

| MM 548 Yakıt Pillerinin Prensibi ve Uygulaması |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |      | MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI |      |                                |        |          |      |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|-----------------------------------|------|--------------------------------|--------|----------|------|
| Yarıyıl                                        | Eğitim ve Öğretim Yöntemleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |      |                                   |      |                                |        | Krediler |      |
|                                                | Teori                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Uyg. | Lab. | Proje/Alan Çalışması              | Ödev | Diğer                          | Toplam | Kredi    | AKTS |
| 1-2                                            | 30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 12   | -    | -                                 | -    | 146                            | 188    | 3        | 7.5  |
| Ders Dili                                      | Türkçe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |      |                                   |      |                                |        |          |      |
| Zorunlu / Seçmeli                              | Seçmeli                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |      |                                   |      |                                |        |          |      |
| Önşartlar                                      | Yok                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |      |      |                                   |      |                                |        |          |      |
| Ders içeriği                                   | Yakıt pillerine giriş. Yakıt pillerinin avantajları, dezavantajları, önemi ve kullanım alanları. Yakıt pillerinin çalışma prensibi. Elektro-kimyasal prosesler ve elektrik üretimi. Yakıt pillerinin tipleri. Yakıt pillerinin sıcaklığa ve kullandıkları yakıta göre sınıflandırılması. Yakıt pillerinde kullanılan yakıtlar, özellikleri, avantaj ve dezavantajları. Yakıt pillerinin yapısı ve temel elemanları. Hidrojen ile çalışan yakıt pillerinin yapısı, çalışma prensibi ve uygulamaları. Hidrojenin üretimi, depolanması ve kullanımı. |      |      |                                   |      |                                |        |          |      |
| Dersin Amacı                                   | Yakıt pillerinin temel çalışma prensiplerini, avantaj ve dezavantajlarını, yakıt pillerinin türlerini, yakıt pillerinin temel parçalarını ve yakıt pillerinin uygulama alanlarını öğrenciye anlatmak.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |      |                                   |      |                                |        |          |      |
| Öğrenme çıktıları ve yeterlilikleri            | Yakıt pillerinin çalışma prensibini öğrenmek. Yakıt pillerinin uygulanabilirliğini irdelemek. Yakıt pillerinin uygulama alanlarını ve uygulama şeklini öğrenmek.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |      |                                   |      |                                |        |          |      |
| Ders Kitabı ve/veya Kaynaklar                  | Ders notları                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |      |                                   |      |                                |        |          |      |
| Değerlendirm e Ölçütleri                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |      |                                   |      | Varsa (X) olarak işaretleyiniz |        | Yüzde    |      |
|                                                | Ara Sınavlar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |      |                                   |      | X                              |        | 60       |      |
|                                                | Kısa Sınavlar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |      |                                   |      | -                              |        | -        |      |
|                                                | Ödevler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |      |      |                                   |      | -                              |        | -        |      |
|                                                | Projeler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |      |                                   |      | -                              |        | -        |      |
|                                                | Dönem Ödevi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |      |                                   |      | -                              |        | -        |      |
|                                                | Laboratuvar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |      |                                   |      | -                              |        | -        |      |
|                                                | Diğer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |      |                                   |      | -                              |        | -        |      |
| Dönem Sonu Sınavı                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |      |                                   | X    |                                | 40     |          |      |
| Ders Sorumluları                               | Prof.Dr. Beycan İBRAHİMOĞLU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |      |                                   |      |                                |        |          |      |
| Hafta                                          | Konu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |      |                                   |      |                                |        |          |      |
| 1                                              | Giriş: Yakıt Pillerinin Avantaj ve Dezavantajları, Önemi ve Kullanım Alanları.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |      |                                   |      |                                |        |          |      |
| 2                                              | Yakıt Pillerinin Çalışma Prensibi: Elektro-Kimyasal Prosesler ve Elektrik Üretimi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |      |                                   |      |                                |        |          |      |
| 3                                              | Yakıt Pillerinin Tipleri: Yakıt Pillerinin Sıcaklığa ve Kullandıkları Yakıta Göre Sınıflandırılması.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |      |                                   |      |                                |        |          |      |
| 4                                              | Yakıt Pillerinde Kullanılan Yakıtlar: Özellikleri, Avantaj ve Dezavantajları.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |      |                                   |      |                                |        |          |      |
| 5                                              | Yakıt Pillerinin Yapısı: Ana Elemanlar ve İşlevleri.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |      |                                   |      |                                |        |          |      |
| 6                                              | Hidrojen ile Çalışan Yakıt Pilleri: Yapısı, Avantaj ve Dezavantajları.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |      |                                   |      |                                |        |          |      |
| 7                                              | Hidrojen ile Çalışan Yakıt Pilleri: Çalışma Prensibi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |      |                                   |      |                                |        |          |      |
| 8                                              | 1. Ara Sınav                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |      |                                   |      |                                |        |          |      |
| 9                                              | Hidrojen ile Çalışan Yakıt Pilleri: Uygulama Alanları.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |      |                                   |      |                                |        |          |      |
| 10                                             | Hidrojen Üretimi Teknikleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |      |                                   |      |                                |        |          |      |
| 11                                             | Hidrojenin Depolanması                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |      |                                   |      |                                |        |          |      |
| 12                                             | Hidrojenin Yakıt Pillerinde Kullanımı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |      |                                   |      |                                |        |          |      |
| 13                                             | 2. Ara Sınav                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |      |                                   |      |                                |        |          |      |
| 14                                             | Yakıt Pillerinin Uygulanmasının Yaygınlaşması için Gerekli Gelişmeler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |      |                                   |      |                                |        |          |      |