

## Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
ISI 541	Human Computer Interaction	1	3	0	0	3	6

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	English
Course Type	Elective
Course Level	Masters Degree
Objective	İnsan bilgisayar etkileşimine (İBE) ilişkin prensip ve araştırma konularını öğrencilere tanıtmak
Content	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Hafta İnsan bilgisayar etkileşimine (İBE) genel bir bakış</li><li>2. Hafta İBE'nin tarihçesi</li><li>3. Hafta İnsan: Giriş/Çıkış kanalları, bellek.</li><li>4. Hafta İnsan: mantık yürütme, problem çözme</li><li>5. Hafta Bilgisayar: G/Ç aygıtları, bellek ve veri işleme</li><li>6. Hafta Etkileşim: etkileşim modelleri</li><li>7. Hafta Sözlü sunumlar</li><li>8. Hafta Etkileşim biçimleri</li><li>9. Hafta Kullanılabilirlik paradigmaları ve prensipleri</li><li>10. Hafta Etkileşim tasarımı</li><li>11. Hafta Sözlü sunumlar</li><li>12. Hafta Grafik kullanıcı arayüzleri</li><li>13. Hafta İleri konular</li><li>14. Hafta Proje sunumları</li></ol>
References	'Human computer interaction', Alan Dix.

## Theory Topics

Week	Weekly Contents
------	-----------------

## Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
ISI 590	Graduate Seminar	1	0	2	0	0	6

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	English
Course Type	Compulsory
Course Level	Masters Degree

Objective	Bilimsel Liyakat ölçülerini aktarmak Literatür Taraması, Bilimsel Yayın Hazırlama ve Bilimsel Sunum Hazırlama teknikleri Konuk Öğretim Üyelerinin sunumları ile bölüm içi bilimsel faaliyetlerde iletişim sağlamak Üniversite dışı konuklar ile bilişim sektöründe farklı konularda bilgi aktarımı Öğrencilerin yüksek Lisans tezlerinin belirlenmesi Yüksek Lisans tezlerini başarı ile sürdürmeleri için gerekli altyapıyı sağlamak
Content	Bilimsel indexleme, Atıf, Kaynak tarama ve Kaynak yazımı Sunum Becerileri Konuk bilimadamlarının seminerleri Bölüm öğretim üyelerinin seminerleri Örnek çalışma konusu belirleme Özet yazımı
References	web of science Google Scholar TPE EPO- Patent teaching Kit

### Theory Topics

Week	Weekly Contents
------	-----------------

### Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
ISI 501	Mathematical Modelling and Applications	1	3	0	0	3	6

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	English
Course Type	Compulsory
Course Level	Masters Degree
Objective	<p>Doğrusal optimizasyon, teorisi, modellenmesi ve çözüm algoritmalarıyla diğer tüm matematiksel programlama teknikleri için bir temel oluşturmaktadır. Programda zorunlu olarak verilen Doğrusal Optimizasyon sayesinde, öğrenciler bir gerçek hayat problemini matematiksel bir model olarak tasarlayabilecek ve bu modellerden doğrusal optimizasyon kapsamına girenleri, uygun algoritma ve uygun yazılımla çözebileceklerdir. Bu kapsamda dersin amaçları şu şekilde belirlenmiştir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Öğrencilere, bir gerçek hayat probleminin matematiksel olarak ne şekilde modellenebileceğini göstermek</li> <li>• Öğrencilerin doğrusal optimizasyon algoritmalarını etkin ve doğru bir şekilde kullanabilmelerini sağlamak</li> <li>• Öğrencilere, CPLEX ve GAMS gibi profesyonel yazılımların büyük ölçekli doğrusal optimizasyon problemlerinin çözümünde ne şekilde kullanılacaklarını göstermek</li> <li>• Öğrencilerin, diğer tüm matematiksel programlama tekniklerinin teori ve algoritmalarını öğrenmelerini kolaylaştırmak</li> </ul>

