

İTÜ
LİSANSÜSTÜ DERS KATALOG FORMU
(GRADUATE COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı		Course Name		
Hesaplamalı Bilim ve Mühendislikte Matematiksel Yöntemlere Giriş		Introduction to Mathematical Methods in Computational Science and Engineering		
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Seviyesi (Course Level)
HBM802E	Güz/Bahar (Fall/Spring)	(3+0) Kredisiz	7.5	Yüksek lisans/Doktora (Masters/Ph.D.)
Lisansüstü Program (Graduate Program)	Hesaplamalı Bilim ve Mühendislik Yüksek Lisans ve Doktora Programı (Computational Science and Engineering Masters and PhD Programme)			
Dersin Türü (Course Type)	Hazırlık (Preparatory)	Dersin Dili (Course Language)	İngilizce/Türkçe (English/Turkish)	
Dersin İçeriği (Course Description)	Vektörler: tanım, açı ve iç çarpımları, dış çarpım, sıfır uzayı, n-boyutlu uzay için, span ve alt uzay, linear bağımlılık, taban ve boyut, Gram-Schmidt yöntemi, Dik tümleyenler, 3-Boyutta Vektörler, Koordinat Sistemleri, Skalär ve Vektörel alan, Gradyen, Diverjans, Rotasyonel Operatörler Vektör İntegral Hesabı- Çizgi integrali, Green Teoremi, Yüzey İntegralleri, Gauss Divergence Teorisi, Stoke Teorisi, Birinci Derece SDD/ İkinci Derece SDD, Yüksek Dereceli SDD/SDD Sistemleri, Sıradan Diferansiyel Denklemlerin Seri Çözümleri, Laplace Dönüşümleri, Sıradan Diferensiyel Denklemlerin Sayısal Çözümleri <i>30-60 kelime arası</i> Karmaşık Sayılar ve Fonksiyonlar,, Karmaşık İntegrasyon, Güç Serileri, Taylor Serisi Vectors: definition, angle and dot products, n-space, dot and angle product, norm, for n-space, span and subspace, linear dependence, bases, Gram-Schmidt Orthogonalization, Vectors in 3-Space, Coordinate Systems, Scalar and Vector field-Gradient, Divergence, Curl, Vector Integral Calculus-Line Integral, Double Integral, Green's Theorem, Surface Integrals, Divergence Theorem of Gauss, Stoke's Theorem, First Order ODE/ Second Order ODE, Higher Order ODE/Systems of ODEs, Series Solution of ODEs Laplace Transforms, Numerical Solutions to ODE, Complex Numbers and Functions Complex Integration, Power Series, Taylor Series			
Dersin Amacı (Course Objectives)	1. Vektör türevleri, Gradyen, Diverjans ve Rotasyon kavramlarını öğrenmek. 2. Çizgi, Yüzey ve Hacim İntegrallerini tanımlayıp hesaplamalı bilim ve mühendislikteki uygulamaları hakkında bilgi sahibi olmak 3. Düzlemde Green teoremi, Diverjans Teoremi ve Stokes Teoremini öğrenmek 4. Sıradan diferansiyel denklemlerin analitik çözümlerini gerçekleştirmek 5. Kompleks sayılar ve fonksiyonlar hakkında bilgi edinmek <i>Maddeler halinde 2-5 adet</i>			
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	Bu dersi başarıyla tamamlayan yüksek lisans/doktora öğrencileri aşağıdaki konularda bilgi, beceri ve yetkinlik kazanırlar; 1. Gradyen, Diverjans ve Rotasyonel operatörleri 2. Vektörler 3. Vektör integrallerinin hesaplanmasında kullanılan farklı yöntemler 4. Değişik tipteki sıradan diferensiyel denklemlerin çözümleri 5. Laplace dönüşümlerinin uygulama alanları 6. Karmaşık değişkenler ve uygulamaları 7. Öğrenilen kuramsal bilgilerle Hesaplamalı Bilim ve Mühendislik problemleri için matematik modellerinin oluşturulması <i>Maddeler halinde 4-9 adet</i>			
	M.Sc./Ph.D. students who successfully pass this course gain knowledge, skill and competency in the following subjects; 1. To understand the application areas of gradient, divergence, curl. 2. To consolidate their knowledge about vectors 3. To use different methods in vector integral calculus 4. To solve ODEs of different types 5. Be able to apply Laplace transformations 6. Be able gain a knowledge about complex variables and their applications 7. Be able to form the mathematical models for the CSE problems by using theoretical background			

