



# İstanbul Beykent Üniversitesi

Mühendislik - Mimarlık Fakültesi  
YAZILIM MÜHENDİSLİĞİ (TR)

Yarıyıl	Kodu	Adı	T+U	Kredi	AKTS
7	482048100001702	Doğal Dil İşleme Giriş	3	3	5

## Dersin Dili:

Türkçe

## Dersin Düzeyi:

Fakülte

## Dersin Staj Durumu:

Yok

## Bölümü/Programı:

YAZILIM MÜHENDİSLİĞİ (TR)

## Dersin Türü:

Seçmeli

## Dersin Amacı:

Bu ders, gerçek-dünya doğal dil işleme uygulamalarının geliştirilmesine ilişkin kapsamlı bir giriş yapılmasını amaçlar. Doğal dil işleme uygulamaları algoritmalar, dil bilimi, mantık, istatistik gibi farklı alanlardan çalışmalar gerektirir ve doğal dilin iç yapısının bilgisayarlarla çıkarılmasını ve dile ait pek çok belirsizliğin çözülmesini sağlar. Bu derste, doğal dil işleminin temelleri genel bir bakış açısından incelenmektedir; teori ve uygulama arasında denge kurularak çalışma alanına ait pek çok önemli kavrama odaklanılır. Özellikle, problem çözümü odaklı öğrenme ve araştırma yöntemleri işlenmektedir.

## Dersin İçeriği:

Doğal Dil İşleme Giriş, Metin İşleminin Temelleri, n-Gram Modeller, Metin Sınıflandırma, Naive-Bayes Algoritması, Sözcük Türlerinin Etiketlenmesi, Adlandırılmış Varlık Tanıma, Bağlamdan Bağımsız Dilbilgisi ve Çözümlemeleri, İlişki Çıkarımı, Makine Çevirisi, Söylem Analizi, Büyük Dil Modelleme. Dersin Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarına Katkısı (SKA) : SKA 4, SKA 9

## Ön Koşulları:

## Dersin Koordinatörü:

Dr. Öğr. Üyesi Zeynep ALTAN

## Dersi Veren:

Dr. Öğr. Üyesi Zeynep ALTAN

## Dersin Yardımcıları:

Yok

## Dersin Kaynakları

**Ders Notları** : <https://pusula.beykent.edu.tr/Account/Login?ReturnUrl=%2F>

**Kaynakları** : 1. Daniel Jurafsky and James H. Martin. (2007). Speech and Language Processing, An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition. Second Edition. Pearson. <https://web.stanford.edu/~jurafsky/slp3/> (3rd ed. draft)  
2. Steven Bird, Ewan Klein, Edward Loper, Natural Language Processing with Python. 2009. O'Reilly. ISBN: 978-0-596-51649-9.  
3. Hannes Hapke, Cole Howard, Hobson Lane. (2019). Natural Language Processing in Action: Understanding, analyzing, and generating text with Python. ISBN 1638356890, 9781638356899.  
4. Natural Language Processing Ela Kumar, 2013  
5. Introduction to Natural Language Processing A Practical Guide for Beginners, Skil Ansari , 2023  
6. Özmutlu, Aslı EYECİOĞLU. "Doğal Dil İşleme." Bilgisayar Bilimlerinde Teorik Ve Uygulamalı Araştırmalar 129 (2021).

## Dökümanlar

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

:

