



**. YARIYIL**

| Kodu    | Ders Adı      | Yarıyıl | T+U Saat | AKTS | Z / S |
|---------|---------------|---------|----------|------|-------|
| BYM5000 | Tez Çalışması |         | 0 + 1    | 20,0 | Z     |

Literatür taramaları, tez çalışmasına ait gelişmelerin literatüre göre karşılaştırılması ve yorumlanması, deneysel çalışma planlarının tartışılması, deneysel verilerin tartışılması.

| Kodu    | Ders Adı       | Yarıyıl | T+U Saat | AKTS | Z / S |
|---------|----------------|---------|----------|------|-------|
| BYM5001 | Enzim Kinetiği |         | 3 + 0    | 7,5  | S     |

Dersin içeriği şu şekildedir: İzoenzimler, enzimlerin etki mekanizmaları ve aktif merkez tayini, tek substratlı sistemlerde inhibisyon, çok alt birimli enzimler, çok substratlı enzimler ve kinetik mekanizmaları

| Kodu    | Ders Adı    | Yarıyıl | T+U Saat | AKTS | Z / S |
|---------|-------------|---------|----------|------|-------|
| BYM5002 | Metabolizma |         | 3 + 0    | 7,5  | S     |

Metabolizma nedir? metabolizmada bazı kavramlar ve hücreleri tanıma, metabolizmanın kontrolü, metabolizmanın elektron taşıyıcıları, karbonhidrat metabolizmasına bakış, lipid metabolizması bakış, protein metabolizması bakış, protein, lipid ve karbonhidrat metabolik yolların birbirleri ile olan ilişkileri, dokular arası metabolik yollar, hormonal kontrol ile metabolizma, metabolik enzimler, nükleotit metabolizması, metabolik reaksiyonların yorumlanması.

| Kodu    | Ders Adı                             | Yarıyıl | T+U Saat | AKTS | Z / S |
|---------|--------------------------------------|---------|----------|------|-------|
| BYM5003 | Biyomalzemelerin Yapı ve Özellikleri |         | 3 + 0    | 7,5  | S     |

Biyomalzemelerin mekanik ve fizikokimyasal özellikleri ve uygulama alanları, metalik korozyon, biyobozunur malzemelerin özellikleri ve kullanım alanları, implant malzemelerin biyouyumluluk ve güvenli kullanımları için bu malzemelere uygulanan test yöntemleri, statik ve dinamik yükleme altında implant malzemelerin mekanik ve viskoelastik özellikleri.

| Kodu    | Ders Adı                  | Yarıyıl | T+U Saat | AKTS | Z / S |
|---------|---------------------------|---------|----------|------|-------|
| BYM5004 | Biyolojik Yakıt Hücreleri |         | 3 + 0    | 7,5  | S     |

Yakıt hücreleri hakkında genel bilgiler ve biyolojik yakıt hücrelerinin temel prensipleri, mikrobiyal yakıt hücrelerinin temel prensipleri ve karakteristikleri, elektron transfer mekanizmaları, mikrobiyal yakıt hücrelerinin dizaynı, performans karakterizasyonları, ve uygulamaları, enzimatik yakıt hücrelerine giriş, direkt ve mediyatörlü enzimatik biyoelektrokataliz, enzimatik yakıt hücresi karakterizasyonu, enzim immobilizasyonu ve enzimatik yakıt hücresi dizaynı

| Kodu    | Ders Adı                                                                    | Yarıyıl | T+U Saat | AKTS | Z / S |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------|---------|----------|------|-------|
| BYM5005 | Biyomakromoleküllerin İzolasyon, Saflaştırma ve Karakterizasyonu Teknikleri |         | 3 + 0    | 7,5  | S     |

Biyomakromoleküllerin yapıları, organizmadaki görevleri, saflaştırılmaları, kinetik özellikleri ve karakterize edilmeleri teknikleri.

| Kodu    | Ders Adı                  | Yarıyıl | T+U Saat | AKTS | Z / S |
|---------|---------------------------|---------|----------|------|-------|
| BYM5006 | Elektrokimyasal Yöntemler |         | 3 + 0    | 7,5  | S     |

| Kodu    | Ders Adı              | Yarıyıl | T+U Saat | AKTS | Z / S |
|---------|-----------------------|---------|----------|------|-------|
| BYM5007 | İleri Polimer Kimyası |         | 3 + 0    | 7,5  | S     |