Content	<ul style="list-style-type: none"> <li>- - Modelleme aşamaları</li> <li>- Doğrusal programlamaya giriş</li> <li>- Grafik Çözüm</li> <li>- Doğrusal programlama modeli</li> <li>- Doğrusal programlamanın varsayımları</li> <li>- Doğrusal programlamaya ilişkin örnek problemler</li> <li>- Simpleks yöntemi</li> <li>- Doğrusal programlama modelinin standart formu</li> <li>- Sınırlandırılmamış değişkenler</li> <li>- Tablo simpleks yöntemi</li> <li>- Yapay başlangıç çözümü</li> <li>- Büyük M yöntemi</li> <li>- İki aşamalı yöntem</li> <li>- Simpleks yöntemi uygulamalarında özel durumlar</li> <li>- Yozlaşma; Alternatif optimum çözümler; Sınırlandırılmamış çözüm; Olurlu çözümün bulunmayışı</li> <li>- Optimallik sonrası analiz</li> <li>- LINDO yazılımının tanıtılması</li> <li>- Dualite</li> <li>- Dual problemin tanımı</li> <li>- Primal-dual ilişkisi</li> <li>- Dual simpleks yöntemi</li> <li>- Duyarlılık analizi</li> <li>- Ulaştırma problemi</li> <li>- Atama problemi</li> <li>- Ağ modellerine giriş</li> <li>- Ağ tanımları ve temel kavramlar</li> <li>- En küçük kapsarağaç problemi</li> <li>- Hedef programlama</li> <li>- Deterministik dinamik programlama</li> <li>- Giriş</li> <li>- Optimallik ilkesi</li> <li>- Örnek problemler</li> </ul>
References	<p>Bazaraa, M.S., Jarvis, J.J., Sherali, H.D., "Linear Programming and Network Flows", 4. Baskı, Wiley, New Jersey, 2010</p> <p>Bertsimas, D., Tsitsiklis, J.N., "Introduction to Linear Optimization", Athena Scientific Series in Optimization and Neural Computation, Massachusetts, 1997</p> <p>Bazaraa, M.S., Sherali, H.D., "Nonlinear Programming: Theory and Algorithm", 3. Baskı, Wiley, New Jersey, 2006</p> <p>Wolsey, L.A., "Integer Programming", Wiley, New Jersey, 1998</p> <p>GAMS Manual, <a href="http://www.gams.com/">http://www.gams.com/</a> sayfasından yüklenebilir</p>

### Theory Topics

Week	Weekly Contents
------	-----------------

### Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
ISI 542	Internet of Things and Industry 4.0	1	3	0	0	3	6

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	English
Course Type	Elective
Course Level	Masters Degree
Objective	<ul style="list-style-type: none"> <li>• “Telsiz Haberleşme” konusunun temel prensiplerini akademik ve mühendislik bakış açısıyla sunar.</li> <li>• Nesnelerin İnterneti ile kendisinden önce gelen öncül teknolojileri (WSN, M2M, CPS) farkları ve benzerikleri kavramsal ve analizsel olarak ortaya koyar.</li> <li>• Nesnelerin İnterneti tasarım prensiplerini uygulama perspektifinden aktarmayı hedefler.</li> <li>• Nesnelerin İnterneti teknolojik altyapısını sağlayan yaklaşımların arkasındaki mühendislik ödünleşimlerini aktarır.</li> <li>• Öğrencilerin dersde sunulan kavramları ve deneysel metodları içselleştirebilmeleri için gerekli imkanları çok aşamalı proje ve ödevler yoluyla sunar.</li> </ul>
Content	<p>Hafta 1: Nesnelerin İnterneti kavramına giriş. Olası uygulama alanları. Alana özel isterleri ve tasarım ölçütlerini anlama.</p> <p>Hafta 2: Nesnelerin İnterneti ile geleneksel ağların karşılaştırması: Enerji farkındalığı ve uygulama bağımlılığı</p> <p>Hafta 3: Düğüm Özellikleri: düğüm donanımı, İşletim sistemleri, algılama kipleri</p> <p>Hafta 4: Özyapılanma, ilinge kontrolü ve yeniden yerleştirme</p> <p>Hafta 5: Nesnelerin İnterneti için Ağ mimarisi tasarımı</p> <p>Hafta 6: Nesnelerin İnterneti sistemlerinde Ortak erişim katmanı, Yönlendirme yaklaşımları</p> <p>Hafta 7: Düğüm yönetimi çatı yaklaşımları</p> <p>Hafta 8: Arasınnav</p> <p>Hafta 9: Konumlandırma ve Zaman eşgüdümü teknikleri</p> <p>Hafta 10: Nesnelerin İnternetinde standartlar ve açık kaynak yazılımlar</p> <p>Hafta 11: Benzetim deneyleri yoluyla Nesnelerin İnterneti temelli sistemlerin başarımlı değerlendirilmesi</p> <p>Hafta 12: Endüstriyel vaka analizi</p> <p>Hafta 13: İleri konular: E-sağlık uygulamaları</p> <p>Hafta 14: İleri konular: Endüstri 4.0</p>
References	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ders notları</li> <li>- BAHGA, Arshdeep; MADISETTI, Vijay. Internet of Things: A hands-on approach. Vpt, 2014.(Yardımcı Kaynak)</li> <li>- Dargie, W., Poellabauer, C. “Fundamentals of Wireless Sensor Networks: Theory and Practice (Wireless Communications and Mobile Computing)”, 1. Basım, Wiley, 2010 (Yardımcı Kaynak)</li> </ul>

