



Mühendislik Eğitim Programları Değerlendirme ve Akreditasyon Derneği  
Association for Evaluation and Accreditation of Engineering Programs

# MÜHENDİSLİK LİSANS PROGRAMLARI DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ 3.0

**MÜDEK**

*Mühendislik Eğitim Programları Değerlendirme ve Akreditasyon Derneği*

*E-posta: [infos@mudek.org.tr](mailto:infos@mudek.org.tr)*

*Web sayfası: <https://www.mudek.org.tr/>*

**MÜDEK**  
**Mühendislik Lisans Programları Değerlendirme Ölçütleri**

**İÇİNDEKİLER**

|                                                      |          |
|------------------------------------------------------|----------|
| <b>GİRİŞ VE TANIMLAR.....</b>                        | <b>1</b> |
| <b>I. ÖLÇÜTLER</b>                                   |          |
| Ölçüt 1. Öğrenciler.....                             | 4        |
| Ölçüt 2. Program Eğitim Amaçları .....               | 4        |
| Ölçüt 3. Program Çıktıları .....                     | 5        |
| Ölçüt 4. Sürekli İyileştirme .....                   | 6        |
| Ölçüt 5. Eğitim Planı.....                           | 7        |
| Ölçüt 6. Öğretim Kadrosu.....                        | 7        |
| Ölçüt 7. Altyapı .....                               | 7        |
| Ölçüt 8. Kurum Desteği ve Parasal Kaynaklar .....    | 8        |
| Ölçüt 9. Organizasyon ve Karar Alma Süreçleri .....  | 8        |
| <b>II. EK-1 DİSİPLİNE ÖZGÜ EĞİTİM PLANI KONULARI</b> |          |
| Bilgisayar, Yazılım Mühendisliği.....                | 9        |
| Biyomühendislik, Biyomedikal Mühendisliği.....       | 9        |
| Çevre Mühendisliği.....                              | 10       |
| Elektrik Elektronik Mühendisliği.....                | 10       |
| Endüstri Mühendisliği .....                          | 10       |
| Enerji Mühendisliği .....                            | 11       |
| Fizik Mühendisliği.....                              | 11       |
| Gemi, Deniz Mühendisliği .....                       | 12       |
| Geomatik, Harita Mühendisliği .....                  | 12       |
| Gıda Mühendisliği.....                               | 13       |
| Havacılık Mühendisliği.....                          | 13       |
| İnşaat Mühendisliği.....                             | 13       |
| Jeofizik Mühendisliği.....                           | 14       |
| Jeoloji, Hidrojeoloji Mühendisliği .....             | 14       |
| Kimya Mühendisliği.....                              | 15       |
| Maden Mühendisliği .....                             | 15       |
| Makina Mühendisliği.....                             | 15       |
| Mekatronik Mühendisliği.....                         | 16       |
| Metalurji ve Malzeme Mühendisliği .....              | 16       |
| Orman ve Orman Endüstri Mühendisliği .....           | 16       |
| Otomotiv Mühendisliği.....                           | 17       |
| Petrol Mühendisliği.....                             | 18       |
| Tekstil Mühendisliği .....                           | 18       |
| Üretim Mühendisliği .....                            | 18       |

# MÜDEK

## Mühendislik Lisans Programları Değerlendirme Ölçütleri

### **GİRİŞ VE TANIMLAR**

#### **Giriş**

Bu ölçütler, dinamik ve rekabetçi bir ortamda paydaşların beklentilerini karşılamak üzere, orta öğretime dayalı en az 8 yarıyıl veya eşdeğerinden (240 AKTS kredisi) oluşan lisans düzeyindeki mühendislik programlarının kalite güvencesini sağlamayı ve bu programların sürekli iyileştirilmesini desteklemeyi amaçlamaktadır. MÜDEK değerlendirmesi için başvuran bir mühendislik lisans programı bu belgede yer alan MÜDEK ölçütlerini sağladığını kanıtlamalıdır.

#### **Tanımlar**

Programlar kendi farklı terminolojilerini kullanabilirse de, MÜDEK ölçütleri kullanılarak yapılan değerlendirmelerde aşağıdaki temel tanımların tutarlı olarak kullanılması gerekmektedir:

- i. **Program Eğitim Amaçları:** Programın mezunlarının yakın bir gelecekte erişmeleri beklenen kariyer hedeflerini ve mesleki beklentileri tanımlayan genel ifadeler.
- ii. **Program Çıktıları:** Öğrencilerin programdan mezun oluncaya kadar kazanmaları gereken bilgi, beceri ve farkındalıkları tanımlayan ifadeler.
- iii. **Ölçme:** Program eğitim amaçları ve program çıktılarına erişim düzeylerini saptamak üzere, çeşitli yöntemler kullanılarak yürütülen veri toplama ve düzenleme süreci.
- iv. **Değerlendirme:** Ölçmeler sonucu elde edilen bilgilerin, verilerin ve kanıtların çeşitli yöntemler kullanılarak yorumlanması süreci. Değerlendirme süreci, son 3-5 yıldaki mezunların program eğitim amaçlarına ve mezuniyet aşamasına gelmiş tüm öğrencilerin program çıktılarına erişim düzeylerini vermeli ve bu süreç kullanılarak elde edilen sonuçlar programı iyileştirmek üzere alınacak kararlar ve yürütülecek eylemlerde kullanılmalıdır.
- v. **Yerel Kredi:** Bir yerel kredi, yarıyıl boyunca her hafta düzenli olarak verilen bir saatlik (yaklaşık 50 dakika) teorik dersin veya yapılan iki saatlik uygulama, pratik veya laboratuvar çalışmalarının eğitim yüküne eşdeğerdir.
- vi. **AKTS Kredisi:** Avrupa Kredi Transfer Sisteminde tanımlanan kredi.
- vii. **Karmaşık Mühendislik Problemi:**

Karmaşık mühendislik problemleri aşağıdaki özellikleri içerir.

- a. Çözümü için matematik, fen bilimleri, temel mühendislik, bilgisayarla hesaplama ve ilgili mühendislik disiplinine özgü konuları içerecek biçimde derinlemesine mühendislik bilgisi ve bu bilgileri uygulama becerisi gerektirir.
- b. Çözümü için çeşitli bilgi ve veri kaynaklarının ve tasarım yazılımlarının kullanımını gerektirir.
- c. Ayrıca, aşağıdaki özelliklerin bir kısmını veya tamamını içerir.
  - Geniş kapsamlı ve/veya çelişen teknik, teknik olmayan konuları (etik, sürdürülebilirlik, yasal, politik, ekonomik, toplumsal gibi) ve gelecekteki gereksinimlerin dikkate alınmasını gerektirir. Çeşitli bağlamlarda önemli sonuçları olabilir.
  - Açıkça görülebilen bir çözümü yoktur; analizi ve modelleyip formüle etmek için soyut düşünme, yaratıcılık ve özgünlük gerektirir.
  - Sık karşılaşılmayan veya yeni bir problemdir.
  - Yeni bir model veya yöntem geliştirme gerektirir.

- Profesyonel mühendislik standartları ve uygulama kurallarında tanımlanmaz.
- Farklı mühendislik disiplinleri, farklı alanlar ve/veya değişik ihtiyaçlara sahip farklı paydaş grupları arasında işbirliği gerektirir.
- Sistem yaklaşımı gerektirebilecek, birçok bileşeni veya alt problemi olan üst düzey problemleri içerir.

viii. Karmaşık bir Sistem, Süreç, Cihaz veya Ürün: Çok bileşenli ve çeşitli alt sistemleri içeren ve/veya birden fazla disiplini ilgilendiren, analizi ve tasarımı karmaşık bir problem olan sistem, süreç, cihaz veya ürün.

ix. Mühendislik Tasarımında Gerçekçi Kısıtlar ve Koşullar: Ekonomi, çevre sorunları, tasarımda sıfır karbon salımı, yaşam döngüsü maliyeti, kaynakların yeniden kullanımı, sürdürülebilirlik, üretilebilirlik, etik, sağlık, güvenlik, sosyal, hukuki ve politik boyutlar gibi birbiriyle çelişebilen, teknik ve/veya teknik olmayan, geniş kapsamlı etmenler içinden tasarımın niteliğine bağlı olarak göz önüne alınması gereken kısıtlar ve koşullar.

x. Takım Çalışması: Birden fazla kişinin belirli bir amaç veya görev için etkin bir iletişim ve görev paylaşımı içerisinde birlikte çalışmasıdır.

