

## FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

### BIYOMÜHENDİSLİK YÜKSEK LİSANS PROGRAMI DERS İÇERİKLERİ

**Biyokinetik:** Bu ders kapsamında, reaksiyon mühendisliği, reaksiyon kinetiği, biyokimyasal reaksiyonlar, biyokinetik dereceleri ve biyokinetik sabitleri gibi konular işlenecek biyoreaktör tasarımı dersine alt yapı oluşturması açısından mikroorganizmalar için büyüme kinetiği konusu ele alınacaktır.

**Biyoreaktör Tasarımı:** Bu derste, gerek Laboratuvar gerekse endüstriyel ölçekte biyomühendislikye yönelik biyoreaktör sistemlerinin tasarlanması işlenecektir. Ders kapsamında fermantasyondan biyomühendislikteki kullanımı açısından ana hatlarıyla bahsedilerek şu konular işlenecektir: Kesikli ve sürekli sistemlerde büyüme; mikrobiyal inokülasyon; kullanılan hammaddeler; hücre büyümesinin kesikli ve sürekli sistemlerdeki kinetiği; kütle transferi; karışım teorileri; biyoreaktör dizaynı; biyoreaktör çeşitleri; ölçek büyütme; modelleme; sterilizasyon

**Biyomühendislikte Matematiksel Metodlar:** Bu derste, kompleks sayılar, diferansiyel denklemler, birinci derece adi diferansiyel denklemler, birinci derece lineer diferansiyel denklemler, yüksek mertebeden sabit katsayılı lineer diferansiyel denklemler, lineer cebire giriş, vektör uzayları, bir vektör uzayının tanımı, altuzaylar, diziler, dizilerde limit tanımı, yakınsaklık ve ıraksaklık, seriler, harmonik, geometrik seriler, P-serisi, alterne, kuvvet serileri, Taylor, McLaurin, Binom serileri gibi konuların biyomühendislikteki uygulamaları anlatılacaktır.

**Biyomoleküllerde Ayrıştırma ve Saflaştırma Teknikleri:** Bu derste, başta enzimler ve diğer proteinler olmak üzere biyomoleküllerin saflaştırılmasında kullanılan teknikler detaylı olarak tartışılacaktır. Ders kapsamında şu başlıklar ele alınacaktır: Biyoayrıştırmaya genel bir bakış; saflaştırma tekniklerinin özellikleri; çözünmez maddelerin uzaklaştırılması; santrifüj teknikleri; ürün izolasyonu; hücre parçalaması; ekstraksiyon; ürün saflaştırması; kromatografik separasyonların prensipleri; iyon değiştirme kromatografisi; jel geçirgenlik kromatografisi; hidrofobik etkileşim kromatografisi; adsorpsiyon kromatografisi; afinite kromatografisi; yüksek performans sıvı kromatografisi; ultrafiltrasyon; elektroforez; protein saflığının analizi.

**İleri Biyokimya:** Bu derste, metabolizma reaksiyonları, biyokataliz, anorganik ve organik biyokimyasal bileşenler, biyoenerji(ATP sentezi), vitaminler, hormonlar, metabolik yollar gibi konular işlenecek öğrencilere bu konularla ilgili güncel yayınları anlama ve yorumlama yetisi kazandırılacaktır.

**Bakteri Moleküler Genetiği:** Bu derste, genetik materyaller ve yapıları, ikili sarmalın termodinamiği, DNA konformasyon çeşitleri, viral kromozomlar, bakteri kromozomları, ökaryotik kromozomlarda DNA organizasyonu, DNA replikasyonu, replikasyon orijini, replikasyon enzimleri, gen düzenlenmesi, operonlar, intron ve eksonlar, mutasyonlar, DNA onarımı, rekombinasyon, protein sentezi, transformasyon, transdüksiyon, plazmidler gibi konular işlenecektir.