### Theory Topics

Week	Weekly Contents
1	Introduction to the concept of Internet of Things. Possible application areas. Understanding domain-specific requirements and design criteria.
2	Comparison of Internet of Things and traditional networks: Energy awareness and application addiction
3	Node Features: node hardware, Operating systems, detection modes
4	Self-structuring, topology control and repositioning
5	Network architecture design for the Internet of Things
6	Multiple access layer in Internet of Things systems, Routing approaches
7	Node management framework approaches
8	Midterm
9	Positioning and Time coordination techniques
10	Standards and open source software in the Internet of Things
11	Performance evaluation of IoT-based systems through simulation experiments

Week	Weekly Contents
12	Industrial case study
13	Advanced topics: E-health applications
14	Advanced topics: Industry 4.0

## Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
ISI 502	Object Oriented Programming	1	3	0	0	3	6

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	English
Course Type	Compulsory
Course Level	Masters Degree
Objective	Nesneye dayalı programlama, bu derste başlamaktadır. Button, TextField, TextArea, Choice, RadioButton vs.. gibi temel nesnelerin kullanımı, Java konsol programlama, bazı algoritmik problemlerin çözümleri, Java application programlama, class-nesne-metot ilişkileri, miras alma (kalıtım), final ve statik kavramları ve kullanımları, upcasting, polimorfizm, downcasting, abstract class ve metotlar, interface vs...nesneye dayalı programlamanın temel felsefesi gibi başlıklar bu dersin amacını oluşturmaktadır.
Content	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hafta Java'da konsol programlama</li> <li>2. Hafta Java'da uygulama programlama</li> <li>3. Hafta Düğme, metin alanı gibi arayüz kontrollerine giriş</li> <li>4. Hafta Java'da klavye kontrolü</li> <li>5. Hafta Java'da fare kontrolü</li> <li>6. Hafta Görsel programlama</li> <li>7. Hafta Nesnelerin hareket ettirilmesi, oyun programlama 1,2</li> <li>8. Hafta Ara Sınav</li> <li>9. Hafta Sınıf, nesne ve metot ilişkileri</li> <li>10. Hafta Java'da uygulama programlama</li> <li>11. Hafta Hesap makinesi vs... örnekler</li> <li>12. Hafta Final, statik kavramları ve örnekler</li> <li>13. Hafta Upcasting, downcasting ve polimorfizm</li> <li>14. Hafta Abstract sınıf ve metotlar, interface sınıflar</li> </ol>
References	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Java Programlama Dili ve Yazılım Tasarımı, Altuğ B. Altıntaş, Papatya Yayıncılık ve Eğitim, 2014.</li> <li>2. JAVA SE 7, Herbert Schildt, Alfa Yayınları, 2012.</li> <li>3. Java Uygulamaları, David Flanagan, Pusula Yayıncılık ve İletişim, 2004.</li> <li>4. Java ile Programlama ve Veri Yapıları, Bülent Çobanoğlu, Pusula Yayıncılık ve İletişim, 2013.</li> <li>5. Java, Numan Pekoğlu, Pusula Yayıncılık ve İletişim, 2003.</li> </ol>

## Theory Topics

Week	Weekly Contents
------	-----------------

## Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
ISI 530	System Design and Analysis	1	3	0	0	3	6