Takım çalışmalarında, eğer mümkünse, cinsiyet ve yerli-yabancı öğrenci dengesi gibi çeşitlilikler gözetilmelidir.

xi. Çok Disiplinli Takım Çalışması: Belirli bir projenin, ödevin veya örnek olay çalışmasının farklı disiplinlerdeki kişilerin katılımıyla oluşturulan bir takım tarafından gerçekleştirilmesi.

Bir takım çalışmasının çok disiplinli takım çalışması sayılabilmesi için takım üyeleri arasında en az iki farklı disiplinden gelen kişilerin bulunması gerekir. (Farklı disiplin tanımı normal öğretim ve ikinci öğretim programlarını içermez, farklı öğretim dilinde yürütülen programları içermez ve aynı programdaki farklı uzmanlık alanlarını içermez.)

Çok disiplinli takım çalışmalarında profesyonel mühendisler veya farklı ihtiyaçları olan paydaşlar da yer alabilir. Stajlar ve mühendislik uygulaması yapan dış kuruluşlarla ortaklaşa yürütülen ders projelerinde iyi tasarlanmış ve denetlenen bir yönetim modeli ile, lisans öğrencilerinin farklı disiplinlerden profesyoneller ile yaptıkları ortak çalışmalarla da disiplinler arası takım çalışması becerisi kazanması mümkündür.

xii. Farkındalık: Bir konuda, kulak dolgunluğu düzeyinde haberdar olmak. Seminerler, konferanslar, duvar ilanları, sosyal medya kampanyaları, vb. yöntemler bu amaçla kullanılabilir. Program tarafından bu yöntemlerin uygulandığının ve tüm öğrencilerin bu etkinliklere katıldığının kanıtlanması gereklidir.

xiii. Bilgi: Belirli bir konuda, bir ders kapsamında veya doğrudan öğrenci çalışması veya benzeri bir yöntemle eğitilmiş olmak. Bilginin kazandırıldığının sınavlar, ödevler, laboratuvar çalışmaları veya proje çalışmaları gibi yöntemlerle ölçülmesi, değerlendirilmesi ve kanıtlanması gereklidir.

xiv. Beceri: Belli bir konuda maharet sahibi olmak, deneysel veya bilişsel görevleri yerine getirebilmek. Deneysel görevler için becerinin kazandırıldığı laboratuvar çalışmaları veya proje çalışmaları gibi uygulamalı yöntemlerle, bilişsel görevler için becerinin kazandırıldığının uygulama ve analiz düzeyinde sınav sorusu ile ölçülmesi, değerlendirilmesi ve kanıtlanması gereklidir.

xv. Mühendislik Meslek İlkeleri: Mühendislik uygulamalarında kullanılan yerel ve küresel standartlar, normlar, kurallar, kavramlar, prensipler, vb.

Mühendislik uygulamalarında kullanılan yerel ve küresel standartlar, normlar, kurallar, kavramlar, prensipler, vb. meslek ilkeleri; mühendislerin, mühendislik ürün, süreç ve hizmetlerini mesleki yetkinlik içerisinde tasarlar ve gerçekleştirirken topluma, çalıştığı kuruma ve çalışanlarına, mesleğine ve genel olarak insanlığa yararlı olmayı hedeflemesini, diğer yandan insanlara ve çevreye

zarar vermeyecek biçimde sorumlu, ilgili yasalara ve mesleki kodlara uygun, saydam, yansız ve mesleki saygınlığa uygun davranmayı içerir.

xvi. Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları: Birleşmiş Milletler (BM) tarafından tanımlanmış aşağıdaki 17 hedef. (<https://turkiye.un.org/tr/sdgs>)



xvii. Temel bilimler: Doğal olguların-olayların-oluşumların fenomenlerin temel yönlerinin bilgisine veya anlaşılmasına odaklanan disiplinlerdir. Temel bilimler kimya ve fizik ile yaşam, yer ve uzay bilimlerini içeren diğer doğa bilimlerinden oluşur. Örnek olarak, genel fizik, genel kimya, fiziksel kimya, organik kimya, biyoloji, biyokimya, mikrobiyoloji, moleküler biyoloji, meteoroloji, mineraloji, toprak bilimi konuları verilebilir.

xviii. Matematik: Üniversite düzeyinde matematik, en azından giriş matematiğine eşdeğer bir matematiksel karmaşıklık derecesi gerektiren matematikten oluşur. Örnek olarak, üniversite düzeyindeki matematiğin bazı örnekleri arasında kalkülüs, kompleks değişkenler, diferansiyel denklemler, olasılık, istatistik, doğrusal (lineer) cebir, ayrık matematik, mühendislik matematiği, sayısal analiz gibi konular sayılabilir.

xix. Genel eğitim: Eğitim programının teknik içeriğini bütünlemek amacıyla verilen genel eğitim. Genel eğitim konularına örnek olarak, sosyal ve beşeri bilimler, tarih, felsefe, Türkçe, yabancı dil, ekonomi, teknik olmayan seçmeli dersler verilebilir.

## I. ÖLCÜTLER

### Ölçüt 1. Öğrenciler

- 1.1 Programa kabul edilen öğrenciler, programın kazandırmayı hedeflediği çıktıları (bilgi, beceri ve farkındalıkları) öngörülen sürede edinebilecek altyapıya sahip olmalıdır. Öğrencilerin programa kabulünde göz önüne alınan göstergeler izlenmeli ve bunların yıllara göre değişimi değerlendirilmelidir.
- 1.2 Yatay ve dikey geçişle öğrenci kabulü, çift ana dal, yan dal ve öğrenci değişimi uygulamaları ile başka kurumlarda ve/veya programlarda alınmış dersler ve kazanılmış kredilerin değerlendirilmesinde uygulanan politikalar ayrıntılı olarak tanımlanmış ve uygulanıyor olmalıdır.
- 1.3 Kurum ve/veya program tarafından başka kurumlarla yapılacak anlaşmalar ve kurulacak ortaklıklar ile öğrenci hareketliliğini teşvik edecek ve sağlayacak önlemler alınmalıdır.
- 1.4 Öğrencilerin derslerdeki başarı durumunu izleyecek ve onları ders ve kariyer planlaması konularında yönlendirecek akademik danışmanlık hizmeti öğretim üyeleri/doktoralı öğretim görevlileri tarafından verilmelidir.
- 1.5 Öğrencilerin program kapsamındaki tüm dersler ve diğer etkinliklerdeki başarıları şeffaf, adil ve tutarlı yöntemlerle ölçülmeli ve değerlendirilmelidir.
- 1.6 Öğrencilerin mezuniyetlerine karar verebilmek için, programın gerektirdiği tüm koşulların yerine getirildiğini belirleyecek güvenilir yöntemler geliştirilmiş ve uygulanıyor olmalıdır.

### Ölçüt 2. Program Eğitim Amaçları

- 2.1 Değerlendirilecek her mühendislik programı için program eğitim amaçları tanımlanmış olmalıdır.
- 2.2 Bu amaçlar;
  - a. MÜDEK program eğitim amaçları tanımına uymalıdır (program eğitim amaçları program çıktılarını çağrıştırmamalı ve program çıktıları ile benzer şekilde tanımlanmamalıdır.),
  - b. kurumun, fakültenin ve bölümün özgörevleriyle uyumlu olmalıdır,
  - c. programın çeşitli iç ve dış paydaşlarını sürece dahil ederek belirlenmeli, belirli aralıklarla gözden geçirilmeli ve gerekirse güncellenmelidir,
  - d. kolayca erişilebilecek biçimde yayımlanmış olmalıdır.
- 2.3 Eğitim amaçlarına ne ölçüde ulaşıldığını izlemek için kullanılan bir ölçme ve değerlendirme süreci kurulmuş ve işletiliyor olmalıdır.

