

## MATERIAL AND ENERGY BALANCES

|       |                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Ders Adı:                             | MATERIAL AND ENERGY BALANCES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2     | Ders Kodu:                            | GMD2203                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 3     | Ders Türü:                            | Zorunlu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4     | Ders Seviyesi                         | Lisans                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 5     | Dersin Verildiği Yıl:                 | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 6     | Dersin Verildiği Yarıyıl              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 7     | Dersin AKTS Kredisi:                  | 5.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 8     | Teorik Ders Saati (saat/Hafta)        | 2.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 9     | Uygulama Ders Saati(saat/Hafta)       | 2.00                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 10    | Laboratuvar Ders Saati (saat/hafta) : | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 11    | Dersin Önkoşulu:                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 12    | Dersin Dili:                          | İngilizce                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 13    | Dersin Veriliş Şekli:                 | Yüz yüze                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 14    | Dersin Koordinatörü:                  | Dr. Öğr. Üyesi PERİHAN YOLCI ÖMEROĞLU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 15    | Dersi Veren Diğer Öğretim Elemanları: |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 16    | Koordinatör İletişim Bilgileri:       | pyomeroglu@uludag.edu.tr                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 17    | Dersin WEB adresi:                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 18    | Dersin Amacı:                         | Kütle ve Enerji Denklikleri temel bir mühendislik dersidir. Dersin amacı öğrencilere kütle ve enerji denkliklerini çeşitli işletme birimleri ve koşullarında formülize etme ve çözümleme tekniklerinin verilmesi, çeşitli problemlerle öğrencilere problemi anlama, kurma ve bunu gerçek prosesler üzerine uygulama yeteneğinin kazandırılmasıdır. Bu şekilde öğrencilerin yeni bir proses dizaynında mühendis yaklaşımıyla bakarak kütle ve enerji denkliklerini uygulayacak ve sonuçlarını değerlendirecek düzeye getirilmesi amaçlanmaktadır. |
| 19    | Dersin Mesleki Gelişime Katkısı:      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 20    | Dersin Öğrenme Kazanımları:           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|       | 1                                     | Kütle ve enerji denkliği problemlerini tanımlama, formüle etme ve çözme yeteneğini kazanır                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|       | 2                                     | Problem kurma ve çözme mantığını anlama ve kullanma becerisini kazanır                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|       | 3                                     | Ana kavramları ve bu bilginin bir gıda işlemi ile ilgili temel ısı ve kütle denkliği problemlerinin çözümüne nasıl uygulanacağını öğrenir                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|       | 4                                     | Gıda işlemleri için kütle ve enerji denkliklerini kurabilir ve çözebilir                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|       | 5                                     | Bireysel ve takım halinde çalışma becerisi kazanır                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|       | 6                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|       | 7                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|       | 8                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|       | 9                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|       | 10                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 21    | Dersin İçeriği:                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Hafta | DERS İÇERİKLERİ                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|       | Teorik                                | Uygulama                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|    |                                                                                                                                       |                                                                                    |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Birimler ve boyutlar , birim sistemleri, sıcaklık, basınç gibi temel kavramlar                                                        | Konu hakkında referans kitaplardan seçilmiş soruların rehber gözetiminde çözülmesi |
| 2  | Konsantrasyon-kompozisyon, ağırlık kesri,/mol kesri/ kuru temel/ yaş temel ifadeleri                                                  | Konu hakkında referans kitaplardan seçilmiş soruların rehber gözetiminde çözülmesi |
| 3  | Kütle denklilikleri, Problem çözme tekniği- blok diyagram çizimi, sistem-temel seçimi                                                 | Konu hakkında referans kitaplardan seçilmiş soruların rehber gözetiminde çözülmesi |
| 4  | Genel kütle denkleğinin kurulması İşlem tipleri ve sistemler- Açık sistemlerde fiziksel işlemler için kararlı hal kütle denklilikleri | Konu hakkında referans kitaplardan seçilmiş soruların rehber gözetiminde çözülmesi |
| 5  | Grup veya üniteler çerçevesinde kütle denklilikleri (Bypass-recycle-purge içeren sistemler)                                           | Konu hakkında referans kitaplardan seçilmiş soruların rehber gözetiminde çözülmesi |
| 6  | Kimyasal reaksiyon içeren koşullarda açık sistem kararlı hal kütle denklilikleri (yanma reaksiyonları)                                | Konu hakkında referans kitaplardan seçilmiş soruların rehber gözetiminde çözülmesi |
| 7  | Kimyasal reaksiyon içeren koşullarda açık sistem kararlı hal kütle denklilikleri (yanma reaksiyonları)                                | Konu hakkında referans kitaplardan seçilmiş soruların rehber gözetiminde çözülmesi |
| 8  | Konu tekrarları                                                                                                                       | Konu hakkında referans kitaplardan seçilmiş soruların rehber gözetiminde çözülmesi |
| 9  | Gaz –buhar ilişkileri, faz diyagramları, doygunluk, kısmi doygunluk ve relatif rutubet                                                | Konu hakkında referans kitaplardan seçilmiş soruların rehber gözetiminde çözülmesi |
| 10 | Gaz –buhar ilişkileri, faz diyagramları, doygunluk, kısmi doygunluk ve relatif rutubet                                                | Konu hakkında referans kitaplardan seçilmiş soruların rehber gözetiminde çözülmesi |
| 11 | Enerji denklilikleri, genel enerji denkleminin kurulması, ısı kapasitesi, korelasyonlar, entalpi                                      | Konu hakkında referans kitaplardan seçilmiş soruların rehber gözetiminde çözülmesi |
| 12 | Faz değışimi içermeyen entalpi değışimleri                                                                                            | Konu hakkında referans kitaplardan seçilmiş soruların rehber gözetiminde çözülmesi |
| 13 | Faz değışimi içeren entalpi değışimleri, buhar tabloları                                                                              | Konu hakkında referans kitaplardan seçilmiş soruların rehber gözetiminde çözülmesi |
| 14 | Faz değışimi içeren entalpi değışimleri, gıda proses örnekleri                                                                        | Konu hakkında referans kitaplardan seçilmiş soruların rehber gözetiminde çözülmesi |