Kaynaklar (References) <i>En önemli 5 adedini belirtiniz</i>	1. Advanced Engineering Mathematics, M. Greenberg,2005 2. Engineering Mathematics , Hildebrand John Wiley & Sons , 1989 3. Advanced Engineering Mathematics, E. Kreyszig , John Wiley & Sons, 2011 4. The Laplace Transform: Theory and Applications, Springer, 1999		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	6 Ödev		
	6 Homeworks		
Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)	-		
	-		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	-		
	-		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)			
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	Faaliyetler (Activities)	Adedi* (Quantity)	Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	2	30
	Kısa Sınavlar (Quizzes)	0	0
	Ödevler (Homework)	6	30
	Projeler (Projects)	0	0
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)	0	0
	Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)	0	0
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)	0	0
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Vektörler: tanım, açı ve iç çarpımları, dış çarpım, sıfır uzayı, n-boyutlu uzay için, span ve alt uzay, lineer bağımlılık, taban ve boyut	1
2	Gram-Schmidt yöntemi, Dik tümleyenler, 3-Boyutta Vektörler, Koordinat Sistemleri, Skaler ve Vektörel alan	1
3	Gradyen, Diverjans, Rotasyonel Operatörler	1,2
4	Vektör İntegral Hesabı-Çizgi integrali- Çift integral, Green Teoremi	2,3
5	Yüzey İntegralleri, Gauss Divergence Teorisi, Stoke Teorisi	2,3,7
6	Birinci Derece SDD/ İkinci Derece SDD	4,7
7	Yüksek Dereceli SDD/SDD Sistemleri	4,7
8	Sıradan Diferansiyel Denklemlerin Seri Çözümleri- Bessel Fonksiyonları, Frobenius Yöntemi, Polinomlar	4,7
9	Laplace Dönüşümleri	4,5,7
10	Sıradan Diferansiyel Denklemlerin Sayısal Çözümleri	4,7
11	Karmaşık Sayılar ve Fonksiyonlar,	6,7
12	Karmaşık İntegrasyon	6,7
13	Güç Serileri,	6,7
14	Taylor Serisi	6,7

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Vectors: definition, angle and dot products, n-space, dot and angle product, norm, for n-space, span and subspace, linear dependence, bases	1
2	Gram-Schmidt Orthogonalization, Vectors in 3-Space, Coordinate Systems, Scalar and Vector field-	1
3	Gradient, Divergence, Curl	1,2
4	Vector Integral Calculus-Line Integral, Double Integral, Green's Theorem	2,3
5	Surface Integrals, Divergence Theorem of Gauss, Stoke's Theorem	2,3,7
6	First Order ODE/ Second Order ODE	4,7
7	Higher Order ODE/ Systems of ODEs	4,7
8	Series Solution of ODEs - Bessel Functions, Frobenius Method, Polynomials	4,7
9	Laplace Transforms	4,5,7
10	Numerical Solutions to ODE	4,7
11	Complex Numbers and Functions	6,7
12	Complex Integration	6,7
13	Power Series	6,7
14	Taylor Series	6,7

Dersin Hesaplamalı Bilim ve Mühendislik Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi, beceri ve yetkinlikler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
i.	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.	Alanını ile ilgili karşılaşılan sorunları araştırma yöntemlerini kullanarak çözümlenebilir (<i>beceri</i>).			X
vi.	Alanını ile ilgili uzmanlık gerektiren bir çalışmayı bağımsız olarak yürütebilme (<i>Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği</i>).			
vii.	Alanı ile ilgili uygulamalarda karşılaşılan ve öngörülemeyen karmaşık sorunların çözümü için yeni stratejik yaklaşımlar geliştirebilme ve sorumluluk alarak çözüm üretebilme (<i>Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği</i>).			
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>).			
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	
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 gözetererek 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>).			

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 undergraduate 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>).			
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>).			
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>).			
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	
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>).			

1: Little, 2. Partial, 3. Full

NOT-1: Ders ile ilgisi olmayan çıktıların boş bırakılması gerekmektedir.
NOT-2: Yukarıdaki tabloda işaretlenen katkı seviyeleri tüm programlar için minimum seviyelerdir. Ancak ilgili programın yapısına göre katkı seviyeleri artırılabilir.

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u> Doç Dr. F. Aylin Sungur Konuklar	<u>Tarih (Date)</u>	<u>İmza (Signature)</u>
---	---------------------	-------------------------