### Ölçüt 3. MÜDEK Program Çıktıları

MÜDEK Program Çıktıları 4 ana grup altında tanımlanmış, 11 çıktıdan oluşmaktadır. Program 11 MÜDEK Çıktısını kapsamak ve tüm mezunlarına 11 MÜDEK Çıktısının her birini kazandırdığını kanıtlamak zorundadır. 4 ana grup altındaki 11 MÜDEK Çıktısı aşağıda listelenmiştir.

Mühendisler için Temel Nitelikler: İlk üç MÜDEK çıktısı mühendislerde aranan temel niteliklerdir.

Mühendislik Problemlerini İnceleme Araç ve Yöntemleri: Dördüncü ve beşinci sıradaki MÜDEK çıktıları, bir mühendisin problemleri analiz ederken ve bunlara çözümler geliştirirken ihtiyaç duyacağı ek bilgi ve becerileri tanımlamaktadır.

Mühendislik Uygulamalarının Etkileri: Altıncı ve yedinci sıradaki MÜDEK çıktıları, bir mühendisin çözüm geliştirirken özellikle dikkat etmesi gereken iki konuyla, bu çözümlerin dünyaya etkisi ve çözümlerin etik boyutu ile ilgilidir.

Bireysel ve Yönetimsel Nitelikler: Sekiz, dokuz, on ve on birinci sıradaki MÜDEK çıktıları, bir mühendisin görevini başarılı bir biçimde yerine getirebilmesi için teknik becerilerin yanı sıra sahip olması gereken bireysel nitelikleri tamamlamaktadır.

#### Çıktılar:

1. Mühendislik Bilgisi
2. Problem Analizi
3. Mühendislik Tasarımı
4. Teknik ve Araçların Kullanımı
5. Araştırma ve İnceleme
6. Mühendislik Uygulamalarının Küresel Etkisi
7. Etik Davranış
8. Bireysel ve Takım Çalışması
9. Sözlü ve Yazılı İletişim
10. Proje Yönetimi
11. Yaşam Boyu Öğrenme

3.1 Program çıktıları, program eğitim amaçlarına ulaşabilmek için gerekli bilgi, beceri ve farkındalık bileşenlerinin tümünü kapsamalı ve Tablo 3.1’de sıralanan MÜDEK Çıktılarının tümünü eksiksiz olarak kapsayacak biçimde tanımlanmalıdır. Programlar, program eğitim amaçlarıyla tutarlı olmak koşuluyla, kendilerine özgü ek program çıktıları tanımlayabilir. (Her ne kadar programlar kendi program çıktılarını tanımlayabilirlerse de, bu program çıktıları MÜDEK çıktılarının tümünü eksiksiz olarak kapsamalıdır.)

| Tablo 3.1 MÜDEK Çıktıları |                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.                        | <u>Mühendislik Bilgisi:</u> Matematik, fen bilimleri, temel mühendislik, bilgisayarla hesaplama ve ilgili mühendislik disiplinine özgü konularda bilgi; bu bilgileri, karmaşık mühendislik problemlerinin çözümünde kullanabilme becerisi.                                    |
| 2.                        | <u>Problem Analizi:</u> Karmaşık mühendislik problemlerini, temel bilim, matematik ve mühendislik bilgilerini kullanarak ve ele alınan problemle ilgili BM Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarını* gözeterek tanımlama, formüle etme ve analiz becerisi.<br>*: Tanımlara bakınız. |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.  | <u>Mühendislik Tasarımı</u> : Karmaşık mühendislik problemlerine yaratıcı çözümler tasarlama becerisi; karmaşık sistemleri, süreçleri, cihazları veya ürünleri gerçekçi kısıtları ve koşulları* gözeterek, mevcut ve gelecekteki gereksinimleri karşılayacak biçimde tasarlama becerisi.<br>*: Tanımlara bakınız.           |
| 4.  | <u>Teknik ve Araçların Kullanımı</u> : Karmaşık mühendislik problemlerinin analizi ve çözümüne yönelik, tahmin ve modelleme de dahil olmak üzere, uygun teknikleri, kaynakları ve modern mühendislik ve bilişim araçlarını, sınırlamalarının da farkında olarak seçme ve kullanma becerisi.                                 |
| 5.  | <u>Araştırma ve İnceleme</u> : Karmaşık mühendislik problemlerinin incelenmesi için literatür araştırması, deney tasarlama, deney yapma, veri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama dahil, araştırma yöntemlerini kullanma becerisi.                                                                                  |
| 6.  | <u>Mühendislik Uygulamalarının Küresel Etkisi</u> : Mühendislik uygulamalarının BM Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları* kapsamında, topluma, sağlık ve güvenliğe, ekonomiye, sürdürülebilirlik ve çevreye etkileri hakkında bilgi; mühendislik çözümlerinin hukuksal sonuçları konusunda farkındalık.<br>*: Tanımlara bakınız. |
| 7.  | <u>Etik Davranış</u> : Mühendislik meslek ilkelerine* uygun davranma, etik sorumluluk hakkında bilgi; hiçbir konuda ayrımcılık yapmadan, tarafsız davranma ve çeşitliliği kapsayıcı olma konularında farkındalık.<br>*: Tanımlara bakınız                                                                                   |
| 8.  | <u>Bireysel ve Takım Çalışması</u> : Bireysel olarak ve disiplin içi ve çok disiplinli takımlarda (yüz yüze, uzaktan veya karma) takım üyesi veya lideri olarak etkin biçimde çalışabilme becerisi.                                                                                                                         |
| 9.  | <u>Sözlü ve Yazılı İletişim</u> : Hedef kitlenin çeşitli farklılıklarını (eğitim, dil, meslek gibi) dikkate alarak, teknik konularda sözlü, yazılı etkin iletişim kurma becerisi.                                                                                                                                           |
| 10. | <u>Proje Yönetimi</u> : Proje yönetimi ve ekonomik yapılabilirlik analizi gibi iş hayatındaki uygulamalar hakkında bilgi; girişimcilik ve yenilikçilik hakkında farkındalık.                                                                                                                                                |
| 11. | <u>Yaşam Boyu Öğrenme</u> : Bağımsız ve sürekli öğrenebilme, yeni ve gelişmekte olan teknolojilere uyum sağlayabilme ve teknolojik değişimlerle ilgili sorgulayıcı düşünebilmeyi kapsayan yaşam boyu öğrenme becerisi.                                                                                                      |

3.2 Program çıktılarının sağlanma düzeyini dönemsel olarak belirlemek ve belgelemek için her bir program çıktısının ve varsa alt çıktıların niteliğine bağlı olarak kurgulanmış ölçme ve değerlendirme süreçleri oluşturulmuş ve işletiliyor olmalıdır. (Bu süreçler yukarıdaki tanımlar bölümünde beceri, bilgi ve farkındalık için verilen tanımlara uygun olmalıdır.)

3.3 Mühendislik programları mezuniyet aşamasına gelmiş olan öğrencilerinin program çıktılarını sağladığını kanıtlamalıdır.

#### Ölçüt 4. Sürekli İyileştirme

4.1 Programın sürekli iyileştirilmesine yönelik olarak kullanılan bir sürecin varlığına ilişkin kanıtlar sunulmalıdır.

4.2 Sürekli iyileştirme çalışmaları, başta Ölçüt 2 ve Ölçüt 3 ile ilgili alanlar olmak üzere, programın gelişmeye açık tüm alanları ile ilgili, sistematik bir biçimde toplanmış, somut verilere dayalı olmalıdır.