|    |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 22 | Ders Kitabı, Referanslar ve/veya Diğer Kaynaklar: | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esin, A., 1993. Material and Energy Balances in Food Engineering, METU, Ankara, 419 pp</li> <li>• Himmelblau, D.M., 1982. Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering, 4th ed. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J., 628 pp.</li> <li>• Toledo, R.T., 1980. Fundamentals of Food Process Engineering, AVI Publishing Co., Westport Conn., 480 pp.</li> <li>• Singh R. P. and Heldman, D. R., Introduction to Food Engineering, 3rd ed., Academic Press, 2009.</li> <li>• Gıda Mühendisliğinde Kütle ve Enerji Denklilikleri, M. Özkan, B. Cemeroğlu, M. Türkyılmaz, Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, 2011, Ankara.</li> <li>• Geankoplis, C.J., Transport Processes and Unit Operations, NJ: Prentice Hall Professional Technical Reference, 2003</li> </ul> |
|----|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                       |               |        |               |
|---------------------------------------|---------------|--------|---------------|
| 23                                    | Değerlendirme |        |               |
| YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALAR                |               | SAYISI | KATKI YÜZDESİ |
| Ara Sınav                             |               | 1      | 20.00         |
| Kısa Sınav                            |               | 1      | 10.00         |
| Ödev                                  |               | 1      | 10.00         |
| Yıl Sonu Sınavı                       |               | 1      | 60.00         |
| Toplam                                |               | 4      | 100.00        |
| Yıl içi çalışmalarının Başarıya Oranı |               |        | 40.00         |
| Finalin Başarıya Oranı                |               |        | 60.00         |

|                                                         |                        |        |               |                       |
|---------------------------------------------------------|------------------------|--------|---------------|-----------------------|
| Toplam                                                  |                        | 100.00 |               |                       |
| Kullanılan Ölçme ve Değerlendirme Yaklaşımları          |                        |        |               |                       |
| 24                                                      | AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU |        |               |                       |
| ETKİNLİK                                                |                        | SAYISI | Süresi (Saat) | Toplam İş Yüğü (Saat) |
| Teorik Dersler                                          |                        | 14     | 2.00          | 28.00                 |
| Uygulamalı Dersler                                      |                        | 14     | 2.00          | 28.00                 |
| Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi (Ön çalışma, pekiştirme) |                        | 14     | 3.00          | 42.00                 |
| Ödevler                                                 |                        | 0      | 0.00          | 0.00                  |
| Projeler                                                |                        | 1      | 24.00         | 24.00                 |
| Arazi Çalışmaları                                       |                        | 0      | 0.00          | 0.00                  |
| Arasınnavlar                                            |                        | 1      | 2.00          | 2.00                  |
| Diğer                                                   |                        | 3      | 8.00          | 24.00                 |
| Yarıyıl Sonu Sınavı                                     |                        | 1      | 2.00          | 2.00                  |
| Toplam İş Yüğü                                          |                        |        |               | 150.00                |
| Toplam İş Yüğü / 30 saat                                |                        |        |               | 5.00                  |
| Dersin AKTS Kredisi                                     |                        |        |               | 5.00                  |

| 25                                                | PROGRAM YETERLİLİKLERİ İLE<br>DERS ÖĞRETİM KAZANIMLARI İLİŞKİSİ TABLOSU |     |     |         |     |     |        |     |     |          |      |      |              |      |      |      |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----|-----|---------|-----|-----|--------|-----|-----|----------|------|------|--------------|------|------|------|
|                                                   | PY1                                                                     | PY2 | PY3 | PY4     | PY5 | PY6 | PY7    | PY8 | PY9 | PY10     | PY11 | PY12 | PY13         | PY14 | PY15 | PY16 |
| ÖK1                                               | 0                                                                       | 0   | 0   | 0       | 0   | 0   | 0      | 0   | 0   | 0        | 0    | 0    | 0            | 0    | 0    | 0    |
| ÖK2                                               | 0                                                                       | 0   | 0   | 0       | 0   | 0   | 0      | 0   | 0   | 0        | 0    | 0    | 0            | 0    | 0    | 0    |
| ÖK3                                               | 0                                                                       | 0   | 0   | 0       | 0   | 0   | 0      | 0   | 0   | 0        | 0    | 0    | 0            | 0    | 0    | 0    |
| ÖK4                                               | 0                                                                       | 0   | 0   | 0       | 0   | 0   | 0      | 0   | 0   | 0        | 0    | 0    | 0            | 0    | 0    | 0    |
| ÖK5                                               | 0                                                                       | 0   | 0   | 0       | 0   | 0   | 0      | 0   | 0   | 0        | 0    | 0    | 0            | 0    | 0    | 0    |
| ÖK: Öğrenme kazanımlar PY: Program yeterlilikleri |                                                                         |     |     |         |     |     |        |     |     |          |      |      |              |      |      |      |
| Katkı Düzeyi:                                     | 1 çok düşük                                                             |     |     | 2 Düşük |     |     | 3 Orta |     |     | 4 Yüksek |      |      | 5 Çok Yüksek |      |      |      |