**Biyomühendislikte Özel Konular I:** Güncel mesleki konuların incelenmesi araştırılması, sunumu ve tartışılması bu dersin kapsamındadır. Seminerler; öğretim elemanları, çağrılı konuşmacılar ve derse kayıtlı öğrenciler tarafından verilir. Öğrenci Sunumları, tez çalışmaları kapsamında da olabilir.

**Biyomühendislikde Özel Konular II:** Bu derste, lisans biyomühendislik dersinde biyomühendisliğin temellerini anlamış olan öğrencilerin günümüzde sürekli ilerleyen bu alanla ilgili bilgilerini güncellemek için gerekli olan bu ders, temel olarak biyomühendislik alanındaki en yeni gelişmeleri kapsayacaktır. Ders kapsamında, öğretim elemanları, çağrılı konuşmacılar ve derse kayıtlı öğrenciler tarafından günümüzde önem kazanan biyomühendislik konuları hakkında seminerler verilecektir.

**Sekonder Metabolitler:** Bu derste, öğrencilere sekonder metabolitlerin doğası hakkında detaylı bilgi verilirken onlarla ilgili araştırmalarda ihtiyaç duyacakları temel bilgi kazandırılacaktır. Antibiyotikler, fungal alkaloidler, gibberellinler, toksinler, pigmentler ve bazı enzimler gibi ikincil metabolitlerin üretimi ve endüstriyel önemi ders kapsamında işlenecektir. Ayrıca, Enzimatik biyosentez, yapı ve aktif mekanizmalar, üretici organizmanın doğadaki farklılaşmasındaki rolleri, biyosentetik genlerin ve düzenleyici mekanizmaların organizasyonu ve ekspresyonu, DNA teknolojisinin üretimdeki rolü konularından bahsedilecektir.

**Danışmanlı Araştırmalar:** Programın disiplinler arası yapısı düşünülerek öğrencilerin, tez konularının dışında, başka araştırma projelerine iştirak ederek, değişik araştırma ve analiz yöntemlerini öğrenmesi, bilgi ve becerilerinin artırılmasıdır. Danışman gözetiminde tez konusu haricinde bağımsız araştırma projeleri yürütmektir. Bu projeler, belli bir bulguyu, araştırma ve geliştirme faaliyetini gerçekleştirecek, öğrencinin bilimsel vizyonunu artırmaya yönelik olacak şekilde seçilmektedir.

**Endüstriyel Enzimoloji:** Bu derste, enzimlerin gıda, tekstil, deterjan, deri, hayvan yemi ve ilaç sektörlerinde uygulanma olanakları ve yöntemleri geniş olarak tartışılacaktır. Bu ders kapsamında şu başlıklar işlenecektir: Endüstriyel enzimolojiye giriş; enzimlerin alkol fermantasyonlarında kullanılması; enzimlerin analitik uygulamaları: biyosensörler ve tanı kitleri; alkollü içecek üretiminde kullanılan enzimler; enzimlerin kimyasal transformasyonlarda kullanılmaları; dericilik sanayinde endüstriyel enzimler; deterjanlarda kullanılan enzimler; meyve işlemede kullanılan enzimler; tekstil endüstrisinde enzim uygulamaları.

**Endüstriyel Biyopolimerler:** Bu derste şu konular işlenecektir: Biyomatemallerin özellikleri: mekanik özellikleri, yüzey özellikleri, yüzey karakterizasyonu, tıpta kullanılan biyopolimerler: Polimerler, Biyoemilebilir malzemeler, biyoimplant materyaller, doğal materyaller, biyomatemallere karşı konakçı reaksiyonu ve değerlendirilmesi, doku mühendisliği.

