

DERS KATALOG FORMU  
(COURSE CATALOGUE FORM)

<b>Dersin Kodu:</b> INDE2001 (Course Code)				<b>Dersin Adı:</b> Yöneylem Araştırması I (Course Title): Operations Research I			
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)
3	3 + 0 + 2	4	7	İngilizce (English)	Zorunlu (Core)	Ders + Laboratuvar (Lecture + Lab )	MATH2104
<b>Dersin Amacı</b> (Course Objectives)				Bu dersin amacı, öğrencilere yöneylem araştırmasının temel kavramlarını kazandırarak doğrusal ve tamsayı programlama problemlerini modelleyebilme, çözücü yazılımlar kullanarak çözebilme ve elde edilen sonuçları yönetsel karar verme süreci açısından yorumlayabilme becerisi kazandırmaktır. The aim of this course is to provide students with fundamental concepts of operations research and to develop their ability to formulate, solve using optimization solvers, and interpret linear and integer programming models for decision-making problems.			
<b>Dersin İçeriği</b> (Course Content)				Matematiksel modelleme kavramları ve yöneylem araştırmasına giriş. Doğrusal programlama ve problem formülasyonu. Doğrusal programlama modellerinin çözücü yazılımlar kullanılarak çözülmesi ve yorumlanması. Çok amaçlı karar problemlerine giriş ve hedef programlama yaklaşımı. Duyarlılık analizi ve yönetsel karar desteği. Dualite kavramı. Tamsayı ve ikili (binary) karar problemlerinin modellenmesi. Atama ve taşıma problemleri. Introduction to operations research and mathematical modeling concepts. Linear programming and problem formulation. Solver-based solution and interpretation of linear programming models. Introduction to multi-objective decision problems and goal programming. Sensitivity analysis and decision support. Duality concepts. Integer and binary decision modeling. Assignment and transportation problems.			
<b>Dersin Öğrenme Çıktıları</b> (Course Learning Outcomes)				Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler: 1. <b>Yöneylem araştırması ve doğrusal programlamanın temel kavram ve ilkelerini açıklayabilme (Kavramsal Anlama) [2.1]</b> 2. <b>Gerçek yaşam karar problemleri için karar değişkenlerini, amaç fonksiyonunu ve kısıtları tanımlayarak doğrusal programlama modelleri oluşturabilme (Model Oluşturma Becerisi) [2.1]</b> 3. <b>Optimizasyon ve duyarlılık analizi sonuçlarını yorumlayarak yönetsel karar verme sürecini destekleyebilme ve çözümün sağlamlığını değerlendirebilme (Yorumlama ve Karar Desteği Oluşturma Becerisi) [2.1]</b> 4. <b>İkili (binary) ve atama tipi kararlar dâhil olmak üzere ayrık karar problemleri için tamsayı optimizasyon modelleri geliştirebilme ve çözebilme (Ayrık Karar Modelleme Becerisi) [2.1]</b> 5. <b>Bilgisayar ortamında doğrusal ve tamsayı programlama modellerini analiz etmek ve çözmek için optimizasyon çözücü (solver) araçlarını kullanabilme (Çözücü Kullanma Becerisi) [4.1]</b> [Not: Köşeli parantez içindeki sayılar ilgili program çıktılarının numaralarını işaret etmektedir] Upon successful completion of this course, students will be able to: 1. <b>Explain the fundamental concepts and principles of operations research and linear programming (Conceptual Understanding). [2.1]</b> 2. <b>Formulate linear programming models by defining decision variables, objective functions, and constraints for real-life decision problems (Model Formulation Skill). [2.1]</b> 3. <b>Interpret optimization and sensitivity analysis results to support managerial decision-making and evaluate solution robustness (Interpretation and Decision Support Skill). [2.1]</b> 4. <b>Develop and solve integer optimization models for discrete decision-making problems including binary and assignment-type decisions (Discrete Decision Formulation Skill). [2.1]</b> 5. <b>Apply optimization solver tools to analyze and solve linear and integer programming models in a computing environment (Solver Usage Skill). [4.1]</b> [Note: Numbers in brackets are indicating the related program outcomes]			
<b>Dersin ISCED Kategorisi</b> (ISCED Category of the course)				52 Mühendislik (52 Engineering)			

