



DERS BİLGİ FORMU

FAKÜLTE / ENSTİTÜ ADI	Fen Edebiyat Fakültesi
BÖLÜM / PROGRAM / ANABİLİM DALI ADI	Matematik
DERSİN ADI	Yöneylem Araştırması
DERSİN KODU	MAT3240
YEREL KREDİSİ	3
AKTS KREDİSİ	5
HAFTALIK DERS SAATİ	3
HAFTALIK UYGULAMA SAATİ	0
HAFTALIK LABORATUVAR SAATİ	0
ÖNKOŞULLAR	Yok
YARIYIL	Güz, Bahar
DERSİN DİLİ	İngilizce, Türkçe
DERSİN SEVİYESİ	Lisans
DERSİN TÜRÜ	Seçmeli @Matematik Lisans Programı
DERSİN KATEGORİSİ	Temel Meslek Dersleri
DERSİN VERİLİŞ ŞEKLİ	Yüz Yüze
DERSİ SUNAN AKADEMİK BİRİM	Matematik Bölümü
DERSİN KOORDİNATÖRÜ	Fatma TİRYAKİ
ASİSTAN(LAR)	
DERSİN AMACI	Bu dersin amacı, öğrencilerin karmaşık sistemlerde karşılaşılan karar verme ve optimizasyon problemlerini bilimsel yöntemlerle modelleme, çözme ve yorumlama konusunda temel bilgi ve beceriler kazanmalarına yardımcı olmaktır.
DERSİN İÇERİĞİ	Yöneylem araştırmasının tanıtılması ve tarihsel gelişimi; karar teorisi ve karar modelleri; tamsayılı lineer programlama: dal-sınır algoritması ve Gomory kesen düzlem algoritması; şebeke analizi: maksimum akış problemi, en kısa yol problemi ve PERT-CPM ile proje programlama; envanter (stok kontrol) modelleri; kuyruk (bekleme hattı) modelleri; dinamik programlama; Markov zinciri; geometrik programlama.
DERS KİTABI / MALZEMESİ / ÖNERİLEN KAYNAKLAR	Ders Kitabı: Camm, Jeffrey D., Cochran, James J., Fry, Michael J., Ohlmann, Jeffrey W., Anderson, David R., Sweeney, Dennis J., ve Williams, Thomas A. <i>An Introduction to Management Science: Quantitative Approaches to Decision Making</i> . 16. baskı, Cengage Learning, 2022. Zorunlu Kaynaklar: [1] Mendenhall, William, Beaver, Robert J. and Beaver, Barbara M. <i>Introduction to Probability and Statistics</i> . 15. baskı (Metric Version), Cengage Learning, 2020. [2] Sharma, J. K. <i>Operations Research Theory and Application</i> . 6. baskı, Laxmi Publications, 2016.



[3] Stewart, James. *Single Variable Calculus: Early Transcendentals*. 8. baskı. Cengage Learning, 2015.

Önerilen Kaynaklar:

Ahlatçıoğlu, Mehmet, Tiryaki, Fatma. *Kantitatif Karar Verme Teknikleri*. YTÜ Yayınları, 1998.

Hillier, Frederick S., Lieberman, Gerald J. *Introduction to Operations Research*. 12. baskı, McGraw-Hill, 2024.

Taha, Hamdy A. *Operations Research: An Introduction*. 10. baskı, Pearson Education Limited, 2017.

Timor, Mehpare. *Yöneylem araştırması*. 2. baskı, Türkmen Kitabevi, 2020.

Winston, Wayne L. *Operations Research: Applications and Algorithms*. 4. baskı, Cengage Learning, 2022.

Ders Öğrenim Çıktıları

Bu dersi başarıyla tamamlayan öğrenciler,

1. Optimizasyon problemlerini çözebilmek için uygun algoritmaları uygulayabileceklerdir.
2. Ağ yapılarında akış, yol ve yayılma problemlerini modelleyerek en iyi çözümleri bulabileceklerdir.
3. Belirsizlik içeren durumlarda olasılıksal yaklaşımları kullanarak optimal stratejiler geliştirebileceklerdir.
4. Zaman bağımlı karar problemlerinde aşamalı optimizasyon tekniklerini uygulayabileceklerdir.
5. Matematiksel modelleme sonuçlarını yorumlayarak gerçek yaşam problemlerine uygulanabilir çözümler önerebileceklerdir.

