

İTÜ
LİSANSÜSTÜ DERS KATALOG FORMU
(GRADUATE COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name	
Evrimsel Dizgelerin Eniyileyişli Denetimi				Optimal Control of Evolutionary Systems	
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Seviyesi (Course Level)	
HBM6XX	Güz (Fall)	3	7.5	Doktora (Ph.D.)	
Lisansüstü Program (Graduate Program)	Hesaplamalı Bilim ve Mühendislik (Computational Science and Engineering)				
Dersin Türü (Course Type)	Seçime Bağlı (Elective)		Dersin Dili (Course Language)	Türkçe/İngilizce (Turkish/English)	
Dersin İçeriği (Course Description)	<p>Parabolik doğrusal Göre Türevli Denklemler (GTD), zaman ve konum değişkenleri. Parabolik doğrusal GTD lerde işleçler, konumsal işleçler, zamansal işlevler. İççarpım uzayları, beklenen değerler, olasılıkçıl yapılar. Olasılık korunumlu parabolik doğrusal GTDler, konumsal başlangıç işlevleri. İşleçlerin ve işleç üslülerinin beklenen değerleri, sendelenimler. İşleç beklenen değerlerinin zamanda Maclaurin toplam dizileri ve yakınsayıları. Konumsal başlangıç işlevlerinin beklenen değer zamansal toplam dizilerine etkisi. Varolmayabilen ya da iraksayan zamansal beklenen değer açılımlarının iyileştirimi. Beklenen değer zamansal açılımlarının iyileştiriminde konumsal başlangıç işlevleri. Beklenen değer zamansal açılımlarının iyileştiriminde yanaşık açılımlar. Uzun genişletimi ve sözde (genişletilmiş uzay) beklenen değerler. Belirsiz konumsal işlevlerin eniyileyişi. Kuantum dinamik sistemlerin eniyileyişli denetimi.</p> <p>Parabolic linear Partial Differential Equations (PDE), time and space variables. Operators, spatial operators, temporal functions in parabolic linear PDEs. Inner product spaces, expectation values, probabilistic structures. Parabolic linear PDEs with probabilistic conservation, spatial initial functions. Expectation values of operators and operator powers, fluctuations. Maclaurin series of operator expectation values and their convergences. Influence of initial spatial functions on expectation value temporal series. Cure of nonexisting or diverging expectation value temporal expansions. Spatial initial functions in the cure of expectation value temporal expansions. Asymptotic expansions in the cure of expectation value temporal expansions. Space extension and pseudo (extended space) expectation values. Optimization of arbitrary spatial functions. Optimal control of quantum dynamical systems.</p>				
Dersin Amacı (Course Objectives)	<ol style="list-style-type: none">1. Evrim betimleyen denklemlerde çözüm yöntemlerinin açıklanımı.2. Evrim betimleyen denklemlerde beklenen değerlerle betimleyiş.3. Evrim denklemlerinde belirsiz konumsal işlevlerin eniyileyişi.				
<i>Maddeler halinde 2-5 adet</i>	<ol style="list-style-type: none">1. Explanation of solution methods at the evolution describing equations.2. Description wit expectation values at the evolution describing equations.3. Optimization of arbitrary spatial functions in evolution equations.				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan doktora öğrencileri aşağıdaki konularda bilgi, beceri ve yetkinlik kazanırlar:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Evrimsel dizgelerin biçelendirimi.2. Evrimsel dizgelerin olasılıkçıl incelenişi.3. Beklenen değerlerin evrimi.4. Evrim denklem yapılarının eniyilenişi.				
<i>Maddeler halinde 4-9 adet</i>	<p>PhD. students who successfully pass this course gain knowledge, skill and competency in the following subjects:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Modeling of evolutionary systems.2. Probabilistic investigation of evolutionary systems.3. Evolution of expectation values.4. Optimization of evolution equation structures.				

