

## Contenus

Nom du Cours		Semestre du Cours	Cours Théoriques	Travaux Dirigés (TD)	Travaux Pratiques (TP)	Crédit du Cours	ECTS
ISI 514	Méthodes approfondies dans la modélisation statistique	1	3	0	0	3	6

Cours Pré-Requis	
Conditions d'Admission au Cours	

Langue du Cours	Anglais
Type de Cours	Électif
Niveau du Cours	Master
Objectif du Cours	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.
Contenus	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.
Ressources	<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>

## Intitulés des Sujets Théoriques

Semaine	Intitulés des Sujets
---------	----------------------

## Contenus

Nom du Cours		Semestre du Cours	Cours Théoriques	Travaux Dirigés (TD)	Travaux Pratiques (TP)	Crédit du Cours	ECTS
ISI 501	Modélisation mathématique et applications	1	3	0	0	3	6

Cours Pré-Requis	
------------------	--

Conditions d'Admission au Cours	
Langue du Cours	Anglais
Type de Cours	Obligatoire
Niveau du Cours	Master
Objectif du Cours	<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>
Contenus	<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>

Ressources	<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>
------------	---

### Intitulés des Sujets Théoriques

Semaine	Intitulés des Sujets
---------	----------------------

### Contenus

Nom du Cours		Semestre du Cours	Cours Théoriques	Travaux Dirigés (TD)	Travaux Pratiques (TP)	Crédit du Cours	ECTS
ISI 502	Programmation orientée objet	1	3	0	0	3	6

Cours Pré-Requis	
Conditions d'Admission au Cours	

Langue du Cours	Anglais
Type de Cours	Électif
Niveau du Cours	Master
Objectif du Cours	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.
Contenus	<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>
Ressources	<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 Pekoç, Pusula Yayıncılık ve İletişim, 2003.</li> </ol>

## Intitulés des Sujets Théoriques

Semaine	Intitulés des Sujets
---------	----------------------

## Contenus

Nom du Cours		Semestre du Cours	Cours Théoriques	Travaux Dirigés (TD)	Travaux Pratiques (TP)	Crédit du Cours	ECTS
ISI 513	Processus stochastiques	1	3	0	0	3	6

Cours Pré-Requis	
Conditions d'Admission au Cours	

Langue du Cours	Anglais
Type de Cours	Électif
Niveau du Cours	Master

Objectif du Cours	<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 edilip 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>
-------------------	---

Contenus	<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>
----------	--

Ressources	<p>1. Ross, S., "Introduction to Probability Models", 9th edition, Academic Press, Inc.,2007.</p> <p>2. Howard, R.A., "Dynamic Programming and Markov Processes", MIT Press, 1960.</p> <p>3. Winston, W.L., "Introduction to Probability Models - Operations Research: Volume 2", Duxbury Resource Center, 2003.</p>
------------	--

### Intitulés des Sujets Théoriques

Semaine	Intitulés des Sujets
---------	----------------------

### Contenus

Nom du Cours		Semestre du Cours	Cours Théoriques	Travaux Dirigés (TD)	Travaux Pratiques (TP)	Crédit du Cours	ECTS
ISI 520	Apprentissage automatique	1	3	0	0	3	6

Cours Pré-Requis	
Conditions d'Admission au Cours	

Langue du Cours	Anglais
Type de Cours	Obligatoire
Niveau du Cours	Master
Objectif du Cours	<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>
Contenus	<p>1. Hafta: Giriş ve Motivasyon (Dersin İçeriği, Kısa Tarihiçesi, Zorluklar, Temel Kavramlar)</p> <p>2. Hafta: Doğrusal Cebir ve Olasılık Hatırlatmaları</p> <p>3-4 Hafta: Denetlemeli Öğrenme Temelleri: Bir ve Birden Çok Değişkenli Lineer Regresyon, Lojistik Regresyon</p> <p>5. Hafta: Bayes Karar Teorisi</p> <p>6. Hafta Boyut Azaltma</p> <p>7. Hafta Kümeleme</p> <p>8. Hafta: Ara Sınav</p> <p>9-10. Hafta: Parametrik Olmayan Yöntemler: Karar Ağaçları, Lineer Ayrımcılık</p> <p>11-12. Hafta: Çok katmanlı algılayıcılar ve yapay sinir ağları</p> <p>13-14. Hafta: Grafik Modeller, Saklı Markov Modelleri</p>
Ressources	<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>

### Intitulés des Sujets Théoriques

Semaine	Intitulés des Sujets
---------	----------------------

## Contenus

Nom du Cours		Semestre du Cours	Cours Théoriques	Travaux Dirigés (TD)	Travaux Pratiques (TP)	Crédit du Cours	ECTS
ISI 524	Science des Données	1	3	0	0	3	6