Prerequisites	
Admission Requirements	
Language of Instruction	English
Course Type	Elective
Course Level	Masters Degree
Objective	This course delves into the core principles of developing, designing, and analyzing digital business models within the context of digital transformation. Students will explore innovative strategies, technological frameworks, and analytical tools essential for thriving in the rapidly evolving digital landscape. Through real-world case studies and hands-on projects, participants will gain practical insights into harnessing technology to drive business growth and enhance organizational agility.
Content	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Introduction to Digital Business Models and Transformation</b></li> <li>2. <b>Digital Disruption: Trends and Challenges</b></li> <li>3. <b>Evaluating Technology in Business Strategy</b></li> <li>4. <b>User-Centered Design in Digital Products</b></li> <li>5. <b>Data Analytics for Business Decision Making</b></li> <li>6. <b>Agile Methodologies and Project Management in Digital Projects</b></li> <li>7. <b>Cybersecurity and Risk Management in Digital Systems</b></li> <li>8. <b>E-commerce Platforms and Strategies</b></li> <li>9. <b>Blockchain Technology and its Impact on Business</b></li> <li>10. <b>Mobile App Development and Optimization</b></li> <li>11. <b>IoT (Internet of Things) and Smart Business Solutions</b></li> <li>12. <b>Artificial Intelligence and Machine Learning in Business</b></li> <li>13. <b>Social Media and Digital Marketing Strategies</b></li> <li>14. <b>Ethics, Privacy, and Compliance in Digital Business</b></li> </ol>
References	

**Theory Topics**

Week	Weekly Contents
1	1. <b>Introduction to Digital Business Models and Transformation</b>
2	2. <b>Digital Disruption: Trends and Challenges</b>
3	3. <b>Evaluating Technology in Business Strategy</b>
4	4. <b>User-Centered Design in Digital Products</b>
5	5. <b>Data Analytics for Business Decision Making</b>
6	6. <b>Agile Methodologies and Project Management in Digital Projects</b>
7	7. <b>Cybersecurity and Risk Management in Digital Systems</b>
8	8. <b>E-commerce Platforms and Strategies</b>
9	9. <b>Blockchain Technology and its Impact on Business</b>
10	10. <b>Mobile App Development and Optimization</b>
11	11. <b>IoT (Internet of Things) and Smart Business Solutions</b>
12	12. <b>Artificial Intelligence and Machine Learning in Business</b>
13	13. <b>Social Media and Digital Marketing Strategies</b>
14	14. <b>Ethics, Privacy, and Compliance in Digital Business</b>

## Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
ISI 513	Stochastic Processes	1	3	0	0	3	6

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	English
Course Type	Elective
Course Level	Masters Degree

Objective	<p>Gerçek hayatta karşılaşılan problemlerin büyük çoğunluğunda belirsizlik mevcuttur ve daha iyi kararlar alabilmek için bu belirsizliklerin dikkate alınması hususu büyük önem taşımaktadır. Hizmet sektörü ve endüstride karşılaşılan pek çok karar probleminde dikkate alınması gereken müşteri talepleri, ürün tedarik süreleri, ürün fiyatı, maliyetler, tamir süresi, hizmet süresi vb. miktarlardaki belirsizlikleri temsil etmede stokastik değişkenlerin kullanılması yaygın bir yaklaşımdır. Doktora programında zorunlu olarak sunulan bu ders, öğrencilerin stokastik karar problemlerini tanımlamalarına ve stokastik süreçler olarak formüle edip çözmelerine yardımcı olacaktır. Bu kapsamda, dersin amaçları şunlardır:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Öğrencilerin, çoğu gerçek hayat problemlerinin stokastik bir doğası olduğunu fark etmelerini sağlamak.</li><li>2. Öğrencilere stokastik sistemleri nasıl analiz edebileceklerine dair fikir vermek.</li><li>3. Öğrencilerin, stokastik problemleri saptama, formüle etme ve çözmeleri için ihtiyaç duyacakları bilgi ve yetenekleri edinmelerini sağlamak.</li></ol>
-----------	---