**İmmobilize Enzim ve Hücre Teknolojisi:** Bu derste enzim ve hücre immobilizasyon yöntemleri ve immobilize katalizörlerin uygulamaları kapsamlı olarak tartışılacaktır. Ders kapsamında şu başlıklar işlenecektir: İmmobilize enzimlerin sınıflaması; enzim immobilizasyonu için matriksler; enzim immobilizasyon yöntemleri; çözünür formda immobilize edilmiş enzimler; immobilizasyon yöntemlerinin enzimlerin kinetik özellikleri üzerindeki etkileri; geleneksel fermantasyona karşı immobilize hücre fermantasyonu; hücre immobilizasyon teknikleri; immobilize hücrelerin aktiviteleri; immobilize hücrelerin uygulamaları; immobilize biyokatalizörler için reaktör tipleri ve kinetik.

**Nanobiyomühendislik:** Bu derste, nano-matemaller, bunların eldesi, özellik ve karakteristikleri, biyolojik bilimlerde kullanım alan ve şekilleri güncel konularla irdelenerek, geleceğe dönük nanobiyomühendislik malzemelerin üretimine ışık tutacak kapsamlı bilgiler ele alınacaktır.

**Seminer I:** Bu dersin amacı, güncel biyomühendislik konularının incelenmesi araştırılması, sunumu ve tartışılmasıdır. Seminerler; öğretim elemanları, davetli konuşmacılar ve derse kayıtlı öğrenciler tarafından sunulur. Tez çalışmalarını öğrenci sunumları kapsamında sunulabilir.

**Biyomimetik:** Bu ders kapsamında, insan yapımı biyolojik öğelerin ve cihazların ve doğayı taklit eden sistemlerin hazırlanmasında kullanılan kimyasal ve fiziksel teknikler ele alınacaktır. Biyomimetik sürecinde kullanılan biyolojik veya özgül biyomimetik materyaller veya nanokompozitler ve biyomimetik materyallerin enstrümantal analizi bu dersin konuları arasındadır.

**Laboratuvar Araştırması:** Bu dersin amacı, yüksek lisans tez çalışması öncesinde farklı alanlardan gelen öğrencilerin Moleküler Biyoloji-Genetik ve Biyomühendislik çalışma alt alanlarına uyum sağlayabilmeleri amacı ile laboratuvar becerisi kazandırmaktır. Laboratuvarlarda kullanılan genel teknikler öğrencilere aktararak, bağımsız olarak deney yapabilmeleri için gerekli temel bilgiler verilecektir.

**Biyoyakıt Hücre Teknolojisi:** Bu derste, biyolojik enerji kaynakları, biyoyakıt üretimi ve yakıt üretimine geleneksel ve modern biyolojik yaklaşımlar, bitkisel yenilenebilir enerji kaynakları, biyodizel, yağ ve benzeri yüksek enerjili bileşiklerin biyoenerjiye çevrilmesi, biyolojik yollardan etanol, metanol, hidrojen ve direkt elektrik üretimi, mikrobiyal yakıt hücreleri ve enzimatik yakıt hücreleri, mikrobiyal genetik mekanizmaların biyoenerjiye yönelik modifikasyonu konu edilecektir.

**Seminer II:** Bu dersin amacı, güncel biyomühendislik konularının incelenmesi araştırılması, sunumu ve tartışılmasıdır. Seminerler; öğretim elemanları, davetli konuşmacılar ve derse kayıtlı öğrenciler tarafından sunulur. Tez çalışmalarını öğrenci sunumları kapsamında sunulabilir.

**Bitirme Projesi:** Biyomühendislik tezsiz yüksek lisans programına kayıtlı öğrencilerin edinmiş oldukları mesleki bilgiler doğrultusunda yapacakları deneysel veya teorik çalışmadır.

**Bitirme Tezi:** Mesleki eğitimde edinilen bilgilerin sentezinin yapıp uygulanabileceği araştırma niteliğinde deneysel veya teorik çalışmadır. Tez çalışmalarını süresince Biyomühendislik alanındaki bir konuda literatür taraması yapabilme, deney dizayn edebilme ve hazırlanmış olduğu tez konusunda sunum yapmayı öğretmek amaçlanmaktadır.