DEĞERLENDİRME SİSTEMİ

Etkinlikler	Sayı	Katkı Payı
Devam/Katılım		
Laboratuvar		
Uygulama		
Arazi Çalışması		
Derse Özgü Staj		
Kısa Sınavlar/Stüdyo Kritiği (Zorunlu): • İçerik: Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünü kapsayan kapsamlı soruların sorulması • Format: Yüz yüze kısa sınav (20-30 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Verilen yöntemin doğru uygulanması ve algoritma adımlarının takip edilmesi - Matematiksel ifadelerin kurulması ve hesaplama işlemlerinin doğruluğu - Optimal çözümün bulunması ve çözüm sürecinin tamamlanması - Sonuçların yorumlanması ve pratik açıdan değerlendirilmesi	4	%30
Ödev		
Sunum/Jüri		
Proje		
Seminer/Workshop		



Ara Sınavlar: • İçerik: Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünü kapsayan kapsamlı sorular • Format: Yüz yüze yazılı sınav (90 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Problem tipinin belirlenmesi ve uygun modelleme yaklaşımının seçilmesi - Algoritma adımlarının sistematik olarak uygulanması ve hesaplamaların doğruluğu - Şebeke problemlerinde graf yapısının kurulması ve optimum çözümün bulunması - Tamsayı programlama tekniklerinin uygulanması ve sonuçların geçerliliğinin kontrol edilmesi		1	%30
Final: • İçerik: Dersin tüm içeriğini kapsayan kapsamlı sorular • Format: Yüz yüze yazılı sınav (100 dakika) • Detaylı Değerlendirme Kriterleri: - Farklı problem türlerinin tanımlanması ve uygun yöntemlerin seçilerek uygulanması - Deterministik ve stokastik modellerin kurulması ve çözüm tekniklerinin doğru kullanılması - Dinamik ve çok aşamalı problemlerde optimum stratejilerin geliştirilmesi - Kuyruk ve envanter sistemlerinde performans ölçütlerinin hesaplanması - Sonuçların analiz edilmesi ve karar verme süreçlerine uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi		1	%40
Dönem İçi Çalışmaların Başarı Notuna Katkısı			%60
Final Sınavının Başarı Notuna Katkısı			%40
TOPLAM			%100
HAFTALIK KONULAR VE İLGİLİ ÖN HAZIRLIK ÇALIŞMALARI			
HAFTALAR	KONULAR	Ön Hazırlık	
1	Konu Anlatımı: Yöneylem araştırmasının tanıtılması ve tarihsel gelişimi Sınıf-içi Uygulama (20 dk.): Yöneylem araştırmasının temel yaklaşımının basit bir karar verme problemi üzerinden gösterilmesi ve sistematik problem çözme adımlarının uygulanması Sınıf-içi Tartışma (15 dk.): Yöneylem araştırmasının günümüz iş dünyasındaki rolü ve matematiksel yaklaşımların karar verme süreçlerine katkısının tartışılması	1. Karar verme süreçlerinde kantitatif yaklaşımlar konularını içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 3-17.	
2	Konu Anlatımı: Karar teorisi ve karar modelleri Sınıf-içi Uygulama (25 dk.): Belirsizlik altında karar verme kriterlerinin karşılaştırılması ve farklı karar modellerinin aynı problem üzerinde uygulanarak sonuçlarının analiz edilmesi Sınıf-içi Tartışma (20 dk.): Deterministik ve stokastik karar ortamlarının özelliklerinin karşılaştırılması ve gerçek yaşamda hangi durumlarda hangi yaklaşımların tercih edildiğinin tartışılması	1. Olasılık teorisinin temel kavramlarına ilişkin ön bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: [1], 127-155. 2. Karar teorisi ve karar modelleri, belirsizlik altında karar verme konularını içeren bölümlerin okunması. Kaynaklar: Ders Kitabı, 563-576. [2], 340-345.	
3	Konu Anlatımı: Tamsayıli lineer programlama: dal-sınır algoritması Sınıf-içi Uygulama (30 dk.): Dal-sınır algoritmasının adımlarının takip edilerek tamsayı kısıtlı problemin sistematik olarak çözülmesi ve dal ağacının oluşturulması	1. Lineer programlama temellerinin ve simpleks yöntemi konularına ilişkin ön bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: [2], 101-138.	



