



| Ders Adı        | Kodu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Yarıyıl | T+U Saat | AKTS | Z / S   |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------|------|---------|
| Fizik II        | FIZ102                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2       | 4 + 0    | 5,0  | Zorunlu |
| Birim Bölüm     | Biyomühendislik - Lisans (Yüz yüze)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |         |          |      |         |
| Amaç            | Doğada elektromanyetizmayla ilişkili olan olayların fizik bakış açısıyla bütüncül bir şekilde sunulması. Elektromanyetizmanın yol açtığı temel teknolojik uygulamaların bu kuram çerçevesinde anlatımı. Noktasal elektrik yükler için tanımlanmış yasaların sürekli yük dağılımlarına uygulanmasıyla sonsuz küçük katkılarının toplanmasının matematik yöntemlerle nasıl hesaplanacağını öğretmesi. Temel matematik kavramların uygulamada nasıl kullanıldığı fikrinin öğrenciye verilmesi amaçlanır.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |          |      |         |
| Ders İçeriği    | Elektromanyetik kavramların temel prensip ve kuramları: Coulomb yasası, Elektrik alanı, Gauss yasası, Elektrik potansiyeli, DA Elektrik devreleri, Manyetik alan, Manyetik alan kaynakları, Ampere yasası, Faraday yasası, Maddenin manyetik özellikleri, AA devreleri, Maxwell denklemleri, Elektromanyetik dalga kavramı.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |          |      |         |
| Ders Kaynakları | Sears ve Zemansky'nin Üniversite Fizik, Cilt 1, 12. Baskı, Pearson Education Yayıncılık, 2009,<br>Sears ve Zemansky'nin Üniversite Fizik, Cilt 1, 12. Baskı, Pearson Education Yayıncılık, 2009,<br>Özdeş, K., Yörükoğulları E., (1990) Uygulamalı Temel Fizik-2. Baskı, Bilim ve Teknik Yayınevi, Eskişehir. ,<br>Fizik'in Temelleri, David Halliday-Robert Resnick, Çeviri: Cengiz Yalçın, Arkadaş Yayıncılık Fizik, 1.Cilt,<br>Fizik İlkeleri 2 F.J. Bueche, D.A Jerde, Çeviri Editörü: Kemal Çolakoğlu; (6. baskıdan çeviri), Palme Yay., 2000,<br>Fen ve Mühendislik İçin Fizik, Serway-Beichner, Çeviri:Kemal Çolakoğlu, Palme Yayıncılık,<br>Frederick J.Keller, W.Edward Gettys, Malcolm J. Skove, Çeviri, Literatür Yayıncılık ,<br>Serway, R. A., Beichner, R. J., Jewett, J., çeviri editörü Çolakoğlu, K., (2007) Fen ve Mühendislik için Fizik, Palme Yayıncılık, Ankara,<br>Serway, R. A., R. J., Jewett (2007) Physics for Scientists Engineers with Modern Physics – 7th ed., Brooks Cole.,<br>Orhun, Ö. (Editör) (2003) Teknolojinin Bilimsel İlkeleri, Bilim Teknik Yayınevi, İstanbul.,<br>Fen ve Mühendislik İçin Fizik, Serway-Beichner, Çeviri:Kemal Çolakoğlu, Palme Yayıncılık , DERS NOTLARI,<br>Fen Bilimcileri ve Mühendisler için Fizik, Giancoli, Akademi Yayın, 2009 ,<br>Fen ve Mühendislik için Fizik II (Elektrik ve Manyetizma), R.A.Serway, Çeviri Editörü: Kemal Çolakoğlu, (5. baskıdan çeviri), Palme Yay., 2002,<br>Fishbane, P. M., Gasiorowicz, S., Thornton, S. T., çeviri editörü Yalçın, C., (2006) Temel Fizik–2. Baskı, Arkadaş Yayınevi, Ankara. |         |          |      |         |

