**HARRAN ÜNİVERSİTESİ**

**MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ**

**ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

**516802 ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ PROJESİ**

**DERSİ**

**BİLGİLENDİRME KILAVUZU**

**Mart, 2023**

**ŞANLIURFA**

**BÖLÜM BİR**

**GİRİŞ**

**1.1 Endüstri Mühendisliği Projesi Derslerinin Amacı**

Öğrencileri, lisans düzeyinde daha önce almış oldukları derslerden edindikleri bilgi ve becerileri kullanarak, mühendislik standartlarını ve gerçekçi kısıtlamaları ve koşulları içeren bir ana mühendislik tasarım deneyimi ile endüstri mühendisliği uygulamalarına hazırlamaktır. Bu ders ile öğrencinin problem çözme sürecine odaklanılarak problem çözme yeteneklerine olan güveninin geliştirilmesi hedeflenmektedir.

***1.1.1 Mühendislik Tasarımı***

Mühendislik tasarımı, belirli kısıtlamalar dahilinde istenen ihtiyaçları ve spesifikasyonları karşılamak için bir ürün, cihaz, süreç, bileşen veya sistem tasarlama sürecidir. Kaynakları çözümlere dönüştürmek için temel bilimler ve matematik bilimleri ile mühendislik bilimlerinin uygulandığı yinelemeli ve yaratıcı bir karar verme sürecidir. Ayrıca fırsatların belirlenmesi, gereksinimlerin geliştirilmesi, analiz ve sentezlerin yapılması, çoklu çözümlerin oluşturulması, çözümlerin gereksinimlere göre değerlendirilmesi, risklerin göz önünde bulundurulması ve belirli koşullar altında yüksek kaliteli bir çözüm elde etmek amacıyla tavizler verilmesini içerir. Olası kısıtlamalar şunlardan bazılarını veya daha fazlasını içerebilir: Erişilebilirlik, estetik, kodlar, inşa edilebilirlik, maliyet, ergonomi, ölçeklenebilirlik, işlevsellik, yasal hususlar, sürdürülebilirlik, üretilebilirlik veya pazarlanabilirlik, politika, düzenlemeler, standartlar, sürdürülebilirlik veya kullanılabilirlik. Mühendislik tasarım süreci için kullanılabilecek adımlar şöyle özetlenebilir:

Adım 1: Problemin belirlenmesi

Adım 2: Problemin araştırılması ve mevcut durum analizi yapılması

Adım 3: Olası çözümlerin geliştirilmesi

Adım 4: En uygun çözümün seçilmesi

Adım 5: Ön tasarım prototipinin oluşturulması

Adım 6: Test ve sonuçların değerlendirilmesi

Adım 7: Sonuçlar hakkında bilgilendirme yapılması

Adım 8: Eğer adım 6’da istenmeyen bir sonuçla karşılaşıldıysa ya da adım 7’de bilgilendirme sonucunda olumsuz geribildirim alındıysa tekrar tasarım yapılması ve Adım 1’e gidilmesi

**1.2 Endüstri Mühendisliği Projesi Dersi Kapsamı**

Bu ders kapsamında öğrenciler grup çalışmasına teşvik edilmekle birlikte istisnai durumlarda bireysel olarak da çalışabilirler. İki kişilik gruplar halinde yapılması teşvik edilir. Diğer taraftan, bir grupta en fazla iki öğrenciye müsaade edilir. Bu derste yaptırılacak çalışmaların pratik uygulama içermesi tercih edilir. Yani çalışmaların, sanayi kuruluşları ile işbirliği çerçevesinde ve kuruluş sorunlarına yönelik olarak yaptırılması teşvik edilmektedir.

Proje konusunun araştırılması, incelenmesi ve sonuçlandırılmasında, bölümün program çıktılarında da vurgulanan ekonomik hususlar, çevre sorunları, sürdürülebilirlik, üretilebilirlik, etik, sağlık, güvenlik, sosyal ve politik sorunlara da çözüm önerileri getirilmesi hedeflenir.

