

ARDAHAN ÜNİVERSİTESİ
BİYOTEKNOLOJİ ANA BİLİM DALI
TEZLİ YÜKSEK LİSANS DERS İÇERİKLERİ

I. YARIYIL						
DERSİN ADI	Z/S	T	U	Top	Kredi	
					Ulu sal	ECTS
BYT2020-501 Danışmanlık	Z	0	10	0	0	0
BYT2020-503 Uzmanlık Alan Dersi	Z	5	0	0	0	7,5
BYT2020-505 Seminer I	Z	0	10	0	0	7,5
BYT2020-507 Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği	Z	3	0	3	0	6
BYT2020-509 Gıda Biyoteknolojisi	S	3	0	3	0	6
BYT2020-511 Moleküler Biyoloji	S	3	0	3	0	6
BYT2020-513 Sitogenetik	S	3	0	3	0	6
BYT2020-515 Moleküler Genetik I	S	3	0	3	0	6
BYT2020-517 Kanser Biyolojisi ve Genetiği	S	3	0	3	0	6
BYT2020-519 Gübre Üretimi	S	3	0	3	0	6
BYT2020-521 Gübreleme Tekniği	S	3	0	3	0	6
BYT2020-523 Hücre Biyolojisine Giriş	S	3	0	3	0	6
BYT2020-525 Biyoteknolojide Enstrümantal Analiz ve Analitik Yöntemler I	S	3	0	3	0	6
BYT2020-527 Genel Biyokimya	S	3	0	3	0	6
BYT2020-529 Genel Biyoteknoloji ve Biyoteknolojik Prosesler	S	3	0	3	0	6
BYT2020-531 Mikrobiyoloji ve Mikrobiyal Genetik	S	3	0	3	0	6
BYT2020-533 Gıda Mikrobiyolojisi	S	3	0	3	0	6
BYT2020-535 Temel Enzimoloji	S	3	0	3	0	6
BYT2020-537 Biyokimyasal Reaksiyonlar ve Üretim	S	3	0	3	0	6
TOPLAM		12	0	12	0	30

II. YARIYIL						
DERSİN ADI	Z/S	T	U	Top	Kredi	
					Ulusal	ECTS
BYT2020-502 Danışmanlık	Z	0	10	0	0	0
BYT2020-504 Uzmanlık Alan Dersi	Z	5	0	0	0	7,5
BYT2020-506 Seminer II	Z	0	10	0	0	7,5
BYT2020-508 Tarımsal Biyoteknoloji	S	3	0	3	0	6
BYT2020-510 Tarla Bitkilerinde Biyoteknoloji	S	3	0	3	0	6
BYT2020-512 Proje Yazma ve Hazırlama Teknikleri	S	3	0	3	0	6
BYT2020-514 Genetik Toksikoloji	S	3	0	3	0	6
BYT2020-516 Moleküler Genetik II	S	3	0	3	0	6
BYT2020-518 Rekombinant Dna Teknolojisi ve Uygulama Alanları	S	3	0	3	0	6
BYT2020-520 Çevre Biyoteknolojisi	S	3	0	3	0	6

BYT2020-522 Gübre Endüstrisinde Çevre Kirlenmesi	S	3	0	3	0	6
BYT2020-524 Tıbbi Biyoteknoloji	S	3	0	3	0	6
BYT2020-526 Sağlık Alanında Biyoteknolojik Uygulamalar	S	3	0	3	0	6
BYT2020-528 İmmunobiyoteknoloji	S	3	0	3	0	6
BYT2020-530 Biyoteknolojide Enstrümental Analiz ve Analitik Yöntemler II	S	3	0	3	0	6
BYT2020-532 Endüstriyel Mikrobiyoloji	S	3	0	3	0	6
BYT2020-534 Mikrobiyal Biyoteknoloji	S	3	0	3	0	
BYT2020-536 Metabolizmaya Giriş	S	3	0	3	0	6
BYT2020-538 IN VIVO Deneysel Hayvan Modelleri	S	3	0	3	0	6
TOPLAM		12	0	12	0	30

III. YARIYIL						
DERSİN ADI	Z/S	T	U	T o p	Kredi	
					Ulusal	ECTS
BYT2020-601 Uzmanlık Alan Dersi	Z	5	0	0	0	6
BYT2020-601 Tez Çalışması	Z	0	15	0	0	24
TOPLAM		0	0	0	0	30