| Hafta | Konu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Akışkanlar Mekaniği; Basınç; Basıncın derinlikle değişimi;Kaldırma Kuvveti ve Archimedes Prensibi; Akışkanlar dinamiği; Akış çizgileri ve süreklilik denklemi; Bernoulli denklemi                                                                                                                                                                  |
| 1     | Yük ve madde                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2     | Coulomb Yasası ve Elektrik Alanları Elektrik yüklerinin özellikleri; Yalıtkanlar ve iletkenler; Coulomb yasası; Elektrik alanı; Sürekli bir yük dağılımının elektrik alanı;Elektrik alan çizgileri; Düzgün bir elektrik alanda yüklü parçacıkların hareketi                                                                                        |
| 2     | Coulomb Yasası ve elektrik alanlar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3     | Gauss Yasası Elektrik akısı; Gauss yasası; Gauss yasasının yüklü yalıtkanlara uygulanması; Elektrostatik dengedeki iletkenler                                                                                                                                                                                                                      |
| 3     | Gauss yasası                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 4     | Elektriksel Potansiyel Elektriksel potansiyel ve potansiyel farkı; Düzgün bir elektrik alandaki potansiyel farkları; Elektriksel potansiyel ve noktasal yüklerin oluşturduğu potansiyel enerji; Elektriksel potansiyelden elektrik alan elde edilmesi; Sürekli yük dağılımının oluşturduğu elektriksel potansiyel; Yüklü bir iletkenin potansiyeli |
| 4     | Gauss yasası ve uygulamaları                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 5     | Elektriksel potansiyel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 5     | Siğ ve Dielektrikler Siğanın tanımı; Siğanın hesaplanması; Kondansatörlerin bağlanması; Yüklü Yüklü kondansatörde depolanan enerji; Dielektrikli kondansatörler                                                                                                                                                                                    |
| 6     | Akım ve Direnç Elektrik akımı; Direnç ve Ohm kanunu; Elektriksel iletkenlik için bir model; Direnç ve sıcaklık; Elektrik enerjisi ve güç / Doğru Akım Devreleri Elektromotor kuvveti; Seri ve paralel bağlı dirençler; Kirchhoff kuralları; RC devreleri; Elektrik Ölçü aletleri                                                                   |
| 6     | Siğ ve dielektrikler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 7     | Akım ve direnç                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 7     | Manyetik Alanlar Manyetik alan; Akım taşıyan bir iletkeni etkileyen manyetik kuvvet; Düzgün bir manyetik alan içindeki akım halkasına etkileyen tork.                                                                                                                                                                                              |
| 8     | Arasınay - Yüklü bir parçacığın düzgün bir manyetik alan içindeki hareketi, Hall olayı.                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 8     | Ara Sınav - Doğru akım devreleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 9     | Manyetik alanlar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 9     | Manyetik Alan Kaynakları Biot-Savart yasası; İki paralel iletken arasındaki manyetik kuvvet; Ampere yasası; Bir selenoidin manyetik alanı; Manyetik akı; Manyetizmada Gauss yasası; Yerdeğiştirme akımı ve Ampere yasasının genel biçimi                                                                                                           |
| 10    | Manyetik alan kaynakları                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 10    | Faraday'ın indüksiyon kanunu; Hareketsel EMK; Lenz yasası; İndüksiyon EMK'leri ve elektrik alanları, Maxwell'in harika denklemleri denklemleri / İnduktans Öz-induktans; RL devreleri; Manyetik alan içinde enerji; Karşılıklı induktans; LC devresinde salınımlar                                                                                 |
| 11    | Alternatif Akım Devreleri AA kaynakları ve fazörler; Dirençli AA devresi; İndüktörlü AA devresi; Kondansatörlü AA Devresi                                                                                                                                                                                                                          |
| 11    | Faraday kanunu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 12    | RLC seri devresi; AA devresinde güç; Seri RLC devresinde rezonans; Transformatörler ve güç iletimi                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 12    | İnduktans                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 13    | Alternatif Akım Devreleri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 13    | Elektromanyetik Dalgalar Maxwell denklemleri ve Hertz'in buluşları; Düzlem elektromanyetik dalgalar.                                                                                                                                                                                                                                               |
| 14    | Elektromanyetik dalgalar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 14    | Elektromanyetik dalgaların taşıdığı enerji; Momentum ve radyasyon basıncı; Elektromanyetik dalgaların spektrumu                                                                                                                                                                                                                                    |

| 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 teknolojideki 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 1 | PÇ 2 | PÇ 3 | PÇ 4 | PÇ 5 | PÇ 6 | PÇ 7 | PÇ 8 | PÇ 9 | PÇ 10 | PÇ 11 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| Deneysel verileri gerektiği biçimde değerlendirebilir                                                                                                                        | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -     |
| Fizik alanında edindiği kuramsal bilgileri uygulayabilir.                                                                                                                    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -     |
| Deneysel verileri gerektiği biçimde değerlendirebilir.                                                                                                                       | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -     |
| Fizik alanındaki güncel bilgilere, yazılımlara, kuramsal ve uygulamalı bilgilere sahip olur. Fizik ile ilgili kaynakları kullanabilecek düzeyde bilgi donanımına sahip olur. | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -     |
| Fizik teorileri konularında kuramsal bilgiye sahip olur.                                                                                                                     | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -     |
| Alanındaki kavram ve düşünceleri bilimsel yöntemlerle inceleyebilir, verileri yorumlayabilir, değerlendirebilir ve analiz edebilir.                                          | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -     |
| Fizik teorileri konularında kuramsal bilgiye sahip olur.                                                                                                                     | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -     |
| Ortalama Değer                                                                                                                                                               | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -     | -     |