Bu kapsamda öğrenciye aşağıdaki farkındalık, beceri ve bilgilerin kazandırılması hedeflenmektedir:

* **Endüstri Mühendisliği** projesinde tanımlanacak problemin çözümü için ekonomi, çevre sorunları, sürdürülebilirlik, üretilebilirlik, etik, sağlık, güvenlik, sosyal ve politik sorunlar gibi gerçekçi koşul ve kısıtlar altında karmaşık (çok bileşenli ve çeşitli alt sistemler içeren ve/veya birden fazla disiplini ilgilendiren) ürün, cihaz, süreç ve/veya sistem tasarlama becerisi
* Modern teknik ve araçları geliştirme, seçme ve kullanma becerisi; bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi
* Deney tasarlama, deney yapma, veri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama becerisi
* Disiplin içi ve çok disiplinli takımlarda etkin biçimde çalışabilme becerisi; bireysel çalışma becerisi
* 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
* Proje yönetimi, risk yönetimi ve değişiklik yönetimi gibi uygulamalar hakkında bilgi; girişimcilik, yenilikçilik hakkında farkındalık
* Mühendislik uygulamalarının sağlık, çevre ve güvenlik üzerindeki etkileri ve çağın mühendislik alanına yansıyan sorunları hakkında bilgi ve farkındalık

**BÖLÜM İKİ**

**TEMEL NOKTALAR**

**2.1 Endüstri Mühendisliği Projesi Dersi Konu Belirleme**

Endüstri Mühendisliği Projesi dersinde yapılacak çalışmalarında yer alacak gerçekçi kısıtlar aşağıda kısaca açıklanmaktadır:

* *Ekonomi:* Bu kapsamda yapılacak çalışmalarda maliyet analizi, geri kazanım oranı, yıpranma ve amortisman hesaplamaları, yenileme analizleri, mühendislik projelerinin ekonomik fizibilite raporları, ürün ve işleme maliyetleri gibi konulara değinilmelidir.
* *Çevre sorunları*: Ürünün işleme, üretim, taşıma gibi aşamalarında harcanan enerjinin azaltılması ve dolayısıyla çevreye atılan zararlı maddelerin azaltılması, alternatif ve yenilenebilir enerjilerin kullanılması ile çevreye yayılan zararlı gaz salınımlarının azaltılması, doğaya geri dönüşüm problemi olan malzemelere alternatif malzeme seçilmesi gibi çalışmalar.
* *Sürdürülebilirlik*: Karar verilen bir ürün tasarımı için belirlenen malzemenin ömrünün ne kadar olduğu, kullanıldıktan sonra hurda, çöp gibi bir daha kullanılmayacak bir duruma gelmesi mi veya tekrar işlenerek aynı veya başka bir ürüne dönüşümünün mümkün olup olmadığı veya dönüşüyorsa ne kadar sürede ve hangi miktarda tekrar geri kazanılacağı ile ilgili çalışmalar.
* *Üretilebilirlik*: Bir tasarımın üretilebilir olması için malzeme ve üretim yöntemi seçiminden başlayıp hangi aşamalardan geçmesi gerektiğine dair çalışmalar.
* *Etik*: Yapılacak çalışmaların mühendislik etiği açısından değerlendirilmesi.
* *Sağlık*: Çalışmalarda kullanılacak yöntemlerin ve malzemelerin insan sağlığına olumsuz bir etkisinin olup olmadığına ait inceleme.
* *Güvenlik*: Tasarımı yapılan çalışma için seçilen malzemelerin mühendislik açısından güvenlik kriterleri yönünde bir değerlendirme, çalışmalarda kullanılacak yöntemlerin herhangi bir iş kazasına sebebiyet verip vermediğine dair iş güvenliği açısından yapılacak değerlendirme.
* *Sosyal ve politik sorunlar*: Çalışmaların sosyal ve politik etkenlerin önemli olduğu askeri ve savunma sanayii gibi alanlarda, ülkemizin sosyal ve politik değerleri açısından, stratejik ve toplumsal çıkarlar açısından yapılacak değerlendirmeler.

Endüstri MühendisliğiProjesi dersinde yapılacak çalışmalarında yer alacak mühendislik standartları ISO, EN, DIN, TSE mühendislik standardı, yönetmeliği, direktifi, şartname, sertifikasyon vb. detaylı olarak incelenmelidir.