## Ölçüt 5. Eğitim Planı

- 5.1 Her programın, program eğitim amaçlarını ve program çıktılarını destekleyen bir eğitim planı (müfredatı) olmalıdır. Eğitim planı bu ölçütte verilen ortak bileşenler ve EK-1’de verilen disipline özgü konuları içermelidir. Bir programın, adı nedeniyle, birden fazla disiplin kümesine ait olması durumunda, söz konusu programın eğitim planının EK-1’de belirtilen ilgili her kümedeki konuları içermesi gerekir. (Not: EK-1’de belirtilen disipline özgü eğitim planı konuları “Program Çıktısı” değildir.)
- 5.2. Eğitim planının uygulanmasında kullanılacak eğitim yöntemleri, istenen beceri, bilgi ve farkındalık öğelerinin öğrencilere kazandırılmasını garanti edebilmelidir.
- 5.3 Eğitim planının öngörüldüğü biçimde uygulanmasını güvence altına alacak ve sürekli gelişimini sağlayacak bir eğitim yönetim sistemi bulunmalıdır.
- 5.4 Eğitim planı aşağıdaki bileşenleri içermelidir:
  - a. En az 32 yerel kredi veya en az 60 AKTS kredisi tutarında matematik ve temel bilim eğitimi. Temel bilim eğitimi ilgili disipline uygun olmalı ve deneysel çalışmalarla desteklenmelidir.
  - b. En az 48 yerel kredi veya en az 90 AKTS kredisi tutarında temel mühendislik bilimleri ve ilgili disipline uygun mühendislik meslek eğitimi.
  - c. Eğitim programının mesleki içeriğini bütünleyen genel eğitim.
  - d. Türkçe eğitim yapan programlar giriş düzeyinde en az 9 yerel kredi veya 12 AKTS kredisi tutarında yabancı dil dersi içermelidir.
- 5.5 Öğrenciler, önceki derslerde edindikleri bilgi ve becerileri kullanacakları, mühendislik standartlarını ve gerçekçi kısıtları ve koşulları içerecek bir ana tasarım deneyimiyle, mühendislik uygulamasına hazır hale getirilmelidir.

## Ölçüt 6. Öğretim Kadrosu

- 6.1 Öğretim kadrosu sayıca yeterli olmalıdır. Bu sayı:
  - a. her biri yeterli düzeyde olmak üzere, öğretim üyesi-öğrenci ilişkisini, öğrenci danışmanlığını, üniversiteye hizmeti, mesleki gelişimi, sanayi, mesleki kuruluşlar ve işverenlerle ilişkiyi sürdürebilmeyi sağlamalı ve
  - b. programın tüm alanlarını kapsamalıdır.
- 6.2 Öğretim kadrosu yeterli niteliklere sahip olmalı ve programın etkin bir şekilde sürdürülmesini, değerlendirilmesini ve geliştirilmesini sağlamalıdır.
- 6.3 Öğretim üyesi atama ve yükseltme kriterleri yukarıda sıralananları sağlamaya ve geliştirmeye yönelik olarak belirlenmiş ve uygulanıyor olmalıdır.

## Ölçüt 7. Altyapı

- 7.1 Sınıflar, laboratuvarlar ve diğer teçhizat, eğitim amaçlarına ve program çıktılarına ulaşmak için yeterli ve öğrenmeye yönelik bir atmosfer hazırlamaya yardımcı olmalıdır.
- 7.2 Öğrencilerin ders dışı etkinlikler yapmalarına olanak veren, sosyal ve kültürel gereksinimlerini karşılayan, mesleki faaliyetlere ortam yaratarak, mesleki gelişimlerini destekleyen ve öğrenci-öğretim üyesi ilişkilerini canlandıran uygun altyapı mevcut olmalıdır.
- 7.3 Programlar öğrencilerine modern mühendislik araçlarını kullanmayı öğrenebilecekleri olanakları sağlamalıdır. Bilgisayar ve enformatik altyapıları, programın eğitim amaçlarını destekleyecek doğrultuda, öğrenci ve öğretim üyelerinin bilimsel ve eğitsel çalışmaları için

yeterli düzeyde olmalıdır.

- 7.4 Öğrencilere sunulan kütüphane olanakları eğitim amaçlarına ve program çıktılarına ulaşmak için yeterli düzeyde olmalıdır.
- 7.5 Öğretim ortamında ve öğrenci laboratuvarlarında gerekli güvenlik önlemleri alınmış olmalıdır. Engelliler için altyapı düzenlemesi yapılmış olmalıdır.

#### **Ölçüt 8. Kurum Desteği ve Parasal Kaynaklar**

- 8.1 Üniversitenin idari desteği, yapıcı liderliği, parasal kaynaklar ve dağıtımında izlenen strateji, programın kalitesini ve bunun sürdürülebilmesini sağlayacak düzeyde olmalıdır.
- 8.2 Kaynaklar, nitelikli bir öğretim kadrosunu çekecek, tutacak ve mesleki gelişimini sürdürmesini sağlayacak yeterlilikte olmalıdır.
- 8.3 Program için gereken altyapıyı temin etmeye, bakımını yapmaya ve işletmeye yetecek parasal kaynak sağlanmalıdır.
- 8.4 Program gereksinimlerini karşılayacak destek personeli ve kurumsal hizmetler sağlanmalıdır. Teknik ve idari kadrolar, program çıktılarına sağlamaya destek verecek sayı ve nitelikte olmalıdır.

#### **Ölçüt 9. Organizasyon ve Karar Alma Süreçleri**

Yükseköğretim kurumunun organizasyonu ile rektörlük, fakülte, bölüm ve varsa diğer alt birimlerin kendi içlerindeki ve aralarındaki tüm karar alma süreçleri, program çıktılarının gerçekleştirilmesini ve eğitim amaçlarına ulaşılmasını destekleyecek şekilde düzenlenmelidir.

## II. EK-1 DİSİPLİNE ÖZGÜ EĞİTİM PLANI KONULARI

Not: Bu ekte değişik disiplinlerdeki programların eğitim planlarında yer alması beklenen disipline özgü konular yer almaktadır. Bu konular eğitim planında ayrı birer ders kapsamında yer alabilecekleri gibi, değişik derslerin içinde kapsanan konular arasında da yer alabilir.

### **BİLGİSAYAR, YAZILIM VE BENZERİ ADLI MÜHENDİSLİK PROGRAMLARININ DİSİPLİNE ÖZGÜ EĞİTİM PLANI KONULARI**

Bu eğitim planı konuları adında “bilgisayar”, “yazılım” ve benzeri nitelemeler bulunan programlar içindir.

Eğitim planı, adında geçen mühendislik alanı yelpazesi içerisinde genişlik ve derinlik sağlayacak biçimde olmalı ve aşağıdaki konuları kapsamalıdır.

#### Ortak Konular:

- Ayrık matematik, doğrusal cebir ve türevsel denklemleri kapsayan ileri matematik, disipline özgü uygulamaları da içeren olasılık ve istatistik; deneysel çalışmaları ile birlikte fizik;
- Algoritma analizi, yazılım geliştirme teknikleri, karmaşık veri yapıları, veri saklama (depolama) konuları, karmaşık sistemlerin yazılım ve donanımlarının analizi ya da tasarımı konuları.

Adında “bilgisayar” nitelemesi olan programlar için yukarıdaki ortak konulara ek olarak kapsanması gerekli konular: Laboratuvar uygulamaları ile desteklenen sayısal sistem tasarımı konuları.

Adında “yazılım” nitelemesi olan programlar için yukarıdaki ortak konulara ek olarak kapsanması gerekli konular: Karmaşık yazılım sistemlerinin doğrulanması ve yönetimi süreçlerini de kapsayan uygulamalar içeren meslek konuları.

### **BİYOMÜHENDİSLİK, BİYOMEDİKAL VE BENZERİ ADLI MÜHENDİSLİK PROGRAMLARININ DİSİPLİNE ÖZGÜ EĞİTİM PLANI KONULARI**

Bu eğitim planı konuları, adında “biyomühendislik”, “biyomedikal” ve benzeri nitelemeler bulunan programlar içindir.