Cours Pré-Requis	
Conditions d'Admission au Cours	

Langue du Cours	Anglais
Type de Cours	Électif
Niveau du Cours	Master
Objectif du Cours	<p>Bu ders, öğrencilere veri madenciliği sürecini tanıtmayı amaçlamaktadır. Dersin temel amaçları arasında veri hazırlama ve ön işlemenin, çeşitli veri madenciliği algoritmalarının ve bunların sonuçlarını değerlendirmek için mevcut araçların anlaşılması ve kullanılabilmesi vardır. Ders, birliktelik kuralları madenciliği, denetimli sınıflandırma ve denetimsiz sınıflandırma (kümeleme) ile ilgili standart yaklaşımlara odaklanır. Madencilik algoritmalarını ve kalite değerlendirme araçlarını anlamak için temel istatistiksel bilgi gereklidir. Böylece öğrencinin veri analizi alanında pratik çözümler üretebilmesi hedeflenmektedir.</p>
Contenus	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Veri madenciliği ve kestirimci analitiğe giriş</li><li>2. Veri ön işleme, keşifsel veri analizi</li><li>3. Boyut indirgeme yöntemleri, tek değişkenli istatistiksel analiz</li><li>4. Çok değişkenli istatistik, veriyi modellemeye hazırlama</li><li>5. Basit doğrusal regresyon, çoklu regresyon</li><li>6. Model oluşturma</li><li>7. k-en yakın komşu algoritması, karar ağaçları</li><li>8. Lojistik regresyon, Naive Bayes ve Bayes ağları</li><li>9. Vize sınavı</li><li>10. Model değerlendirme teknikleri</li><li>11. Sınıflandırma modellerinin grafiksel değerlendirilmesi</li><li>12. Hiyerarşik ve k-means kümeleme, küme kalitesinin ölçülmesi</li><li>13. Birliktelik kuralları, topluluk (ensemble) yöntemleri</li><li>14. Öğrenci sunumları</li></ol>
Ressources	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Data Mining - Practical Machine Learning Tools, 2nd edition, Ian H. Witten &amp; Eibe Frank, Morgan Kaufmann, 2005.</li><li>2. Neural Networks - A Comprehensive Foundation, 2nd edition, Simon Haykin, Pearson/Prentice Hall, 1999.</li><li>3. Data Mining: Concepts and Techniques, Jiawei Han &amp; Micheline Kamber, Morgan Kaufmann, 2000.</li><li>4. Applied Statistics and Probabilities for Engineers, 4th edition, D.C. Montgomery &amp; G.C. Runger, John Wiley &amp; sons, 2006.</li><li>5. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, 2nd edition, T. Hastie, R. Tibshirani &amp; J. Friedman, Springer, 2009.</li></ol>

## Intitulés des Sujets Théoriques

Semaine	Intitulés des Sujets
1	Introduction à l'exploration de données et à l'analytique prédictive
2	Prétraitement des données, analyse exploratoire des données
3	Méthodes de réduction de dimension, analyse statistique univariée
4	Statistiques multivariées, préparation des données pour la modélisation

Semaine	Intitulés des Sujets
5	Régression linéaire simple, régression multiple
6	Construction de modèles
7	Algorithme des k plus proches voisins, arbres de décision
8	Régression logistique, Naive Bayes et réseaux bayésiens
9	Examen partiel
10	Techniques d'évaluation des modèles
11	Évaluation graphique des modèles de classification
12	Clustering hiérarchique et k-means, mesure de la qualité des clusters
13	Règles d'association, méthodes d'ensemble (ensemble methods)
14	Présentations des étudiants

### Contenus

Nom du Cours		Semestre du Cours	Cours Théoriques	Travaux Dirigés (TD)	Travaux Pratiques (TP)	Crédit du Cours	ECTS
ISI 541	Interactions homme-machine	1	3	0	0	3	6

Cours Pré-Requis	
Conditions d'Admission au Cours	

Langue du Cours	Anglais
Type de Cours	Électif
Niveau du Cours	Master
Objectif du Cours	İnsan bilgisayar etkileşimine (İBE) ilişkin prensip ve araştırma konularını öğrencilere tanıtmak
Contenus	<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>
Ressources	'Human computer interaction', Alan Dix.