<p>Kaynaklar (References) <i>En önemli 5 adedini belirtiniz</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) Avner Friedman (2008), Partial Differential Equations of Parabolic Type , Dover. 2) Leon Lapidus, George F. Pinder (2011), Numerical Solution of Partial Differential Equations in Science and Engineering, John Wiley & Sons. 3) Andrei D. Polyanin (2001), Handbook of Linear Partial Differential Equations for Engineers and Scientists, CRC Press. 4) P.D Lax, S.W. Rienstra, J.H.M ten Thije, (2006), Hyperbolic Partial Differential Equations, American Mathematical Society. 		
<p>Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)</p>	<p style="text-align: center;">4 Ödev, 2 Proje</p>		
<p>(Homework & Projects)</p>	<p style="text-align: center;">4 Homeworks, 2 Projects</p>		
<p>Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)</p>			
<p>Bilgisayar Kullanımı (Computer Use) <i>Dersinizde kullandığınız yazılım ve simülasyon programları yazılabilir</i></p>	<p style="text-align: center;">Mupad / Octave / C / C++ / Python</p>		
<p>(Computer Use) <i>Dersinizde kullandığınız yazılım ve simülasyon programları yazılabilir</i></p>	<p style="text-align: center;">Mupad / Octave / C / C++ / Python</p>		
<p>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</p>			
<p>Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)</p>	<p style="text-align: center;">Faaliyetler (Activities)</p>	<p style="text-align: center;">Adedi* (Quantity)</p>	<p style="text-align: center;">Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)</p>
<p>(Assessment Criteria)</p>	<p style="text-align: center;">Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)</p>	<p style="text-align: center;">1</p>	<p style="text-align: center;">30</p>
<p>(Assessment Criteria)</p>	<p style="text-align: center;">Kısa Sınavlar (Quizzes)</p>		
<p>(Assessment Criteria)</p>	<p style="text-align: center;">Ödevler (Homework)</p>	<p style="text-align: center;">4</p>	<p style="text-align: center;">16</p>
<p>(Assessment Criteria)</p>	<p style="text-align: center;">Tasarılar (Projects)</p>	<p style="text-align: center;">2</p>	<p style="text-align: center;">14</p>
<p>(Assessment Criteria)</p>	<p style="text-align: center;">Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)</p>		
<p>(Assessment Criteria)</p>	<p style="text-align: center;">Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)</p>		
<p>(Assessment Criteria)</p>	<p style="text-align: center;">Diğer Uygulamalar (Other Activities)</p>		
<p>(Assessment Criteria)</p>	<p style="text-align: center;">Final Sınavı (Final Exam)</p>	<p style="text-align: center;">1</p>	<p style="text-align: center;">40</p>

*Yukarıda Belirtilen Sayılar Minimum Olup Yerine Getirilmesi Zorunludur.

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Parabolik doğrusal Göre Türevli Denklemler (GTD), zaman ve konum değişkenleri	1,2
2	Parabolik doğrusal GTDlerde işleçler, konumsal işleçler, zamansal işlevler	1,2
3	İççarpım uzayları, beklenen değerler, olasılıksal yapılar	1,2
4	Olasılık korunumlu parabolik doğrusal GTDler, konumsal başlangıç işlevleri	1,2
5	İşleçlerin ve işleç üslülerinin beklenen değerleri, sendelenimler	1,2,3
6	İşleç beklenen değerlerinin zamanda Maclaurin toplam dizileri ve yakınsayışları	1,2,3
7	Konumsal başlangıç işlevlerinin beklenen değer zamansal toplam dizilerine etkisi	1,2,3
8	Varolmayabilen ya da ıraksayan zamansal beklenen değer açılımlarının iyileştirimi	1,2,3
9	Beklenen değer zamansal açılımlarının iyileştiriminde konumsal başlangıç işlevleri	1,2,3
10	Beklenen değer zamansal açılımlarının iyileştiriminde yavaşık açılımlar	1,2,3
11	Uzay genişletimi ve sözde (genişletilmiş uzay) beklenen değerler	1,2,3
12	Uzay genişletimi ve sözde (genişletilmiş uzay) beklenen değerler	1,2,3
13	Belirsiz konumsal işlevlerin eniyilenişi	1,2,3,4
14	Kuantum dinamik sistemlerin eniyileyişli denetimi	1,2,3,4

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Parabolic linear Partial Differential Equations (PDE), time and space variables	1,2
2	Operators, spatial operators, temporal functions in parabolic linear PDEs	1,2
3	Inner product spaces, expectation values, probabilistic structures	1,2
4	Parabolic linear PDEs with probabilistic conservation, spatial initial functions	1,2
5	Expectation values of operators and operator powers, fluctuations	1,2,3
6	Maclaurin series of operator expectation values and their convergences	1,2,3
7	Influence of initial spatial functions on expectation value temporal series	1,2,3
8	Cure of nonexisting or diverging expectation value temporal expansions	1,2,3
9	Spatial initial functions in the cure of expectation value temporal expansions	1,2,3
10	Asymptotic expansions in the cure of expectation value temporal expansions	1,2,3
11	Space extension and pseudo (extended space) expectation values	1,2,3
12	Space extension and pseudo (extended space) expectation values	1,2,3
13	Optimization of arbitrary spatial functions	1,2,3,4
14	Optimal control of quantum dynamical systems	1,2,3,4

NOT-1: Ders planı, sadece hafta bazında işlenen ders konularını içermeli, ara ve kısa sınavlar ders planlarına yazılmamalıdır.

