

İTÜ
LİSANSÜSTÜ DERS KATALOG FORMU
(GRADUATE COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name	
Saptırım Açılımları ve Uygulamaları				Perturbation Expansions and Their Applications	
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Seviyesi (Course Level)	
HBM609	Güz (Fall)	3	7.5	Doktora (Ph.D.)	
Lisansüstü Program (Graduate Program)	Hesaplamalı Bilim ve Mühendislik (Computational Science and Engineering)				
Dersin Türü (Course Type)	Seçmeli (Elective)		Dersin Dili (Course Language)	Türkçe (Turkish)	
Dersin İçeriği (Course Description)	<p>Saptırım kavramı, doğal ve yapay saptırımlar. Saptırım açılımları, düzgün açılımlar, tekil açılımlar. İşleçlerde saptırım, İşleçlerin saptırım değişkenine bağımlılığı. İşleçlerin saptırım açılımı. Doğrusal işleçlerde saptırım açılımları, yakınsaklık incelemeleri, özdeğer ve evirtim sorunlarında saptırım açılımları. İraksak ama asimptotik davranışlı saptırım açılımları. Saptırım açılımlarında yakınsaklık ivmelendirimi. Doğrusal olmayan yaklaşımlar kullanarak iraksaklıktan kurtarma ya da yakınsaklık artırımı. Uygulamalar.</p> <p>Perturbation concept, natural and artificial perturbations. Perturbation expansions, regular expansions, singular expansions. Perturbation in operators, Dependence of operators on perturbation parameter. Perturbation expansions of operators. Perturbation expansions in linear operators, convergence investigations, perturbation expansions in eigenvalue and inversion problems. Perturbation expansions with divergent but asymptotic behaviour. Convergence acceleration in perturbation expansions. Divergence removal or convergence increase by using nonlinear approximants. Applications.</p>				
Dersin Amacı (Course Objectives)	<p>1. Bilim ve mühendislikte ortaya çıkan sayısal problemleri çözmek için çözümü bilinen yapılardan çözümü bilinmeyenlerde yararlanım amaçlı yöntemleri kullanabilir duruma gelmek.</p> <p>2. Öğrencilerin kuramcıl ve kavramcıl taban ve yeteneklerinin geliştirimi için yönlendirim sağlayış.</p> <p>1. Being capable of using the methods with the purpose of using the structures having known solutions in the solutions of the ones with the unknown solutions.</p> <p>2. To provide students with orientations for improving the theoretical and conceptual basis and capabilities.</p>				
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	<p>Bu dersi başarıyla tamamlayan yüksek lisans/doktora öğrencileri aşağıdaki konularda bilgi, beceri ve yetkinlik kazanırlar;</p> <p>1. Saptırımlı denklemlerin çözümü için hemen karar uygulayabilme</p> <p>2. Doğrusal yöney uzayları tabanlı yöntem ve kavramlara saptırım açılımlarında kullanabilecek düzeyde egemen olabilmesi</p> <p>3. Saptırım açılımlarında yakınsaklıkla ilgili inceleyişler gerçekleştirip nitelik saptayabilme</p> <p>4. İraksak saptırım açılımlarından bilgi çıkararak yaklaşımlar oluşturabilme</p> <p>M.Sc./Ph.D. students who successfully pass this course gain knowledge, skill and competency in the following subjects;</p> <p>1. A capability of quick decision making and then starting to proceed for the solution of perturbed equations.</p> <p>2. Governing the methods and concepts based on linear vector spaces at a level to be able to use on perturbation expansions.</p> <p>3. The capability of convergence investigation realizations and then to determine the quality.</p> <p>4. The capability of constructing approximations by extracting informations from the divergent perturbation expansions.</p>				

<p>Kaynaklar (References) <i>En önemli 5 adedini belirtiniz</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) A. H. Nayfeh, Perturbation Methods, Wiley, 2000 2) L. Grune, Asymptotic Behavior of Dynamical and Control Systems under Perturbation and Discretization, Springer Verlag, 2002 3) R. E. O'Malley, Introduction to Singular Perturbations, Academic Press, 1995 4) O. Steinmann, Perturbation expansions in axiomatic field theory, Springer Verlag, 1998 5) W. Eckhaus, Matched Asymptotic Expansions and Singular Perturbations North-Holland Mathematics Studies, No 6, Elsevier Science, 1973. 		
<p>Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)</p>	<p>4 Ödev, 2 Proje</p>		
<p>Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)</p>	<p>4 Homeworks, 2 Projects</p>		
<p>Bilgisayar Kullanımı (Computer Use) <i>Dersinizde kullnadiğiniz yazılım ve simulasyon programları yazılabilir</i></p>	<p>Octave/Mupad/C/C++/PYTHON</p>		
<p>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</p>	<p>Octave/Mupad /C/C++/PYTHON</p>		
<p>Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)</p>	<p>Faaliyetler (Activities)</p>	<p>Adedi* (Quantity)</p>	<p>Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)</p>
	<p>Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)</p>	<p>1</p>	<p>30</p>
	<p>Kısa Sınavlar (Quizzes)</p>		
	<p>Ödevler (Homework)</p>	<p>4</p>	<p>16</p>
	<p>Projeler (Projects)</p>	<p>2</p>	<p>14</p>
	<p>Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)</p>		
	<p>Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)</p>		
	<p>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</p>		
	<p>Final Sınavı (Final Exam)</p>	<p>1</p>	<p>40</p>

*Yukarıda Belirtilen Sayılar Minimum Olup Yerine Getirilmesi Zorunludur.