<b>Ders Kitabı</b> (Textbook)	"Operations Research: Applications and Algorithms", Winston
<b>Yardımcı Kaynaklar</b> (Supplementary Material)	-

### HAFTALIK KONULAR

Hafta	Konu	Laboratuvar / Uygulama
1	Yöneylem Araştırmasına Giriş ve Optimizasyon Düşüncesi	Optimizasyon çözücülerine ve bilgisayar ortamına giriş
2	Yöneylem Araştırmasında Problem Formülasyonu (karar değişkenleri, amaç fonksiyonu, kısıtlar)	MS Excel Solver kullanarak doğrusal programlama modeli oluşturma
3	Doğrusal Programlama ve Grafiksel Yorumlama	Excel kullanarak doğrusal programlama problemlerinin grafiksel çözümünü ve yorumlanması
4	Simplex Yöntemi: Kavramsal Anlayış	Çözücü tabanlı doğrusal programlama çözümü ve sonuçların yorumlanması
5	Uygulanamazlık (Infeasibility) ve Big-M Yöntemi	Çözücü yazılım kullanarak uygulanamaz doğrusal programlama modellerinin kurulması ve Big-M yaklaşımı
6	Hedef Programlama ve Çok Amaçlı Karar Verme	Çözücü ortamları kullanarak hedef programlama modellemesi
7	Duyarlılık Analizi: Amaç Fonksiyonu Katsayıları ve Azaltılmış Maliyetler	Çözücü duyarlılık raporlarının yorumlanması
8	Duyarlılık Analizi: Sağ Taraf (RHS) Değişimleri ve Gölge Fiyatlar	What-if analizi ve duyarlılık sonuçlarının yönetsel açıdan yorumlanması
9	Doğrusal Programlamada Dualite: Ekonomik Yorum	Çözücü çıktıları kullanılarak asal–dual ilişkilerinin analizi
10	Dualite ve Duyarlılık Analizi ile İlişkisi	Dualite kavramlarının çözücü tabanlı olarak doğrulanması
11	Tamsayı Programlama: Formülasyon ve Mantıksal Kısıtlar	Çözücü yazılım kullanarak tamsayı ve ikili karar problemlerinin modellenmesi
12	Atama Problemleri ve İkili Karar Modelleri	Çözücü araçları kullanarak atama problemlerinin modellenmesi ve çözümü
13	Taşıma Problemleri	Çözücü yazılım kullanarak taşıma modelinin kurulması ve çözümü
14	Bütünleşik Optimizasyon Vaka Çalışması ve Dersin Genel Değerlendirmesi	Bütünleşik optimizasyon vaka çalışması ve dersin genel değerlendirilmesi

### COURSE PLAN

Week	Topic	Laboratory / Tutorial Work
1	Introduction to Operations Research and Optimization Thinking	Introduction to optimization solvers and computing environment
2	Problem formulation in Operations Research (decision variables, objective functions, constraints)	Linear programming model formulation using MS Excel Solver
3	Linear Programming and Graphical Interpretation	Graphical solution and interpretation of LP problems using Excel
4	Simplex Method: Conceptual Understanding	Solver-based solution of LP models and interpretation of results
5	Infeasibility and Big-M Method	Modelling infeasible LP problems and Big-M approach using solver software
6	Goal Programming and Multi-Objective Decision Making	Goal programming modelling using solver environments
7	Sensitivity Analysis: Objective Coefficients and Reduced Costs	Interpretation of solver sensitivity reports
8	Sensitivity Analysis: RHS Changes and Shadow Prices	What-if analysis and managerial interpretation of sensitivity results
9	Duality in Linear Programming: Economic Interpretation	Analysis of primal–dual relationships using solver outputs
10	Duality and Its Relationship to Sensitivity Analysis	Solver-based validation of duality concepts

11	Integer Programming: Formulation and Logical Constraints	Modelling integer and binary decision problems using solver software
12	Assignment and Binary Decision Models	Assignment problem modelling and solution using solver tools
13	Transportation Problems	Transportation model formulation and solution using solver software
14	Integrated Optimization Case and Course Review	Integrated Optimization Case and Course Review