IV. YARIYIL						
DERSİN ADI	Z/S	T	U	T o p	Kredi	
					Ulusal	ECTS
Uzmanlık Alan Dersi	Z	5	0	0	0	6
Yüksek Lisans Tezi I	Z	0	15	0	0	24
TOPLAM		0	0	0	0	30

DERS İÇERİKLERİ

- **Biyoteknolojide Bilimsel Araştırma Ve Yayın Etiği:** Budersin amacı, etik ve bilimsel araştırma yöntemlerinin tanıtılması, bilimsel etik değerlerin, başta bireysel, toplumsal ve yasal yönleri olmak üzere tüm bileşenleri ile değerlendirilerek biyoetik ve biyoteknoloji özelinde tartışılmasıdır. Bilimsel araştırmalarda etik ve kurallar, bilim insanı yetiştirmede etik eğitimi, bilim, toplum ve etik ilişkileri, bilimsel bilgi üretiminde etik dersin içeriğini oluşturmaktadır.
- **Biyoteknolojik Proseslerin Temel İlkeleri:** Bu dersin amacı, öğrencilerin biyokatalizörleri, biyokimyasal reaksiyonların özelliklerini kavramasını, biyodönüşümlerin kinetik temellerini ve biyoproseslerin mühendislik açıdan incelenerek kütle ve ısı transferi ilgili hesaplamaların yapılmasını sağlamaktır. Dersin içeriği kapsamında biyoteknolojinin temelleri, biyoteknolojik proseslere ait ısı ve kütle denklilikleri, temel işlemler ve reaktör çeşitleri bulunmaktadır.
- **Biyoteknolojide Etik Ve Biyogüvenlik:** Bu dersin amacı; biyogüvenlikle ilgili metodik bilgiler ve yasal düzenlemelerin yanı sıra mühendislik etiği kavramaları ve bunların bilimdeki

önemi, yaşanan etik sorunlar ve etik sorunların felsefi ve sosyolojik boyutu, araştırmacıların bilimsel çalışmalarda etik sorunları hakkında bilgi vermektir. Dersin içeriği kapsamında; Biyogüvenliğin tanımı, Biyogüvenlik ve insan, gıda, bitki, hayvan sağlığı açısından önemi, Biyogüvenlikle ilgili ulusal ve uluslararası politikalar ve yasal düzenlemeler, Biyogüvenlik ile ilgili Ar-Ge çalışmaları, GDO'lu ürünler ve üretim yöntemleri, Avrupa gıda güvenliği kurumu EFSA ve AB'de GDO'ların bilimsel risk değerlendirmesi, Biyoteknoloji ve etik sorunlar, Biyoteknolojik çalışmalarda doğa, insan ve hayvan sağlığını korumada uyulması gereken etik kurallar, etik, biyoetik, çevre etiği, mühendislik etiği kavramaları ve bunların bilimdeki önemi, yaşanan etik sorunlar ve güncel etik sorunlarının felsefi ve sosyolojik boyutu, araştırmacıların bilimsel çalışmalarda etik sorunları konusunda dikkat etmesi gereken konular bulunmaktadır.