	Sınıf-içi Tartışma (15 dk.): Sürekli ve tamsayılı çözümler arasındaki farkların değerlendirilmesi ve dal-sınır yönteminin hesaplama karmaşıklığının tartışılması	2. Lineer programlamada tamsayı kısıtlarının kullanılması ve dal-sınır algoritması konularını içeren bölümlerin okunması. Kaynaklar: Ders Kitabı, 299-304. [2], 221-227.
4	Konu Anlatımı: Tamsayılı lineer programlama: Gomory kesen düzlem algoritması Sınıf-içi Uygulama (25 dk.): Gomory kesen düzlem algoritmasının uygulanması ve kesme kısıtlarının sistematik olarak eklenerek tamsayı çözümüne ulaşılması Sınıf-içi Tartışma (10 dk.): Dal-sınır ve kesen düzlem yöntemlerinin etkinliğinin karşılaştırılması ve hangi problem türlerinde hangisinin tercih edildiğinin tartışılması	1. Simpleks tablolarının okunması ve dual çözümün yorumlanması konularına ilişkin ön bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: [2], 145-168; 855-867. 2. Gomory kesen düzlem algoritması konusunu içeren bölümlerin okunması. Kaynak: [2], 203-220.
5	Konu Anlatımı: Şebeke analizi: maksimum akış problemi Sınıf-içi Uygulama (30 dk.): Maksimum akış algoritmasının adım adım uygulanması ve artırılabilir yolların belirlenerek optimal akış değerinin bulunması Sınıf-içi Tartışma (15 dk.): Maksimum akış problemlerinin gerçek yaşamdaki uygulamalarının değerlendirilmesi ve kapasite kısıtlarının sistem performansına etkisinin tartışılması Kısa Sınav 1 (20 dk.): Dersten önceki haftalarda işlenmiş konulara yönelik kısa sınavın yapılması	1. Ağ yapılarının matematiksel gösterimi, akış kavramı ve maksimum akış problemi konularını içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 240-257. 2. Kısa Sınav 1: (yöneylem araştırmasının tanıtılması ve tarihsel gelişimi; karar teorisi ve karar modelleri; tamsayılı lineer programlama: dal-sınır algoritması ve Gomory kesen düzlem algoritması) Kaynaklar: Ders Kitabı, 3-17; 299-304; 563-576. [2], 203-220.
6	Konu Anlatımı: Şebeke analizi: en kısa yol problemi Sınıf-içi Uygulama (25 dk.): En kısa yol algoritmalarının uygulanması ve farklı başlangıç-hedef noktaları için optimal rotaların belirlenmesi Sınıf-içi Tartışma (20 dk.): Dijkstra ve Floyd-Warshall algoritmalarının karşılaştırılması ve hangi durumlarda hangisinin daha uygun olduğunun tartışılması	1. En kısa yol problemi konularını içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 258-261.
7	Konu Anlatımı: Şebeke analizi: PERT-CPM ile proje programlama Sınıf-içi Uygulama (25 dk.): PERT ve CPM yöntemlerinin temel prensiplerinin karşılaştırılması ve basit bir proje örneği üzerinden şebeke diyagramının çizilmesi Sınıf-içi Tartışma (15 dk.): Deterministik (CPM) ve stokastik (PERT) yaklaşımların hangi proje türlerinde tercih edildiği ve zaman tahminlerindeki belirsizliğin proje yönetimine etkisi üzerine değerlendirme yapılması Kısa Sınav 2 (30 dk.): Dersten önceki haftalarda işlenmiş konulara yönelik kısa sınavın yapılması	1. Proje çizelgelemede kritik yolun belirlenmesi ve PERT-CPM yöntemleri konularını içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 391-398. 2. Kısa Sınav 2: (PERT-CPM ile proje programlamaya kadar tüm konular) Kaynaklar: Ders Kitabı, 3-17; 240-261; 299-304; 563-576; [2], 203-220.
8	Ara Sınav 1	Sınav haftasına kadar işlenen konuların tümünün tekrar edilmesi
9	Konu Anlatımı: Şebeke analizi: PERT-CPM ile proje programlama Sınıf-içi Uygulama (30 dk.): Kritik yol belirleme algoritmasının uygulanması ve float hesaplamalarının yapılması, proje süresinin optimize edilmesi yöntemlerinin incelenmesi Sınıf-içi Tartışma (20 dk.): Kritik yol analizinin proje kaynak tahsisinde nasıl kullanıldığı ve proje gecikme risklerinin yönetilmesinde bu yöntemlerin pratik faydaları üzerine tartışılması	1. Ayrık rastgele değişkenlerin olasılık dağılımları konularına ilişkin ön bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: [1], 168-174. 2. PERT-CPM ile proje programlamada proje bitiş süresindeki değişimler ve zaman-maliyet ödünleşimi konularını içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 399-411.
10	Konu Anlatımı: Envanter (stok kontrol) modelleri	1. Türev uygulamalarında optimizasyon problemleri konularına ilişkin ön bilgilerin



