

DERS KATALOG FORMU
(COURSE CATALOGUE FORM)

Dersin Kodu: INDE2002 (Course Code)				Dersin Adı: Yöneylem Araştırması II (Course Title): Operations Research II			
Yarıyılı (Semester)	D + U + L (Lc+R +L)	Kredisi (Credits)	AKTS (ECTS)	Dersin Dili (Language)	Dersin Türü (Category)	İşleniş Yöntemi (Instructional Methods)	Ön Koşul (Prerequisite)
4	3 + 0 + 2	4	7	İngilizce (English)	Zorunlu (Core)	Ders + Laboratuvar (Lecture + Lab)	INDE2001
Dersin Amacı (Course Objectives)		Yöneylem araştırmasının ana öğelerinden doğrusal ve nonlinear programlama, gerekirci dinamik programlama ile ilgili temel bilgileri öğrencilere kazandırmak To teach the main topics of Operations Research; Linear Programming, Nonlinear programming and Deterministic Dynamic Programming to the students.					
Dersin İçeriği (Course Content)		Ağ modelleri, en kısa yol, en büyük akış, En düşük maliyetli ağ akış problemleri, en küçük kapsayan ağaçlar problemi. Klasik eniyileme kuramı, tek değişkenli eniyileme, dışbükeylik, çok değişkenli kısıtsız ve kısıtlı eniyileme,. Doğrusal olmayan programlama: Lagrange Çarpanı ile eniyileme, Karush-Kuhn-Tucker eniyileme koşulları doğrudan arama ve eğitim yöntemleri, Steepest Ascent ve Golden section search yöntemleri. Gerekirci dinamik programlama. Network Models, shortest path, maximum flow, minimum-cost network flow problems, minimum spanning tree problem. Classical optimization, optimization in one variable, convexity, unconstrained and constrained optimization in many variables, Karush-Kuhn-Tucker optimality conditions; Nonlinear programming, direct search and gradient methods. Steepest ascent and Golden Section Search methods. Deterministic Dynamic Programming.					
Dersin Öğrenme Çıktıları (Course Learning Outcomes)		Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler: 1. Değişik Ağ problemlerini, en kısa yol, en çok akış, kritik yol, en düşük maliyetli ağ akış problemleri, en küçük kapsama ağacı problemlerini gösterir. [2a,2b] 2. Doğrusal Olmayan tek değişkenli, çok değişkenli, altın kesit, en dik çıkış, Lagrange çarpanı, Kuhn-Tucker koşulları, İkinci Derece Programlama eniyilemesi çözer. [2a] 3. Gerekirci dinamik programlama tekniğini gösterebilir. [2a,2b] 4. Mühendislik ve yönetsel problemleri matematiksel eniyileme problemi olarak formüle eder ve modeller. [2a,2b] 5. Eniyileme problemlerinin çözümü için GAMS ve Excel yazılımlarını kullanabilir. [4a] [Not: Köşeli parantez içindeki sayılar ilgili program çıktılarının numaralarını işaret etmektedir] Upon successful completion of this course, students will be able to: 1. Demonstrate the basics of various network model, shortest path, maximum flow, critical path, minimum cost network flow problems, minimum spanning tree problems. [2a,2b] 2. Solve nonlinear optimization with one variable, several variable, golden section, steepest ascent, Lagrange multipliers, Kuhn-Tucker conditions, Quadratic Programming. [2a] 3. Demonstrate deterministic dynamic programming technique. [2a,2b] 4. Formulate and model engineering and managerial problems as mathematical optimization problems. [2a,2b] 5. Use software such as GAMS and Excel for the solution of optimization problems. [4a] [Note: Numbers in brackets are indicating the related program outcomes]					
Dersin ISCED Kategorisi (ISCED Category of the course)		52 Mühendislik (52 Engineering)					
Ders Kitabı (Textbook)		"Operations Research: Applications and Algorithms", Winston.					
Yardımcı Kaynaklar (Supplementary Material)		"Introduction to Operations Research", Hillier, Lieberman; "Optimization in Operations Research", Ronald Rardin; "Operations Research: An Introduction", Hamdy Taha.					

