

# SÜRDÜRÜLEBİLİR ENERJİ SİSTEM MÜHENDİSLİĞİ

(SUSTAINABLE ENERGY SYSTEMS ENGINEERING)

MEC 5XX

**Öğretim Üyesi:** Prof. Dr. Birol Kılıkış

**Ders Kitabı:** Kılıkış, B. 2014. *Isıl Sistem Tasarımı* (elektronik .pdf kopyası dönem başında dağıtılacak)

**Kaynak Kitap:** Kılıkış, B., Kılıkış, Ş. 2015. *Yenilenebilir Enerji Kaynakları ile Birleşik Isı ve Güç Üretimi*, TTMD Yayını No: 32 ISBN:978-975-6263-25-9.

**Ek Materyal:** Öğretim üyesinin makaleleri, raporları, sunuları

**Diğer Faaliyetler:** OSTİM İdare Binası Yeşil Bina teknik gezisi, Bir IPCC Öncü Yazar Online konferansı, Karadeniz H<sub>2</sub>S Projesi konferansı (OSTİM TU da/Melez ve umuma açık)

**Notlandırma:** Yoklama testleri (Quizz en az iki kez): 5 puan, Ara Sınav: 25 puan, Dönem Projesi 35 puan, Dönem Sonu Sınavı: 35 puan

## DERS TANITIMI

Ulusal ve uluslararası boyutlarda olmak üzere, akademik, sınai, toplumsal, ekonomik ve politik kesimlerin tamamı küresel krizin en önemli iki ana nedenlerinden ancak bir tanesini kavrayabilmekte, çözümleri Termodinamiğin birinci yasasının dar çerçevesinde kurgulamakta, uygulamakta ve bilinen finansal desteklerin ötesine geçememektedirler. Dolayısı ile, bu kapsamda uygulanmakta olan enerji verimliliği, atık yönetimi, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı gibi bildik önlemler yetersiz kalmakta karbon dioksit salımları giderek artmaktadır. Diğer bir deyişle, toplum atmosferde ölçülen veya hesaplanan karbon dioksit miktarını doğru biçimde izleyebilmekte, fakat olası çözümlerin en az diğer yarısını gözden kaçırmaktadır. Sonuç olarak, Paris İklim anlaşmasının ve IPCC'nin (Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli) 2050 öngörü ve hedeflerine ulaşılması da mümkün görülmemektedir. Bu ders bilinen yüksek lisans ders formatının oldukça ötesine geçerek küresel krizin çözümünde esas olan Termodinamiğin ikinci yasasını ön plana çıkararak, enerjinin miktarından (nicelik) çok katma değer potansiyelinin de (nitelik) önemli olduğunu öğrencilerin kavramasını sağlayacak, öğrenci ders öğretileri ve kendi yürüteceği projesi ile adım adım sürdürülebilir çözümlerin varlığını ve Paris Anlaşması odaklı kendi çözümlerini keşfedecek, bu bağlamda bilgi, beceri ve deneyimleri ile topluma yenilikçi çözümler ve stratejiler sunabilecek bilince erişecektir. Bu geniş sürdürülebilirlik kapsamındaki ders, OSTİM lisans öğrencileri, diğer üniversite lisans ve lisansüstü öğrencileri, sanayiciler, finans yöneticileri ve karar vericiler için bütüncül bir bilgi ve ufuk genişletici platform kazandıracaktır.

## HAFTALIK DERS AKIŞI

1. Çevre, ekonomi, refah/sağlık ve enerji/ekserji dörtlemine (Quadrilemma) boyutları, sorunları ve olası çözüm kaynakları, dünyadaki ve ülkemizdeki gelişmeler
2. Birinci ve İkinci Termodinamik yasalarının kısa tanıtımı
3. Küresel krizin iki temel nedeni
  - a. Doğrudan salımlar (Birinci Yasa), neredeyse-önlenebilir dolaylı salımları (İkinci Yasa)
  - b. Ekonomik kalkınma ve CO<sub>2</sub> salımlarının ayrıştırılması (Decoupling)
  - c. Toplam CO<sub>2</sub> salım hesabı, birinci ve ikinci yasa bütünselliğinde formülasyon
4. Ekserji Tabanlı, Lineer Olmayan Sürdürülebilir Ekonomi Mühendisliği
  - a. Ekserji tabanlı finans (İkinci Yasa)

- b. Gün öncesi fiyatlandırmada ekserji ve sorunlar
    - c. Pareto sıcaklığı ve Karno Çevrimi
  5. Sürdürülebilir sistemler ne kadar yeşil?
    - a. Güneş Enerjisi, uygulamadan örnekler
      - i. Düz levhali sıcak su toplacıları
      - ii. PV
      - iii. PVT ve ileri düzey PVT sistemleri
    - b. Rüzgâr Enerjisi, uygulamadan örnekler
    - c. Melez Sistemler. Hollanda sera örneği
    - d. Jeotermal Enerji, uygulamadan örnekler
      - i. Denizli
      - ii. Aydın
    - e. Yeşil Hidrojen (Kuşak ve Yol Girişiminden sunum)
    - f. Isı pompaları
    - g. Isı kaynaklı soğutma makinaları
  6. Bölge Enerji Sistemleri: ısıtma, soğutma ve güç paylaşımı ARA SINAV
  7. Isı geri kazanım sistemleri
  8. Yeşil Yerleşke Ölçütleri  
Bireysel Proje: Tüm öğrenciler OSTİM TÜ'nün mevcut binası ve yapılmakta olan yeni kısımların teknik tespitlerini yerinde yapıp yeşil TSE sertifikasına yönelik proje geliştirip yazılı ve görsel olarak sunacaklardır.
  9. Yeşil Mega Hastaneler nasıl olmalı, yeni ölçütler, Malatya Turgut Özal Hastanesi proje örneği
  10. Toplu taşımada, toplu binalarda bulaş risklerinin sürdürülebilir şekilde azaltılması, iç hava kalitesinde yeni ölçütler (MMO genelgelerinden)
  11. Elektrikli hareketlilik (EV Mobility)
  12. Hidrojen enerjili hareketlilik
  13. Sürdürülebilir sivil havacılık
    - a. Hava tarafı (Air side): Elektrikli uçaklar akılcı mı?
    - b. Kara Tarafı (Land Side): Sağlıklı ve Yeşil Terminaller: Hollanda Schiphol (Amsterdam) örneği, İstanbul IGA örneği: IGA ne kadar Yeşil?
    - c. TSE Sertifikasyon programının OSTİM Yeşil Binada uygulama pratiği
  14. Düşük sıcaklıkta ısıtma yüksek sıcaklıkta soğutma (Bir teknik gezi muhtemeldir), ısı boruları
  15. Dersin genel tekrarı ve tartışma
  16. Proje Sunumları ve DÖNEM SONU SINAVI