## Ders Konuları

Hafta	Konu	Ön Hazırlık	Dökümanlar
0	Hafta 0 Artwise şirketinin kurucusu Tanel Temel farklı endüstrilere ürettikleri yapay zeka destekli konuşma sistemleri (VOC) ile ilgili konuşma yapacaktır.		
1	Doğal Dil İşleme Giriş 1.1 Dil ve Konuşma İşlemeye Giriş 1.2 Belirsizlik Kavramı 1.3 Modeller ve Algoritmalar 1.4 Dil, Düşünce ve Anlama (Ö 1,2,3,4,5,6)		<a href="https://www.youtube.com/watch?v=PHAvHDROySc&amp;t=1802s">https://www.youtube.com/watch?v=PHAvHDROySc&amp;t=1802s</a>
2	Metin İşleminin Temelleri 2.1 Düzgün İfadeler 2.1.1. Temel Düzgün İfade Tanımları ve Örnekleri 2.1.2. Operatörlerle Karmaşık Düzgün İfade Betimlemeleri 2.2 Doğal Dil İşlemede Sözcükler 2.2.1 Derlem Kavramı (Ö 1,2,3,4,5,6)		
3	Metin İşleminin Temelleri 3.1 Kelime Belirleme 3.2 Kelime Normalizasyonu 3.3 Lemmatization ve Örnekleri 3.4 Stemming ve Örnekleri (Ö 1,2,3,4,5,6)		
4	Metin İşleminin Temelleri 4.1 Minimum Uzaklığın Hesaplanması (Edit Distance) 4.1.1 Minimum Edit Uzaklığı Tanımı 4.1.2 Minimum Edit Uzaklığı Hesaplanması 4.1.3 Ağırlıklı Minimum Edit Uzaklığı (Ö 1,2,3,4,5,6)		
5	n-Gram Dil Modelleri 5.1 n-Gram Modeller 5.2 Dil Modellemede Eğitim ve Test Setleri 5.2 Dil Modellemede Değerlendirme: Kararsızlık	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=CEx23EGGP9k&amp;t=1821s">https://www.youtube.com/watch?v=CEx23EGGP9k&amp;t=1821s</a> John E. Hopcroft, 1986 ACM Turing Award Recipient	
6	Naive Bayes, Metin Sınıflandırma 6.1 Naive Bayes Sınıflandırma 6.2 Metin Sınıflandırmada Naive Bayes 6.3 Dil Modellemede Naive Bayes 6.4 Metin Sınıflandırmada Değerlendirme: Precision, Recall and f-Measure 6.5 Test Setleri and Çapraz Doğrulama		
7	Lojistik Regresyon 7.1 Üretici ve Seçici sınıflandırıcılar 7.2 Duygu Sınıflandırma 7.3 Ters Entropi Kaybı (Ö 1,2,3,4,6)		
8	25 Kasım – 08 Aralık 2024 - Ara Sınav Tarihleri ( 13/12/2024 Notlarını İlanı için Son Tarih).		
9	Kelime Etiketleme ve Adlandırılmış Varlık Tanıma 9.1 Sözcüklerin Türlerine göre Etiketlenmesi 9.2 Adlandırılmış Varlıklar ve Adlandırılmış Varlıkların Etiketlenmesi 9.3 Sözcük Etiketlemede Hidden-Markov Modelleri 9.3.1 Markov Zincirleri ve Hidden Markov Modeli 9.3.2 Viterbi Algoritması (Ö 2,3,5)	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=j_SQt7B_ZoCACM">https://www.youtube.com/watch?v=j_SQt7B_ZoCACM</a> : 2020 ACM A.M. Turing Award (2021)	
10	Bağlamdan Bağımsız Dilbilgisi ve Bağlamdan Bağımsız Dilbilgisi ile Çözümleme 10.1 Bağlamdan Bağımsız Dilbilgisinin Formel Tanımı 10.2 Farklı Diller için (İngilizce ve Türkçe) Dilbilgisi Kuralları 10.3 Penn Treebank Projesi ve Çözümleme Ağacı 10.4 Dilbilgisi olarak Farklı Treebank Bildirimleri (Ö 2,3,5)		
11	Doğal Dil İşleme Uygulamaları 1: Makine Çevirisi 11.1 Dillerdeki Sözcüksel ve Cümlesel Farklılıklar ve Tipoloji 11.2 Dönüştürücü Kullanarak Makine Çevirisinde Temeller 11.3 Veri Artırımı		
12	Doğal Dil İşleme Uygulamaları 2 : Soru Cevap Sistemleri ve Bilgi Çıkarımı 12.1 Bilgi Çıkarımında Temel Kurallar 12.2. Soru Cevap Sistemlerinde Dönüştürücülerle Sinirsel Bilgi Çıkarımı		
13	Doğal Dil İşleme Uygulamaları 3 : Chatbot ve Diyalog Sistemleri 13.1 Karşılıklı Konuşmada Temel Özellikler 13.2 Çerçeve Temelli Diyalog Sistemleri 13.3 Doğal Dilin Oluşturulması 13.4 Chatbot Sistemlerinin Teknik Özellikleri	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=fLMZAHrpyoHow">https://www.youtube.com/watch?v=fLMZAHrpyoHow</a> How to Think Computationally About AI, the Universe and Everything   Stephen Wolfram	
14	Dönüştürücüler ve Büyük Dil Modelleri ile İlgili Genel Bilgilendirmeler (Ö 1,2,3,4,5)		
15	20 Ocak – 02 Şubat 2025 - Final Sınav Tarihleri (Notlarının Sisteme Girişi İçin Son Tarih: 05/02/2025)		

