



| Ders Adı          | Kodu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Yarıyıl | T+U Saat | AKTS | Z / S   |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|------|---------|
| Hidrojen Enerjisi | ENE219                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3       | 3 + 0    | 4,0  | Seçmeli |
| Birim Bölüm       | Elektrik - Ön Lisans (Yüz yüze)                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |          |      |         |
| Amaç              | Bu ders, 21. yüzyılın enerjisi olarak kabul edilen hidrojen enerjisi ile ilgili temel kavramları, hidrojen üretim yöntemlerini, hidrojen teknolojisini, ilgili emniyet tedbirleri ve bu teknolojiye gelişmeler ile birlikte kavrayan, uygulama alanları konusunda bilgi sahibi bireyler yetiştirmektedir.                |         |          |      |         |
| Ders İçeriği      | Hidrojenin özellikleri, hidrojen üretim teknikleri, çeşitli enerji kaynaklarından hidrojen üretimi, biyolojik yöntemlerle hidrojen üretimi, hidrojenin kullanım alanları, hidrojen emniyeti, hidrojenin depolanması ve taşınması, hidrojen enerjisi sistemleri, çevresel faktörler, ulusal ve uluslar arası yaklaşımlar. |         |          |      |         |
| Ders Kaynakları   | Fuel Cell Fundamentals, Ryan O'Hayre, Suk-Won Cha, Whitney Colella, Fritz B. Prinz, Krishnan R., Robert M. Stuart L, Güneş Hidrojen Üretimi Springer, 2008, Ke L, Chunshan S, Velu S, Hidrojen ve Syngas Üretim ve Arıtma Teknolojileri Wiley 2010                                                                       |         |          |      |         |

| Hafta | Konu                                                                                     |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Klasik ve yenilenebilir enerji kaynakları                                                |
| 2     | Güneş, rüzgar, su, jeotermal, biyoyakıt vb. yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı |
| 3     | Hidrojen enerjisi ve kullanım alanları                                                   |
| 4     | Hidrojenin keşfi, hidrojen atomunun fiziksel ve kimyasal özellikleri                     |
| 5     | Hidrojenin yakıt olarak özellikleri                                                      |
| 6     | Hidrojenin üretim yöntemleri                                                             |
| 7     | Hidrojenin depolanması ve taşınması                                                      |
| 8     | Hidrojen teknolojileri                                                                   |
| 9     | Hidrojen yakıt pilleri                                                                   |
| 10    | Hidrojen yakıt pilleri                                                                   |
| 11    | Hidrojen enerjisinin diğer enerji türleriyle kombinasyonu                                |
| 12    | Hidrojen enerjisinin avantajları ve dezavantajları                                       |
| 13    | Hidrojen enerjisinin geleceği                                                            |
| 14    | Hidrojen enerjisinin geleceği                                                            |

#### Program Çıktıları

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Günlük ve mesleki alanda Türkçeyi etkin kullanır. Meslek alanı ile ilgili terminolojiyi bilir ve temel yabancı dil bilgisine sahip olur.                                                                                                                           |
| 2  | Mesleki alanda çözümlenmesi yapabilecek düzeyde matematik ve fizik bilgisine sahip olur.                                                                                                                                                                           |
| 3  | Doğru ve alternatif akımda kullanılan devre elemanlarını tanıyabilir ve devre çözümlerini yapar.                                                                                                                                                                   |
| 4  | Elektrik makinelerinin yapısını, çalışma prensibi, sarım şekilleri ve devreye bağlantılarını açıklar.                                                                                                                                                              |
| 5  | Otomatik kumanda sistemlerinin temel kavram ve elemanlarını bilir. PLC programlar, otomasyon sistemlerinin işletme, bakım ve onarımını yapma becerisine sahip olur.                                                                                                |
| 6  | Temel elektronik elemanlarının yapısını ve çalışmasını bilir. Güç elektroniği elemanlarını ve kullanım özelliklerini bilir. Mantık devre temellerini bilir ve sayısal devre tasarımı yapar.                                                                        |
| 7  | Elektrik ve temel elektronikte kullanılan ölçü aletlerini tanıyabilir ve kullanır.                                                                                                                                                                                 |
| 8  | Temel bilgisayar kullanımı bilgisi ile birlikte, mesleğinin gerektirdiği yazılım ve donanımı kullanır.                                                                                                                                                             |
| 9  | Aydınlatma ve güç sistemleri tesisini kurmak, bir veya üç fazlı kompensasyon yapar.                                                                                                                                                                                |
| 10 | Elektrik enerjisinin üretimi, iletimi ve dağıtımını temel kavramlarını bilir. Alçak gerilim, orta gerilim ve yüksek gerilim sistemleri hakkında bilgi ve beceriye sahip olur.                                                                                      |
| 11 | Teknik resim, bilgisayar destekli çizim, simülasyon programları kullanarak tasarım yapar ve çeşitli yazılımları kullanarak alanı ile ilgili sistemleri ve bileşenlerini seçebilir, temel boyutlandırma hesaplarını yapabilir, mesleki plan ve projeleri çizebilir. |
| 12 | Temel işletme yönetimi bilgilerine, iletişim becerilerine, kalite bilincine sahip olur.                                                                                                                                                                            |

#### Ders Öğrenme Çıktısı - Program Çıktıları (1 -5 Puan Aralığı)

| Ders Öğrenme Çıktısı                                                                                 | PÇ1 | PÇ2 | PÇ3 | PÇ4 | PÇ5 | PÇ6 | PÇ7 | PÇ8 | PÇ9 | PÇ10 | PÇ11 | PÇ12 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|
| Öğrenciler hidrojenin üretim yöntemlerini bileceklerdir.                                             | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -    | -    | -    |
| Öğrenciler hidrojenin depolanma yöntemlerini bileceklerdir.                                          | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -    | -    | -    |
| Öğrenciler hidrojen yakıt pilinin nasıl çalıştığını bileceklerdir.                                   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -    | -    | -    |
| Öğrenciler hidrojen yakıt pilinin enerji üretim sürecindeki gerekli hesaplamaları yapabileceklerdir. | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -    | -    | -    |