Eğitim planı, adında geçen mühendislik alanı yelpazesi içerisinde genişlik ve derinlik sağlayacak biçimde olmalı ve aşağıdaki konuları kapsamalıdır.

- Türevsel denklemleri kapsayan ileri matematik, olasılık ve istatistik; deneysel çalışmaları ile birlikte fizik ve genel kimya; biyoloji ve fizyoloji;
- Mühendislik bilgilerinin biyoloji alanına uygulama konuları,
- Canlı sistemler üzerinde ölçüm konuları,
- Canlı ve cansız malzemeler ve sistemler arasındaki etkileşim konuları.

## **ÇEVRE VE BENZERİ ADLI MÜHENDİSLİK PROGRAMLARININ DİSİPLİNE ÖZGÜ EĞİTİM PLANI KONULARI**

Bu eğitim planı konuları adında “çevre” ve benzeri nitelermeler bulunan programlar içindir.

Eğitim planı, adında geçen mühendislik alanı yelpazesi içerisinde genişlik ve derinlik sağlayacak biçimde olmalı ve aşağıdaki konuları kapsamalldır.

- Türevsel denklemleri kapsayan ileri matematik, olasılık ve istatistik; deneysel çalışmaları ile birlikte fizik ve genel kimya; çevre kimyası, yer bilimi (jeoloji, meteoroloji, toprak bilimi gibi), biyoloji (çevre mikrobiyolojisi, çevre biyolojisi, ekoloji, toksikoloji gibi) konuları;
- Termodinamik, akışkanlar mekaniği ve hidrolık, çevre mühendisliğinin temel odaklanma alanları olan, su, hava ve yer sistemleri alanlarında, ilgili çevre sorunlarını, etkilerini ve kontrolünü de kapsayan, ayrıca bu temel odaklanma alanlarının en az birinde derinlik sağlayan mesleki eğitim konuları,
- Çevre Mühendisliğinin temel odaklanma alanlarının en az birinde derinlik sağlayacak laboratuvar uygulamaları,
- Kamu ve özel kuruluşların çevre yönetimi uygulamalarındaki sorumluluklarıyla ilgili konular.

## **ELEKTRİK, ELEKTRONİK VE BENZERİ ADLI MÜHENDİSLİK PROGRAMLARININ DİSİPLİNE ÖZGÜ EĞİTİM PLANI KONULARI**

Bu eğitim planı konuları adında “elektrik”, “elektronik”, “haberleşme”, “telekomünikasyon”, “kontrol” ve benzeri nitelermeler bulunan programlar içindir.

Eğitim planı, adında geçen mühendislik alanı yelpazesi içerisinde genişlik ve derinlik sağlayacak biçimde olmalı ve aşağıdaki konuları kapsamalldır.

Ortak konular: Doğrusal cebir ve türevsel denklemler konularını kapsayan ileri matematik, disipline özgü uygulamaları da içerecek biçimde olasılık ve istatistik, ayrık matematik, kompleks değişkenler; deneysel çalışmaları ile birlikte mekanik ve elektrik fiziği; elektrik devreleri, elektromanyetik kuramı, ayrık-zaman işaretleri konuları.

Adında elektrik mühendisliği nitelermesi bulunan programlar için yukarıdaki ortak konulara ek olarak kapsanması gereken konular: Elektrik ve elektromekanik enerji dönüşümü.

Adında elektronik mühendisliği nitelermesi bulunan programlar için yukarıdaki ortak konulara ek olarak kapsanması gereken konular: Sayısal elektronik.

Adında haberleşme ya da telekomünikasyon mühendisliği nitelermesi bulunan programlar için yukarıdaki ortak konulara ek olarak kapsanması gereken konular: Sayısal haberleşme.

Adında kontrol mühendisliği nitelermesi bulunan programlar için yukarıdaki ortak konulara ek olarak kapsanması gereken konular: Sayısal kontrol ve kontrol sistem tasarımı.

## **ENDÜSTRİ VE BENZERİ ADLI MÜHENDİSLİK PROGRAMLARININ DİSİPLİNE ÖZGÜ EĞİTİM PLANI KONULARI**

Bu eğitim planı konuları adında “endüstri” ve benzeri nitelermeler bulunan programlar içindir.

Eğitim planı, adında geçen mühendislik alanı yelpazesi içerisinde genişlik ve derinlik sağlayacak biçimde olmalı ve aşağıdaki konuları kapsamalldır.

- Türevsel denklemler ve doğrusal cebir konularını kapsayan ileri matematik, olasılık ve

istatistik; deneysel çalışmaları da içeren fizik ve genel kimya;

- İnsan, malzeme, bilgi, teçhizat ve enerji içeren entegre sistemlerin tasarlanması, geliştirilmesi, uygulanması ve iyileştirilmesi konuları,
- Sistem entegrasyonunu sağlamaya yönelik, uygun analitik ve deneysel yöntemler ile hesaplama yöntemleri konuları,
- Yöneylem araştırması, mühendislik ekonomisi, sistem benzetimi/simülasyonu, üretim planlama, envanter yönetimi konuları.

## **ENERJİ VE BENZERİ ADLI MÜHENDİSLİK PROGRAMLARININ DİSİPLİNE ÖZGÜ EĞİTİM PLANI KONULARI**

Bu eğitim planı konuları adında "enerji", "enerji sistemleri", "nükleer enerji" ve benzeri nitelemeler bulunan programlar içindir.

Eğitim planı, adında geçen mühendislik alanı yelpazesi içerisinde genişlik ve derinlik sağlayacak biçimde olmalı ve aşağıdaki konuları kapsamalıdır.

### Ortak konular:

- Türevsel denklemler konularını kapsayan ileri matematik, olasılık ve istatistik; deneysel çalışmaları ile birlikte fizik ve genel kimya;
- Termodinamik, ısı ve kütle transferi, akışkanlar mekaniği.

### Adında "enerji sistemleri" nitelemesi olan programlar için yukarıdaki ortak konulara ek olarak kapsanması gerekli konular:

- Güç elektroniği, otomasyon sistemleri, elektrik makinaları,
- Fosil ve yenilenebilir enerjinin verimli bir şekilde üretilmesi, iletimi, dağıtımı ve tüketimi,
- Enerji sistemlerinde teknoloji-çevre-ekonomi ilişkilerini modelleme ve analiz konuları,
- En az bir tür (güneş, rüzgar, biyo, jeotermal, dalga, foto-voltaik veya termal, hidrolik, nükleer gibi) enerji sistemini tasarlama veya analiz konuları,
- Akıllı şebeke, enerji yönetimi, enerji ekonomisi, enerji politikaları, karbon ticareti gibi konular.

### Adında "nükleer enerji" nitelemesi olan programlar için yukarıdaki ortak konulara ek olarak kapsanması gerekli konular:

- Atom ve çekirdek fiziği ile radyasyonun madde ile taşınımı ve etkileşimi,
- Nükleer sistem ve süreçler,
- Nükleer atık yönetimi,
- Nükleer ve radyoaktif süreçlerin ölçümü ve izlenmesi.

## **FİZİK VE BENZERİ ADLI MÜHENDİSLİK PROGRAMLARININ DİSİPLİNE ÖZGÜ EĞİTİM PLANI KONULARI**

Bu eğitim planı konuları adında "fizik" ve benzeri nitelemeler bulunan programlar içindir.

Eğitim planı, adında geçen mühendislik alanı yelpazesi içerisinde genişlik ve derinlik sağlayacak biçimde olmalı ve aşağıdaki konuları kapsamalıdır.