**2.2 Endüstri Mühendisliği Projesi Derslerinde Yarıyıl İçinde Yapılması Gerekenler**

Proje konusu belirlenen öğrenci/grup, projenin teknik detaylarını kâğıt üzerinde veya bilgisayar ortamında tasarlar, projelendirir ve **en geç on ikinci haftanın sonuna** kadar kendine bir çalışma programı çıkarır.

**2.3 Nihai Raporun Hazırlanması ve Teslimi Sırasında Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar**

Endüstri Mühendisliği projesi derslerinin sonunda nihai raporun mükemmel ve profesyonelce hazırlanması amaçlanmalıdır. Rapor hazırlanırken Endüstri Mühendisliği Projesi Dersi Rapor Hazırlama ve Yazım Kılavuzu kullanılmalıdır. Hazırlanan raporun danışmana teslim edilmesinden önce aşağıdaki noktaların gözden geçirilmesi gereklidir:

* **Başlık:** Rapor başlığında, gerçekçi problem, ürün, cihaz, süreç veya sistem tasarımı şeklinde ana tasarım içeriği ve ekonomi, çevre sorunları, sürdürülebilirlik, üretilebilirlik, etik, sağlık, güvenlik, sosyal ve politik sorunlar şeklinde gerçekçi kısıtlar/koşullara yer verilmelidir.

*Örnek:* Çevresel kısıtlar altında ……… süreci tasarımı

* **Özet:** Öncelikle çalışmada ele alınan karmaşık problem tanımlanarak, ana tasarım kavramı ve gerçekçi kısıtlar detaylı açıklanmalı, deney tasarımı açıklandıktan sonra bu kapsamda elde edilen sonuçlar analiz edilmeli ve ayrıca bu analiz sonuçlarının evrensel ve toplumsal boyutlarda sağlık, çevre ve güvenlik üzerindeki etkileri ve/veya hukuksal sonuçları kapsamında yorumlanmalıdır.
* **Endüstri Mühendisliği projesi içerik yapısı:** Endüstri Mühendisliği projesi çalışması için örnek bir içerik aşağıda verilmiştir.

1. Giriş (projenin kapsamı hakkında genel bilgi)
2. Literatür Araştırması (literatürde incelenen tüm çalışmaların problem, kısıtlar ve çözüm yöntemi açısından detaylı analizi)
3. Problemin Tanımı
   1. Uygulama ortamı tanıtımı (şirket, sektör, üretim sistemi vb. bilgiler)
   2. Problem tanımlama adımları (neden/sonuç analizi vb. yöntemler)
   3. Kısıt ve koşulların tanımlanması
   4. Problemin notasyonu (+ kullanılması gereken olası mühendislik standartlarının tanıtılması)
4. Ürün, cihaz, süreç ve/veya sistem tasarımı (detaylı olarak sözel ana tasarım içeriğinin açıklaması + tasarım için kullanılan akış şemaları + uygulama adımları + varsa ara yüzlerin açıklaması)
5. Mühendislik Tasarımının Uygulanması
   1. Verilerin toplanması
   2. Deney tasarımı
   3. Uygulama
   4. Sonuçların analizi
6. Sonuç (Çalışmanın kuruma ve topluma yaygın etkisi, uygulanabilirliği, başka kurumlara adapte edilebilirliği, çevresel şartlar ve etkileri, maliyet, sürdürülebilirlik, sağlık, güvenlik vb. gerçekçi kısıtlar kapsamında çalışmanın değerlendirilerek yorumlanması)