- **Biyostatistik:** Bu dersin amacı; biyoteknoloji öğrencilerinin ihtiyaç duyduğu istatistik uygulamalarını teorik ve uygulamalı olarak vermek ve aktif bir şekilde biyoteknolojik sonuçların verilerin değerlendirilmesinde kullanmalarını sağlamaktır. Dersin içeriği kapsamında; istatistiğin (Biyostatistik) tanımı, biyolojik bilimlerde istatistik çalışmaları yapılırken dikkat edilmesi gereken hususlar, tanımlayıcı ve çıkarımsal istatistik çalışmaları, veri toplama-özetleme-frekans tablosu oluşturma-grafik yapabilme, elde edilen verilerden tanımlayıcı ve çıkarımsal istatistiklerin yapılması (Aritmetik ortalama-Ortanca-Tepe değeri-Varyans-Satandart Sapma-Standart Hata-Varyasyon Katsayısı) Olasılık hesapları-dağılımlar, korelasyon-regresyon hesaplamaları, Kikare testinin uygulanması,t-testi ve F-testi uygulamaları çoklu karşılaştırma testleri, tüm bu bilgilerin biyoteknolojiden elde edilen verilerle-örneklerle uygulanması yer almaktadır.
- **Biyokimyaya Giriş:** Bu dersin amacı; canlıyı oluşturan moleküllerin yapısını, organizasyonunu ve fonksiyonunu moleküler düzeyde açıklamaktır. Biyokimyanın tanımı ve tarihsel gelişimi, aminoasitler, peptid ve proteinler, enzimler ve koenzimler, basit şekerler ve karbohidratlar, nükleotidler ve nükleik asitler, lipidler ve yağların yapısı, adlandırılması ve fonksiyonları dersin içeriğini oluşturmaktadır.
- **Genetik Mühendisliğine Giriş:** Bu ders kapsamında genetiğin temel konuları, genetik terminoloji, moleküler genetiğin temel kavramları, genetik kütüphaneler hakkında bilgi verilir. Dersin içeriği; DNA yapısı, DNA izolasyon ve modifikasyon yöntemleri, Prokaryotik Klonlama vektörleri (E.coli), Ökaryotik Klonlama Vektörleri (S.cerevisiae), PCR teknolojisi konularından oluşmaktadır.
- **Hücre Biyolojisine Giriş:** Bu dersin amacı farklı alanlarda lisans eğitimini tamamlamış biyoteknoloji yüksek lisans öğrencilerinin; canlı organizmaların temeli olan hücre hakkında temel bilgi sahibi olmasını, hücrenin yapı ve işlevini öğrenmesini, bu bilgileri kendi çalışma konusu için değerlendirebilmesini sağlamaktır. Giriş, teknik gelişmeler ve hücre teorisi, prokaryotik ve ökaryotik hücre organizasyonu; Hücrenin kimyasal bileşimi, enerji ve enzimler; Hücre organellerinin kimyasal moleküler yapıları ve fonksiyonları; Plazma zarı, desmozom tipleri, hücre zarlarında taşıma mekanizmaları, hücre duvarı; Ribozomlar; Endoplazmik retikulum; Golgi ve veziküller; Glikozilasyon ve proteinlerin veziküler taşınımı; Lizozomlar ve mikroadiler; Mitokondri ve ATP Sentezi; Kloroplast ve Fotosentez; Sitoiskelet ve hücresel hareket, mikrotübül oluşturan merkezler; Nükleusun yapısı: nükleus kılıfı, nükleer matriks, nükleolus, DNA-protein kompleksleri; Hücrede sinyal iletimi; Hücre döngüsü ve programlı hücre ölümü; Hücre bölünmesi: mitoz ve mayoz dersin içeriğini oluşturmaktadır.
- **Genel Mikrobiyoloji:** Bu dersin amacı; Mikrobiyolojinin ilgi alanları, mikroorganizmaların canlılar arasındaki yeri, mikroorganizmaların sınıflandırılması, mikroorganizmaların doğadaki yayılışı ve fonksiyonları, mikroorganizmaların genel özellikleri, gelişim özelliklerinin yanı sıra

metabolizma ve mikroorganizmaların kontrolü ile ilgili bilgilerin, teorik ve uygulamalı olarak yüksek lisans öğrencilerine aktarılmasıdır. Dersin içeriğini mikrobiyolojiye giriş ve tarihçe, prokaryotik ve ökaryotik hücre yapısı, mikrobiyal gelişme ve mikroorganizma beslenmesi, mikroorganizmalar ve biyofilm yapıları, mikrobiyal gelişmenin ve biyofilm formasyonunun kontrolü, mikroorganizma metabolizması, bakteriyal genetik, viruslar, bakteriyofajlar ve transdüksiyon, immün sistem ve antikorlar, gıda mikrobiyolojisi ve endüstriyel mikrobiyoloji tanıtımı, mikrobiyal patojenitenin mekanizması konuları oluşturmaktadır.