**DERSİN DEĞERLENDİRME SİSTEMİ**  
(COURSE ASSESSMENT SYSTEM)

	Etkinlikler (Activities)	Katkı Oranı (Contribution) (%)
<b>Yarıyıl İçi Çalışmaları</b> (Semester Activities)	<b>Yarıyıl İçi Yazılı Sınavlar</b> (Semester Written Exams)	40
	<b>Ödevler</b> (Homework)	10
	<b>Raporlar</b> (Reports)	
	<b>Laboratuvar</b> (Laboratory Activities)	15
	<b>Seminer</b> (Seminar)	
	<b>Sunumlar</b> (Presentations)	
	<b>Dönem Projesi</b> (Term Project)	
	<b>Diğer (derse katılım, saha gezi, vb.)</b> (Other: e.g. attendance, field trip etc.)	
<b>YARIYIL SONU SINAVI</b> (Final Exam)		35
<b>Toplam</b> (Total)		100

**DERSİN ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ PROGRAMI KAZANIMLARINA (ÇIKTILARINA) KATKISI**

	Program Kazanımları (Çıktıları)	Yüksek	Düşük
1.1	Matematik, fen bilimleri, temel mühendislik, bilgisayarla hesaplama ve ilgili mühendislik disiplinine özgü konularda bilgi.		
1.2	Matematik, fen bilimleri, temel mühendislik, bilgisayarla hesaplama ve ilgili mühendislik disiplinine özgü konulardaki bilgilerin karmaşık mühendislik problemlerinin çözümünde kullanabilme becerisi.		
2.1	Karmaşık mühendislik problemlerini, temel bilim, matematik ve mühendislik bilgilerini kullanarak tanımlama, formüle etme ve analiz becerisi.	●	
2.2	Ele alınan karmaşık mühendislik problemleriyle ilgili BM Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarını gözeterek tanımlama, formüle etme ve analiz becerisi.		
3.1	Karmaşık mühendislik problemlerine yaratıcı çözümler tasarlama becerisi.		
3.2	Karmaşık sistemleri, süreçleri, cihazları veya ürünleri gerçekçi kısıtları ve koşulları gözeterek, mevcut ve gelecekteki gereksinimleri karşılayacak biçimde tasarlama becerisi.		
4.1	Karmaşık mühendislik problemlerinin analizi ve çözümüne yönelik, tahmin ve modelleme de dâhil olmak üzere, uygun teknikleri, kaynakları ve modern mühendislik ve bilişim araçlarını, sınırlamalarının da farkında olarak seçme ve kullanma becerisi.	●	
5.1	Karmaşık mühendislik problemlerinin incelenmesi için literatür araştırması yapma becerisi.		
5.2	Karmaşık mühendislik problemlerinin incelenmesi için deney tasarlama becerisi.		
5.3	Karmaşık mühendislik problemlerinin incelenmesi için deney yapma, veri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama dâhil, araştırma yöntemlerini kullanma becerisi.		
6.1	Mühendislik uygulamalarının BM Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları kapsamında, topluma, sağlık ve güvenliğe, ekonomiye, sürdürülebilirlik ve çevreye etkileri hakkında bilgi.		
6.2	Mühendislik çözümlerinin hukuksal sonuçları konusunda farkındalık.		
7.1	Mühendislik meslek ilkelerine uygun davranma, etik sorumluluk hakkında bilgi.		

7.2	Hiçbir konuda ayrımcılık yapmadan, tarafsız davranma ve çeşitliliği kapsayıcı olma konularında farkındalık.		
8.1	Bireysel olarak (yüz yüze, uzaktan veya karma) etkin biçimde çalışabilme becerisi.		
8.2	Disiplin içi takımlarda (yüz yüze, uzaktan veya karma) takım üyesi veya lideri olarak etkin biçimde çalışabilme becerisi.		
8.3	Çok disiplinli takımlarda (yüz yüze, uzaktan veya karma) takım üyesi veya lideri olarak etkin biçimde çalışabilme becerisi.		
9.1	Hedef kitlenin çeşitli farklılıklarını (eğitim, dil, meslek gibi) dikkate alarak, teknik konularda sözlü etkin iletişim kurma becerisi.		
9.2	Hedef kitlenin çeşitli farklılıklarını (eğitim, dil, meslek gibi) dikkate alarak, teknik konularda yazılı etkin iletişim kurma becerisi.		
10.1	Proje yönetimi ve ekonomik yapılabirlik analizi gibi iş hayatındaki uygulamalar hakkında bilgi.		
10.2	Girişimcilik ve yenilikçilik hakkında farkındalık.		
11.1	Bağımsız ve sürekli öğrenebilme, yeni ve gelişmekte olan teknolojilere uyum sağlayabilme ve teknolojik değişimlerle ilgili sorgulayıcı düşünebilmeyi kapsayan yaşam boyu öğrenme becerisi.		

