	IV
10	Feynman Kac Theorem	IV
11	Girsanov dönüşümleri ve uygulamalar	IV
12	Fokker Plank denklemi ve Pawula teorem	IV
13	Süzgeçler	V
14	Optimal durdurma uygulamaları	VI

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Probability background	I
2	Stochastic processes , Review of Brownian motion and martingales	I
3	Stochastic integrals	I
4	Stochastic integrals continued.	II
5	Stochastic Differential Equations	II
6	Stochastic Differential Equations, Examples and some solution methods	II
7	SDE, Weak and Strong Solutions	III
8	Diffusions: Basic Properties, The Markov Property	IV
9	The Generator of an Ito Diffusion. MIDTERM EXAM	IV
10	The Feynman Kac Theorem	IV
11	The Girsanov transformation and applications	IV
12	Fokker Plank equation and Pawula theorem	IV
13	Introduction to filtering	V
14	Applications to Optimal stopping	VI

Dersin Matematik Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezununa kazandıracığı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
a	Matematik ile ilgili kavramları ve kavramlar arası ilişkileri anlayabilme; kuramsal ve uygulamalı bilgilere sahip olabilme			X
b	Matematik bilgilerini diğer disiplinlere uygulayabilme			X
c	Bilim ve mühendisliğe ait problemleri tanımlama, modelleme ve çözümleyebilme			X
d	Çok disiplinli gruplarda çalışabilme ve/veya liderlik yapabilme			
e	Problem çözmek için algoritma ve bilgisayar programı yazma, kullanma ve sayısal çözümleri görselleştirebilme	X		
f	Mesleki ve etik sorumluluk anlayışına sahip olabilme,		X	
g	Türkçe ve/veya İngilizce etkin yazılı ve sözlü iletişim kurabilme,		X	
h	Matematiksel düşünme ve ispat tekniklerini öğrenme ve uygulayabilme			X
i	Hayat boyu öğrenimin önemini kavrama ve uygulayabilme	X		
j	Matematiğin güncel ve çağdaş konularını araştırabilme		X	
k	Matematik ile ilgili ileri düzeydeki bir çalışmayı bağımsız olarak yürütebilme			
l	Alanı ile ilgili konularda düşüncelerini ve sorunlara ilişkin çözüm önerilerini yazılı ve sözlü olarak aktarabilme		X	

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

Relationship between the Course and the Mathematics Engineering Curriculum

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
a	An ability to understand the concepts of mathematics and the relationships between these concepts; an ability to acquire theoretical and practical knowledge			X
b	An ability to apply knowledge of mathematics to other disciplines			X
c	An ability to identify, formulate and solve science and engineering problems			X
d	An ability to function in and/or develop leadership in multi-disciplinary teams.			
e	An ability to write and use algorithms and computer programs to solve problems; an ability to visualize numerical solutions	X		
f	An understanding of professional and ethical responsibility		X	
g	An ability to communicate effectively in written and oral Turkish and/or English.		X	
h	An ability to learn and apply mathematical thinking and proof techniques			X
i	A recognition of the need for, and an ability to engage in, life-long learning	X		
j	An ability to research current and contemporary issues in mathematics		X	
k	An ability to conduct an independent study in advanced mathematics			
l	An ability to effectively communicate ideas and solutions proposals related to the field, both orally and in writing		X	

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

<i>Düzenleyen (Prepared by)</i> Department of Mathematics	<i>Tarih (Date)</i> 2013	<i>İmza (Signature)</i>
---	------------------------------------	--------------------------------