	Sınıf-içi Uygulama (25 dk.): Temel envanter modellerinin uygulanması ve optimal sipariş miktarının hesaplanarak toplam maliyetin minimize edilmesi Sınıf-içi Tartışma (15 dk.): Sipariş maliyetleri ve depolama maliyetleri arasındaki dengenin değerlendirilmesi ve bu dengenin işletme kararlarına etkisinin tartışılması	hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: [3], 330-336. 2. Temel ekonomik sipariş modeli ve gecikmeli üretim modeli konularını içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 428-436.
11	Konu Anlatımı: Envanter (stok kontrol) modelleri Sınıf-içi Uygulama (30 dk.): Temel envanter modellerinin uygulanması ve optimal sipariş miktarının hesaplanarak toplam maliyetin minimize edilmesi Sınıf-içi Tartışma (20 dk.): Deterministik ve stokastik talep durumlarının envanter yönetimine etkisinin değerlendirilmesi ve güvenlik stoku kavramının öneminin tartışılması Kısa Sınav 3 (30 dk.): Dersten önceki haftalarda işlenmiş konulara yönelik kısa sınavın yapılması	1. Normal dağılım konularına ilişkin ön bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: [1], 212-232. 2. İndirimli ve üretimli sipariş modeli konularını içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 437-444. 3. Kısa Sınav 3: (envanter modellerine kadar tüm konular) Kaynaklar: Ders Kitabı, 3-17; 240-261; 299-304; 391-411; 563-576; [2], 203-220.
12	Konu Anlatımı: Kuyruk (bekleme hattı) modelleri Sınıf-içi Uygulama (30 dk.): Temel kuyruk modellerinin uygulanması ve sistem performans ölçütlerinin hesaplanarak bekleme süreleri ve kuyruk uzunluklarının belirlenmesi Sınıf-içi Tartışma (20 dk.): Hizmet kapasitesi ve müşteri memnuniyeti arasındaki dengenin değerlendirilmesi ve farklı kuyruk disiplinlerinin sistem performansına etkisinin tartışılması	1. Poisson dağılımı konusuna ilişkin ön bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: [1], 189-194. 2. Kuyruk modelleri konularını içeren bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 475-487.
13	Konu Anlatımı: Dinamik programlama Sınıf-içi Uygulama (35 dk.): Dinamik programlama yaklaşımının uygulanması ve çok aşamalı karar problemlerinde optimal politikanın geriye doğru çözüm ile belirlenmesi Sınıf-içi Tartışma (15 dk.): Dinamik programlamanın diğer optimizasyon yöntemlerine göre avantajlarının değerlendirilmesi ve hangi problem türlerinde etkili olduğunun tartışılması	1. Bayes teoremine ilişkin ön bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: [1], 158-161. 2. Lineer programlama probleminin tanımlanması ve model kurma konularına ilişkin ön bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: [2], 26-55. 3. Dinamik programlama konusunu içeren bölümlerin okunması. Kaynak: [2], 746-774.
14	Konu Anlatımı: Markov zinciri Sınıf-içi Uygulama (25 dk.): Markov zinciri modellerinin uygulanması ve geçiş matrislerinden yararlanarak uzun dönem durağan olasılıklarının hesaplanması Sınıf-içi Tartışma (20 dk.): Markov özelliğinin gerçek yaşam sistemlerindeki geçerliliğinin değerlendirilmesi ve farklı durum sayılarının model karmaşıklığına etkisinin tartışılması Kısa Sınav 4 (30 dk.): Dersten önceki haftalarda işlenmiş konulara yönelik kısa sınavın yapılması	1. Koşullu olasılık konusuna ilişkin ön bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: [1], 144-154. 2. Markov zinciri konusuna ait bölümlerin okunması. Kaynak: Ders Kitabı, 723-735. 3. Kısa Sınav 4 için ön hazırlık: (Dinamik programlama konusuna kadar tüm konular) Kaynaklar: Ders Kitabı, 3-17; 240-261; 299-304; 391-444; 475-487; 563-576; [2], 203-220.
15	Konu Anlatımı: Geometrik programlama Sınıf-içi Uygulama (20 dk.): Geometrik programlama modellerinin uygulanması ve özel yapıdaki fonksiyonların logaritmik dönüşümlerle lineer forma getirilmesi Sınıf-içi Tartışma (15 dk.): Geometrik programlamanın mühendislik tasarım problemlerindeki uygulamalarının değerlendirilmesi ve konveks olmayan problemlere yaklaşım yöntemlerinin tartışılması	1. Logaritma ve üstel fonksiyonların özelliklerine ilişkin ön bilgilerin hatırlanması ve etkinleştirilmesi. Kaynak: [3], 45-68. 2. Konveks optimizasyon kavramları ve Karush-Kuhn-Tucker koşullarına ait bölümlerin okunması. Kaynaklar: [2], 813-815; 838-843.
16	Final	İşlenen konuların tümünün tekrar edilmesi

**AKTS İŞYÜKÜ TABLOSU**

Etkinlikler	Sayı	Süresi (Saat)	Toplam İş yükü
Ders Saati	14	3	42
Laboratuvar			
Uygulama			
Arazi Çalışması			
Sınıf Dışı Ders Çalışması	14	4	56
Derse Özgü Staj			
Ödev			
Küçük Sınavlar / Stüdyo Kritiği	4	4	16
Projeler			
Sunum / Seminer			
Ara Sınavlar (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	20	20
Final (Sınav Süresi + Sınav Hazırlık Süresi)	1	25	25
Toplam İş yükü:			159
Toplam İş yükü / 30(s):			5.3
AKTS Kredisi:			5