Content	<ol style="list-style-type: none"><li>1.hafta. Temel olasılık kavramlarını hatırlama (Ross, Bölüm 1)</li><li>2.hafta. Rassal değişkenler: kesikli ve sürekli, beklenen değer, varyans (Ross, Bölüm 2)</li><li>3.hafta. Rassal değişkenler (devam): Birleşik dağılımlı rassal değişkenler, rassal değişkenlerin toplamının varyans ve kovaryansı, moment çıkaran fonksiyonlar, limit teoremleri (Ross, Bölüm 2)</li><li>4.hafta. Koşullu olasılık, koşullu beklenen değer: koşullu dağılım fonksiyonları, olasılık, beklenen değer ve varyans hesaplamada koşullandırmanın kullanımı (Ross, Bölüm 3)</li><li>5.hafta. Markov Zinciri: Markov zinciri tanımı, Chapman-Kolmogorov denklemleri, durum olasılıkları hesabı (Ross, Bölüm 4)</li><li>6. hafta. Markov Zinciri (Devam): Durum sınıflandırması, sonsuz planlama donemi varsayımı altında durum olasılığı hesaplamaları (Ross, Bölüm 4)</li><li>7.hafta. Kesikli-Zamanlı Markov Süreci: Durum olasılıkları hesabı için sayısal örnekler (Howard, Bölüm 1 ve 2)</li><li>8.hafta. Kesikli-Zamanlı Markov Süreçleri: Sonlu ve sonsuz planlama dönemleri için beklenen ödül hesabı (Howard, Bölüm 3)</li><li>9.hafta. Yarıyıl içi sınavı</li><li>10. hafta. Kesikli-Zamanlı Markov Karar Süreci: Çözüm algoritmaları: sonlu planlama dönemi için kullanılan value iteration tekniği, sonsuz planlama dönemi için kullanılan policy iteration algoritması (Howard, Bölüm 4)</li><li>11. hafta. Üstel Dağılım: üstel dağılımın tanımı, özellikleri ve kullanımı (Ross, Bölüm 5)</li><li>12. hafta. Poisson Süreci: Poisson sürecinin tanımı ve özellikleri, homojen olmayan ve compound Poisson süreçleri (Ross, Bölüm 5)</li><li>13.hafta. Sürekli-Zamanlı Markov Zinciri (Ross, Bölüm 6)</li><li>14. hafta. Araştırma problemlerinde Markov Karar Süreci kullanımına ilişkin proje sunumları</li></ol>
---------	--

References	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ross, S., "Introduction to Probability Models", 9th edition, Academic Press, Inc.,2007.</li><li>2. Howard, R.A., "Dynamic Programming and Markov Processes", MIT Press, 1960.</li><li>3. Winston, W.L., "Introduction to Probability Models - Operations Research: Volume 2", Duxbury Resource Center, 2003.</li></ol>
------------	---

## Theory Topics

Week	Weekly Contents
------	-----------------

## Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
ISI 524	Data Warehouses and Data Mining	1	3	0	0	3	6

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	English
Course Type	Elective
Course Level	Masters Degree
Objective	Bu ders ileri seviye bilgisayar bilimleri eğitimde işlenen veri madenciliği konuları hakkında öğrenciye genel bir perspektif kazandırma ve uygulama yapabilme becerilerini vermeyi amaçlamaktadır. Gittikçe popülerleşen veri madenciliği ve bilgi çıkarımı konuları arasında yer alan kural madenciliği, kümeleme, sınıflandırma gibi alt başlıklar gerçek dünyada tanımlı problemlerle işlenecektir. Böylece öğrencinin veri analizi alanında pratik çözümler üretebilmesi hedeflenmektedir.
Content	1. Hafta Veri Madenciliği Temel Kavramları-1 2. Hafta Veri Madenciliği Temel Kavramları-2 3. Hafta Veri Hazırlama Yöntemleri 1 - Veri Temizliği, normalizasyon, Binning 4. Hafta Veri Hazırlama Yöntemleri 2 - Standartlaştırma, Kesikleme, İndirgeme, 5. Hafta Bağlantılı Kural Madenciliği 1 - Temel Kavramlar, Apriori algoritması 6. Hafta Bağlantılı Kural Madenciliği 2 - FP-Büyüme Algoritması, Diğer Algoritmalar 7. Hafta Ara sınav 8. Hafta Sınıflandırma 1 - Temel Kavramlar, Karar Ağaçları, Bayesian Sınıflandırma 9. Hafta Sınıflandırma 2 - Bayesian Sınıflandırma, SVM, KNN 10. Hafta Kümeleme 1 - Temel Kavramlar, Uzaklık Kavramı, Parçalama Algoritmaları 11. Hafta Kümeleme 2 - Hiyerarşik Yöntemler, Gril ve Yoğunluk Temelli Algoritmalar 12. Hafta Accuracy & Performans-1 13. Hafta Accuracy & Performans-2 14. Hafta Accuracy & Performans-3
References	1. PDQ Statistics, Geoffrey R. Norman, David L. Streiner, 2003 2. The Art of R Programming, A tour of Statistical Software Design, Norman Matloff, 2011 3. Data Mining Concepts and Techniques, Jiawei Han, Micheline Kamber, 2006 4. Introduction to Data Mining , Pang-Ning Tan, Michael Steinbach, Vipin Kumar 2006 5. Software for Data Analysis: Programming with R (Statistics and Computing), John M. Chambers, 2008 6. Data Mining with R: Learning with Case Studies (Chapman & Hall/CRC Data Mining and Knowledge Discovery Series), Luis Torgo, 2011

