

 <b>T.C. ENERJİ VE TABİİ KAYNAKLAR BAKANLIĞI</b>	<b>EĞİTİM PROGRAMI ÇERÇEVESİ</b>	Doküman No	ETKB-EVÇED-FRM-002 Rev.01
		Revizyon/Yayın Tarihi	24.08.2022

**EK-2****EĞİTİM PROGRAMI ÇERÇEVESİ**

MÜFREDAT KONUSU	MODÜL 1	MODÜL 2	MODÜL 3	MODÜL 4
<b>GENEL</b>				
– Enerji Verimliliği Mevzuatı	Teorik			
– Enerjide Arz ve Talep Tarafındaki Gelişmeler	Teorik			
– Enerji Tasarrufunun ve Verimliliğin Önemi	Teorik			
– Enerji Verimliliğini Artırıcı Önlemler	Teorik			
– Alternatif ve Yenilenebilir Enerji Kaynakları	Teorik			
<b>ENERJİ YÖNETİMİ</b>				
– Enerji Yönetimi Standartı	Teorik			
– Enerji Yöneticisinin Görevleri (hedef oluşturma, bilinçlendirme, planlama, izleme, veri toplama ve raporlama)	Teorik			
– Etütlerin ve Projelerin Asgari Standartı	Teorik			
– Enerji tasarruf potansiyeli, enerji yoğunluğu ve özgül enerji tüketimi – kavramlar, hesaplama metodları, örnekler, trendler		Teorik		
– Enerji ve Çevre (çevre mevzuatı, enerji – çevre ilişkisi, yakıt özelliklerinin hava kalitesine etkileri, hava kirliliğinin önlenmesine yönelik tedbirler – teknikler, emisyon hesaplama yöntemleri, örnekler)		Teorik		
<b>ISI-MEKANİK</b>				
– Kazanlarda Enerji Verimliliği (kazan genel bilgi, kazan tipleri, kazanların verimli çalıştırılması, yakıt alt – üst ısı değerleri bilgi, az hava ile yanma, fazla hava ile yanma, tam yanma, kazan basıncının verime etkisi, kazan yükünün verime etkisi, bacagazı sıcaklığının verime etkisi, fazla hava/hava fazlalık katsayısı kavramları, blöf, blöfün verime etkisi, besi suyu sıcaklığının verime etkisi, çözünmüş oksijen, kondens geri kazanımı ve	Teorik			

MÜFREDAT KONUSU	MODÜL 1	MODÜL 2	MODÜL 3	MODÜL 4
sıcaklığının verime etkisi, yanma havası sıcaklığının verime etkisi)				
– Kazanlarda Enerji Verimliliği Uygulaması (kazan uygulaması, yetersiz hava / optimum hava / fazla hava ile çalıştırma, bacagazı analizleri, blöf iletkenlik ölçümü, yüzey sıcaklıkları ölçümü)		Uygulamalı		
– Kazanlarda Enerji Verimliliği Uygulamasının Değerlendirilmesi (kazan uygulamasının formüller açıklanmak suretiyle değerlendirilmesi, verim hesapları, verim artışını sağlayan önlemlerin açıklanması, verim artış hesabı)		Teorik		
– Fırınlarda Enerji Verimliliği Uygulaması (fırınlarda hakkında bilgi, fırın uygulaması, optimum hava / fazla hava ile çalıştırma, atık ısı geri kazanımsız / kazanımlı çalıştırma, bacagazı analizleri, yüzey sıcaklıkları ölçümü)		Uygulamalı		
– Fırınlarda Enerji Verimliliği Uygulamasının Değerlendirilmesi (fırın uygulamasının formüller açıklanmak suretiyle değerlendirilmesi, verim hesapları, atık ısı geri kazanımının verim artışına etkisinin açıklanması, verim artış hesabı)		Teorik		
– Isı Transferi ve Termodinamik İle İlgili Temel Bilgiler (enerji temel kavramlar, termodinamik yasaları, ısı transferi tipleri, formüller)	Teorik			
– Enerji ve Kütle Denklikleri (kavramlar, enerji ve kütle denklikleri için formüller, örnekler)	Teorik			
– Yakma Tesisleri, Yakıtlar ve Yanma (yakıtlar, yakıtların ısı değerleri, alt – üst ısı değer kavramı, yakıtların kalorifik değerlerinin iyileştirilmesi, yakıtların tep değerine çevrilmesi, yanma formülleri, yanma kontrolü ve iyileştirilmesi, yakma tesisleri)	Teorik			
– Ölçü Aletleri ve Ölçüm Teknikleri (ölçüm yapılması gereken alanlara göre ölçü aletleri tanıtımı, baca gazı, ısı ve sıcaklık, ısı geçirgenlik, iletkenlik, buhar kaçakları, debi ve hız, bağıl ve mutlak nem, basınç, elektriksel parametreler, devir,	Teorik			