COURSE INFORMATION FORM

FACULTY / GRADUATE SCHOOL	Faculty of Arts and Sciences
DEPARTMENT / PROGRAMME	Mathematics
TITLE OF COURSE	Operational Research
CODE	MAT3240
LOCAL CREDIT	3
ECTS	5
LECTURE HOUR / WEEK	3
PRACTICAL HOUR / WEEK	0
LABORATORY HOUR / WEEK	0
PREREQUISITE	None
SEMESTER	Fall, Spring
COURSE LANGUAGE	English, Turkish
LEVEL OF COURSE	First Cycle
COURSE TYPE	Elective @Bachelor Programme in Mathematics
COURSE CATEGORY	Core Courses
MODE OF DELIVERY	Face-to-Face
OWNER ACADEMIC UNIT	Department of Mathematics
COURSE COORDINATOR	Fatma TİRYAKİ
ASSISTANT(S)	
COURSE OBJECTIVES	This course aims to help students gain basic knowledge and skills in modeling, solving, and interpreting decision-making and optimization problems in complex systems using scientific methods.
COURSE CONTENT	Definition and historical progress of operations research; decision theory and decision models; integer linear programming: branch and bound algorithm, Gomory cutting plane algorithm, the maximum flow problem, the shortest path problem, and project scheduling with PERT-CPM; inventory control modelling; queueing (waiting line) models; dynamic programming; Markov chains; geometric programming.
RECOMMENDED OR REQUIRED READINGS	Coursebook: Camm, Jeffrey D., Cochran, James J., Fry, Michael J., Ohlmann, Jeffrey W., Anderson, David R., Sweeney, Dennis J., and Williams, Thomas A. <i>An Introduction to Management Science: Quantitative Approaches to Decision Making</i> . 16th ed., Cengage Learning, 2022. Required Readings: [1] Mendenhall, William, Beaver, Robert J. and Beaver, Barbara M. <i>Introduction to Probability and Statistics</i> . 15th ed., (Metric Version), Cengage Learning, 2020. [2] Sharma, J. K. <i>Operations Research Theory and Application</i> . 6th ed., Laxmi Publications, 2016. [3] Stewart, James. <i>Single Variable Calculus: Early Transcendentals</i> . 8th ed., Cengage Learning, 2015.

**Recommended Readings:**

Ahlatcıoğlu, Mehmet, Tiryaki, Fatma. *Kantitatif Karar Verme Teknikleri*. YTÜ Publishing, 1998.

Hillier, Frederick S., Lieberman, Gerald J. *Introduction to Operations Research*. 12th ed., McGraw-Hill, 2024.

Taha, Hamdy A. *Operations Research: An Introduction*. 10th ed., Pearson Education Limited, 2017.

Timor, Mehpare. *Yöneylem araştırması*. 2. Baskı, Türkmen Kitabevi, 2020.

Winston, Wayne L. *Operations Research: Applications and Algorithms*. 4th ed., Cengage Learning, 2022.

Course Learning Outcomes

Upon successful completion of the course, students will be able to

1. Solve optimization problems by applying appropriate algorithms.
2. Find the best solutions by modeling flow, path, and spanning problems in network structures.
3. Develop optimal strategies using probabilistic approaches in situations involving uncertainty.
4. Apply stepwise optimization techniques in time-dependent decision problems.
5. Interpret mathematical modeling results and propose applicable solutions to real-life problems.

EVALUATION SYSTEM

Activities	Number	Percentage of Grade
Attendance/Participation		
Laboratory		
Application		
Field Work		
Special Course Internship (Work Placement)		
Quizzes/Studio Critics: • Content: Comprehensive questions covering all topics up to the exam week • Format: Face-to-face quiz (20-30 minutes) • Detailed Assessment Criteria: - Correct application of the given method and following the algorithm steps - Construction of mathematical expressions and accuracy of calculation operations - Finding the optimal solution and completing the solution process - Interpretation of results and practical evaluation	4	%30
Homework Assignments		
Presentations/Jury		
Project		
Seminar/Workshop		
Midterms: • Content: Comprehensive questions covering all topics up to exam week		



• Format: Face-to-face written exam (90 minutes) • Detailed Assessment Criteria: - Determination of the problem type and selection of the appropriate modeling approach - Systematic application of algorithm steps and accuracy of calculations - Establishment of graph structure in network problems and finding the optimal solution - Application of integer programming techniques and verification of the validity of results	1	%30
Final: • Content: Comprehensive questions covering all topics • Format: Face-to-face written exam (100 minutes) • Detailed Assessment Criteria: - Identification of different problem types and selection and application of appropriate methods - Establishment of deterministic and stochastic models and correct use of solution techniques - Development of optimal strategies in dynamic and multi-stage problems - Calculation of performance metrics in queueing and inventory systems - Analysis of results and evaluation of their applicability to decision-making processes	1	%40
Percentage of In-Term Studies		%60
Percentage of Final Examination		%40
TOTAL		%100