- Doğrusal cebir ve türevsel denklemler konularını kapsayan ileri matematik, olasılık ve istatistik, kompleks değişkenler; deneysel çalışmaları ile birlikte fizik ve genel kimya;
- Mekanik, elektromanyetik, kuantum fiziği ve istatistiksel termodinamik,
- Yeni ve yenilenebilir enerji kaynakları, malzeme fiziği ve nanoteknoloji, yarı iletkenler fiziği, medikal fizik, görüntüleme fiziği, optik mühendisliği, optoelektronik, iletişim sistemleri, kuantum mühendisliği, metroloji, spektral analiz sistemleri, sayısal çözümleme-modelleme ve simülasyon teknikleri, ince film teknolojisi, nükleer bilimler ve teknoloji, çevre kirliliği, plazma fiziği, hızlandırıcı fiziği, deneysel parçacık fiziği, kalite kontrol sistemleri, üstün iletkenlik, biyofizik ve benzeri alanlardan en az birisinde mühendislik problemlerinin analizi ve çözümü konuları.

### **GEMİ, DENİZ VE BENZERİ ADLI MÜHENDİSLİK PROGRAMLARININ DİSİPLİNE ÖZGÜ EĞİTİM PLANI KONULARI**

Bu eğitim planı konuları adında “gemi inşaatı”, “deniz” ve benzeri nitelemeler bulunan programlar içindir.

Eğitim planı, adında geçen mühendislik alanı yelpazesi içerisinde genişlik ve derinlik sağlayacak biçimde olmalı ve aşağıdaki konuları kapsamalıdır.

- Türevsel denklemler konularını kapsayan ileri matematik, olasılık ve istatistik, kompleks değişkenler; deneysel çalışmaları ile birlikte fizik ve genel kimya;
- Gemi inşaatı,
- Deniz araçları kapsamında akışkanlar mekaniği,
- Deniz araçları kapsamında dinamik, yapısal mekanik,
- Deniz araçlarına ait malzeme özellikleri,
- Deniz araçları kapsamında hidrostatik ve enerji/itki sistemleri,
- Gemi inşaatı ve deniz mühendisliğine ait cihazlar.

### **GEOMATİK, HARİTA VE BENZERİ ADLI MÜHENDİSLİK PROGRAMLARININ DİSİPLİNE ÖZGÜ EĞİTİM PLANI KONULARI**

Bu eğitim planı konuları adında “geomatik”, “harita”, “jeodezi”, “fotogrametri” ve benzeri nitelemeler bulunan programlar içindir.

Eğitim planı, adında geçen mühendislik alanı yelpazesi içerisinde genişlik ve derinlik sağlayacak biçimde olmalı ve aşağıdaki konuları kapsamalıdır.

- Türevsel denklemler konularını kapsayan ileri matematik, olasılık ve istatistik, kompleks değişkenler; deneysel çalışmaları ile birlikte fizik ve genel kimya;
- Ülkemizde gerçekleştirilen mühendislik çalışmalarında gerekli olan nitelikleri karşılayacak derecede, aşağıdaki alanların en az dördünde derinlik.
  - Mühendislik ölçmeleri konuları,
  - Fotogrametri ve uzaktan algılama konuları,
  - Jeodezi, jeodezik ölçmeler ve ülke ölçmeleri konuları,
  - Projeksiyon ve koordinat sistemlerini içerecek şekilde haritacılık,

- Veri bilimi ve coğrafi bilgi sistemleri,
- İmar ve kadastro uygulamaları konuları,
- Taşınmaz değerlendirme/geliştirme konuları.

### **GIDA VE BENZERİ ADLI MÜHENDİSLİK PROGRAMLARININ DİSİPLİNE ÖZGÜ EĞİTİM PLANI KONULARI**

Bu eğitim planı konuları adında “gıda” ve benzeri nitelemeler bulunan programlar içindir.

Eğitim planı, adında geçen mühendislik alanı yelpazesi içerisinde genişlik ve derinlik sağlayacak biçimde olmalı ve aşağıdaki konuları kapsamalıdır.

- Türevsel denklemler konularını kapsayan ileri matematik; deneysel çalışmaları ile birlikte fizik ve genel kimya; ileri kimya ve ileri biyoloji bilimi;
- Tepkime kinetiği, kütle ve enerji denklilikleri, ısı ve kütle transferi, biyolojik malzemeler,
- Bilişim sistemleri, süreç yönetimi ve kontrolü,
- Gıda standartları,
- Gıda işleme sistemleri uygulama ve tasarlama konuları.

### **HAVACILIK VE BENZERİ ADLI MÜHENDİSLİK PROGRAMLARININ DİSİPLİNE ÖZGÜ EĞİTİM PLANI KONULARI**

Bu eğitim planı konuları adında “havacılık”, “uçak”, “uzay” ve benzeri nitelemeler bulunan programlar içindir.

Eğitim planı, adında geçen mühendislik alanı yelpazesi içerisinde genişlik ve derinlik sağlayacak biçimde olmalı ve aşağıdaki konuları kapsamalıdır.

#### Ortak konular:

- Türevsel denklemler konularını kapsayan ileri matematik; deneysel çalışmaları ile birlikte fizik ve genel kimya;
- Aerodinamik, havacılıkta kullanılan malzemeler, yapılar, itki, uçuş mekaniği, kararlılık ve kontrol konuları,
- Havacılık veya uzay sistemlerinin entegrasyonuna yönelik tasarım konuları,

Adı “uzay mühendisliği” olan programlar için yukarıdaki ortak konulara ek olarak kapsanması gereken konular: Yörünge mekaniği, uzay çevresi, konum belirlenmesi ve denetim, telekomünikasyon, uzay yapıları ve roket itkisi konuları.

Adı “havacılık ve uzay mühendisliği” olan programlar için yukarıdaki ortak konulara ek olarak kapsanması gereken konular: “Uzay mühendisliği” programları için yukarıda belirtilen alanlardan birine ilişkin konuların tümü, bir diğerine ilişkin konuların bir kısmı.

### **İNŞAAT VE BENZERİ ADLI MÜHENDİSLİK PROGRAMLARININ DİSİPLİNE ÖZGÜ EĞİTİM PLANI KONULARI**

Bu eğitim planı konuları adında “inşaat” ve benzeri nitelemeler bulunan programlar içindir.

Eğitim planı, adında geçen mühendislik alanı yelpazesi içerisinde genişlik ve derinlik sağlayacak biçimde olmalı ve aşağıdaki konuları kapsamalıdır.

- Türevsel denklemler ve doğrusal cebir konularını kapsayan ileri matematik, olasılık ve istatistik; deneysel çalışmaları ile birlikte fizik ve genel kimya;
- Mukavemet, yapı mekaniği, akışkanlar mekaniği, zemin mekaniği, malzeme bilimi ve mekaniği,
- İnşaat mühendisliğinin, yapı, zemin ve hidrolik alanlarını kapsayan, kabul görmüş en az 5 alanına ilişkin meslek konuları; şantiye yönetimi, teklif verme ve iş alma süreçleri, bir projeyi tamamlamak için tasarımcı ve uygulayıcıların nasıl etkileştikleri gibi uygulama konuları,
- İnşaat mühendisliğinin yapı, zemin ve hidrolik alanlarının her birinde laboratuvar uygulamaları.

## **JEOFİZİK VE BENZERİ ADLI MÜHENDİSLİK PROGRAMLARININ DİSİPLİNE ÖZGÜ EĞİTİM PLANI KONULARI**

Bu eğitim planı konuları adında “jeofizik” ve benzeri nitelemeler bulunan programlar içindir.

Eğitim planı, adında geçen mühendislik alanı yelpazesi içerisinde genişlik ve derinlik sağlayacak biçimde olmalı ve aşağıdaki konuları kapsamalıdır.

