İTÜ	DERS PROGRAMI FORMU COURSE SYLLABUS FORM	SenK:gg.aa.yyyy/no 12.01.2022 Rev 01

Dersin Adı:Mühendislik Sistemleri Nümerik Analizi	**Course Name:**Numerical Analysis of Engineering Systems

Kod (Code)	Yarıyıl (Semester)	Kredi (Local Credits)	AKTS Kredi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuvar (Laboratory)
GMI132E	2	2	4	2	-	-

Bölüm / Program (Department/Program)	Gemi Makineleri İşletme Mühendisliği (Marine Engineering)		
Dersin Türü (Course Type)	Zorunlu (Compulsory)	**Dersin Dili (Course Language)**	İngilizce (English)
Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)	MAT 101 veya MAT 101E veya MAT 103 veya MAT 103E min DD (MAT 101 or MAT 101E or MAT 103 or MAT 103E min DD)		

Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, % (Course Category by Content, %)	Temel Bilim ve Matematik (Basic Sciences and Math)	Temel Mühendislik (Engineering Science)	Mühendislik Tasarım (Engineering Design)	Genel Eğitim (General Education)
	80	20	-	-

Dersin Tanımı **(Course Description)**	Hata analizi. Taylor serileri. Kök bulma yöntemleri. Lineer denklem sistemlerinin çözüm yöntemleri. Optimizasyon. Eğri uydurma. En küçük kareler metodu. Enterpolasyon-ekstrapolasyon. Sayısal türev ve entegrasyon. Adi diferansiyel denklemlerin çözüm metotları. Bilgisayarlarda sayı sistemleri. Stabilite ve hata yayılması. Polinomlar. Başlangıç değer problemleri. Error analysis. Taylor series. Root finding methods. Solving linear algebraic equations. Optimization. Curve fitting. Least-squares method. Interpolation-extrapolation. Numerical differentiation and integration. Solving ordinary differential equations. Computers and numbers. Stability and error propagation. Polynomials. Initial value problems.
Dersin Amacı **(Course Objectives)**	1. Basit mühendislik problemlerinin dört işlemden oluşan yaklaşımcı metotlarla sayısal olarak nasıl formüle edilebileceğini ve çözülebileceğini öğretmek. 2. Öğrencinin sayısal metotların uygulama esaslarını anlamasını sağlamak. 3. Öğrencilerde sayısal hesaplamalarda ve bilgisayar uygulamalarında hata kavramını anlamalarını sağlamak. 4. Bilgisayar programlama dersinde (BIL 108 veya BIL 113) uygulaması yapılacak sayısal yöntemlerin teorisini öğretmek. 1. To develop an understanding of how basic engineering problems can be numerically formulated and solved using simple approximate methods consisting only of the four basic arithmetic operations. 2. To develop an understanding of the applicability and limits of numerical formulations. 3. To develop an understanding of the error concept in numerical computations and computer applications. 4. To teach the theory behind the numerical methods which are coded in the engineering and scientific computing class (BIL 108 or BIL 113).
Dersin Öğrenme Çıktıları **(Course Learning Outcomes)**	Bu dersi başarı ile tamamlayan öğrenciler; I. Sayısal yöntemlerin temellerini bilirler. II. Ders içeriğinde tanımlanan problemleri sayısal hesaplamaya uygun bir şekilde formüle edebilirler. III. Bir problemin analizi için uygun sayısal yöntemi avantajlarına ve sınırlamalarına bağlı olarak seçebilirler. IV. Bir sayısal problemi seçilen hata oranına bağlı olarak formüle edebilirler. Students who pass the course; I. Know the fundamentals of numerical methods. II. Formulate the problems defined in the course content in a way suitable for numerical analysis. III. Select a suitable numerical method for the treatment of a given problem based

	on its limitations and advantages. IV. Formulate a given problem as a function of a predefined error ratio.

DERS PLANI

Hafta	Konular	DersinÖğrenme Çıktıları
1	Sayısal metotlara giriş. Başlangıç değer problemleri	I
2	Bilgisayarlarda sayı sistemleri	I-IV
3	Taylor serileri ve polinomlar	I-IV
4	Hatalar ve hata analizi	I-IV
5	Hata yayılması, stabilite ve şartlanma	I-IV
6	Kök bulma yöntemleri	II
7	Lineer denklem sistemleri	II
8	En küçük kareler metodu	II-III-IV
9	Enterpolasyon - Ekstrapolasyon	II-III-IV
10	Enterpolasyon - Ekstrapolasyon	II-III-IV
11	Optimizasyon	I-IV
12	Sayısal türev	II
13	Sayısal entegrasyon	II-III
14	Sayısal entegrasyon	II-III

COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	Introduction to numerical methods. Initial value problems.	I
2	Numeral systems in computers	I-IV
3	Taylor series and polynomials	I-IV
4	Errors and error analysis	I-IV
5	Error propagation, stability and conditioning	I-IV
6	Root finding methods	II
7	Solving linear algebraic equations	II
8	The least squares method	II-III-IV
9	Interpolation - Extrapolation	II-III-IV
10	Interpolation - Extrapolation	II-III-IV
11	Optimization	I-IV
12	Numerical differentiation	II
13	Numerical integration	II-III
14	Numerical integration	II-III

Dersin Gemi Makineleri İşletme MühendisliğiÖğrenci Çıktılarıylaİlişkisi

	Programın mezuna kazandıracağı bilgi ve beceriler (programa ait çıktılar)	Katkı Seviyesi		
		1	2	3
1	Mühendislik, fen ve matematik ilkelerini uygulayarak karmaşık mühendislik problemlerini belirleme, formüle etme ve çözme becerisi.			✓
2	Küresel, kültürel, sosyal, çevresel ve ekonomik etmenlerle birlikte özel gereksinimleri sağlık, güvenlik ve refahı göz önüne alarak çözüm üreten mühendislik tasarımı uygulama becerisi.			
3	Farklı dinleyici gruplarıyla etkili iletişim kurabilme becerisi.			
4	Mühendislik görevlerinde etik ve profesyonel sorumlulukların farkına varma ve mühendislik çözümlerinin küresel, ekonomik, çevresel ve toplumsal bağlamdaki etkilerini göz önünde bulundurarak bilinçli kararlar verme becerisi.	✓		
5	Üyeleri birlikte liderlik sağlayan, işbirlikçi ve kapsayıcı bir ortam yaratan, hedefler belirleyen, görevleri planlayan ve hedefleri karşılayan bir ekipte etkili bir şekilde çalışma yeteneği becerisi.			
6	Özgün deney geliştirme, yürütme, verileri analiz etme ve yorumlama ve sonuç çıkarmak için mühendislik yargısını kullanma becerisi.		✓	
7	Uygun öğrenme stratejileri kullanarak ihtiyaç duyulduğunda yeni bilgi edinme ve uygulama becerisi.			
8	Gemi makine ve sistemlerini verimli ve güvenli çalıştırma, bakımlarını gerçekleştirme ve arızalarını saptayıp giderme becerisi.			

Ölçek: 1: Az, 2: Kısmi, 3: Tam

Relationship of the Course to Marine EngineeringStudent Outcomes

	Program Student Outcomes	Level of Contribution		
		1	2	3
1	An ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics.			✓
2	An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors.			
3	An ability to communicate effectively with a range of audiences.			
4	An ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts.	✓		
5	An ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives.			
6	An ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions.		✓	
7	An ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.			
8	An ability to effectively and safely operate and maintain marine engines and systems, as well as remedying engine troubles.			

Scaling:1:Little, 2: Partial, 3: Full

Tarih (Date)	***Bölüm onayı (Departmental approval)***

Ders kaynakları ve Başarı değerlendirme sistemi (Course materials and Assessment criteria)

Ders Kitabı (Textbook)	Chapra, S. C. & Canale R. P., *Numerical Methods for Engineers*, 7th Ed., McGraw-Hill Education, 992 p., ISBN-13: 978-0073397924, 2014.		
Diğer Kaynaklar (Other References)	1. Chapra, S. C. - Canale, R. P., *Mühendisler İçin Sayısal Yöntemler*, Literatür Yayınları, 2008. 2. Karaboğa, N., *Sayısal Yöntemler ve Matlab Uygulamaları,* Nobel Yayıncılık, 384 p, 2012. 3. Gilat, A., & Subramaniam, V., *Numerical Methods for Engineers and Scientists*, 3rd Ed., Wiley, 576 p., ISBN-13: 978-1118554937, 2013.		
Ödevler ve Projeler (Homework & Projects)	Denizcilik alanı ile ilgili 2 adet ödev		
	2 homework assignments related to the maritime field		
Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)	-		
	-		
Bilgisayar Kullanımı (Computer Usage)	-		
	-		
Diğer Uygulamalar (Other Activities)	-		
	-		
Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)	**Faaliyetler (Activities)**	**Adedi (Quantity)**	**Genel Nota Katkı, % (Effects on Grading, %)**
	Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)	1	40
	Kısa Sınavlar (Quizzes)		
	Ödevler (Homework)	2	20
	Projeler (Projects)		
	Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)		
	Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)		
	Diğer Uygulamalar (Other Activities)		
	Final Sınavı (Final Exam)	1	40