### Intitulés des Sujets Théoriques

Semaine	Intitulés des Sujets
---------	----------------------

## Contenus

Nom du Cours		Semestre du Cours	Cours Théoriques	Travaux Dirigés (TD)	Travaux Pratiques (TP)	Crédit du Cours	ECTS
ISI 590	Séminaire	1	0	2	0	0	6

Cours Pré-Requis	
Conditions d'Admission au Cours	

Langue du Cours	Anglais
Type de Cours	Obligatoire
Niveau du Cours	Master
Objectif du Cours	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 tezleri ile ilgili ön çalışma yapmalarını sağlamak Yüksek Lisans tezlerini başarı ile sürdürmeleri için gerekli altyapıyı sağlamak
Contenus	Bilimsel indexleme, Atıf, Kaynak tarama ve Kaynak yazımı Sunum Becerileri Konuk bilimadamlarının seminerleri Bölüm öğretim üyelerinin seminerleri Örnek çalışma konusu belirleme Özet yazımı
Ressources	Web of Science Google Scholar TPE EPO- Patent Teaching Kit

## Intitulés des Sujets Théoriques

Semaine	Intitulés des Sujets
1	Portée et questions éthiques de la recherche scientifique et de la publication — exemples universels de comportements non-éthiques
2	Processus de recherche, revue de la littérature et définition du problème de recherche
3	Rédaction d'un rapport de recherche, méthodes correctes de citation, études d'exemples
4	Techniques efficaces de présentation, déroulement type d'une présentation de projet, bons et mauvais exemples, contenu, visuels, erreurs fréquentes
5	Séminaires intra- ou extra-départementaux (interventions d'invités / du département)
6	Séminaires intra- ou extra-départementaux (interventions d'invités / du département)
7	Séminaires intra- ou extra-départementaux (interventions d'invités / du département)
8	Séminaires intra- ou extra-départementaux (interventions d'invités / du département)
9	Séminaires intra- ou extra-départementaux (interventions d'invités / du département)
10	Séminaires intra- ou extra-départementaux (interventions d'invités / du département)
11	Séminaires intra- ou extra-départementaux (interventions d'invités / du département)

Semaine	Intitulés des Sujets
12	Séminaires intra- ou extra-départementaux (interventions d'invités / du département)
13	Séminaires intra- ou extra-départementaux (interventions d'invités / du département)
14	Séminaires intra- ou extra-départementaux (interventions d'invités / du département)

## Contenus

Nom du Cours		Semestre du Cours	Cours Théoriques	Travaux Dirigés (TD)	Travaux Pratiques (TP)	Crédit du Cours	ECTS
ISI 542	Internet des objets et industrie 4.0	1	3	0	0	3	6

Cours Pré-Requis	
Conditions d'Admission au Cours	

Langue du Cours	Anglais
Type de Cours	Électif
Niveau du Cours	Master
Objectif du Cours	<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>
Contenus	<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: Arasınava</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 başarımlarını 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>
Ressources	<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>

## Intitulés des Sujets Théoriques

Semaine	Intitulés des Sujets
---------	----------------------

### Contenus

Nom du Cours		Semestre du Cours	Cours Théoriques	Travaux Dirigés (TD)	Travaux Pratiques (TP)	Crédit du Cours	ECTS
FBE 591	Recherche dirigée	2	3	0	0	3	6

Cours Pré-Requis	
Conditions d'Admission au Cours	

Langue du Cours	Turc
Type de Cours	Obligatoire
Niveau du Cours	Master
Objectif du Cours	
Contenus	
Ressources	

### Intitulés des Sujets Théoriques

Semaine	Intitulés des Sujets
---------	----------------------

### Contenus

Nom du Cours		Semestre du Cours	Cours Théoriques	Travaux Dirigés (TD)	Travaux Pratiques (TP)	Crédit du Cours	ECTS
ISI 511	Optimisation heuristique	2	3	0	0	3	6

Cours Pré-Requis	
Conditions d'Admission au Cours	

Langue du Cours	Anglais
Type de Cours	Électif
Niveau du Cours	Master
Objectif du Cours	
Contenus	
Ressources	

### Intitulés des Sujets Théoriques

Semaine	Intitulés des Sujets
---------	----------------------

### Contenus

Nom du Cours		Semestre du Cours	Cours Théoriques	Travaux Dirigés (TD)	Travaux Pratiques (TP)	Crédit du Cours	ECTS
ISI 522	Réseaux de neurones artificiels	2	3	0	0	3	6

Cours Pré-Requis	
Conditions d'Admission au Cours	

Langue du Cours	Anglais
Type de Cours	Électif
Niveau du Cours	Master
Objectif du Cours	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.
Contenus	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. week : Introduction to knowledge-base intelligent systems</li> <li>2. week : Rule-based expert systems</li> <li>3. week : Uncertainty management in rule-based expert systems</li> <li>4. week : Fuzzy expert systems: Fuzzy logic</li> <li>5. week : Frame-based expert systems</li> <li>6. week : Artificial neural networks: Supervised learning</li> <li>7. week : Artificial neural networks: Unsupervised learning</li> <li>8. week : Evolutionary Computation: Genetic algorithms</li> <li>9. week : Mid term</li> <li>10. week : Evolutionary Computation: Evolution strategies and genetic programming</li> <li>11. week : Hybrid intelligent systems: Neural expert systems and neuro-fuzzy systems</li> <li>12. week : Hybrid intelligent systems: Evolutionary neural networks and fuzzy evolutionary systems</li> <li>13. week : Knowledge engineering: Building neural network based systems</li> <li>14. week : Data mining and knowledge discovery</li> </ul>
Ressources	Negnevitsky, M., Artificial Intelligence: A Guide to Intelligent Systems, Second Edition, Addison Wesley, 2004.