HAFTALIK KONULAR

Hafta	Teorik Ders Konuları	Uygulama / Laboratuvar Konuları
1	Giriş ve genel hatırlatma tekrarı, Ağ Probleminin tanımı	Web: AGRODEP GAMS Eğitimi Ders 1A: Getting Ready Structure of GAMS Model
2	Ağ modelleri: En kısa yol , Disjkstra algoritması	Web: AGRODEP GAMS Eğitimi Ders 1B: GAMS Tour
3	Ağ modelleri: En büyük akış problemi, Ford Fulkerson method	Web: AGRODEP GAMS Eğitimi Ders 2: An Introduction

4	Ağ modelleri:Kritik yol metodu	Web: AGRODEP GAMS Eğitimi Ders 3: Syntax Basics Web: AGRODEP GAMS Training Ders 4: Output Files
5	Ağ modelleri: En düşük maliyet ağ akış problemi, en küçük kapsama prb.	Web: AGRODEP GAMS Eğitimi Ders 5: Intermediate Syntax
6	DOP(Doğrusal olamayan programlama): Kavramlar, iç bükey, dışbükey, hessian.	Web: AGRODEP GAMS Eğitimi Ders Compilation Output Error Reporting
7	DOP: tek değişkenli fonksiyonlar, Golden Section Araması	Web: AGRODEP GAMS Eğitimi Ders 6: Advanced Commands
8	DOP:kısıtsız çok değişkenli fonsiyonları ençoklama ve enazlama	Web: AGRODEP GAMS Eğitimi Ders Logical Conditions Conditional Expressions
9	DOP: kısıtsız çok değişkenli fonsionlar, Steepest Ascent yöntemi,	Web: AGRODEP GAMS Eğitimi Ders The Loop Statement, The If-Else-Else Statement, The While Statement, The For Statement
10	DOP: kısıtlı çok değişkenli fonsionlar, Lagrange Çarpanı yöntemi	Web: AGRODEP GAMS Eğitimi Lesson 7: Advanced File Management
11	DOP: kısıtlı çok değişkenli fonsionlar,Kuhn_Tucker yöntemi, Quadratic programlama	GAMS: sample problems
12	Dinamik Programlama: giriş, en kısa yol problemi	Excel Solver; Dynamic Programming Prb.
13	Dinamik Programlama: envanter problemi	Excel Solver; Dynamic Programming Prb.
14	Dinamik Programlama: Kaynak atama problemi	Excel Solver; Dynamic Programming Prb.

COURSE PLAN

Week	Topics	Laboratory / Tutorial Work
1	Introduction and overview	Web: AGRODEP GAMS Training Lesson 1A: Getting Ready Structure of GAMS Model
2	Network Models; Shortest Path-Dijkstra Algorithm	Web: AGRODEP GAMS Training Lesson 1B: GAMS Tour
3	Network models; Maximum Flow-Ford-Fulkerson Method	Web: AGRODEP GAMS Training Lesson 2: An Introduction
4	Network models; CPM Critical Path Method	Web: AGRODEP GAMS Training Lesson 3: Syntax Basics Web: AGRODEP GAMS Training Lesson 4: Output Files
5	Network models; MCNFP Min. Cost Network Flow Problem, MST- Minimum Spanning Tree	Web: AGRODEP GAMS Training Lesson 5: Intermediate Syntax
6	Nonlinear programming; Review Of Differential Calculus; Introductory Concepts; NLP-Convex And Concave Functions; Hessian	Web: AGRODEP GAMS Training Compilation Output Error Reporting
7	Nonlinear programming; NLP-one Variabe; NLP golden Section Search	Web: AGRODEP GAMS Training Lesson 6: Advanced Commands
8	Nonlinear programming; Unconstrained Maximization and Minimization with Several Variables	Web: AGRODEP GAMS Training Logical Conditions Conditional Expressions
9	Nonlinear programming; The Method of Steepest Ascent ;	Web: AGRODEP GAMS Training The Loop Statement, The If-Else-Else