## Dersin Öğrenme Çıktıları

Sıra No	Açıklama
Ö01	Derlem okuyucular, kök ayırıcılar, etiketleyiciler ve ayrıştırıcılar gibi farklı yazılım araçlarını (tools) kullanır ve işlevlerini açıklar.
Ö02	Doğal dil işlemeyle ait kapsamlı bir problem ifadesine ait bildirimleri, yapılması gerekenleri ve çözüm yaklaşımlarını anlar.
Ö03	Sohbet robotları ve çeviri sistemleri gibi güncel doğal dil işleme uygulamalarını değerlendirir.
Ö04	İstatistiksel tekniklerin doğal dil analizine yönelik sınıflandırma ve olasılıksal ayrıştırma gibi bazı uygulamalarını açıklar.

Ö05	Bağlamdan bağımsız dilbilgisini ve bu dilbilgisi kullanılarak cümle çözümleme yöntemlerini tanımlar ve uygular.
Ö06	Küçük ölçekli doğal dil işleme uygulamalarını hayata geçirebilmek üzere belirli bir görevi gerçekleştirir. 6.1 Veri setlerinin oluşturulması ve uygulamaları aşamaları için çeşitli algoritmaları ve yaklaşımları değerlendirir.

Programın Öğrenme Çıktıları	
Sıra No	Açıklama
P01	Matematik, fen bilimleri ve kendi dalları ile ilgili yazılım mühendisliği konularında yeterli altyapıya sahiptir. (MÜDEK i) 1,1 Yazılım mühendisliği kapsamında ayrıntı matematik konularını açıklar. 1,2 Yazılım mühendisliği kapsamında olasılık hesapları ve istatistik konuları ifade eder. 1,3 Yazılım Mühendisliğinin temel kavramlarını uygular. 1,4 Temel Matematik konularını kullanır. 1,5 Temel Fizik konularını ularlar. 1,6 Temel Kimya konularını ularlar.
P02	Kuramsal ve uygulamalı bilgileri, karmaşık mühendislik problemlerinde kullanabilme becerisine sahiptir. (MÜDEK i) 2,1 Alanında gerek duyulan analitik, nümerik ve diğer matematiksel metotları bilir, uygular ve geliştirir. 2,2 Alanındaki mühendislik probleminin çözümü için gerekli olan çözüm metodunu ve algoritmaları uygular ve/veya geliştirir.
P03	Karmaşık yazılım mühendisliği problemlerini saptama, tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi; bu amaçla uygun analiz ve modelleme yöntemlerini seçme ve uygulama becerisine sahiptir. (MÜDEK ii) 3,1 Yazılım mühendisliği alanında gerek duyulan analitik, nümerik ve diğer matematiksel metotları bilir, uygular ve geliştirir. 3,2 Yazılım mühendisliği alanındaki mühendislik probleminin çözümü için gerekli olan çözüm metodunu ve algoritmaları uygular ve/veya geliştirir. 3,3 Farklı mühendislik alanlarında aldığı bilgileri yazılım mühendisliği standartları ve bilişim yönetimi çerçeveleri odaklanmasında değerlendirip yorumlar, düzenler ve kullanır. 3,4 Kendi başına diğer tüm mühendislik disiplinlerinden ihtiyacı olan bilgilere erişerek yazılım geliştirir.
P04	Karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, belirli gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi; bu amaçla modern tasarım yöntemlerini uygulama becerisine sahiptir. (MÜDEK III) 4,1 Yazılım sistemi ile ilgili iş süreçlerini analiz eder. 4,2 Yazılım sisteminin gereksinimlerini betimler, tasarlar ve yapılandırır. 4,3 Yazılım sistemini modern tasarım yöntemlerini kullanarak tasarlar. 4,4 Yazılım sisteminin gerçekleştirilmesi, testi ve bakımını gerçekleştirir.
P05	Yazılım mühendisliği uygulamalarında karşılaşılan karmaşık problemlerin analizi ve çözümü için gerekli olan modern teknik ve araçları geliştirme, seçme ve kullanma becerisine sahiptir. (MÜDEK iv) 5,1 Yazılım gereksinimlerinin yönetimini kullanır. 5,2 Nesneye yönelik programlama dilleri ve nesneye yönelik tasarım kavramlarını uygular. 5,3 İnternet, servis odaklı mimariler ve bulut bilişim sistemlerinin geliştirilmesini teorik olarak açıklar ve kullanır. 5,4 İlişkisel/nesnel ve NoSQL veri tabanları ve veri tabanı yönetim sistemlerini betimler ve kullanır. 5,5 Temel programlama dillerini problemlerine uygular. 5,6 Görsel programlama dillerini bilir ve problemlerine uygular. 5,7 İnternet üzerinde çalışan yazılımlar geliştirir.