- Türevsel denklemleri kapsayan ileri matematik, olasılık ve istatistik; deneysel çalışmaları ile birlikte fizik ve genel kimya;
- Malzeme, statik, mukavemet, jeoloji, hidrojeoloji ve jeomekanik,
- Aşağıdaki hususlardan en az birini içerecek mühendislik problemlerine çözümler tasarlamak için gereken mühendislik meslek konuları:
  - Yer kabuğundaki maddelerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin dağılımı (hidrojeoloji dahil),
  - Yüzeyde ve yüzey yakınlarında gerçekleşen doğal süreçlerin etkileri,
  - İnşaat projelerinin, doğal kaynakların aranması ve kullanılmasının, atık sistemlerinin ve diğer faaliyetlerin yer kabuğundaki maddeler ve süreçler üzerindeki etkileri.
- Zemin ve çevre ile ilgili sorunlar ile doğal kaynaklar ve arkeolojik eserlerin aranması ile ilgili sorunların gravite, manyetik, elektrik, elektromanyetik, sismik, sismolojik ve kuyu logları gibi jeofiziğin ana yöntemleri ile çözülmesi ile sayısal analiz, sinyal analizi ve modelleme konuları, bu bilgileri jeofizik veri toplama ve veri işleme amacı ile entegre edebilme, jeofizik yazılımlarını kullanabilme ve etütlerini tasarlayabilme konularında meslek konuları.

## **JEOLOJİ, HİDROJEOLOJİ VE BENZERİ ADLI MÜHENDİSLİK PROGRAMLARININ DİSİPLİNE ÖZGÜ EĞİTİM PLANI KONULARI**

Bu eğitim planı konuları adında “jeoloji”, “hidrojeoloji” ve benzeri nitelemeler bulunan programlar içindir.

Eğitim planı, adında geçen mühendislik alanı yelpazesi içerisinde genişlik ve derinlik sağlayacak biçimde olmalı ve aşağıdaki konuları kapsamalıdır.

- Türevsel denklemleri kapsayan ileri matematik, olasılık ve istatistik; deneysel çalışmaları ile birlikte fizik ve genel kimya;
- Malzeme, statik, mukavemet, jeoloji, hidrojeoloji ve jeomekanik,
- Aşağıdaki hususlardan en az birini içerecek mühendislik problemlerine çözümler tasarlamak için gereken mühendislik meslek konuları:
  - Yer kabuğundaki maddelerin fiziksel ve kimyasal özelliklerinin dağılımı (hidrojeoloji

- dahil),
- Yüzeyde ve yüzey yakınlarında gerçekleşen doğal süreçlerin etkileri,
- İnşaat projelerinin, doğal kaynakların aranması ve kullanılmasının, atık sistemlerinin ve diğer faaliyetlerin yer kabuğundaki maddeler ve süreçler üzerindeki etkileri.

## **KİMYA VE BENZERİ ADLI MÜHENDİSLİK PROGRAMLARININ DİSİPLİNE ÖZGÜ EĞİTİM PLANI KONULARI**

Bu eğitim planı konuları adında “kimya” ve benzeri nitelemeler bulunan programlar içindir.

Eğitim planı, adında geçen mühendislik alanı yelpazesi içerisinde genişlik ve derinlik sağlayacak biçimde olmalı ve aşağıdaki konuları kapsamalıdır.

- Türevsel denklemler ve doğrusal cebir konularını kapsayan ileri matematik, olasılık ve istatistik; laboratuvar uygulamalarını da içeren fizik ve genel kimya, fiziksel ve organik kimya gibi ileri kimya konuları.
- Kimyasal süreçlere ilişkin kütle ve enerji denklilikleri, kimyasal süreçlerde güvenlik ve çevresel etkiler, fiziksel ve kimyasal denge termodinamiği, ısı, kütle ve momentum transferi konuları, kimyasal reaksiyon mühendisliği, sürekli ve kademeli ayırma işlemleri, süreç dinamiği ve kontrolü ile süreç tasarımı konularını da içeren temel mühendislik ve mühendislik meslek konuları.
- Isı, kütle ve momentum transferi ile kimyasal reaksiyon mühendisliği konularını da içerecek biçimde kimya mühendisliği laboratuvar çalışması.

## **MADEN VE BENZERİ ADLI MÜHENDİSLİK PROGRAMLARININ DİSİPLİNE ÖZGÜ EĞİTİM PLANI KONULARI**

Bu eğitim planı konuları adında “maden” ve benzeri nitelemeler bulunan programlar içindir.

Eğitim planı, adında geçen mühendislik alanı yelpazesi içerisinde genişlik ve derinlik sağlayacak biçimde olmalı ve aşağıdaki konuları kapsamalıdır.

- Türevsel denklemleri kapsayan ileri matematik, olasılık ve istatistik; deneysel çalışmaları ile birlikte fizik ve genel kimya;
- Maden yataklarının karakterizasyonu, fiziksel jeoloji, yapısal ya da mühendislik jeolojisi ve minerallerin-kayaların tanımlanmasını ve özelliklerini kapsayacak biçimde yer bilimleri,
- Statik, dinamik, mukavemet, akışkanlar mekaniği, termodinamik ve elektrik devreleri,
- Yüzey ve yeraltı madenciliği, madencilik yöntemleri, planlama ve tasarım, yer kontrolü ve kaya mekaniği,
- Madenlerde çalışma ortamı, sağlık ve güvenlik, çevre sorunları ve havalandırma,
- Kaya parçalanması, malzeme kullanımı, mineral veya kömür işleme, maden haritalaması, maden değerlendirmesi ve kaynak/rezerv tahmini,
- Jeoloji kavramları, kaya mekaniği, maden havalandırması konularında laboratuvar yöntemleri.

## **MAKİNA VE BENZERİ ADLI MÜHENDİSLİK PROGRAMLARININ DİSİPLİNE ÖZGÜ EĞİTİM PLANI KONULARI**

Bu eğitim planı konuları adında “makina” ve benzeri nitelemeler bulunan programlar içindir.

Eğitim planı, adında geçen mühendislik alanı yelpazesi içerisinde genişlik ve derinlik sağlayacak biçimde olmalı ve aşağıdaki konuları kapsamalıdır.

- Çok değişkenli matematik, türevsel denklemler ve doğrusal cebir konularını kapsayan ileri matematik, olasılık ve istatistik; deneysel çalışmaları ile birlikte fizik ve genel kimya;
- En az birinde derinlik kazanmak üzere ileri fizik ya da ileri kimya,
- Isıl sistemler tasarımı konuları,
- Mekanik sistemler tasarımı konuları.

### **MEKATRONİK VE BENZERİ ADLI MÜHENDİSLİK PROGRAMLARININ DİSİPLİNE ÖZGÜ EĞİTİM PLANI KONULARI**

Bu eğitim planı konuları adında "mekatronik" ve benzeri nitelemeler bulunan programlar içindir.

Eğitim planı, adında geçen mühendislik alanı yelpazesi içerisinde genişlik ve derinlik sağlayacak biçimde olmalı ve aşağıdaki konuları kapsamalıdır.

- Çok değişkenli matematik, türevsel denklemler ve doğrusal cebir konularını kapsayan ileri matematik, kompleks değişkenler, istatistik ve optimizasyon; deneysel çalışmaları ile birlikte fizik ve genel kimya;
- Sensör teknolojileri,
- Bilgisayar ve yazılım,
- Kontrol teorisi,
- Elektronik sistemler,
- Mekanik sistemler,
- Bilgisayar kontrollü sistemler,
- Akıllı ve otonom sistemlerle ilgili algoritmalar,
- Elektromekanik sistemler,
- Çevresi ile iletişim ve etkileşim sağlayabilen akıllı mühendislik sistemlerini önerme, tasarlama, üretme ve kullanma konuları.

### **METALURJİ, MALZEME VE BENZERİ ADLI MÜHENDİSLİK PROGRAMLARININ DİSİPLİNE ÖZGÜ EĞİTİM PLANI KONULARI**

Bu eğitim planı konuları adında “malzeme”, “metalurji”, “seramik” ve benzeri nitelemeler bulunan programlar içindir.

Eğitim planı, adında geçen mühendislik alanı yelpazesi içerisinde genişlik ve derinlik sağlayacak biçimde olmalı ve aşağıdaki konuları kapsamalıdır.