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Saptırım kavramı, doğal ve yapay saptırımalar	1
2	Saptırım açılımları, düzgün açılımlar, tekil açılımlar	1
3	İşleçlerin saptırım değişkenine bağımlılığı. İşleçlerde saptırım açılımı	1,2
4	Doğrusal işleçlerde saptırım açılımları, yakınsaklık incelemeleri	1,2
5	Doğrusal işleçlerde saptırım açılımları, yakınsaklık incelemeleri	1,2
6	Özdeğer sorunlarında saptırım açılımları	1,2
7	Özdeğer sorunlarında saptırım açılımları	1,2,3
8	Özdeğer sorunlarında saptırım açılımları	1,2,3
9	Evirtim sorunlarında saptırım açılımları	1,2
10	Evirtim sorunlarında saptırım açılımları	1,2,3
11	Yakınsaklık ivmelendirimi	1,2,4
12	Doğrusal olmayan yaklaşıranlı yakınsaklık arttırımı	1,2,3,4
13	Literatürdeki güncel uygulamalar	1,2,3,4
14	Literatürdeki güncel uygulamalar	1,2,3,4

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Perturbation concept, natural and artificial perturbations	1
2	Perturbation expansions, regular expansions, singular expansions	1
3	Dependence of operators on perturbations parameters, perturbation expansions in operators	1,2
4	Perturbation studies in linear operators, convergence investigations	1,2
5	Perturbation studies in linear operators, convergence investigations	1,2
6	Perturbation expansions in eigenvalue problems	1,2
7	Perturbation expansions in eigenvalue problems	1,2,3
8	Perturbation expansions in eigenvalue problems	1,2,3
9	Perturbation expansions in inversion problems	1,2
10	Perturbation expansions in inversion problems	1,2,3
11	Convergence acceleration	1,2,4
12	Convergence increase with nonlinear approximants	1,2,3,4
13	Recent applications in literature	1,2,3,4
14	Recent applications in literature	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
Yüksek lisans düzeyi yeterliliklerine dayalı olarak, Hesaplamalı Bilim ve Mühendislik Programındaki bilgilerini uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve derinleştirebilme (yeterli bilgi birikimi) (<i>bilgi</i>).			X
Alanının ilişkili olduğu disiplinler arası etkileşimi kavrayabilme (<i>bilgi</i>).			X
Alanında edindiği uzmanlık düzeyindeki kuramsal ve uygulamalı bilgileri kullanabilme(<i>beceri</i>).			X
Alanında edindiği bilgileri farklı disiplin alanlarından gelen bilgilerle bütünleştirerek yorumlayabilme ve yeni bilgiler oluşturabilme (<i>beceri</i>).		X	
Alanını ile ilgili karşılaşılan sorunları araştırma yöntemlerini kullanarak çözümlenebilir (<i>beceri</i>).			X
Alanını ile ilgili uzmanlık gerektiren bir çalışmayı bağımsız olarak yürütebilme (<i>Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği</i>)		X	
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
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>).			
Bir yabancı dili en az Avrupa Dil Portföyü B2 genel düzeyinde kullanarak sözlü ve yazılı iletişim kurabilmek (<i>İletişim ve Sosyal Yetkinlik</i>).			
Alanının gerektirdiği düzeyde bilgisayar yazılımı ile birlikte bilişim ve iletişim teknolojilerini ileri düzeyde kullanabilme (<i>İletişim ve Sosyal Yetkinlik</i>)			X
Alanı ile ilgili verilerin toplanması, yorumlanması, uygulanması ve duyurulması aşamalarında toplumsal, bilimsel, kültürel ve etik değerleri gözeten denetleyebilme ve bu değerleri öğretebilme (<i>Alana Özgü Yetkinlik</i>).			
Alanı ile ilgili konularda strateji, politika ve uygulama planları geliştirebilme ve elde edilen sonuçları, kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme (<i>Alana Özgü Yetkinlik</i>).			
Alanında özümstedikleri bilgiyi, problem çözme ve/veya uygulama becerilerini, disiplinlerarası çalışmalarda kullanabilme (<i>Alana Özgü Yetkinlik</i>).		X	
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
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
Grasping the inter-disciplinary interaction related to one's area (<i>knowledge</i>).			X
The ability to use the expert-level theoretical and practical knowledge acquired in the area (<i>skill</i>).			X
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	
Solving the problems faced in the area by making use of the research methods (<i>skill</i>).			X
The ability to carry out a specialistic study related to one's area independently. (<i>Competence to work independently and take responsibility</i>).		X	
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
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>).			
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>).			
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
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>).			
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>).			
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	
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>Düzenleyen (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u>	<u>İmza (Signature)</u>
---------------------------------	---------------------	-------------------------