Polimerlerin tarihi, sınıflandırılması adlandırılması, Polimerlerin fiziksel ve kimyasal özellikleri, Polimerlerin ısı özellikleri, Polimerlerde mol kütesi belirleme yöntemleri Polimerleşme tepkimeleri, Kopolimerizasyon, Biyopolimerler, İletken Polimerler, Polimer kaplamalar, Biyomateriyel uygulamaları için özel polimerlerin sentezi ve karakterizasyonu, Polimer matrislerde proteinlerin immobilizasyonu, Polimerlerin biyoteknolojik uygulamaları

| Kodu    | Ders Adı      | Yarıyıl | T+U Saat | AKTS | Z / S |
|---------|---------------|---------|----------|------|-------|
| BYM5008 | Biyosensörler |         | 3 + 0    | 7,5  | S     |

Biyosensör tanımı. Tanı elemanı ve dönüştürücü türleri. Tanı elemanları avantaj ve dezavantajları. Sensör platformlarının yüzey modifikasyonları. Nanoteknolojik yaklaşımlar ve yüzey kimyası. Dönüştürücü türleri: Optik. Optik sensörler: Emsiyon, floresan ve fosforesans, absorban. Optik sensörler: Polarizasyon. Optik sensörler: Plazmon rezonans ve interferometri. Elektrokimyasal sensörler: Genel yöntem tanımları. Piezoelektrik sensörler. Sensör analitik performans parametrelerine matris ve çevre etkileri. Sinyal artırımına yönelik yaklaşımlar. Sinyal/gürültü oranlarını iyileştirici önlemler ve seçicilik artırmaya yönelik yaklaşımlar. Analiz çeşitleri (yarısal, sandviç, amplifiye vb.).

| Kodu    | Ders Adı   | Yarıyıl | T+U Saat | AKTS | Z / S |
|---------|------------|---------|----------|------|-------|
| BYM5009 | Enzimoloji |         | 3 + 0    | 7,5  | S     |

Yakıt hücreleri hakkında genel bilgiler ve biyolojik yakıt hücrelerinin temel prensipleri, mikrobiyal yakıt hücrelerinin temel prensipleri ve karakteristikleri, elektron transfer mekanizmaları, mikrobiyal yakıt hücrelerinin dizaynı, performans karakterizasyonları, ve uygulamaları, enzimatik yakıt hücrelerine giriş, direkt ve mediyatörlü enzimatik biyoelektrokataliz, enzimatik yakıt hücresi karakterizasyonu, enzim immobilizasyonu ve enzimatik yakıt hücresi dizaynı

| Kodu    | Ders Adı                                         | Yarıyıl | T+U Saat | AKTS | Z / S |
|---------|--------------------------------------------------|---------|----------|------|-------|
| BYM5010 | Biyomühendislik Uygulamaları İçin Malzeme Seçimi |         | 3 + 0    | 7,5  | S     |

Biyomalzemelere giriş ve biyouyumluluk, biyomühendislikte kullanılan metalik, seramik, polimer ve kompozit malzemeler ve özellikleri, biyomalzemelerin seçimi için kullanılan metodlar, biyomalzemeler ve doku etkileşimi, biyobozunur malzemeler, biyomalzemelerin biyouyumluluklarını sağlamak için kullanılan yöntemler.

| Kodu    | Ders Adı                               | Yarıyıl | T+U Saat | AKTS | Z / S |
|---------|----------------------------------------|---------|----------|------|-------|
| BYM5011 | Biyomoleküllerin Spektroskopik Analizi |         | 3 + 0    | 7,5  | S     |