		Statement, The While Statement, The For Statement
10	Nonlinear programming; Lagrange Multipliers	Web: AGRODEP GAMS Training Lesson 7: Advanced File Management
11	Nonlinear programming; The Kuhn–Tucker Conditions: Quadratic Programming	GAMS: sample problems
12	Dynamic programming; Shortest Path Problem	Excel Solver; Dynamic Programming Prb.
13	Dynamic programming; Inventory Problem	Excel Solver; Dynamic Programming Prb.
14	Dynamic programming; Resource-allocation Problems	Excel Solver; Dynamic Programming Prb.

DERSİN DEĞERLENDİRME SİSTEMİ
(COURSE ASSESSMENT SYSTEM)

	Etkinlikler (Activities)	Katkı Oranı (Contribution) (%)
Yarıyıl İçi Çalışmaları (Semester Activities)	Yarıyıl İçi Yazılı Sınavlar (Semester Written Exams)	55
	Ödevler (Homework)	
	Raporlar (Reports)	
	Laboratuvar (Laboratory Activities)	10
	Seminer (Seminar)	
	Sunumlar (Presentations)	
	Dönem Projesi (Term Project)	
	Diğer (derse katılım, saha gezi, vb.) (Other: e.g. attendance, field trip etc.)	
YARIYIL SONU SINAVI (Final Exam)		35
Toplam (Total)		100

DERSİN ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ PROGRAMI KAZANIMLARINA (ÇIKTILARINA) KATKISI

	Program Kazanımları (Çıktıları)	Yüksek	Düşük
1(a)	Matematik, fen bilimleri ve Endüstri Mühendisliğine özgü konularda yeterli bilgi birikimi.		
1(b)	Bu alanlardaki kuramsal ve uygulamalı bilgileri, karmaşık mühendislik problemlerinin çözümünde kullanabilme becerisi.		
2(a)	Karmaşık mühendislik problemlerini tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi.	●	
2(b)	Bu amaçla uygun analiz ve modelleme yöntemlerini seçme ve uygulama becerisi.	●	
3(a)	Karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, belirli gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi.		
3(b)	Bu amaçla modern tasarım yöntemlerini uygulama becerisi.		
4(a)	Mühendislik uygulamalarında karşılaşılan karmaşık problemlerin analizi ve çözümü için gerekli olan modern teknik ve araçları seçme ve kullanma becerisi.	●	
4(b)	Bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi.		
5(a)	Karmaşık mühendislik problemlerinin veya disipline özgü araştırma konularının incelenmesi için deney tasarlama becerisi.		
5(b)	Deney yapma, veri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama becerisi.		
6(a)	Disiplin içi takımlarda etkin biçimde çalışabilme becerisi.		
6(b)	Çok disiplinli takımlarda etkin biçimde çalışabilme becerisi.		
6(c)	Bireysel çalışma becerisi.		
7(a)	Sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi.		
7(b)	En az bir yabancı dil bilgisi.		
7(c)	Etkin rapor yazma ve yazılı raporları anlama becerisi.		

7(d)	Tasarım ve üretim raporları hazırlayabilme becerisi.		
7(e)	Etkin sunum yapabilme becerisi.		
7(f)	Açık ve anlaşılır talimat verme ve alma becerisi.		
8(a)	Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği konusunda farkındalık.		
8(b)	Bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojiadaki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi.		
9(a)	Etik ilkelerine uygun davranma, mesleki ve etik sorumluluk hakkında bilgi.		
9(b)	Mühendislik uygulamalarında kullanılan standartlar hakkında bilgi.		
10(a)	Proje yönetimi, risk yönetimi ve değişiklik yönetimi gibi, iş hayatındaki uygulamalar hakkında		
10(b)	Girişimcilik, yenilikçilik hakkında farkındalık.		
10(c)	Sürdürülebilir kalkınma hakkında bilgi.		
11(a)	Mühendislik uygulamalarının evrensel ve toplumsal boyutlarda sağlık, çevre ve güvenlik üzerindeki etkileri ve çağın mühendislik alanına yansıyan sorunları hakkında bilgi.		
11(b)	Mühendislik çözümlerinin hukuksal sonuçları konusunda farkındalık.		