* **Endüstri Mühendisliği projesi raporunun danışman tarafından düzeltilmesi:** Her öğrenci, hazırladığı proje raporunu danışmanına, son teslim tarihinden (yarıyılın son ders gününden) en az 10 gün önce gerekli düzeltmeler için, danışmanının belirleyeceği biçimde (elektronik ortamda ve/veya çıktı olarak) teslim edecektir. Bu rapor, şekiller, çizelgeler, akış diyagramları, program kodları vb. dâhil olmak üzere tüm gerekli bilgiyi içermelidir. Danışman tarafından rapor üzerinde gerekli düzeltmeler/öneriler işaretlendikten sonra öğrenciye geri verilerek son teslim tarihine kadar düzeltmelerin öğrenci tarafından tamamlanması ve danışman tarafından etik ve intihal taraması yapılması beklenmektedir.
* **Etik ve intihal taraması:** Endüstri mühendisliğiprojesi raporları hazırlanırken kullanılan kaynaklar, ilgili rapor hazırlama ve yazım kılavuzlarında belirtildiği gibi etiğe uygun olarak mutlaka metin içerinde referans verilmeli ve raporun sonundaki kaynaklar kısmında gösterilmelidir. Ayrıca, danışman tarafından nihai rapor intihal taramasından geçirilerek her bir kaynak için belirlenen benzerlik yüzdesinin en fazla % 5 ve toplam benzerlik yüzdesinin en fazla % 25 olma durumu kontrol edilecektir. **Endüstri Mühendisliği Projesi Benzerlik Tarama Formu** hazırlanarak tarama sonucuna ait benzerlik raporunun ilk sayfası da ekinde sunulacaktır.
* **Endüstri mühendisliği projesi raporunun teslim edilmesi:** Endüstri mühendisliğiprojesi raporu öğrencinin proje çalışmasına kayıt olduğu yarıyılın son ders günü danışmanına ciltsiz olarak teslim edilir. Danışmana teslim ederken ilgili formlarda öğrenciye ait kısımların bilgisayarda doldurularak ve öğrenci tarafından ıslak imza ile imzalanarak eksiksiz sunulması gerekmektedir. **Teslim edilen raporlar sunum ve savunma günü üzerinden değerlendirme yapılacak son raporlardır.**

**2.4 Endüstri Mühendisliği Projesi Dersi Yarıyıl Sonu Sunum ve Savunma Sınavı ve Değerlendirilmesi**

Yarıyıl sonu değerlendirme jürileri, **Endüstri Mühendisliği** projesi dersine kayıt olunan yarıyılın en geç üçüncü haftası içinde Bölüm Başkanlığı tarafından minimum 3 kişiden oluşacak şekilde belirlenir. Bunlar, biri çalışmayı yöneten danışman öğretim üyesi olmak üzere bölüm öğretim elemanlarından oluşur.

**Endüstri Mühendisliği** projesi için sözlü sunumlar final sınav döneminde veya bu dönemi izleyen ilk haftanın içinde bir veya iki oturum halinde gerçekleşir. Bu sunumlarda jürideki tüm görevli öğretim elemanları ve sınava girecek öğrencilerin tamamı bulunmalıdır. Sınav günleri/saati ve sınavın yapılacağı yerler Bölüm Başkanlığı tarafından önceden ilan edilir. Sözlü sunum ve savunma en fazla 20 dakika sürer.

Öğrencinin hazırladığı son rapor ve çalışmanın sunumu danışman tarafından aşağıdaki ölçütler ışığında ayrı değerlendirilir. Geçme Notu 60’ın altında ise dersten kalınır.