MÜFREDAT KONUSU	MODÜL 1	MODÜL 2	MODÜL 3	MODÜL 4
aydınlatma, ses ve gürültü, ölçümler sırasında dikkat edilmesi gereken konular, örnekler)				
– Kurutma ve Sistemleri (kurutma kavramı kurutma prosesleri ve ekipmanları, Psikiyometrik hesaplamalar)	Teorik			
– Buhar Sistemleri (kavramlar, buhar tesisatları, kondens geri kazanımı, flaş buhar, buhar kapanları, kayıp ve kaçaklar)	Teorik			
– Buhar Kapanları Uygulaması (buhar genel bilgi, buhar kapanları tanıtımı, buhar kapanları uygulaması, flaş buhar, örnekler)		Uygulamalı		
– Buhar Kapanları Uygulamasının Değerlendirilmesi (buhar genel bilgi, buhar kapanları tanıtımı, buhar kaçakları ölçüm cihazları bilgi, buhar kapanı yönetim sistemi bilgi)		Teorik		
– Tank ve Boru Isı Yalıtımı (endüstriyel tesislerde yalıtım, yalıtım malzemeleri, hesaplama formülleri, uygun malzeme seçimi, boru, vana ve flanşların yalıtımı, binalarda yalıtım, yalıtım malzemeleri, pencere ve camlar)	Teorik			
– Bina Isı yalıtımı Malzemeleri ve Yalıtım Kuralları (TS 825 mevcut durum değerlendirmesi, iyileştirilmesi, hesaplaması, EKB hesapları ile ilgili konular)	Teorik			
– Isıtma, Havalandırma ve İklimlendirme HVAC (kavramlar, binalarda ısıtma ve soğutma yükü hesabı ve projelendirme, kontrol sistemleri)	Teorik			
– Isıtma, Havalandırma ve İklimlendirme Uygulaması (Isıtma-havalandırma sistemleri, ısı geri kazanımı uygulamaları, psikiyometrik diyagram, sıcaklık, ..... ölçümleri)		Uygulamalı		
– Isıtma, Havalandırma ve İklimlendirme Uygulamasının Değerlendirilmesi – (Isıtma-havalandırma sistemleri, ısı geri		Teorik		

MÜFREDAT KONUSU	MODÜL 1	MODÜL 2	MODÜL 3	MODÜL 4
kazanımı uygulama değerlendirilmesi, psikiyometrik diyagram)				
– Basınçlı Hava Sistemleri (kompresörler, kontrol sistemleri, dağıtım hatları, basınçlı hava kalitesi, kayıp ve kaçaklar, atık ısı geri kazanımı)	Teorik			
– Basınçlı Hava Sistemleri Uygulaması (kompresör işletimi, elektrik, basınç, sıcaklık debi ölçümleri, dağıtım hatlarında basınç kaybı ölçümleri, basınçlı hava kaçaklarının enerji tüketimine etkisinin ölçülmesi, egzoz havasından ısı geri kazanımı)		Uygulamalı		
– Basınçlı Hava Sistemleri Uygulamasının Değerlendirilmesi – (kompresör işletimi, elektrik, basınç, sıcaklık debi ölçümleri, dağıtım hatlarında basınç kaybı ölçümleri, basınçlı hava kaçaklarının enerji tüketimine etkisinin ölçülmesi, egzoz havasından ısı geri kazanımı)		Teorik		
– Isı Geri Kazanım Sistemleri / Atık Isı Kullanımı (atık ısı kavramı, atık ısı odakları, atık ısı geri kazanım ekipmanları ve sistemleri ile uygulama alanları, formüller-hesaplamalar, örnekler)	Teorik			
– Soğutma (kavramlar, soğutma çevrimi, soğutma sistemleri, ısı pompası, örnekler)	Teorik			
– Soğutma Uygulaması (soğutma çevriminin ve sisteminin tanıtılması, soğuk oda vb sistemlerde yalıtımın enerji tüketimine etkilerinin gösterilmesi, sıcaklık, elektrik ölçümleri)		Uygulamalı		
– Soğutma Uygulamasının Değerlendirilmesi (soğutma çevriminin tanıtılması, yalıtımın enerji tüketimine olumlu etkisinin formüller kullanılarak hesaplanması)		Teorik		
<b>ELEKTRİK</b>				
– Elektrik Enerjisi – Kavramlar ve Büyüklükler (akım, gerilim, güç ve güç)	Teorik			