Optik temeller, spektroskopik yöntemler, spektrofotometri, elektromanyetik spektrum, görünür bölge- UV ve IR teknikleri, ışık soğurumu ve emsyonu, soğurum teknikleri, emisyon teknikleri, X-ışını teknikleri, reflektometrik-kırmızı ölçüm teknikleri, TOFF, kütle spektrometrisi ve bağlı teknikler, elektron demeti teknikleri, diğer teknikler ile bağlı elipsometri-kütle mikroskobisi teknikleri

| Kodu    | Ders Adı                             | Yarıyıl | T+U Saat | AKTS | Z / S |
|---------|--------------------------------------|---------|----------|------|-------|
| BYM5012 | Çevre Biyokimyası ve Mikrobiyolojisi |         | 3 + 0    | 7,5  | S     |

Atıkların genel karakteristiği ve sınıflandırılması, Atıkların oluşturduğu kaynaklar ve içeriği, Sanayi atıkları ve doğal kaynak atıkları, Atıkların çevreye etkileri ve su kirlenmesi mekanizması, Kirlenici parametreleri ve ölçümleri, Önek alma ve saklama koşulları, Atıkların arıtılması, Fiziksel arıtma yöntemleri, Kimyasal arıtma yöntemleri, Biyolojik arıtma yöntemleri, Yeni yöntemlerle sanayi atık sularının arıtılması

| Kodu    | Ders Adı                           | Yarıyıl | T+U Saat | AKTS | Z / S |
|---------|------------------------------------|---------|----------|------|-------|
| BYM5013 | DNA Hasarı ve Onarım Mekanizmaları |         | 3 + 0    | 7,5  | S     |

Bu dersin kapsamında DNA hasarı, mutasyonlar ve oksidatif stres ilişkisi, DNA hasarına neden olan ekzojen ve endojen etkenler, mutasyonlar ve mutasyonların genom ve organizma üzerindeki etkileri, gen mutasyonları, kromozom mutasyonları, DNA tamir mekanizmaları ve önemi, doğrudan tamir mekanizmaları, ekzizyon (kesip çıkarma) onarımı, yanlış eşleşme onarımı, rekombinasyonel onarım, DNA hasarı ve onarım bozuklukları ile ilişkili hastalıklar, DNA onarımı ve kanser konularının açıklanması.