**HARRAN ÜNİVERSİTESİ MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ**

**ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ PROJESİ DERSİ DANIŞMAN DEĞERLENDİRME FORMU**

**Öğrenim yılı**: 20.../20… **Dönemi**:

|  |
| --- |
| **Çalışma başlığı:** |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Öğrenci bilgisi** | Öğrenci 1 | Öğrenci 2 | Öğrenci 3 |
| Adı Soyadı: |  |  |  |
| Numarası: |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Değerlendirme kriterleri (max puan)** | | **Skala** | **Değ.**  **notu** |
| **1** | **Randevulu, Anlam İfade Eden Görüşme Sayısı**  **(20)** | * 1-2 görüşme: ***5 puan*** |  |
| * 3-4 görüşme: ***10 puan*** |
| * 5-6 görüşme: ***15 puan*** |
| * 7 ve üzeri: ***20 puan*** |
| **2** | **Proje Çalışmasındaki İlerlemeler**  **(30)** | * Kendinden hırsı yok, çalışmayı geciktiriyor, haftalarca ilerleme yok: ***5 puan*** |  |
| * Sürekli yönlendirilmesi gerekir, erteler, dönem sonunda acele eder: ***15 puan*** |
| * Dönem boyunca tutarlı çaba sergiler, çalışmanın aşamalarını düzgün bir şekilde geçer: ***25 puan*** |
| * Baştan sona üstün çaba, hedefleri karşılar veya aşar, proje kapsamını genişletir: ***30 puan*** |
| **3** | **Raporun Zamanında Teslimi**  **(10)** | * Danışmanın kontrolünden geçerek düzeltilmiş raporun jüriye 3 gün gecikmeli teslimi: ***5 puan*** |  |
| * Danışmanın kontrolünden geçerek düzeltilmiş raporun jüriye 2 gün gecikmeli teslimi: ***7 puan*** |
| * Danışmanın kontrolünden geçerek düzeltilmiş raporun jüriye 1 gün gecikmeli teslimi**:  *8 puan*** |
| * Danışmanın kontrolünden geçerek düzeltilmiş raporun zamanında teslimi: ***10 puan*** |
| **4** | **Rapor formatı (15)** | * Çok sayıda dilbilgisi ve yazım hataları mevcut, kullanılan referanslar ilgisiz: ***2 puan*** |  |
| * Zayıf dilbilgisi , gereksiz ifadeler, kullanılan kaynaklar sınırlı, kaynakların metin içinde gösterimi hatalı, metinde yer alan kaynakların bazısı kaynak listesinde yok: ***5 puan*** |
| * Dilbilgisi açısından doğru, kaynaklar yeterli sayıda, kaynaklar metinde uygun şekilde gösteriliyor, bütün kullanılan kaynaklar kaynak listesinde mevcut: ***10 puan*** |
| * Çok çeşitli kaynaklardan kapsamlı bilgiler bulunmaktadır, bulguları doğrular, kaynak gösteriminde ve kaynak listesinde hiçbir hata yok: **15 puan** |
| **5** | **Rapor içeriği (25)** | * Kısa ve yetersiz anlatım, bilgiler hatalı: ***5 puan*** |  |
| * Yetersiz detay ve yetersiz bilgi: ***10 puan*** |
| * Yapılan çalışmalar kısmen rapora yansıtılmış: ***15 puan*** |
| * Açıklamalar ve ilgili çizimlerle kapsamlı ve kolay anlaşılır bir anlatım, tam detay var: ***25 puan*** |
| **DÖNEM İÇİ DEĞERLENDİRME NOTU (TOPLAM)** | | |  |

\*Yapılan çalışma kriteri hiç sağlamıyorsa 0(sıfır) puan verilmelidir.

**Danışman adı soyadı: Değerlendirme tarihi: İmza:**

**HARRAN Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü**

**ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ PROJESİ BENZERLİK TARAMA FORMU**

Endüstri Mühendisliği Projesi Adı :………….…………..………………….…………………………………….………

|  |  |
| --- | --- |
| **Öğrenci No** | **Öğrenci Adı Soyadı** |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

**A. Kullanılan Benzerlik Tarama Programı Hakkında Bilgiler**

Kullanılan Programın Adı : **Turnitin Programı**

Kullanılan Programın Web Adresi : [**http://www.turnitin.com/tr/home**](http://www.turnitin.com/tr/home)

Taramanın Yapıldığı Tarih : …………………………………

**B. Benzerlik Taraması Yapılırken ve Sonucu Yorumlanırken Dikkate Alınacak Hususlar:**

1. Kaynakçataramaya dâhil edilmemelidir.
2. Benzerlik taraması sonunda **her bir kaynak** için tespit edilen benzerlik yüzdesinin **en fazla % 5** veya daha düşük olması gereklidir.
3. Benzerlik taraması sonunda C bendinde tespit edilen **toplam** benzerlik yüzdesinin **en fazla % 25** veya daha düşük olması gereklidir.

**C. Benzerlik Taraması sonucunda elde edilen Toplam Benzerlik Yüzdesi**

**% ………**

*Benzerlik taraması yukarıda belirtilen hususların ışığı altında tarafımca yapılmıştır. Ekte tarama raporunun ilk sayfası sunulmuştur.*

**Danışman Öğretim Üyesi**

Unvanı, Adı -Soyadı:.………………………….. İmza :…………………….

Tarih : …………………….

**EK:** Tarama Raporunun ilk sayfası