



Ders Adı	Kodu	Yarıyıl	T+U Saat	AKTS	Z / S
Kütle Enerji Denklemleri	BYM106	2	3 + 0	4,0	Zorunlu
Birim Bölüm	Biyomühendislik - Lisans (Yüz yüze)				
Amaç	Mühendislikte sistem tanımı ve süreklilik denklemlerinin uyarlanması, genel kütle denklemlerinin kurulması ve problem çözme tekniklerinin uygulanması, sistemlere hem kütle hem de enerji denklemlerinin uygulanması ve çözümü konularında yeterli bilgi sahibi olmak.				
Ders İçeriği	Ölçü ve birimler, birim sistemleri, basınç, sıcaklık, konsantrasyon, kompozisyon gibi temel kavramların verilmesinden sonra, problem çözme tekniği, açık sistem fiziksel işlemlerde kütle denklemleri, açık sistem kimyasal reaksiyon içeren işlemlerde kütle denklemleri, gaz-buhar ilişkileri, sıvı faz diyagramı, denge, buhar basıncı, kısmi basınç, doymunluk, kısmi doymunluk ve rutubet kavramları, genel enerji denkleminin kurulması, faz değişimi içermeyen entalpi değişimleri, faz değişimlerinde entalpi değişimleri, kimyasal reaksiyon içeren sistemlerde genel enerji denkleminin kurulması				
Ders Veren	Doç. Dr. Ferda MİNDİVAN				
Ders Kaynakları	Esin, A., 1993. Material and Energy Balances in Food Engineering, METU, Ankara, 419 pp, Himmelblau, D.M., 1982. Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering, 4th ed. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J., 628 pp. 2. Toledo, R.T., 1980.				

Hafta	Konu
1	Birimler ve boyutlar , birim sistemleri, sıcaklık, basınç gibi temel kavramlar
2	Konsantrasyon-kompozisyon, ağırlık kesri./mol kesri/ kuru temel/ yağ temel ifadeleri
3	Kütle denklemleri, Problem çözme tekniği- blok diyagram çizimi, sistem-temel seçimi
4	Genel kütle denkleminin kurulması İşlem tipleri ve sistemler- Açık sistemlerde fiziksel işlemler için kararlı hal kütle denklemleri
5	Grup veya üniteler çerçevesinde kütle denklemleri (Bypass-recycle-purge içeren sistemler)
6	Grup veya üniteler çerçevesinde kütle denklemleri (Bypass-recycle-purge içeren sistemler) -2
7	Kimyasal reaksiyon içeren koşullarda açık sistem kararlı hal kütle denklemleri (yanma reaksiyonları)
8	Kimyasal reaksiyon içeren koşullarda açık sistem kararlı hal kütle denklemleri (yanma reaksiyonları) -2
9	Gaz-buhar ilişkileri, faz diyagramları, doymunluk, kısmi doymunluk ve relatif rutubet
10	Enerji denklemleri, genel enerji denkleminin kurulması, ısı kapasitesi, korelasyonlar, entalpi -1
11	Enerji denklemleri, genel enerji denkleminin kurulması, ısı kapasitesi, korelasyonlar, entalpi -2
12	Faz değişimi içermeyen entalpi değişimleri
13	Faz değişimi içeren entalpi değişimleri, buhar tabloları
14	Kimyasal reaksiyonlarda entalpi değişimleri

Ders İş Yüğü	Çalışma Türü / Öğretim Metotlar	Süresi (Saat)	Sayısı
Dinleme ve anlamlandırma	Ders	3	14
Araştırma – yaşam boyu öğrenme, yazma, okuma, Bilişim	Sınıf Dışı Çalışma	2	14
Dinleme ve anlamlandırma, gözlem/durumları işleme, eleştirel düşünme, soru geliştirme	Tartışmalı Ders	4	1
Önceden planlanmış özel beceriler	Problem Çözme	2	14
Ara Sınav 1		3	1
Ara Sınav 2		3	1
Final		3	1
	<b>Ders İş Yüğü:</b>	111	
	<b>AKTS (Ders İş Yüğü / 25.5):</b>	4,35	

## Program Çıktıları

1	Matematik, fen bilimleri ve biyomühendislik disiplinine özgü konularda yeterli bilgi birikimi, bu alanlardaki kuramsal ve uygulamalı bilgileri, karmaşık mühendislik problemlerinde kullanabilme becerisi kazanır.
2	Biyomühendislik disiplinine özgü karmaşık mühendislik problemlerini saptama, tanımlama, formüle etme ve çözme becerisi; bu amaçla uygun analiz ve modelleme yöntemlerini seçme ve uygulama becerisi kazanır.
3	Biyomühendislik disiplinine özgü karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, belirli gereksinimleri karşılayacak şekilde tasarlama becerisi; bu amaçla modern tasarım yöntemlerini uygulama becerisi kazanır.
4	Biyomühendislik disiplinine özgü uygulamalarda karşılaşılan karmaşık problemlerin analizi ve çözümü için gerekli olan modern yeni teknikler, araçlar ve süreçler geliştirme, seçme ve kullanma becerisi; bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi kazanır.
5	Biyomühendislik disiplinine özgü karmaşık mühendislik problemlerinin veya biyomühendislik araştırma konularının incelenmesi için deney tasarlama, deney yapma, veri toplama, sonuçları analiz etme ve yorumlama becerisi kazanır.
6	Biyomühendislik disiplini içi ve çok disiplinli takımlarda etkin biçimde çalışabilme becerisi; bireysel çalışma becerisi kazanır.
7	Türkçe sözlü ve yazılı, disiplinler arası etkin iletişim kurma becerisi; en az bir yabancı dil bilgisi; evrensel gelişmeleri takip edebilme becerisi, etkin rapor yazma ve yazılı raporları anlama, tasarım ve üretim raporları hazırlayabilme, etkin sunum yapabilme, açık ve anlaşılır talimat verme ve alma becerisi kazanır.
8	Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci; bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojiye gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi kazanır.
9	Etik ilkelerine uygun davranma, mesleki ve etik sorumluluk bilinci; mühendislik uygulamalarında kullanılan standartlar hakkında kendini geliştirir.
10	Proje yönetimi, risk yönetimi ve değişiklik yönetimi gibi, iş hayatındaki uygulamalar hakkında bilgi; girişimcilik, yenilikçilik hakkında farkındalık; sürdürülebilir kalkınma hakkında bilgi kazanır.
11	Biyomühendislik disiplinine özgü uygulamaların ulusal gereksinimler ve öncelikler kapsamında evrensel ve toplumsal boyutlarda sağlık, çevre ve güvenlik üzerindeki etkileri ve çağın mühendislik alanına yansıyan sorunları hakkında bilgi; mühendislik çözümlerinin hukuksal sonuçları konusunda farkındalık sahibi olur.

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

Ders Öğrenme Çıktısı	PÇ	PÇ	PÇ	PÇ	PÇ	PÇ	PÇ	PÇ	PÇ	PÇ	PÇ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kütle ve enerji denkliği problemlerini tanımlama, formüle etme ve çözme yeteneğini kazanma	3	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-
Problem kurma ve çözme mantığını anlama ve kullanma becerisini kazanma	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ana kavramları ve bu bilginin temel ısı ve kütle denkliği problemlerinin çözümüne nasıl uygulanacağını öğrenme	4	3	-	3	4	-	-	-	-	-	-
Konu ile ilgili çeşitli problemleri çözerek kütle ve enerji değişikliği içeren proseslerde uygulayabilme	4	5	-	3	2	-	-	-	-	-	-