- **Gıda Mikrobiyolojisi:** Bu ders kapsamında Gıda Mikrobiyolojisinin Tarihçesi ve Önemi, Gıdalarda Bulunan Önemli Mikroorganizmalar, Mikrobiyal Bulaşma Kaynakları, Gıdalarda Mikrobiyal Gelişmeyi Etkileyen Faktörler, Gıdalarda İndikatör Mikroorganizmalar, Gıda Kaynaklı Mikrobiyal Hastalıklar, Gıda Muhafaza İlkeleri ve Gıdalarda Mikrobiyal Bozulmalar konularını teorik ve uygulamalı olarak öğrencinin öğrenmesi amaçlanmaktadır. Tarihçe; Gıda endüstrisinde önemli mikroorganizmalara giriş; Gıdalarda önemli mikroorganizmaların özellikleri; Gıdaların kontaminasyon kaynakları; Gıdaların mikroflorası; Süt ve süt ürünleri, et ve et ürünleri, su ürünleri, kanatlı ürünleri, yumurta ve yumurta ürünleri, meyve-sebze ve ürünleri, baharatlar, tahıllar, karışık gıdalar, yağ ve yağ bazlı ürünler gibi gıdaların mikrobiyolojik değerlendirmesi; Gıdalarda mikrobiyolojik gelişmeyi etkileyen faktörler; Gıdalarda mikroorganizmalar tarafından meydana getirilen bozulma tipleri ve kimyasal değişiklikler; Gıdalarda mikrobiyal gelişmenin kontrolü ve gıda muhafaza yöntemleri; Gıda kaynaklı hastalıklar; Gıda zehirlenmeleri; Gıdaların mikrobiyolojik analizlerindeki temel prensipler ve laboratuvar uygulamaları; Önemli patojen ve indikatör mikroorganizmaların sayım, izolasyon, ve identifikasyon yöntemleri; Gıda kalitesi ve güvenliğinin mikrobiyal analizler ile değerlendirilmesi konuları dersin içeriğini oluşturmaktadır.
- **Endüstriyel Mikrobiyoloji :** Dersin amacı öğrencilere endüstriyel mikrobiyolojinin temel kavramları ve uygulamaları hakkında bilgi vermektir. Dersin içeriği; Giriş, Endüstriyel öneme sahip mikroorganizmalar, Fermantasyon sistemleri, Starter kültürler ve starter kültür hazırlanması, Endüstriyel mikrobiyoloji ve gıda sanayi konularından oluşmaktadır.
- **Biyoteknolojiye Genel Bakış:** Biyoteknolojiye giriş öğrenciye biyoteknolojinin farklı dalları ve anahtar kavramların detaylarını ve çalışma prensiplerini, tarihsel gelişimlerini ve uygulamalarını öğrenmelerini sağlayacaktır. Dersin içeriğini Biyoteknolojiye giriş, tanım ve tarihçe, Biyoteknoloji çağı ve iş gücü, Genler ve Genomlar, Genetik uygulamalar: Rekombinant DNA teknolojisi, Proteinler, Mikrobiyal biyoteknoloji, Tarım biyoteknolojisi, Tıp biyoteknolojisi, Adli tıp ve DNA, Farmasötik biyoteknoloji, Biyoremediyasyon, Bitki ve Hayvan biyoteknolojisi, Düzenleyici biyoteknoloji, Etik ve Biyoteknoloji için giriş konuları oluşturmaktadır. Bu ders ayrıca biyoteknoloji ile ilgili birçok etik konuların kavranmasını ve canlandırılmasını öğrenciye düşündürülmesini içermektedir.
- **Moleküler Biyoloji:** Bu ders kapsamında DNA ve RNA molekülleri detaylı olarak incelenmekte ve **gen ekspresyonunun regülasyonu tartışılmaktadır. Öğrencilerin hücre döngüsünü, gen ekspresyonunun kontrolünü, hücreler arası haberleşme yollarını kanserle ilişkili şekilde anlamaları amaçlanmaktadır.** Öğrenciler DNA ve RNA manipülasyon yöntemleri konusunda bilgilendirilecektir. Genlerin ve Kromozomların Moleküler Anatomisi, gen ifadesinin regülasyonu, DNA Onarımı ve Rekombinasyon, Onkojenik Transformasyon, Moleküler Biyolojide Temel Deneysel Teknikler dersin içeriğini oluşturmaktadır.
- **Metabolizmaya Giriş:** Bu dersin amacı; canlı hücredeki metabolik reaksiyonlar ve bu reaksiyonların nasıl düzenlendiklerini anlamaktır. Dersin içeriğini Metabolizmaya giriş, metabolizmanın tanımı ve metabolizmanın fazları, karbohidrat metabolizması, aminoasit ve

protein metabolizması, lipid ve yağ metabolizması, oksidatif fosforilasyon, metabolizmanın kontrolü ve integrasyon konuları oluşturmaktadır.

