

İTÜ
LİSANSÜSTÜ DERS KATALOG FORMU
(GRADUATE COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Adı		Course Name		
Numerical Techniques for Engineering Problems		Numerical Techniques for Engineering Problems		
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Türü (Course Type)
GEM501E	Güz (Autumn)	3	7.5	Yüksek Lisans (Graduate)
Bölüm / Program (Department/Program)	Gemi İnşaatı ve Gemi Makinaları Mühendisliği/ Gemi İnşaatı ve Gemi Makinaları Mühendisliği Naval Architecture and Marine Engineering/ Naval Architecture and Marine Engineering			
Dersin Türü (Course Type)	Zorunlu (Compulsory)	Dersin Dili (Course Language)	İngilizce (English)	
Dersin İçeriği (Course Description)	Duyarlılık analizi, İnterpolasyon, Sonlu farklarla sayısal türev, Sayısal İntegrasyon, Matris hesaplamaları, Lineer sistemler için iteratif yöntemler, Adi diferansiyel denklemlerin sayısal çözümleri (Başlangıç değer problemleri, sınır değer problemleri), Kısmi diferansiyel denklemlerin sayısal çözümleri (Parabolik, Eliptik ve hiperbolik tip KDD ve sınır değer problemleri), Matematiksel programlamaya giriş.			
<u>30-60 kelime arası</u>	Sensitivity analysis, Interpolation, Differentiation with finite differences, Numerical integration, Matrix computations, Iterative methods for linear systems, Numerical solution of ODE's (Initial value problems, Boundary value problems), Numerical solution of PDE's (Parabolic, Elliptic and hyperbolic types), Intro to Mathematical Programming.			
Dersin Amacı (Course Objectives)	1. Mühendislik problemlerinde kullanılan sayısal teknikler için bir temel oluşturmak 2. Matematik formülasyonların sayısal çözümlerinde öğrencileri ustalaşmış araştırmacılar olarak yetiştirmek.			
<u>Maddeler halinde 2-5 adet</u>	1. Provide a basis on numerical techniques used in engineering problems 2. Prepare the students as skillful researchers in the numerical solution of mathematical formulations.			
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)	Dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler aşağıdaki yetenek ve kazanımlarla donatılacaktır: 1. Sayısal teknikler konusunda etraflı bir bilgi sahibi olmak 2. Eldeki matematik formülasyona uygulanabilecek sayısal yöntemi doğru olarak belirleyebilmek 3. Kullanılacak sayısal tekniği ustaca uygulayabilmek 4. Programlamayı ve kütüphane programlarını sayısal çözüm sürecinde kullanabilmek			
<u>Maddeler halinde 4-9 adet</u>	Students that complete the course with success, will acquire the following qualities: 1. Equipped with satisfactory level of the knowledge of numerical techniques 2. Able to choose the suitable technique for the problem, 3. Able to apply the numerical technique correctly and properly, 4. Able to write computer codes and to use library routines.			

Ders Kitabı (Textbook)	1. Asaithambi, N.S., <i>Numerical Analysis; Theory and Practice</i> , Sounders College Publ. Fort Worth, 1995.
Diğer Kaynaklar (Other References)	1. Carnahan, B., H.A. Luther and J.O. Wilkes, <i>Applied Numerical Methods</i> , John Wiley& Sons, New York, 1969. 2. Collatz, L., <i>Numerical Treatment of Differential Equations</i> , Springer-Verlag, Berlin, 1966. 3. Kiusalaas, J., <i>Numerical Methods in Engineering with MATLAB</i> , Cambridge Univ. Press, New York, 2005. 4. Harzemli, M.M., <i>Kitab-ül Muhtasar Fi Hesab Al-Cebr ve'l Mukabele</i> ", 825. (İngilizcesi için; Hughes, B.B., <i>Robert of Chester's Latin Translation of Al-Khwarizmi's Al Cibr</i> ", F.Steiner Verlag, Wiesbaden, 1989.
<u>Maddeler halinde en çok 5 adet</u>	

Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	4 ADET ÖDEV SETİ		
	4 sets of homeworks will be assigned		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	Yok		
	None		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)	Her türlü genel ve gemi inşaatına yönelik yazılımların kullanımı önerilmekte ve teşvik edilmektedir.		
	Use of generic and/or naval architectural software is strongly advised and encouraged.		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	Yok		
	None		
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	% 25
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)		
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	% 45

*Yukarıda Belirtilen Sayılar Minimum Olup Yerine Getirilmesi Zorunludur.

DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Giriş, Duyarlılık Analizi, Interpolasyon	1,3
2	Sonlu farklarla sayısal türev	1, 2, 3
3	Sayısal İntegrasyon, Has olmayan İntegraller	1, 2, 3
4	Matris hesaplamaları	1, 2,3,
5	Matris hesaplamaları	1, 2, 3, 4
6	Lineer sistemler için iteratif yöntemler	1, 2, 3, 4
7	ADD'lerin sayısal çözümleri (başlangıç değer problemleri)	1, 2, 3
8	Yarıyıl içi sınavı	3
9	ADD'lerin sayısal çözümleri (sınır değer problemleri)	1, 2, 3
10	KDD'lerin sayısal çözümleri	1, 2, 3, 4
11	KDD'lerin sayısal çözümleri (Parabolik tip)	1, 2, 3
12	KDD'lerin sayısal çözümleri (eliptik tip)	1, 2, 3
13	KDD'lerin sayısal çözümleri (hiperbolik tip)	1, 2, 3
14	Matematiksel programlamaya giriş.	1, 3, 4

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Intro, sensitivity analysis, Interpolation	1,3
2	Differentiation with finite differences	1, 2, 3
3	Numerical Integration, Improper integrals	1, 2, 3
4	Matrix computations	1, 2,3,
5	Matrix computations	1, 2, 3, 4
6	Iterative methods for linear systems	1, 2, 3, 4
7	Numerical solution of ODE's (Initial value probs.)	1, 2, 3
8	Mid-term exam	3
9	Numerical solution of ODE's (boundary value probs.)	1, 2, 3
10	Numerical solution of PDE's	1, 2, 3, 4
11	Numerical solution of PDE's (parabolic BVP)	1, 2, 3
12	Numerical solution of PDE's (elliptic BVP)	1, 2, 3
13	Numerical solution of PDE's (hyperbolic BVP)	1, 2, 3
14	Intro to mathematical programming	1, 3, 4

Dersin Gemi İnşaatı ve Gemi Makinaları Mühendisliği Programıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı bilgi, beceri ve yetkinlikler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
i.	Lisans düzeyi yeterliliklerine dayalı olarak, ilgili program alanında 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>).		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.	Alanı ile ilgili sorunların çözümlenmesini gerektiren ortamlarda liderlik yapabilme (<i>Bağımsız Çalışabilme ve Sorumluluk Alabilme Yetkinliği</i>).		X	
ix.	Alanında edindiği uzmanlık düzeyindeki bilgi ve becerileri eleştirel bir yaklaşımla değerlendirebilme ve öğrenmesini yönlendirebilme (<i>Öğrenme Yetkinliği</i>).		X	
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>).	X		
xi.	Sosyal ilişkileri ve bu ilişkileri yönlendiren normları eleştirel bir bakış açısı ile inceleyebilme, geliştirebilme ve gerektiğinde değiştirmek üzere harekete geçebilme (<i>İletişim ve Sosyal Yetkinlik</i>).	X		
xii.	Bir yabancı dili en az Avrupa Dil Portföyü B2 genel düzeyinde kullanarak sözlü ve yazılı iletişim kurabilmek (<i>İletişim ve Sosyal Yetkinlik</i>).	?		
xiii.	Alanının gerektirdiği düzeyde bilgisayar yazılımı ile birlikte bilişim ve iletişim teknolojilerini ileri düzeyde kullanabilme (<i>İletişim ve Sosyal Yetkinlik</i>).			X
xiv.	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>).	X		
xv.	Alanı ile ilgili konularda strateji, politika ve uygulama planları geliştirebilme ve elde edilen sonuçları, kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme (<i>Alana Özgü Yetkinlik</i>).	X		
xvi.	Alanında özümstedikleri bilgiyi, problem çözme ve/veya uygulama becerilerini, disiplinlerarası çalışmalarda kullanabilme (<i>Alana Özgü Yetkinlik</i>).		X	
xvii.	Tezli programlarda, 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 Naval Architecture and Marine Engineering Program

	Program Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
i.	Developing and intensifying knowledge in the related 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 (skill).			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.	Fulfilling the leader role in the environments where solutions are sought for the problems related to the area (<i>Competence to work independently and take responsibility</i>).		X	
ix.	Assessing the specialistic knowledge and skill gained through the study with a critical view and directing one's own learning process (<i>Learning Competency</i>).		X	
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>).	X		
xi.	Ability to see and develop social relationships and the norms directing these relationships with a critical look and the ability to take action to change these when necessary. (<i>Communication and Social Competency</i>).	X		
xii.	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>).	?		
xiii.	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
xiv.	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>).	X		
xv.	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>).	X		
xvi.	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	
xvii.	In the programs with thesis, 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

<u>Düzenleyen (Prepared by)</u> Prof.Dr. Ömer Gören	<u>Tarih (Date)</u> 26.2.2014	<u>İmza (Signature)</u>
--	----------------------------------	-------------------------