CONTRIBUTION of the COURSE on INDUSTRIAL ENGINEERING PROGRAM OUTCOMES

	Program Outcomes	High	Low
1(a)	Adequate knowledge in mathematics, science and engineering subjects pertaining to the Industrial Engineering discipline.		
1(b)	Ability to use theoretical and applied knowledge in these areas in complex engineering problems.		
2(a)	Ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems.	●	
2(b)	Ability to select and apply proper analysis and modeling methods for this purpose.	●	
3(a)	Ability to design a complex system, process, device or product under realistic constraints and conditions, in such a way as to meet the desired result.		
3(b)	Ability to apply modern design methods for this purpose.		
4(a)	Ability to devise, select, and use modern techniques and tools needed for analyzing and solving complex problems encountered in engineering practice.	●	
4(b)	Ability to employ information technologies effectively.		
5(a)	Ability to design experiments for investigating complex engineering problems or discipline specific research questions.		
5(b)	Ability to conduct experiments, gather data, analyze and interpret results for investigating complex engineering problems or discipline specific research questions.		
6(a)	Ability to work efficiently in intra-disciplinary teams.		
6(b)	Ability to work in multi-disciplinary teams.		
6(c)	Ability to work individually.		
7(a)	Ability to communicate effectively, both orally and in writing.		
7(b)	Knowledge of a minimum of one foreign language.		
7(c)	Ability to write effective reports and comprehend written reports.		
7(d)	Ability to prepare design and production reports.		
7(e)	Ability to make effective presentations.		
7(f)	Ability to give and receive clear and intelligible instructions.		
8(a)	Awareness of the need for lifelong learning.		
8(b)	Ability to access information, to follow developments in science and technology, and to continue to educate him/herself.		
9(a)	Knowledge on behavior according ethical principles, professional and ethical responsibility.		
9(b)	Knowledge on standards used in engineering practices.		
10(a)	Knowledge about business life practices such as project management, risk management, and change management.		
10(b)	Awareness in entrepreneurship and innovation.		
10(c)	Knowledge about sustainable development.		

11(a)	Knowledge about the global and social effects of engineering practices on health, environment, and safety, and contemporary issues of the century reflected into the field of engineering.		
11(b)	Awareness of the legal consequences of engineering solutions.		

AKTS - İŞ YÜKÜ TABLOSU (ECTS - WORK LOAD TABLE)

ETKİNLİKLER (COURSE ACTIVITIES)	Sayı (Quantity)	Süre (saat) (Time (hr))	İş Yüğü (saat) (Work Load (hr))
Ders Süresi (Lectures)	14	3	42
Yarıyıl Sonu Sınavı (Hazırlık Süresi Dahil) (Final Exam (Preparation included))	1	20	20
Yarıyıl İçi Yazılı Sınavlar (Hazırlık Süresi Dahil) (Semester Written Exams (Preparation included))	2	15	30
Sınıf Dışı Çalışma Süresi (Out of class study time)	14	2	28
Ödevler (Homework)	9	3	27
Raporlar (Reports)			
Laboratuvar (Laboratory Activities)	14	2	28
Seminer (Seminar)			
Sunumlar (Presentations)			
Dönem Projesi (Term Project)			
Toplam İş Yüğü (Total Load)			175
Dersin AKTS Kredisi (Toplam İş Yüğü / 25) (ECTS Credits of the course (Total Work Load / 25))			7

Revizyon Tarih (Revision / Date) 15/04/2021	Koordinatör / Hazırlayan (Coordinator / Prepared By) İsmail Kayahan	Onaylayan (Approved By) Çağlar Aksezer
--	--	---