

İTÜ
DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name		
Fonksiyonel Analize Giriş				Introduction to Functional Analysis		
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 428 MAT 428E	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)		Türkçe/İngilizce (Turkish/English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)		MAT355 MIN DD / MAT355E 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)	
		90%	10%	-	-	
Dersin İçeriği (Course Description)		<p>Lineer ve normlu uzaylar. Lineer operatörler ve sınırlı lineer operatörler. Lineer fonksiyoneller. Dual uzay. Hilbert uzayları. Ortonormal sistemler ve tam vektörler. Bessel eşitsizliği. Parseval özelliği. Hilbert eşlenik operatörü , kendine eşlenik, üniter ve normal operatörler. Hahn-Banach teoremleri. Birinci ve ikinci kategori kümeleri. Düzgün sınırlılık prensibi. Kuvvetli ve zayıf yakınsaklık. Açık tasvir teoremi. Kapalı çizge teoremi.</p> <p>Linear and normed spaces. Linear operators and bounded linear operators. Linear functionals. Dual space. Hilbert spaces. The system of orthonormal and exact vectors. Bessel's inequality. Parseval's identity. Hilbert adjoint operator and self-adjoint, unitary and normal operators. Hahn-Banach Theorems. First and second category sets. The uniform boundedness principle. Strong and weak convergence. Open mapping theorem. Closed graph theorem.</p>				
Dersin Amacı (Course Objectives)		<ol style="list-style-type: none"> 1. Matematik, kuantum fiziği ve mühendislik gibi uygulama alanlarına sahip olan Banach ve Hilbert uzaylarını öğretmek, 2. Fonksiyonel Analizin temel üç teoremi; Hahn-Banach teoremi, düzgün sınırlılık prensibi, Kapalı çizge teoremini öğretmek. <ol style="list-style-type: none"> 1. To teach Banach and Hilbert spaces which have applications for the study of mathematics, quantum physics and engineering, 2. To teach the three fundamental theorems of functional analysis: Hahn-Banach Theorem, uniform boundedness principle, closed graph theorem. 				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		<p>Bu dersi tamamlayan öğrenci,</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Lineer ve normlu uzayların yapısını anlayabilme, II. Lineer operatörler ve lineer fonksiyoneller ile ilgili teoremleri ispatlayabilme, III. Hilbert uzayı ve Hilbert uzayı üzerindeki operatörlerin temel özelliklerini anlayabilme, IV. Fonksiyonel Analizin temel üç teoremi; Hahn-Banach teoremi, düzgün sınırlılık prensibi, Kapalı çizge teoremini anlayabilme becerilerini kazanır. <p>Students completing this course will be able to :</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Have a knowledge and understanding of concepts of linear and normed spaces , II. Prove the theorems about linear operators and linear functionals, III. Understand the basic properties of Hilbert space and operators on Hilbert spaces, IV. Understand the Hahn-Banach Theorem, uniform boundedness principle, closed graph theorem which are three fundamental theorems of functional analysis. 				

Ders Kitabı (Textbook)	E. Kreyszig, Introductory Functional Analysis with Applications		
Diğer Kaynaklar (Other References)	<ol style="list-style-type: none"> 1. W. Rudin, Functional Analysis 2. A.E. Taylor, Introduction to Functional Analysis 		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	En az dört ödev verilecek ve belirlenen tarihte toplanacaktır.		
	At least four homeworks are going to be given and handed in the indicated time.		
Laboratuvar 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	30%
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	2	20%
	Ödevler (Homeworks)	4	-
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi (Term Paper)		
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	50%

DERS PLANI

Hafta	Konular	Ders Çıktısı
1	Lineer ve normlu uzaylar.	I
2	Lineer ve normlu uzaylar.	I
3	Lineer operatörler ve sınırlı lineer operatörler, lineer fonksiyoneller.	I-II
4	Dual uzay, Hilbert uzayları. Kısa sınav.	II
5	Ortonormal sistemler ve tam vektörler.	II-III
6	Bessel eşitsizliği, Parseval özelliği.	III
7	Ara sınav	
8	Hilbert eşlenik operatörü , kendine eşlenik, üniter ve normal operatörler.	III
9	Hahn-Banach teoremleri.	III-IV
10	Birinci ve ikinci kategori kümeleri.	III-IV
11	Düzgün sınırlılık prensibi.. Kısa sınav.	IV
12	Kuvvetli ve zayıf yakınsaklık.	IV
13	Açık tasvir teoremi, kapalı çizge teoremi.	IV
14	Örneklerle gözden geçirme.	I-IV

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Linear and normed spaces.	I
2	Linear and normed spaces.	I
3	Linear operators and bounded linear operators, linear functionals	I-II
4	Dual space, Hilbert spaces. Quiz.	II
5	The system of orthonormal and exact vectors.	II-III
6	Bessel's inequality, Parseval's identity.	III
7	Midterm	
8	Hilbert adjoint operator and self-adjoint, unitary and normal operators.	III
9	Hahn-Banach Theorems.	III-IV
10	First and second category sets.	III-IV
11	The uniform boundedness principle. Quiz.	IV
12	Strong and weak convergence.	IV
13	Open mapping theorem, closed graph theorem.	IV
14	Review with examples.	I-IV

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	X		
e	Problem çözmek için algoritma ve bilgisayar programı yazma, kullanma ve sayısal çözümleri görselleştirebilme			
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		X	
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.	X		
e	An ability to write and use algorithms and computer programs to solve problems; an ability to visualize numerical solutions			
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		X	
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

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