### CONTRIBUTION of the COURSE on INDUSTRIAL ENGINEERING PROGRAM OUTCOMES

	Program Outcomes	High	Low
1.1	The knowledge of mathematics, science, basic engineering, computer calculations, and topics specific to the relevant engineering discipline.		
1.2	The ability to apply knowledge of mathematics, science, basic engineering, computer-aided design, and topics specific to the relevant engineering discipline to solve complex engineering problems.		
2.1	The ability to identify, formulate, and analyze complex engineering problems using basic science, mathematics, and engineering knowledge.	●	
2.2	The ability to define, formulate, and analyze complex engineering problems with consideration for the UN Sustainable Development Goals.		
3.1	The ability to design creative solutions for complex engineering problems.		
3.2	The ability to design complex systems, processes, devices, or products that meet current and future requirements, considering realistic constraints and conditions.		
4.1	The ability to select and use appropriate techniques, resources, and modern engineering and information technology tools, including prediction and modeling, for the analysis and solution of complex engineering problems, while being aware of their limitations.	●	
5.1	The ability to conduct literature research for the examination of complex engineering problems.		
5.2	The ability to design experiments for the investigation of complex engineering problems.		
5.3	The ability to use research methods, including conducting experiments, collecting data, analyzing results, and interpreting findings, to investigate complex engineering problems.		
6.1	The knowledge about the impact of engineering applications on society, health and safety, the economy, sustainability, and the environment within the framework of the UN Sustainable Development Goals.		
6.2	The awareness of the legal consequences of engineering solutions.		
7.1	Behaving in accordance with engineering professional principles, knowledge of ethical responsibilities.		
7.2	The awareness of acting impartially and inclusively in terms of diversity, without discrimination in any matter.		
8.1	The ability to work effectively individually (face-to-face, remote, or hybrid).		
8.2	Ability to work effectively as a team member or leader in discipline-specific teams (face-to-face, remote, or hybrid).		

8.3	The ability to work effectively as a team member or leader in multidisciplinary teams (face-to-face, remote, or hybrid).		
9.1	The ability to communicate effectively on technical matters, considering the differences among the target audience (such as education, language, and profession, etc.).		
9.2	The ability to communicate effectively in writing on technical matters, considering the differences among the target audience (such as education, language, profession, etc.).		
10.1	The knowledge of business applications such as project management and economic feasibility analysis.		
10.2	The awareness of entrepreneurship and innovation.		
11.1	Lifelong learning skills that encompass independent and continuous learning, the ability to adapt to new and emerging technologies, and critical thinking about technological change.		

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

ETKİNLİKLER (COURSE ACTIVITIES)	Sayı (Quantity)	Süre (saat) (Time (hr))	İş Yüğü (saat) (Work Load (hr))
<b>Ders Süresi</b> (Lectures)	14	3	42
<b>Yarıyıl Sonu Sınavı (Hazırlık Süresi Dahil)</b> (Final Exam (Preparation included))	1	20	20
<b>Yarıyıl İçi Yazılı Sınavlar (Hazırlık Süresi Dahil)</b> (Semester Written Exams (Preparation included))	4	7	28
<b>Sınıf Dışı Çalışma Süresi</b> (Out of class study time)	14	3	42
<b>Ödevler</b> (Homework)	2	4	8
<b>Raporlar</b> (Reports)			
<b>Laboratuvar</b> (Laboratory Activities)	14	2	28
<b>Seminer</b> (Seminar)			
<b>Sunumlar</b> (Presentations)			
<b>Dönem Projesi</b> (Term Project)			
<b>Toplam İş Yüğü</b> (Total Load)			175
<b>Dersin AKTS Kredisi (Toplam İş Yüğü / 25)</b> (ECTS Credits of the course (Total Work Load / 25))			7

<b>Revizyon Tarih</b> (Revision / Date) 28/01/2026	<b>Koordinatör / Hazırlayan</b> (Coordinator / Prepared By) Fusun Recal	<b>Onaylayan</b> (Approved By) Seda Baş Güre
--	---	--