P06	Karmaşık yazılım mühendisliği problemlerinin veya disipline özgü araştırma konularının incelenmesi için deney tasarlama, deney yapma, veri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama becerisine sahiptir. (MÜDEK v) 6,1 Yazılım kalitesinin ölçme ve değerlendirilmesini ifade eder ve bu bilgilerini teorik uygulamalar ile geliştirir. 6,2 Taşınabilir farklı ölçeklerdeki donanımlara yazılım geliştirir ve deneysel çalışmalar yapar. 6,3 Bilgisayar grafiklerini açıklar ve uygular. 6,4 İnsan bilgisayar etkileşimi alanında teorik ve deneysel çalışmalar gerçekleştirir. 6,5 Yazılım tasarım şablonlarını ifade eder, tasarım şablonları kullanarak problem çözümü tasarlar ve uygular.
P07	Disiplin içi ve çok disiplinli takımlarda etkin biçimde çalışır; bireysel sorumluluk alır. (MÜDEK vi) 7,1 Yazılım Mühendisliğinin takım çalışması gerektirdiğinin bilincinde olarak 3-6 kişilik takımlar ile proje hazırlar, geliştirir, yürütür ve sonuçlandırır. 7,2 Çok katılımcı bir takım ile bir sistemi analiz eder ve o sistemi değerlendirir. 7,3 Bağımsız olarak ödev yapar, rapor ve sunum hazırlar ve sunum yapar. 7,4 Stajlarında çok disiplinli takımlarda etkin biçimde çalışır; bireysel sorumluluk alır.
P08	Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci; bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojiye gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisine sahiptir. (MÜDEK VIII) 8,1 Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci; bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojiye gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisine sahiptir.
P09	Alanının gerektirdiği en az Avrupa Bilgisayar Kullanma Lisansı İleri Düzeyinde bilgisayar yazılımı ile birlikte bilişim ve iletişim teknolojilerini kullanır. (MÜDEK iv) 9,1 Ofis yazılımlarını kullanır. 9,2 Derstlerde kullanılan yazılımlar ile ileri düzey bilgisayar ve yazılım kullanma ve üretme becerisine sahiptir.
P10	Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi; etkin rapor yazma ve yazılı raporları anlama, tasarım ve üretim raporları hazırlayabilme, etkin sunum yapabilme, açık ve anlaşılır talimat verme ve alma becerisi kazanır. (MÜDEK vii) 10,1 Grup tartışmalarına katılır. 10,2 Yazılı raporlar teslim eder. 10,3 Proje sunumları yapar. 10,4 Staj ve takım çalışmalarında açık ve anlaşılır talimat alır ve verir.
P11	Bir yabancı dili en az Avrupa Dil Portföyü B1 Düzeyi'nde kullanarak alanındaki bilgileri izleyebilir ve meslektaşları ile iletişim kurabilme yetkinliğine sahiptir. (MÜDEK vii) 11,1 İngilizceyi yazılı ve sözlü olarak en az Avrupa Dil Portföyü B1 Düzeyinde kullanır.
P12	Etik ilkelerine uygun davranma, mesleki ve etik sorumluluk bilinci; mühendislik uygulamalarında kullanılan standartlar hakkında bilgi sahibidir. (MÜDEK ix) 12,1 Etik ilkelerine uygun davranma, mesleki ve etik sorumluluk bilincine sahibidir. 12,2 Mühendislik uygulamalarında kullanılan standartlar hakkında bilgi sahibidir.
P13	Kalite Yönetimi, Proje yönetimi, risk yönetimi ve değişiklik yönetimi gibi, iş hayatındaki uygulamalar hakkında bilgi sahibidir. (MÜDEK x) 13,1 Kalite Yönetimi, Proje yönetimi, risk yönetimi ve değişiklik yönetimi gibi, iş hayatındaki uygulamalar hakkında bilgi sahibidir. 13,2 Kalite yönetimi, risk yönetimi, fırsat analizi ve değişiklik yönetimi gibi iş hayatındaki uygulamalar hakkında bilgi sahibidir. 13,3 Girişimcilik, yenilikçilik ve sürdürülebilir kalkınma bilgisine sahiptir.
P14	Mühendislik uygulamalarının evrensel ve toplumsal boyutlarda sağlık, çevre ve güvenlik üzerindeki etkileri ve çağın sorunları ile bunların mühendislik alanına yansıyan sorunları hakkında bilgi; mühendislik çözümlerinin hukuksal sonuçları konusunda farkındalığa sahiptir. (MÜDEK xi) 14,1 Mühendislik uygulamalarının evrensel ve toplumsal boyutlarda sağlık, çevre ve güvenlik üzerindeki etkileri ve çağın sorunları ile bunların mühendislik alanına yansıyan sorunları hakkında bilgi; mühendislik çözümlerinin hukuksal sonuçları konusunda farkındalığa sahiptir.