## Theory Topics

Week	Weekly Contents
------	-----------------

## Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
ISI 550	Complex Networks Analysis	1	3	0	0	3	6

Prerequisites	
---------------	--

Admission Requirements	
Language of Instruction	English
Course Type	Elective
Course Level	Masters Degree
Objective	Bu derste, karmaşık ağ analizi için gerekli teorik ve pratik yöntemleri aynı anda çalışacağız. Gerçek sistemlerde görülen bazı temel özellikleri (küçük dünya etkisi, ölçeksiz ağlar, öncelikli eklenti modeli vb.) tanımlayabilmek için çizge/graf teori temelli bazı kavramları tekrar işleyeceğiz. Aynı şekilde, rassal ağ yaratmayı sağlayan temel modelleri de göreceğiz. Ağ analizi ve yorumlaması için gerekli araçlar ve yöntemleri (komün belirleme, link tahmini, bilgi dağıtımı, saldırıya direnç, ...) de sunacağız. Tüm bu kavram ve algoritmaları gösterebilmek için, gerçek sistemleri modelleyen birçok ağ üzerinde uygulama yapacağız (Internet, social networks, etc.)
Content	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Giriş</li> <li>2. Çizge/Graf Teorisinin Temel Kavramları</li> <li>3. Erdos-Rényi Modeli</li> <li>4. Öncelikli Eklenti Modeli</li> <li>5. Yerel Topolojik Özellikler</li> <li>6. Genel Topolojik Özellikler</li> <li>7. Modülerlik ve komün belirleme</li> <li>8. Klasik Veri madenciliği tekniğine bağlı yaklaşımlar</li> <li>9. Komün belirleme için diğer yöntemler</li> <li>10. Bilgi dağıtımı</li> <li>11. Salgın modelleme ve buna bağlı fenomenler</li> <li>12. Dinamik Ağların Özellikleri</li> <li>13. Dinamik Ağ Analizi</li> <li>14. Link Tahmini</li> </ol>
References	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M. E. J. Newman, The structure and function of complex networks, SIAM Review 45:167-256,2003.</li> <li>• R. Albert and A.-L. Barabasi Statistical mechanics of complex networks. Rev. Mod. Phys., 74(1), 2002.</li> <li>• S. N. Dorogovtsev, Lectures on Complex Networks, Oxford University Press, 2010.</li> </ul>

### Theory Topics

Week	Weekly Contents
------	-----------------

### Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
ISI 514	Advanced Statistical Modeling	1	3	0	0	3	6

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	English
Course Type	Elective
Course Level	Masters Degree

Objective	The aim of this course is to enable students to learn and apply advanced methods in the field of statistical modeling. Students will delve deeper into the concepts of probability and sampling, learn the generation of random variables, exploratory data analysis, and use Monte Carlo methods for inferential statistics. In addition, they will gain extensive knowledge and skills on data partitioning, probability density estimation, supervised and unsupervised learning techniques, and parametric and nonparametric models.
Content	Probability Concepts, Sampling Concepts, Generating Random Variables, Exploratory Data Analysis, Finding Structure, Monte Carlo Methods for Inferential Statistics, Data Partitioning, Probability Density Estimation, Supervised Learning, Unsupervised Learning, Parametric and Nonparametric Models.
References	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M.H. DeGroot and M.J. Schervish, "Probability and Statistics", Pearson, 4th Edition, 2012.</li> <li>• D.S. Moore, G.P. McCabe and B.A. Craig, "Introduction to the Practice of Statistics", MacMillan, 10th Edition, 2021.</li> <li>• S.M. Ross, "Simulation", Academic Press, 6th Edition, 2023.</li> <li>• W.L. Martinez, A.R. Martinez and J. Solka, "Exploratory Data Analysis with MATLAB", Taylor &amp; Francis, 2017.</li> <li>• T. Hastie, R. Tibshirani and J. Friedman, "The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction", Springer, Second Edition, 2009.</li> <li>• P. Glasserman, "Monte Carlo Methods in Financial Engineering", Springer, 2003.</li> <li>• B. Efron and R.J. Tibshirani, "An Introduction to the Bootstrap", Chapman &amp; Hall, 1993.</li> <li>• C.M. Bishop, "Pattern Recognition and Machine Learning", Springer, 2006.</li> <li>• R.O. Duda, P.E. Hart and D.G. Stork, "Pattern Classification", Wiley, 2nd Edition, 2001.</li> <li>• J. Han, M. Kamber and J. Pei, "Data Mining: Concepts and Techniques", Morgan Kaufmann, 3rd Edition, 2011.</li> <li>• N.R. Draper and H. Smith, "Applied Regression Analysis", Wiley-Interscience, 3rd edition, 1998.</li> </ul>