Dersin Hesaplamalı Bilim ve Mühendislik Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi, beceri ve yetkinlikler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
i.	Yüksek lisans düzeyi yeterliliklerine dayalı olarak, Hesaplamalı Bilim ve Mühendislik Programındaki bilgilerini uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve derinleştirebilme (yeterli bilgi birikimi) (<i>bilgi</i>).			X
ii.	Alanının ilişkili olduğu disiplinler arası etkileşimi kavrayabilme (<i>bilgi</i>).			X
iii.	Alanında edindiği uzmanlık düzeyindeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kullanabilme(<i>beceri</i>).			X
iv.	Alanında edindiği bilgileri farklı disiplin alanlarından gelen bilgilerle bütünleştirerek yorumlayabilme ve yeni bilgiler oluşturabilme (<i>beceri</i>).		X	
v.	Alanı ile ilgili karşılaşılan sorunları araştırma yöntemlerini kullanarak çözümlenebilme (<i>beceri</i>).			X
vi.	Alanı ile ilgili uzmanlık gerektiren bir çalışmayı bağımsız olarak yürütebilme (<i>Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği</i>)		X	
vii.	Alanı ile ilgili uygulamalarda karşılaşılan ve öngörülemez karmaşık sorunların çözümü için yeni stratejik yaklaşımlar geliştirebilme ve sorumluluk alarak çözüm üretebilme (<i>Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği</i>).			X
viii.	Alanındaki güncel gelişmeleri ve kendi çalışmalarını, nicel ve nitel veriler ile destekleyerek, alanındaki ve alan dışındaki gruplara, yazılı, sözlü ve görsel olarak sistemli biçimde aktarabilme (<i>İletişim ve Sosyal Yetkinlik</i>).	X		
ix.	Bir yabancı dili en az Avrupa Dil Portföyü B2 genel düzeyinde kullanarak sözlü ve yazılı iletişim kurabilmek (<i>İletişim ve Sosyal Yetkinlik</i>).			
x.	Alanının gerektirdiği düzeyde bilgisayar yazılımı ile birlikte bilişim ve iletişim teknolojilerini ileri düzeyde kullanabilme (<i>İletişim ve Sosyal Yetkinlik</i>)			X
xi.	Alanı ile ilgili verilerin toplanması, yorumlanması, uygulanması ve duyurulması aşamalarında toplumsal, bilimsel, kültürel ve etik değerleri gözeterek denetleyebilme ve bu değerleri öğretebilme (<i>Alana Özgü Yetkinlik</i>).			
xii.	Alanı ile ilgili konularda strateji, politika ve uygulama planları geliştirebilme ve elde edilen sonuçları, kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme (<i>Alana Özgü Yetkinlik</i>).			
xiii.	Alanında özümstedikleri bilgiyi, problem çözme ve/veya uygulama becerilerini, disiplinlerarası çalışmalarda kullanabilme (<i>Alana Özgü Yetkinlik</i>).		X	
xiv.	Hesaplamalı Bilim ve Mühendislik Programında, kendi çalışmalarını, alanındaki uluslararası platformlarda, yazılı, sözlü ve/veya görsel olarak aktarabilme (<i>Alana özgü yetkinlik</i>).		X	

1: Az, 2. Kısmi, 3. Tam

Relationship between the Course and Computational Science and Engineering Program

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
i.	Developing and intensifying knowledge in the Computational Science and Engineering program's area, based upon the competency in the M.S. level (sufficient knowledge) (<i>knowledge</i>).			X
ii.	Grasping the inter-disciplinary interaction related to one's area (<i>knowledge</i>).			X
iii.	The ability to use the expert-level theoretical and practical knowledge acquired in the area (<i>skill</i>).			X
iv.	Interpreting and forming new types of knowledge by combining the knowledge from the area and the knowledge from various other disciplines (<i>skill</i>).		X	
v.	Solving the problems faced in the area by making use of the research methods (<i>skill</i>).			X
vi.	The ability to carry out a specialistic study related to one's area independently. (<i>Competence to work independently and take responsibility</i>).		X	
vii.	Developing new strategic approaches to solve the unforeseen and complex problems arising in the practical processes of one's area and coming up with solutions while taking responsibility (<i>Competence to work independently and take responsibility</i>).			X
viii.	Systematically transferring the current developments in the area and one's own work to other groups in and out of the area; in written, oral and visual forms (<i>Communication and Social Competency</i>).	X		
ix.	Proficiency in a foreign language –at least European Language Portfolio B2 Level- and establishing written and oral communication with that language (<i>Communication and Social Competency</i>).			
x.	Using the computer software together with the information and communication technologies efficiently and according to the needs of the area (<i>Communication and Social Competency</i>).			X
xi.	Paying regard to social, scientific, cultural and ethical values during the collecting, interpreting, practicing and announcing processes of the area related data and the ability to teach these values to others (<i>Area Specific Competency</i>).			
xii.	Developing strategy, policy and application plans concerning the subjects related to the area and the ability to evaluate the end results of these plans within the frame of quality processes (<i>Area Specific Competency</i>).			
xiii.	Using the knowledge and the skills for problem solving and/or application (which are processed within the area) in inter-disciplinary studies (<i>Area Specific Competency</i>).		X	
xiv.	In the Computational Science and Engineering program, the ability to present one's own work within the international environments orally, visually and in written forms (<i>Area Specific Competency</i>).		X	

1: Little, 2. Partial, 3. Full

NOT-2: Ders ile ilgisi olmayan çıktıların boş bırakılması gerekmektedir.

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