

<b>Dersin Adı:</b> Engineering Optimisation				<b>Course Name:</b> Engineering Optimisation		
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)
DEN 447E	7	2	3	2	-	-
<b>Bölüm / Program (Department/Program)</b>		Gemi ve Deniz Teknolojisi Mühendisliği (Shipbuilding and Ocean Engineering)				
<b>Dersin Türü (Course Type)</b>		Seçmeli(TM) Elective(ERS)		<b>Dersin Dili (Course Language)</b>		İngilizce (English)
<b>Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)</b>						
<b>Dersin Mesleki Bileşene Katkısı, % (Course Category by Content, %)</b>		<b>Temel Bilim ve Matematik (Basic Sciences and Math)</b>	<b>Temel Mühendislik (Engineering Science)</b>	<b>Mühendislik/Mimarlık Tasarım (Engineering/Archit ecture Design)</b>	<b>Genel Eğitim (General Education)</b>	
		-	-	-	-	
<b>Dersin Tanımı (Course Description)</b>		<p>Mühendislik dizayn problemlerinin genel yapısı,Optimizasyon problemlerinin genel tanımı ve formülasyonu, Amaç fonksiyonu ve kısıtların tanımlanması, Tek değişkenli arama yöntemleri, Kısıtsız çok değişkenli arama yöntemleri, Doğrudan ve Dolaylı yöntemler, Gradient ve Newton yöntemleri, Kısıtlı nonlineer programlama, Kuadratik programlama, Lineer programlama, Simplex yöntemi, Ceza fonksiyonu ve Lagrange yöntemi, Çok amaçlı optimizasyon yöntemleri, Tipik mühendislik problemlerinin optimizasyon problemi olarak formülasyonu, Optimizasyon yazılımları.</p> <p>General structure of engineering design problems, Basic principles and formulation of optimisation problems, Defining objective function and constraints, Univariant search methods, Unconstrained multivariant optimisation, Direct and indirect methods, Gradient and Newton type methods, Nonlinear programming with constraints, Quadratic programming, Linear programming, Simplex method, Penalty function and Lagrangian methods, Formulation of multiobjective optimisation problems, Formulation and solution of typical engineering problems using optimisation methods, Optimisation software.</p>				
<b>Dersin Amacı (Course Objectives)</b>		<p>Mühendislik problemlerinin büyük çoğunluğu bir optimizasyon problemi olarak formüle edilebilir ve çözülebilir. Bu nedenle mühendislik eğitimi alan bir öğrenci optimizasyon problemlerinin çözümünde kullanılan temel matematik yöntem ve teknikleri bilmelidir. Bu dersin iki temel amacı :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mühendislikte karşılaşılan dizayn problemlerinin bir optimizasyon problemi olarak formülasyonu konusunda bilgi vermek,</li> <li>2. Bu tür problemlerin çözümünde kullanılacak matematik yöntem ve teknikleri tanıtmaktır</li> </ol> <p>Most of the engineering design problems can be formulated and solved as an optimisation problem. Therefore, an engineering student should be familiar with mathematical techniques to formulate and solve typical engineering design problems. The main goals of this course are:</p>				

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formulation of typical engineering design problems as an engineering design problem,</li> <li>2. To introduce different optimisation techniques for the solution of a wide range of engineering design problems.</li> </ol>
<b>Dersin Öğrenme Çıktıları</b>  <b>(Course Learning Outcomes)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mühendislikte karşılaşılan dizayn problemlerinin formülasyonu konusunda bilgi sahibi olacak,</li> <li>2. Bu tür problemlerde amaç fonksiyonu, dizayn değişkeni ve kısıtların neler olabileceğini ve bunların çözüme etkisini öğrenecek,</li> <li>3. Değişik optimizasyon yöntem ve tekniklerinin tipik mühendislik dizayn problemlerine nasıl uygulanabileceğini görecektir,</li> <li>4. Tipik optimizasyon yazılımlarını tanıyacaktır</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formulate an engineering design problem,</li> <li>2. Understand the influence of type and numbers of design variables, constraints and objective functions on engineering design problems,</li> <li>3. Apply different optimisation techniques for a wide range of engineering design problems,</li> <li>4. Be familiar with typical optimisation software.</li> </ol>

### DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Öğrenme Çıktıları
1	Giriş	1
2	Mühendislik Problemlerinin Genel Yapısı	1
3	Optimizasyon Problemlerinin Formülasyonu	1
4	Kısıtsız Bir Boyutlu Arama Yöntemleri	2,3
5	Kısıtsız Çok Değişkenli Arama Yöntemleri	2,3
6	Eşit Ara ve Altın Kesit Arama Yöntemleri	2,3
7	Gradient ve Newton Yöntemleri	2,3
8	Lineer Programlama	2,3
9	Lineer Programlama	2,3
10	Simplex Yöntemi	2,3
11	Kısıtlı Nonlineer Optimizasyon	2,3
12	Lagrange Çarpanları Yöntemi	2,3
13	Çok Amaçlı Optimizasyon	2,3
14	Optimizasyon Yazılımları	4

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Learning Outcomes
1	Introduction	1
2	General Structure of Engineering Problems	1
3	Formulation of Optimisation Problems	1
4	Unconstrained One Dimensional Search Methods	2,3
5	Unconstrained Multivariant Optimisation	2,3
6	Equal Interval and Golden Section Search Methods	2,3
7	Gradient and Newton's Methods	2,3
8	Linear programming	2,3
9	Linear programming	2,3
10	Simplex Method	2,3
11	Nonlinear Optimisation with Constraints	2,3
12	Lagrange Multipliers	2,3
13	Multiobjective Optimisation	2,3
14	Optimisation Software	4

### Dersin Gemi ve Deniz Teknolojisi Mühendisliği Öğrenci Çıktılarıyla İlişkisi

	Programın mezuna kazandıracığı 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.		X	
2	Küresel, kültürel, sosyal, çevresel ve ekonomik etmenlerle birlikte özel gereksinimleri sağlık, güvenlik ve refahı göz önüne alarak çözüm üreten mühendislik tasarımı uygulama becerisi.	X		
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.			

**Ölçek:** 1: Az, 2: Kısmi, 3: Tam

### Relationship of the Course to Shipbuilding and Ocean Engineering Student 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.		X	
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.	X		
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.			

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

<b><u>Tarih (Date)</u></b>	<b><u>Bölüm onayı (Departmental approval)</u></b>
12/04/2019	

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

<b>Ders Kitabı (Textbook)</b>	Arora, J.S. "Introduction to Optimum Design", McGraw-Hill, 1989.		
<b>Diğer Kaynaklar (Other References)</b>	Dantzig G.B. and Thapa M.N. "Linear Programming", Springer, 1997. Nash S. and Sofer A. "Linear and Nonlinear Programming", McGraw-Hill, 1996. McKeown J.J., Meegan D., and Sprevak D. "An Introduction to Unconstrained Optimisation", IOP Publishing, 1990. Brousse P. "Optimisation in Mechanics: Problems and Methods", North-Holland, 1988		
<b>Ödevler ve Projeler (Homework &amp; Projects)</b>	Öğrencilere dersi daha iyi anlamaları amacı ile ödev verilecek ve bu ödevler bir hafta sonra toplanacaktır. Ödev sorularından sınavlarda yararlanılabilir.		
	All homework problems are to be HANDED IN a week after they are assigned. Homework problems may be used as a source for exams.		
<b>Laboratuvar Uygulamaları (Laboratory Work)</b>	-		
	-		
<b>Bilgisayar Kullanımı (Computer Usage)</b>	-		
	-		
<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>	-		
	-		
<b>Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)</b>	<b>Faaliyetler (Activities)</b>	<b>Adedi (Quantity)</b>	<b>Genel Nota Katkı, % (Effects on Grading, %)</b>
	<b>Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)</b>	1	20
	<b>Kısa Sınavlar (Quizzes)</b>		
	<b>Ödevler (Homework)</b>	12	40
	<b>Projeler (Projects)</b>		
	<b>Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)</b>		
	<b>Laboratuvar Uygulaması (Laboratory Work)</b>		
	<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>		
	<b>Final Sınavı (Final Exam)</b>	1	40