WEEKLY SUBJECTS AND RELATED PREPARATION STUDIES

WEEKS	COURSE OUTLINE	Related Preparation
1	Lecture: Definition and historical progress of operations research In-Class Practice (20 minutes): Demonstration of the basic approach of operations research through a simple decision-making problem and application of systematic problem-solving steps In-Class Discussion (15 minutes): Discussion of the role of operations research in today's business world and the contribution of mathematical approaches to decision-making processes	1. Reading the sections on quantitative approaches to decision making. Source: Coursebook, 3-17.
2	Lecture: Decision theory and decision models In-Class Practice (25 minutes): Comparison of decision-making criteria under uncertainty and analysis of the results obtained by applying different decision models to the same problem In-Class Discussion (20 minutes): Comparison of the characteristics of deterministic and stochastic decision environments and discussion of which approaches are preferred in real-life situations	1. Recollection and activation of prior knowledge on the basic concepts of probability theory. Source: [1], 127-155. 2. Reading the sections on decision theory and decision models, decision making under uncertainty. Sources: Coursebook, 563-576; [2], 340-345.
3	Lecture: Integer linear programming: branch and bound algorithm In-Class Practice (30 minutes): Systematic solution of an integer-constrained problem by following the steps of the branch-and-bound algorithm and constructing the branch tree In-Class Discussion (15 minutes): Evaluation of the differences between continuous and integer solutions and discussion of the computational complexity of the branch-and-bound method	1. Recollection and activation of prior knowledge on the concepts of the basics of linear programming and the simplex method. Source: [2], 101-138. 2. Reading the sections on the use of integer constraints in linear programming and the branch-and-bound algorithm. Sources: Coursebook, 299-304; [2], 221-227.



4	Lecture: Integer linear programming: Gomory cutting plane algorithm In-Class Practice (25 minutes): Application of the Gomory cutting plane algorithm and systematic addition of cutting constraints to reach an integer solution In-Class Discussion (10 minutes): Comparison of the effectiveness of branch-and-bound and cutting plane methods and discussion of which is preferred for which types of problems	1. Recollection and activation of prior knowledge on the concepts of reading simplex tables and interpretation of dual solutions. Source: [2], 145-168; 855-867. 2. Reading the sections on the Gomory cutting plane algorithm. Source: [2], 203-220.
5	Lecture: Network analysis: the maximum flow problem In-Class Practice (30 minutes): Step-by-step application of the maximum flow algorithm and determination of augmentable paths to find the optimal flow value In-Class Discussion (15 minutes): Evaluation of real-life applications of maximum flow problems and discussion of the effect of capacity constraints on system performance Quiz 1 (20 minutes): A quiz on topics covered in previous weeks at the end of the lesson	1. Reading the sections on mathematical representation of network structures, the concept of flow, and the maximum flow problem. Source: Coursebook, 240-257. 2. Quiz 1: (introduction and historical development of operations research; decision theory and decision models; integer linear programming: branch-and-bound algorithm and Gomory cutting plane algorithm) Sources: Coursebook, 3-17; 299-304; 563-576; [2], 203-220.
6	Lecture: Network analysis: the shortest path problem In-Class Practice (25 minutes): Application of shortest path algorithms and determination of optimal routes for different start-end points In-Class Discussion (20 minutes): Comparison of Dijkstra and Floyd-Warshall algorithms and discussion of which is more appropriate in which situations	1. Reading the sections on the shortest path problem. Source: Coursebook, 258-261.
7	Lecture: Network analysis: project scheduling with PERT-CPM In-Class Practice (25 minutes): Comparison of the basic principles of PERT and CPM methods and graphing the network diagram on a simple project example In-Class Discussion (15 minutes): Evaluation of the types of projects for which deterministic (CPM) and stochastic (PERT) approaches are preferred, and the impact of uncertainty in time estimates on project management Quiz 2 (30 minutes): A quiz on topics covered in previous weeks at the end of the lesson	1. Reading the sections on determining the critical path in project scheduling and PERT-CPM methods. Source: Coursebook, 391-398. 2. Quiz 2: (all topics up to project scheduling with PERT-CPM) Sources: Coursebook, 3-17; 240-261; 299-304; 563-576; [2], 203-220.
8	Midterm 1	Review of all topics covered up to the exam week
9	Lecture: Network analysis: project scheduling with PERT-CPM In-Class Practice (35 minutes): Implementation of the critical path determination algorithm and float calculations, examination of methods to optimize project duration In-Class Discussion (20 minutes): Discussion on how critical path analysis is used in project resource allocation and the practical benefits of these methods in managing the risks of project delays	1. Recollection and activation of prior knowledge on the concepts of probability distributions of discrete random variables. Source: [1], 168-174. 2. Reading the sections on variations in project completion time and time-cost trade-offs in project scheduling with PERT-CPM. Source: Coursebook, 399-411.
10	Lecture: Inventory control modelling In-Class Practice (25 minutes): Application of basic inventory models and calculation of optimal order quantities to minimize total costs In-Class Discussion (15 minutes): Evaluation of the balance between order costs and storage costs and discussion of the impact of this balance on business decisions	1. Recollection and activation of prior knowledge on the concepts of optimization problems in derivative applications. Source: [3], 330-336. 2. Reading the sections on the basic economic order model and the delayed production model. Source: Coursebook, 428-436.