| Kodu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Ders Adı                                                                                     | Yarıyl | T+U Saat | AKTS | Z / S |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|------|-------|
| <b>BYM5014</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Biyoteknoloji</b>                                                                         |        | 3 + 0    | 7,5  | S     |
| Biyoteknolojinin tanımı ve tarihçesi, Dünyada biyoteknolojinin önemi, Biyoteknolojideki gelişmeler, Biyoteknolojinin uygulama alanları, Biyoteknolojide kullanılan yöntemler (doku kültürleri), Biyoteknolojide kullanılan yöntemler (moleküler), Enzimler, Vektörler, Genetik transformasyon, Genetik transformasyonun doğrulanması, Moleküler markörler, Genetik haritalama, Genetiği değiştirilmiş organizmalar ve tarımda kullanım alanları, Çevre ve üretim açısından genetiği değiştirilmiş organizmalar faydaları ve riskleri. |                                                                                              |        |          |      |       |
| Kodu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Ders Adı                                                                                     | Yarıyl | T+U Saat | AKTS | Z / S |
| <b>BYM5015</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Mikrobiyal Biyoprosesler</b>                                                              |        | 3 + 0    | 7,5  | S     |
| Bu ders kapsamında biyoproseslerde ikoorganizmaların kullanımı, mikrobiyal biyokütle üretimi, mikrobiyal enzimler, primer ve sekonder metabolitler, mikrobiyal kaynakların endüstriyel kullanımı, mikrobiyal biyokütleinin biyoyakıt üretiminde ve biyoremediasyon teknolojilerinde kullanımı konuları işlenecektir.                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                              |        |          |      |       |
| Kodu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Ders Adı                                                                                     | Yarıyl | T+U Saat | AKTS | Z / S |
| <b>BYM5016</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Biyobozunur Polimerlerin Özellikleri ve Uygulamaları</b>                                  |        | 3 + 0    | 7,5  | S     |
| Polimerlerin yapı ve özellikleri, polimerleşme mekanizmaları, biyobozunuluk ve biyobozunur polimerlerin tanımı ve sınıflandırılması, doğal ve sentetik biyobozunur polimerler ve özellikleri, gıda ambalaj filmlerinde, cerrahi, farmasötik, tarımsal, otomotiv ve kozmetik uygulamalarda biyobozunur polimerlerin kullanımları.                                                                                                                                                                                                      |                                                                                              |        |          |      |       |
| Kodu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Ders Adı                                                                                     | Yarıyl | T+U Saat | AKTS | Z / S |
| <b>BYM5017</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Metalik Biyomalzemeler ve Uygulamaları</b>                                                |        | 3 + 0    | 7,5  | S     |
| Metallerin yapı ve özellikleri, metalik biyomalzemelerin mekanik ve yüzey özellikleri, metalik biyomalzeme çeşitleri ve kullanım alanları, metalik biyomalzemelere korozyon ve aşınmanın ayrı ayrı ve birarada etkileri, metalik biyomalzemeler ve biyouyumluluk.                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                              |        |          |      |       |
| Kodu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Ders Adı                                                                                     | Yarıyl | T+U Saat | AKTS | Z / S |
| <b>BYM5018</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Biyokorzyon ve Korozyon Koruması İçin Akıllı ve Kendiliğinden İyileşebilen Kaplamalar</b> |        | 3 + 0    | 7,5  | S     |
| Kodu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Ders Adı                                                                                     | Yarıyl | T+U Saat | AKTS | Z / S |
| <b>BYM5900</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Seminer</b>                                                                               |        | 3 + 0    | 7,5  | S     |
| Biyomühendislik ile ilgili güncel literatürün takibi. Farklı konularda literatür takibi. Raporlama, atıf hazırlama ve sunum yapma teknikleri.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                              |        |          |      |       |
| Kodu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Ders Adı                                                                                     | Yarıyl | T+U Saat | AKTS | Z / S |
| <b>BYM7000</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Uzmanlık Alan</b>                                                                         |        | 6 + 0    | 10,0 | Z     |
| Danışmanın çalışma konuları ve doktora adayının çalışma konularını içermektedir.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                              |        |          |      |       |
| Kodu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Ders Adı                                                                                     | Yarıyl | T+U Saat | AKTS | Z / S |
| <b>LEE5998</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Akademik Türkçe</b>                                                                       |        | 4 + 0    | 4,0  | S     |
| Kodu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Ders Adı                                                                                     | Yarıyl | T+U Saat | AKTS | Z / S |
| <b>LEE5999</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Bilim Etiği ve Araştırma Teknikleri</b>                                                   |        | 2 + 0    | 5,0  | S     |
| Bilimsel etik ilkeleri; Üniversiteler, TÜBİTAK ve YÖK vb. kurumların etik kurallarının genel ilkeleri ve işleyiş şekilleri; Ar-Ge projeleri; bilimsel araştırma teknikleri; literatür tarama mantığı ve işlemleri; bilimsel makalelerin incelenmesi ve bilgiye hızlı ulaşma; bilimsel bilginin sunumu ve yayımlanması süreçleri.                                                                                                                                                                                                      |                                                                                              |        |          |      |       |

## 1. YARIYIL

| Kodu                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Ders Adı                                                  | Yarıyl | T+U Saat | AKTS | Z / S |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------|----------|------|-------|
| <b>BYM5019</b>                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Biyomedikal Araştırmalarda Makine Öğrenimine Giriş</b> | 1      | 3 + 0    | 7,5  | S     |
| Öğrenme süreçleri, Özellik seçim metotları, Yeni özelliklerin çıkarımı, Birliklilik kuralları, Doğrusal regresyon, Destek vektör makineleri, Karar ağaçları, Yapay sinir ağları, En yakın-k komşu algoritması, Derin öğrenme, Pekiştirmeli öğrenme, Bayes öğrenmesi, Kümeleme, Sınıflandırma |                                                           |        |          |      |       |
| Kodu                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Ders Adı                                                  | Yarıyl | T+U Saat | AKTS | Z / S |
| <b>BYT5002</b>                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Canlıların Moleküler Yapıları</b>                      | 1      | 3 + 0    | 7,5  | S     |
| Canlılarda yapı-fonksiyon ilişkisi kapsamında moleküler organizasyon konusunda bilgi verir.                                                                                                                                                                                                  |                                                           |        |          |      |       |