MÜFREDAT KONUSU	MODÜL 1	MODÜL 2	MODÜL 3	MODÜL 4
faktörü vb.)				
– Kompanzasyon, Reaktif Güç ve Güç Faktörü (Kompanzasyon tanımı, tipleri, reaktif, aktif güç, güç faktörü ölçümleri, formüller)	Teorik			
– Kompanzasyon, Reaktif Güç ve Güç Faktörü Uygulamaları (Kompanzasyon tanımı, tipleri, reaktif, aktif güç, güç faktörü ölçümleri, formüller, değerlendirme)		Uygulamalı		
– Elektrik Enerjisinde Verimlilik (üretim, iletim, dağıtım, tüketim) ve talep tarafı yönetimi	Teorik			
– Elektrik Motorlarının tipleri, kayıpları, verimlilikleri ve yaygın kullanım alanları (fan, pompa, kompresör)	Teorik			
– Pompa ve Fan Sistemleri (pompa-fan eğrisi, cihaz verimleri, basınç kayıpları, debi-basınç kontrol yöntemleri, hidroforlar)	Teorik			
– Pompa Sistemleri Uygulaması (pompa eğrisi, sistem verimi, basınç kayıpları, debi-basınç kontrol yöntemleri, basınç, debi, elektrik ölçümleri, değişken hız sürücüsü uygulaması, elektrik tüketimine etkisi)		Uygulamalı		
– Pompa Sistemleri Uygulamasının Değerlendirilmesi (uygulamada alınan ölçümlerin formüller kullanılarak değerlendirilmesi, sistem verimi hesabı)		Teorik		
– Fan Sistemleri Uygulaması (fan eğrisi, sistem verimi, basınç kayıpları, debi-basınç kontrol yöntemleri, basınç, debi, elektrik ölçümleri değişken hız sürücüsü uygulaması, elektrik tüketimine etkisi)		Uygulamalı		
– Fan Sistemleri Uygulamasının Değerlendirilmesi (uygulamada alınan ölçümlerin formüller kullanılarak değerlendirilmesi, sistem verimi hesabı)		Teorik		
– Birleşik ısı- güç sistemleri (kojenerasyon, trijenerasyon), tipleri ve verimlilikleri	Teorik			
– Otomasyon sistemleri	Teorik			
– Elektrik enerjisinin ölçümü ve izlenmesi	Teorik			

MÜFREDAT KONUSU	MODÜL 1	MODÜL 2	MODÜL 3	MODÜL 4
(elektrik, scada sistemleri vb.)				
– Değişken hız sürücüleri, soft starterler ve uygulama alanları	Teorik			
– Aydınlatmada elektrik enerjisinin verimli kullanılması Uygulaması (verimli armatür tipleri, LED tipleri, kontrol sistemleri tanıtılması, ölçümler)		Uygulamalı		
<b>ETÜT VE PROJE</b>				
– Etütlerin ve projelerin asgari standartı			Teorik	
– Etüt usulleri ve yöntemleri (bina ve/veya enerji yoğun sanayi sektörleri)			Teorik	
– Proje hazırlama esasları (bina, enerji yoğun sanayi sektörleri)			Teorik	
– Ekonomik analiz yöntemleri, fizibilite çalışması			Teorik	
– Endüstriyel prosesler (demirçelik; kimya ve petrokimya; taş, toprak ve cam; tekstil ve kağıt ve ulaşım araçları alt sektörlerindeki üretim prosesleri ve proses ekipmanları ile ilgili konular)			Teorik	
– Bina yalıtımı (TS 825 mevcut durum değerlendirmesi, iyileştirilmesi, hesaplaması, EKB hesapları ile ilgili konular)			Uygulamalı	
– Ölçüm Aletleri ve Ölçüm Teknikleri (ölçüm yapılması gereken alanlara göre ölçü aletleri tanıtımı, baca gazı, ısı ve sıcaklık, ısı geçirgenlik, iletkenlik, buhar kaçakları, debi ve hız, bağıl ve mutlak nem, basınç, elektriksel parametreler, devir, aydınlatma, ses ve gürültü, ölçümler sırasında dikkat edilmesi gereken konular, örnekler)			Teorik	
– Ölçümler (etüt yapılmasına yönelik gerekli ölçümlerin yapılarak verilerin toplanması)			Uygulamalı	
– Örnek Etüt Raporu ve VAP Hazırlama Çalışması			Uygulamalı	
<b>ÖLÇME VE DOĞRULAMA</b>				
– Ölçme ve Doğrulama Alanında kullanılan uluslararası standart ve protokoller				Teorik
– Referans Enerji Tüketiminin Ve Referans Koşulların Belirlenmesi (ISO 50006, ISO				Teorik

MÜFREDAT KONUSU	MODÜL 1	MODÜL 2	MODÜL 3	MODÜL 4
50015, IPMVP)				
– Referans enerji tüketimi üzerinde düzeltme yapılması (ISO 50006, ISO 50015, IPMVP)				Teorik
– Uygun ölçme doğrulama yönteminin belirlenmesi (IPMVP, ISO 50015)				Teorik
– Belirlenen ölçme doğrulama yöntemi ile gerçekleşen tasarrufun hesaplanması ve gerekli düzeltmelerin yapılması (IPMVP, ISO 50006 ve ISO 50015)				Teorik