Değerlendirme Ölçütleri		
Yarıyıl Çalışmaları	Sayı	Katkı
Ara Sınav	1	%50
Kısa Sınav	0	%0
Ödev	0	%0
Devam	0	%0
Uygulama	0	%0
Proje	0	%0
Yarıyıl Sonu Sınavı	1	%50
<b>Toplam</b>		<b>100</b>

AKTS Hesaplama İçeriği			
Etkinlik	Sayı	Süresi	Toplam İş Yükü Saati
Ders Süresi	14	3	42
Sınıf Dışı Ç. Süresi	14	3	42
Ödevler	0	0	0
Sunum/Seminer Hazırlama	0	0	0
Ara Sınavlar	1	35	35
Uygulama	0	0	0
Laboratuvar	0	0	0
Proje	0	0	0
Yarıyıl Sonu Sınavı	1	10	10
<b>Toplam İş Yükü</b>			<b>129</b>
<b>AKTS Kredisi</b>			<b>5</b>

Dersin Öğrenme Çıktılarının Programın Öğrenme Çıktılarına Katkıları	
Katkı Düzeyi:	1: Çok Düşük 2: Düşük 3: Orta 4: Yüksek 5: Çok yüksek

	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12	P13	P14	Total
<b>Tüm</b>	5	5	5	3	3	5	4	5	4	4	4	4	3	5	59
<b>Ö01</b>	5	5	5	3	3	5	4	5	4	4	4	4	3	5	59
<b>Ö02</b>	5	5	5	3	3	5	4	5	4	4	4	4	3	5	59
<b>Ö03</b>	5	5	5	3	3	5	4	5	4	4	4	4	3	5	59
<b>Ö04</b>	5	5	5	3	3	5	4	5	4	4	4	4	3	5	59
<b>Ö05</b>	4	5	5	3	3	3	4	5	4	4	4	4	3	5	56
<b>Ö06</b>	4	5	5	5	4	3	2	4	5	4	4	4	3	4	56
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>23</b>	<b>22</b>	<b>31</b>	<b>26</b>	<b>34</b>	<b>29</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>21</b>	<b>34</b>	<b>407</b>