### Intitulés des Sujets Théoriques

Semaine	Intitulés des Sujets

### Contenus

Nom du Cours		Semestre du Cours	Cours Théoriques	Travaux Dirigés (TD)	Travaux Pratiques (TP)	Crédit du Cours	ECTS
ISI 525	Intelligence artificielle explicable	2	3	0	0	3	6

Cours Pré-Requis	
Conditions d'Admission au Cours	

Langue du Cours	Anglais
-----------------	---------

Type de Cours	Électif
Niveau du Cours	Master
Objectif du Cours	Bu ders, yapay öğrenme sistemlerinin kararlarını açıklama ve yorumlama üzerine odaklanmaktadır. Dersin temel amacı, öğrencileri açıklanabilir yapay zeka (XAI) yöntemleriyle tanıştırmak ve bu yöntemlerin çeşitli alanlarda nasıl kullanıldığını pratik uygulamalar aracılığıyla göstermektir.
Contenus	Bu ders, yapay zeka tabanlı sistemlerin kararlarını, tahminlerini veya çıkarımlarını anlamlandırmak ve bu çıktıların mevcut algoritmalar tarafından neden ve nasıl hesaplandığını takip edebilmek için kullanılan yöntemleri açıklamayı hedefler. Ders kapsamında, sağlıktan finansa farklı alanlarda kullanılan ve "kara kutu" olarak tabir edilen yapay öğrenme modellerinin kararlarının yorumlanması ve bu modellerin güvenilir, şeffaf ve etik normlara uyan yapay zeka sistemleri geliştirmenin kritik yönlerine ilişkin genel bir bakış açısı sunulur. Öğrenciler, derste anlatılan yöntemleri Python programlama dili kullanarak uygulayacak ve elde edilen sonuçlar üzerinde tartışmalar yürütecektir.
Ressources	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mehta, M., Palade, V., &amp; Chatterjee, I. (Eds.). (2023). Explainable AI: Foundations, methodologies and applications (Vol. 232, p. 273). Springer.</li> <li>- Samek, W., Montavon, G., Vedaldi, A., Hansen, L. K., &amp; Müller, K. R. (Eds.). (2019). Explainable AI: interpreting, explaining and visualizing deep learning (Vol. 11700). Springer Nature.</li> <li>- Molnar, C. (2020). Interpretable machine learning.</li> <li>- Hsieh, W., Bi, Z., Jiang, C., Liu, J., Peng, B., Zhang, S., ... &amp; Liu, M. (2024). A comprehensive guide to explainable AI: from classical models to LLMs. arXiv preprint arXiv:2412.00800.</li> </ul>

### Intitulés des Sujets Théoriques

Semaine	Intitulés des Sujets
1	Concepts Fondamentaux : Explicabilité, Transparence, Interprétabilité, Équité, Robustesse et IA explicable
2	Fondements Théoriques de l'IA Explicable
3	Interprétabilité des Modèles d'Apprentissage Automatique Traditionnels
4	Interprétabilité des Modèles d'Apprentissage Profond
5	Techniques pour IA explicable
6	Méthodes d'Attribution des Caractéristiques
7	Techniques pour la Visualisation
8	Examen Partiel
9	Techniques de Traitement des Données Temporelles et Séquentielles
10	Explicabilité Multimodale
11	Applications de l'IA Explicable - Partie I
12	Applications de l'IA Explicable - Partie II
13	Défis Rencontrés
14	Présentations des Etudiants

### Contenus

Nom du Cours		Semestre du Cours	Cours Théoriques	Travaux Dirigés (TD)	Travaux Pratiques (TP)	Crédit du Cours	ECTS
ISI 543	Systèmes embarqués avancés	2	3	0	0	3	6

Cours Pré-Requis	
------------------	--

Conditions d'Admission au Cours	
---------------------------------	--

Langue du Cours	Anglais
Type de Cours	Électif
Niveau du Cours	Master
Objectif du Cours	
Contenus	
Ressources	

**Intitulés des Sujets Théoriques**

Semaine	Intitulés des Sujets
---------	----------------------