### Theory Topics

Week	Weekly Contents
1	Probability Concepts (Probability, Conditional Probability and Independence, Expectation, Common Distributions)
2	Sampling Concepts (Sampling Terminology and Concepts, Sampling Distributions, Parameter Estimation, Empirical Distribution Function)
3	Generating Random Variables (General Techniques for Generating Random Variables, Generating Continuous and Discrete Random Variables)
4	Exploratory Data Analysis (Exploring Univariate, Bivariate, Trivariate and Multi-Dimensional Data)
5	Finding Structure (Projecting Data, Principal Component Analysis, Projection Pursuit EDA, Independent Component Analysis, Nonlinear Dimensionality Reduction)
6	Monte Carlo Methods for Inferential Statistics (Classical Inferential Statistics, Monte Carlo Methods for Inferential Statistics, Bootstrap Methods)
7	Data Partitioning (Cross-Validation, Jackknife, Better Bootstrap Confidence Intervals, Jackknife-After-Bootstrap)
8	Probability Density Estimation (Histograms, Kernel Density Estimation, Finite Mixtures)
9	Midterm Exam
10	Supervised Learning (Bayes Decision Theory, Evaluating the Classifier, Classification Trees, Combining Classifiers, Nearest Neighbor Classifier, Support Vector Machines)
11	Unsupervised Learning (Measures of Distance, Hierarchical Clustering, K-Means Clustering, Model-Based Clustering, Assessing Cluster Results)
12	Parametric and Nonparametric Models (Spline Regression Models, Logistic Regression, Generalized Linear Models, Model Selection and Regularization)
13	Parametric and Nonparametric Models (Partial Least Squares Regression, Some Smoothing Methods, Kernel Methods, Smoothing Splines)

Week	Weekly Contents
14	Parametric and Nonparametric Models (Nonparametric Regression, Regression Trees, Additive Models, Multivariate Adaptive Regression Splines)

### Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
ISI 543	Advanced Embedded Systems	1	3	0	0	3	6

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	English
Course Type	Elective
Course Level	Masters Degree
Objective	
Content	
References	

### Theory Topics

Week	Weekly Contents
------	-----------------

### Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
ISI 532	Advanced Manufacturing Systems	2	3	0	0	3	6

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	English
Course Type	Elective
Course Level	Masters Degree
Objective	Dersin amacı, analiz etme, sistemleri yönetme, yüksek kalite, maliyet etkinliği ve sürdürülebilir avantajlar sağlamak için ana kavram ve uygulamalar hakkında fikir vermektir.

Content	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Giriş ve ders sunumu</li> <li>2. Üretim sistemlerinin dinamikleri</li> <li>3. Süreç akış metrikleri</li> <li>4. Akış zamanı analizi</li> <li>5. Akış oranı kapasitesi analizi</li> <li>6. Envanter analizi</li> <li>7-8. Akış değişkenliğinin yönetimi</li> <li>9. Arasınava</li> <li>10. Süreç yeteneği</li> <li>11. Yalın Üretim</li> <li>12. Sürdürülebilir sistem tasarımı ve üretim</li> <li>13. Tedarik zinciri yönetimi</li> <li>14. Proje Yönetimi</li> </ol>
References	Anupindi, R. et al., Managing Business Process Flows, 3ed, Prentice Hall, 2012 Hopp, W., Spearman, M.L., Factory Physics-Foundations of Manufacturing Management, 2 Ed.