11	Lecture: Inventory control modelling In-Class Practice (30 minutes): Application of basic inventory models and calculation of optimal order quantities to minimize total costs In-Class Discussion (20 minutes): Evaluation of the impact of deterministic and stochastic demand conditions on inventory management and discussion of the importance of the safety stock concept Quiz 3 (30 minutes): A quiz on topics covered in previous weeks at the end of the lesson	1. Recollection and activation of prior knowledge on the concepts of normal distribution. Source: [1], 212-232. 2. Reading the sections on the discounted and production order model. Source: Coursebook, 437-444. 3. Quiz 3: (all topics up to inventory models) Sources: Coursebook, 3-17; 240-261; 299-304; 391-411; 563-576; [2], 203-220.
12	Lecture: Queueing (waiting line) models In-Class Practice (30 minutes): Application of basic queue models and calculation of system performance metrics to determine waiting times and queue lengths In-Class Discussion (20 minutes): Evaluation of the balance between service capacity and customer satisfaction, and discussion of the effect of different queueing disciplines on system performance	1. Recollection and activation of prior knowledge on the concepts of Poisson distribution. Source: [1], 189-194. 2. Reading the sections on queueing models. Source: Coursebook, 475-487.
13	Lecture: Dynamic programming In-Class Practice (35 minutes): Application of the dynamic programming approach and determination of the optimal policy in multi-stage decision problems using backward solution In-Class Discussion (15 minutes): Evaluation of the advantages of dynamic programming over other optimization methods and discussion of the types of problems in which it is effective	1. Recollection and activation of prior knowledge on the concepts of Bayes' theorem. Source: [1], 158-161. 2. Recollection and activation of prior knowledge on the concepts of defining a linear programming problem and model building. Source: [2], 26-55. 3. Reading the sections on dynamic programming. Source: [2], 746-774.
14	Lecture: Markov chains In-Class Practice (25 minutes): Application of Markov chain models and calculation of long-term stationary probabilities using transition matrices In-Class Discussion (20 minutes): Evaluation of the validity of the Markov property in real-life systems and discussion of the effect of different state numbers on model complexity Quiz 4 (30 minutes): A quiz on topics covered in previous weeks at the end of the lesson	1. Recollection and activation of prior knowledge on the concepts of conditional probability. Source: [1], 144-154. 2. Reading the sections on Markov chains. Source: Coursebook, 723-735. 3. Quiz 4: (all topics up to dynamic programming) Sources: Coursebook, 3-17; 240-261; 299-304; 391-444; 475-487; 563-576; [2], 203-220.
15	Lecture: Geometric programming In-Class Practice (20 minutes): Application of geometric programming models and transformation of special functions into linear form using logarithmic transformations In-Class Discussion (15 minutes): Evaluation of the applications of geometric programming in engineering design problems and discussion of approaches to non-convex problems	1. Recollection and activation of prior knowledge on the concepts of logarithms and exponential functions. Source: [3], 45-68. 2. Reading the sections on convex optimization concepts and Karush-Kuhn-Tucker conditions. Source: [2], 813-815; 838-843.
16	Final	Review of all topics covered

ECTS WORKLOAD TABLE

Activities	Number	Duration (Hour)	Total Workload
Course Hours	14	3	42
Laboratory			
Application			



Field Work			
Study Hours Out of Class	14	4	56
Special Course Internship (Work Placement)			
Homework Assignments			
Quizzes / Studio Critics	4	4	16
Project			
Presentations / Seminar			
Mid-Terms (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	20	20
Final (Examination Duration + Examination Prep. Duration)	1	25	25
Total Workload:			159
Total Workload / 30(h):			5.3
ECTS Credit:			5



