

İTÜ
LİSANSÜSTÜ DERS KATALOG FORMU
(GRADUATE COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı				Course Name	
Göre Türevli Denklemlerin Kuramsal Tabanı				Theoretical Background of Partial Differential Equations	
Kodu (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Seviyesi (Course Level)	
HBM6XX	Bahar (Spring)	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)	
Dersin İçeriği (Course Description) <i>30-60 kelime arası</i>		Göre türev ve temel özellikleri. Göre türevlerin düzey gösterilimi ve doğrusal yöney uzayı tabanlı olgular. Göre türevli denklemlerin (GTD) türlandırımı ve eşlik eden koşulları. Doğrusal GTDler. İkinci kerte doğrusal GTDler ve uzamsal yapıları (eliptik, hiperbolik, parabolik). Değişkenlere ayrıştırım tabanlı yöntemler. Başlangıç ve kıyı değer koşulları altında çözümler. Dönüşümcül yöntemlerle GTD çözümleri. Toplamdizilere açılım tabanlı yöntemler. İşlev toplamdizileri ve ilgili GTD çözüm yöntemleri. Partial derivative and fundamental properties. Matrix representations of partial derivatives and items based on linear vector spaces. Classifications of partial differential equations (PDE) and accompanying conditions. Linear PDEs. Second order linear PDEs and geometric structures (elliptic, hyperbolic, and, parabolic). Methods based on seperation of variables. Solutions under initial and boundary conditions. PDE solutions via transformational methods. Methods based on expansions to infinite series. Function series and related methods for solutions.			
Dersin Amacı (Course Objectives) <i>Maddeler halinde 2-5 adet</i>		1. Bilim ve mühendislikte ortaya çıkan sayısal problemleri çözmek için güncel hesaplama yöntemlerinin öğrenilmesi 2. Öğrencilerin kuramsal ve kavramsal taban ve yeteneklerinin geliştirimi için yönlendirim sağlama 1. To learn modern computational methods for solving numerical problems arisen in science and engineering 2. To provide students with orientations for improving the theoretical and conceptual basis and capabilities.			
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes) <i>Maddeler halinde 4-9 adet</i>		Bu dersi başarıyla tamamlayan doktora öğrencileri aşağıdaki konularda bilgi, beceri ve yetkinlik kazanırlar: 1. Göre türevli denklemlerin çözümü için hemen karar verip yola çıkılabilecek bir yeti. 2. Doğrusal yöney uzayları tabanlı yöntem ve kavramlara GTDlerde kullanabilecek düzeyde egemen oluş. 3. Başlangıç ve kıyı değer koşullarının GTDlerdeki yapısal etkilerini kavrayıp doğru çözüm yolunu buluş. 4. Dönüşümler ve onlar aracılığıyla GTDlerde değişkenlilik azaltımı üzerinde etkinlik kazanımı. 5. Toplamdizi açılımlarını GTDlerde etkin kullanarak, özellikle tekilliklerle doğru biçimde savaşım için, eniyi çözüm yolları buluş yetisi. PhD. students who successfully pass this course gain knowledge, skill and competency in the following subjects: 1. Gaining an ability for quick decision making and then starting to proceed for solving Partial Differential Equations. 2. Governing the methods and concepts based on linear vector spaces at a level to be able to use on PDEs. 3. Grasping the structural influences of initial and boundary conditions on PDEs and finding the best way to get solution. 4. Gaining operationality on transformations and on the reduction of the multivariate in PDEs. 5. The capability of finding optimum solution ways, by effectively using the series expansions, especially for correctly struggling with the singularities.			

Kaynaklar (References) <i>En önemli 5 adedini belirtiniz</i>	1) DeChateau, P. ve Zachmann, D. (2002), Applied Partial Differential Equations, 1. Baskı, Dover Publications. 2) Fritz, J. (1978), Partial Differential Equations, 3. Baskı, Springer – Verlag. 3) Myint-U, T. ve Debnath, L. (2007), Linear Partial Differential Equations for Scientists and Engineers, 4. Baskı, Birkhauser. 4) Evans, L. C. (2010), Partial Differential Equations, 2. Baskı, American Mathematical Society 5) Morton, K. W. ve Mayers, D., (2005), Numerical Solution of Partial Differential Equations, 2. Baskı, Cambridge University Press		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	4 Ödev, 2 Proje		
Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)	4 Homeworks, 2 Projects		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use) <i>Dersinizde kullnadiğiniz yazılım ve simülasyon programları yazılabilir</i>	Octave / Fortran / C / C++ / Python		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	Octave / Fortran / C / C++ / Python		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi* (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	30
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homework)	4	16
	Tasarılar (Projects)	2	14
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)		
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40

*Yukarıda Belirtilen Sayılar Minimum Olup Yerine Getirilmesi Zorunludur.

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Göre türev: İlgili tanımlar ve kavramlar	1
2	Doğrusal yöney uzayları	1,2
3	Doğrusal yöney uzayı tabanlı olguların GTDlerde kullanımı	1,2
4	GTDlerin türendirimi ve eşlik ettirilen koşullar	1,2,3,4
5	Doğrusal GTDler ve belirtke yöntemi, neredeyse doğrusal GTDler	1,2,3,4
6	2. kerte doğrusal eliptik GTDler	1,3
7	2. kerte doğrusal hiperbolik GTDler	1,3
8	2. kerte doğrusal parabolik GTDler	1,3
9	Doğrusal olmayan GTDler	1,3
10	Değişkenlere ayrıştırım tabanlı yöntemler	1,3
11	Başlangıç ve kıyı değer koşulları altında çözümler.	1,3
12	Laplace ve Fourier Dönüşümleri	1,2,3,4,5
13	Dönüşümcül yöntemlerle GTD çözümleri.	1,2,3,4,5
14	Toplamdizilere açılım tabanlı yöntemler. İşlev toplamdizileri ve ilgili GTD çözüm yöntemleri.	1,2,3,4,5

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Partial differentiation: Related definitions and concepts	1
2	Linear vector spaces	1,2
3	Usage of linear vector spaces in PDEs	1,2
4	Classification of PDEs and accompanying conditions	1,2,3,4
5	Linear PDEs and method of characteristics, quasi-linear PDEs	1,2,3,4
6	Second order elliptic PDEs	1,3
7	Second order hyperbolic PDEs	1,3
8	Second order parabolic PDEs	1,3
9	Non-Linear PDEs	1,3
10	Methods based on separation of variables	1,3
11	The solutions under initial and boundary conditions	1,3
12	Laplace and Fourier Transforms	1,2,3,4,5
13	PDE solutions via transformational methods	1,2,3,4,5
14	Methods based on series expansions. Function series and related PDE solution methods	1,2,3,4,5

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 çözümünü 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>).			
xi.	Alanı ile ilgili verilerin toplanması, yorumlanması, uygulanması ve duyurulması aşamalarında toplumsal, bilimsel, kültürel ve etik değerleri gözetenerek 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>).			
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>Düzenleyen (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u>	<u>İmza (Signature)</u>
---------------------------------	---------------------	-------------------------