- Türevsel denklemleri kapsayan ileri matematik, olasılık ve istatistik; deneysel çalışmaları ile birlikte fizik ve genel kimya;
- Alanla ilgili olarak malzemelerin yapıları, özellikleri, işlenmesi ve performansı,
- Bilgisayar destekli analiz ve tasarım yöntemleri,
- Malzeme sistemlerinin dört temel konusunda uygulamaya yönelik malzeme seçimi ve tasarım konuları (veya malzeme sistemlerinin dört temel konusunda uygulamaya yönelik malzeme

seçimi ve tasarımı konuları).

## **ORMAN, ORMAN ENDÜSTRİ VE BENZERİ ADLI MÜHENDİSLİK PROGRAMLARININ DİSİPLİNE ÖZGÜ EĞİTİM PLANI KONULARI**

Bu eğitim planı konuları, adında "orman mühendisliği", "orman endüstri mühendisliği" ve benzeri nitelemeler bulunan programlar içindir.

Eğitim planı, adında geçen mühendislik alanı yelpazesi içerisinde genişlik ve derinlik sağlayacak biçimde olmalı ve aşağıdaki konuları kapsamalıdır.

### **Ortak konular:**

- Türevsel denklemleri kapsayan ileri matematik, olasılık ve istatistik; deneysel çalışmaları ile birlikte fizik ve genel kimya.

### **Adı “orman mühendisliği” olan programların yukarıdaki ortak konulara ek olarak kapsamı gereken konular:**

- Ekolojik, biyolojik, silvikültürel, teknik, sosyo-ekonomik, hukuki ve yönetsel konular,
- Orman kaynakları ve ilgili ekosistem elemanları,
- Bilgisayar destekli analiz yöntemleri ve modelleme konuları,
- Sürdürülebilir orman ve ekosistem tasarım, planlama konuları.

### **Adı “orman endüstri mühendisliği” olan programların yukarıdaki ortak konulara ek olarak kapsamı gereken konular:**

- Ahşap, kağıt ve lignoselüloz esaslı malzemelerin anatomik, fiziksel, kimyasal, mekanik ve diğer teknolojik özellikleri, üretim teknolojileri ve kullanım ömrünün artırılması için koruma yöntemleri konuları,
- Ahşap, kağıt ve lignoselüloz esaslı malzemelerin özelliklerini ve üretim süreçlerindeki değişkenleri ölçebilme, kontrol edebilme ve teknik olarak yorumlayabilme ve üretim sürecinde olan değişkenleri ve bu malzemelerin davranış özelliklerine olan etkilerini değerlendirme konuları,
- Ahşap, kağıt ve lignoselüloz esaslı ürünlerin üretimi ve değerlendirilmesi ile ilgili planlama, kontrol, yönetim ve işletmeciliğin gerektirdiği teknik, ekonomik, sosyal, kültürel, etik ve yasal boyutlarla ilgili konular.

## **OTOMOTİV VE BENZERİ ADLI MÜHENDİSLİK PROGRAMLARININ DİSİPLİNE ÖZGÜ EĞİTİM PLANI KONULARI**

Bu eğitim planı konuları adında “otomotiv” ve benzeri nitelemeler bulunan programlar içindir.

Eğitim planı, adında geçen mühendislik alanı yelpazesi içerisinde genişlik ve derinlik sağlayacak biçimde olmalı ve aşağıdaki konuları kapsamalıdır.

- Türevsel denklemleri kapsayan ileri matematik, olasılık ve istatistik; deneysel çalışmaları ile birlikte fizik ve genel kimya;
- Malzemelerin yapıları ve özellikleri,
- Dinamik, yapısal mekanik, akışkanlar mekaniği, ısı transferi,
- Elektronik ve kontrol konuları,

- Taşıt elemanları tasarımı, taşıt dinamiği, taşıt tahrik ve güç sistemleri konuları,
- Otomotiv alanındaki teknik mevzuat ve taşıt doğrulama testleri konuları,
- Kuramsal, deneysel ve benzetim yöntemleri ile bilgisayar destekli tasarım tekniklerinin otomotiv mühendisliği alanında kullanımı konuları,
- Taşıt tasarımı ve üretimi konuları.

### **PETROL VE BENZERİ ADLI MÜHENDİSLİK PROGRAMLARININ DİSİPLİNE ÖZGÜ EĞİTİM PLANI KONULARI**

Bu eğitim planı konuları adında “petrol”, “doğalgaz” ve benzeri nitelemeler bulunan programlar içindir.

Eğitim planı, adında geçen mühendislik alanı yelpazesi içerisinde genişlik ve derinlik sağlayacak biçimde olmalı ve aşağıdaki konuları kapsamalıdır.

- Türevsel denklemleri kapsayan ileri matematik, olasılık ve istatistik; deneysel çalışmaları ile birlikte fizik ve genel kimya;
- Akışkanlar mekaniği, mukavemet ve termodinamik,
- Kuyu açma ve üretime hazır hale getirmeye yönelik sistem ve süreçlerin analiz ve tasarımı konuları,
- Yeraltı jeolojik yapıların ve kaynakların karakterizasyonu ve değerlendirilmesi konuları,
- Akışkanların üretilmesi, enjeksiyonu ve diğer kullanımları için gerekli sistemlerin analiz ve tasarımı konuları,
- Kaynak geliştirilmesinin optimizasyonu ve işletimine yönelik olarak rezervuar mühendisliği prensip ve teknikleri konuları,
- Risk ve belirsizlik ortamlarında tasarım yapmaya ve karar vermeye yönelik olarak proje ekonomisi ve kaynak değerlendirmesi yöntemleri konuları.

### **TEKSTİL VE BENZERİ ADLI MÜHENDİSLİK PROGRAMLARININ DİSİPLİNE ÖZGÜ EĞİTİM PLANI KONULARI**

Bu eğitim planı konuları adında “tekstil” ve benzeri nitelemeler bulunan programlar içindir.

Eğitim planı, adında geçen mühendislik alanı yelpazesi içerisinde genişlik ve derinlik sağlayacak biçimde olmalı ve aşağıdaki konuları kapsamalıdır.

- Türevsel denklemler ve doğrusal cebir konularını kapsayan ileri matematik, olasılık ve istatistik; deneysel çalışmaları ile birlikte fizik ve genel kimya;
- Mekanik, mukavemet, malzeme ve termodinamik,
- Tekstil malzemeleri ve teknolojisi alanlarında ürün, süreç veya sistem tasarlama konuları,
- Tekstil malzemelerinin özelliklerini ve üretim süreçlerindeki değişkenleri ölçebilme, kontrol edebilme ve teknik olarak yorumlama konuları,
- Tekstil ürünleri üretim süreçleri konuları,
- Elyaf, iplik, kumaş, terbiye ve konfeksiyon gibi temel teknolojik alanların en az birinde uygulamaları da içeren konular.

## **ÜRETİM VE BENZERİ ADLI MÜHENDİSLİK PROGRAMLARININ DİSİPLİNE ÖZGÜ EĞİTİM PLANI KONULARI**

Bu eğitim planı konuları adında “üretim”, “imalat” ve benzeri nitelemeler bulunan programlar içindir.

Eğitim planı, adında geçen mühendislik alanı yelpazesi içerisinde genişlik ve derinlik sağlayacak biçimde olmalı ve aşağıdaki konuları kapsamalıdır.

- Türevsel denklemler ve doğrusal cebir konularını kapsayan ileri matematik, olasılık ve istatistik; deneysel çalışmaları ile birlikte fizik ve genel kimya;
- Malzeme ve üretim süreçleri,
- Süreç, montaj ve ürün mühendisliği,
- Ürün tasarımı ve üretimi için gereken alet, teçhizat ve çevre koşulları konuları,
- Üretimde rekabet: üretim planlaması, stratejisi ve denetimi konuları,
- Üretim sistemleri tasarımı konuları,
- İstatistik ve ileri matematiğe dayalı yöntemlerle benzetim konuları,
- Bilgi teknolojilerinden yararlanarak üretim işlemlerinin analiz, sentez ve kontrolü konuları,
- Bir üretim laboratuvarında üretim süreci değişkenlerini ölçme ve süreç hakkında teknik çıkarımlar yapma konularında laboratuvar çalışmaları.