Ders Öğrenim Çıktısı & Program Çıktısı Matrisi

	DÖC-1	DÖC-2	DÖC-3	DÖC-4	DÖC-5
PC-1 Geometri, analiz, lineer cebir, soyut matematik, cebir ve diferansiyel denklemler gibi matematiğin temel alanlarındaki tanımları ve teoremleri ifade edebilecek, bunlar arasında ilişki kurabilecek ve teoremlerin uygulamalarını açıklayabileceklerdir. / State the definitions and theorems in fundamental areas of mathematics such as geometry, analysis, linear algebra, abstract mathematics, and differential equations, establish connections between them and explain their applications.	=	=	=	=	=
PC-2 Matematik alanındaki teorik ve uygulamalı bilgilerini ve matematiksel düşünme becerilerini kullanarak standart ve karmaşık matematiksel problemleri tanımlayabilecek ve analitik ve/veya sayısal yöntemlerle çözebilecek ve matematiksel bir önermenin geçerliliğini farklı ispat yöntemleri ile ispatlayabileceklerdir. / Identify standard and complex mathematical problems, solve these problems with analytical and/or numerical methods and prove the validity of a mathematical proposition through various proof techniques using their theoretical and applied knowledge of mathematics and mathematical thinking skills.	5	4	4	4	5
PC-3 Matematik alanındaki teorik ve uygulamalı bilgilerini ve matematiksel düşünme becerilerini kullanarak gerçek hayattaki problemlerin matematiksel modellerini geliştirebilecek ve bu modelleri kullanarak problemlere geçerli çözümler üretebileceklerdir. / Develop mathematical models for real-life problems and generate valid solutions based on these models using their theoretical and applied knowledge of mathematics and mathematical thinking skills.	5	5	5	5	5
PC-4 Disiplinler arası bir yaklaşımla, farklı alanlarda edinmiş oldukları bilgileri sentezleyebileceklerdir. / Synthesis knowledge acquired from different disciplines through an interdisciplinary approach.	=	=	=	=	=
PC-5 Matematik alanında edindikleri bilgi birikimlerini ve matematiksel düşünme becerilerini, teorik matematik, yazılım, finans ve yönetim matematiği, biyomatematik, veri bilimi ve finansal istatistik yöntemleri gibi disiplin-içi ve disiplinlerarası uzmanlık alanlarında geliştirebileceklerdir. / Advance their acquired knowledge in mathematics and mathematical thinking skills in both disciplinary and interdisciplinary areas of specialisation such as pure mathematics, software, financial and managerial mathematics, biomathematics, data science, and financial statistical methods.	5	5	5	5	5
PC-6 Matematik alanında yaygın olarak kullanılan en az bir programlama dili ile bilgisayar ve yapay zekâ teknolojilerini, problemleri çözmek, veri analizi yapmak ve simülasyonlar gerçekleştirmek için kullanabileceklerdir. / Use at least one programming language and computer and artificial intelligence technologies widely employed in mathematics for problem-solving, data analysis, and simulations.	=	=	=	=	=
PC-7 Matematik ve ilgili alanlardaki bilimsel ve teknolojik gelişmeleri izleyebilecek, kariyer fırsatlarını değerlendirerek kişisel ve mesleki gelişim hedeflerini belirleyebilecek ve bu hedeflere ulaşmak için hayat boyu öğrenme stratejilerini kullanabileceklerdir. / Follow scientific and technological developments in mathematics and related fields, assess career opportunities, identify personal and professional development goals, and adopt lifelong learning strategies to achieve these goals.	=	=	=	=	=
PC-8 Bilimsel araştırmalarını ve mesleki faaliyetlerini yürütürken doğabilecek hukuksal sonuçları ve toplumsal etkileri dikkate alarak mesleki etik ilkeler, kalite standartları ile evrensel değerler doğrultusunda ve sosyal sorumluluk bilinci ve adalet duygusuyla hareket edebileceklerdir. / Act with a sense of social responsibility and justice and in accordance with professional ethical principles, quality standards, and universal values by taking into account potential legal and societal consequences of their scientific research and professional activities.	=	=	=	=	=
PC-9 Bireysel olarak ya da takımlarda etkin biçimde çalışabileceklerdir. / Work effectively both independently and as part of a team.	=	=	=	=	=



PC-10 Matematik alanında güvenilir bilgi kaynaklarına ulaşarak literatür taraması yapabilecek ve akademik araştırma tasarlayıp yürütebileceklerdir. / Access reliable sources of information, conduct literature reviews, and design and carry out academic research in the field of mathematics.	=	=	=	=	=
PC-11 Matematiksel konuları, teorileri, ispatları, araştırmaları ve problem çözümlerini, matematik terminolojisi kullanarak tüm paydaşlara Türkçe ve İngilizcede sözlü ve yazılı olarak etkili biçimde aktarabileceklerdir. / Effectively communicate mathematical topics, theories, proofs, research, and problem solutions to all relevant stakeholders using appropriate mathematical terminology, both orally and in writing, in Turkish and in English.	=	=	=	=	=