### Theory Topics

Week	Weekly Contents
------	-----------------

### Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
ISI 511	Heuristic Optimization	2	3	0	0	3	6

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	English
Course Type	Elective
Course Level	Masters Degree
Objective	
Content	
References	

### Theory Topics

Week	Weekly Contents
------	-----------------

### Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
ISI 522	Artificial Neural Networks	2	3	0	0	3	6

Prerequisites	
Admission Requirements	

Language of Instruction	English
-------------------------	---------

Course Type	Elective
Course Level	Masters Degree
Objective	The aim of this course is to introduce artificial neural networks and discuss the basic ideas behind machine learning; present the concept of perceptron as a simple computing element and consider the perceptron learning rule; to introduce recurrent neural networks; explore Hebbian and competitive learning. Moreover, hybrid intelligent systems as a combination of different intelligent technologies will be introduced and evolutionary neural networks and fuzzy evolutionary systems will be discussed.
Content	1. week : Introduction to knowledge-base intelligent systems 2. week : Rule-based expert systems 3. week : Uncertainty management in rule-based expert systems 4. week : Fuzzy expert systems: Fuzzy logic 5. week : Frame-based expert systems 6. week : Artificial neural networks: Supervised learning 7. week : Artificial neural networks: Unsupervised learning 8. week : Evolutionary Computation: Genetic algorithms 9. week : Mid term 10. week : Evolutionary Computation: Evolution strategies and genetic programming 11. week : Hybrid intelligent systems: Neural expert systems and neuro-fuzzy systems 12. week : Hybrid intelligent systems: Evolutionary neural networks and fuzzy evolutionary systems 13. week : Knowledge engineering: Building neural network based systems 14. week : Data mining and knowledge discovery
References	Negnevitsky, M., Artificial Intelligence: A Guide to Intelligent Systems, Second Edition, Addison Wesley, 2004.

### Theory Topics

Week	Weekly Contents
1	Introduction, Artificial Intelligence, Machine Learning
2	Linear Algebra Review
3	Linear regression with one variable and with multiple variables
4	Logistic regression with one variable and with multiple variables
5	Regularization
6	Neuron models and basic learning rules
7	Multi-layer perceptron
8	Midterm Examination
9	Different architectures
10	Associative memory and Hopfield Neural Network
11	Distance Based Neural Networks I
12	Distance Based Neural Networks II
13	Neural Network Trees
14	Clustering

### Content

Course Code	Course Name	Semester	Theory	Practice	Lab	Credit	ECTS
ISI 520	Artificial Learning	2	3	0	0	3	6

Prerequisites	
Admission Requirements	
Language of Instruction	English
Course Type	Elective
Course Level	Masters Degree
Objective	<p>Bu ders, yapay öğrenme ve istatistiksel örüntü tanıma konularına genel bir giriş sağlar. Konular şunlardır: (i) Denetimli öğrenme (parametrik / parametrik olmayan algoritmalar, destek vektör makineleri, çekirdekler, yapay sinir ağları). (ii) Denetimsiz öğrenme (kümeleme, boyut azalması, tavsiye sistemleri). (iii) Makine öğrenmede temel konseptler (önyargı / varyans teorisi; makine öğrenmede yenilik süreci ve AI). Ders aynı zamanda, metin tanımadan (web araması, anti-spam), mobil hesaplama kadar çeşitli vaka analizlerini ve uygulamaları içermektedir. Python programlama ve Scikit-Learn platformu kullanılarak pratik yapılacaktır. Öğrenciler üst düzey konferans ve dergiler makalelerini inceleyeceklerdir.</p>
Content	<p>1. Hafta: Giriş ve Motivasyon (Dersin İçeriği, Kısa Tarihiçesi, Zorluklar, Temel Kavramlar) 2. Hafta: Doğrusal Cebir ve Olasılık Hatırlatmaları 3-4 Hafta: Denetlemeli Öğrenme Temelleri: Bir ve Birden Çok Değişkenli Lineer Regresyon, Lojistik Regresyon 5. Hafta: Bayes Karar Teorisi 6. Hafta Boyut Azaltma 7. Hafta Kümeleme 8. Hafta: Ara Sınav 9-10. Hafta: Parametrik Olmayan Yöntemler: Karar Ağaçları, Lineer Ayrımcılık 11-12. Hafta: Çok katmanlı algılayıcılar ve yapay sinir ağları 13-14. Hafta: Grafik Modeller, Saklı Markov Modelleri</p>
References	<ul style="list-style-type: none"><li>• Introduction to Machine Learning, 3e, Ethem Alpaydın, The MIT Press, September 2014, ISBN: 978-0-262-02818-9</li><li>• Machine Learning Yearning, Andrew Ng, <a href="http://www.mlyearning.org/">http://www.mlyearning.org/</a></li><li>• Pattern Recognition and Machine Learning, Christopher Bishop, ISBN-13: 978-0387310732, Springer, 2006.</li><li>• Bildiri/Makale Okuma</li></ul>

### Theory Topics

Week	Weekly Contents
------	-----------------