- **Biyoteknoloji ve Genetik:** Bu ders ile Biyoteknolojinin tarihçesi ve biyoteknoloji endüstrisi hakkında bilgi verilmesi, moleküler genetik ve biyoteknoloji biliminin doğuşu, biyoteknolojide kullanılan yöntemler ve bitki ve hayvan biyoteknolojisi hakkında temel bilgilerin öğrenilmesi amaçlanmıştır. Dersin içeriğini Biyoteknoloji kavramı ve biyoteknolojinin tarihçesi, Tarımsal biyoteknoloji, çevre biyoteknolojisi, medikal biyoteknoloji ve endüstriyel biyoteknolojinin incelenmesi ve karşılaştırılması, Moleküler Genetik Kavramlar DNA teknolojisi ve biyoteknolojide kullanımı, Rekombinant DNA teknolojisi-Vektörler, Transgenik bitki üretim süreçleri, Transgenik hayvan üretim süreçleri, Rekombinant protein üretim konuları oluşturmaktadır.
- **Gıda Biyoteknolojisi:** Dersin amacı öğrencilere gıda biyoteknolojisi ile ilgili temel bilgileri kazandırmaktır. Biyoteknolojinin tanımı ve kapsamı, genel gıda biyoteknolojisi, mikrobiyel gelişmenin prensipleri, fermentör ve biyoreaktör sistemleri, kütle transferi, maya temelli proses ve ürünler, bakteri temelli proses ve ürünler dersin içeriğini oluşturmaktadır.
- **Temel Enzimoloji:** Bu dersin amacı; enzimolojinin tarihsel gelişimini açıklamak, enzimolojik temel terimleri, enzimlerin yapısı ve fonksiyonunu, enzim aktivitesi ve aktivite birimlerini, enzim kinetiği ve teorilerini ve ilgili enzimolojik bilgileri temel düzeyde vermek ve enzimlerin uygulama alanlarını tanıtmaktır. Dersin içeriğini oluşturan konular şöyledir; Enzimolojinin tarihi ve gelişimi, biyokatalizatör olarak enzimler ve özellikleri, enzimlerin yapısı, izoenzimler, multienzim sistemleri, koenzimler ve kofaktörler, aktivatör ve inhibitörler, enzim reaksiyon mekanizması, enzim aktivitesi ve enzim katalizli reaksiyona etki eden faktörler, enzim aktivitesinin kontrolü, enzimlerin izolasyonu ve saflaştırılması, enzim immobilizasyonu ve immobilizasyon yöntemleri, enzimlerin ekonomik önemi ve endüstrideki kullanım alanları, enzimatik analizler, enzim sensörleri ve uygulama alanları.
- **Gıda Enzimolojisi:** Bu dersin amacı; enzimolojinin temel prensiplerini, enzimlerin gıda kalitesine etkilerini ve gıda sanayindeki çeşitli enzim uygulamalarını öğretmektir. Dersin içeriği enzimolojinin tarihçesi, enzimlerin kimyasal yapısı ve genel özellikleri, enzim kinetiği, enzim immobilizasyonu, endüstride enzim kullanım konularından oluşmaktadır.
- **Rekombinant DNA Teknolojisi ve Uygulama Alanları:** Bu dersin amacı, öğrencinin rekombinant DNA yöntemlerini kullanarak yüksek lisans ve doktora çalışmalarına uygulayabilme yetisini kazanmasını sağlamaktır. Rekombinant DNA teknolojisi (restriksiyon endonükleazlar, plasmid klonlama vektörleri, gen kütüphanelerinin oluşturulması, gen kütüphanelerinin DNA hibridizasyonu, immünolojik yöntemler ve protein aktiviteleri ile gözden geçirilmesi; Ökaryotik proteinleri kodlayan DNA sekanslarının klonlanması; DNA'nın büyük parçalarının klonlamak için faj, kosmid ve bakteriyel vektör sistemleri; Prokaryotların genetik transformasyonları); DNA'nın kimyasal sentezi, sekansı ve amplifikasyonu; Prokaryotlarda gen ifadesinin manipülasyonu (güçlü ve regüle edilebilir promotörlerden gen ifadesi, füsyon proteinler, translasyon ifade vektörleri, protein folding, konukçu kromozomu içine DNA entegrasyonu); Ökaryotik hücrelerde heterolog protein üretimi (*Saccharomyces cerevisiae*, Baculovirus böcek hücre sistemleri ve memeli hücrelerde ifade sistemleri); invitro mutagenesis ve protein mühendisliği, terapötik ajanların üretimi, aşılardan üretim konuları dersin içeriğini oluşturmaktadır.
- **Tarımsal Biyoteknoloji:** Bu dersin amacı; bitki biyoteknolojisi yöntemlerinin tarım uygulamaları ile ilgili temel ve güncel bilgiler vermektir. Bitki hastalık ve zararlıları ile yararlı organizmaların tanısında kullanılan moleküler yöntemler, çevresel etkilere karşı dayanıklılık genleri, mikrobiyal simbiyotlar ve herbisit direnç genleri, etmenlerde transgenik

bitkilere dayanıklılık, zararlılara karşı genetiği değiştirilmiş doğal düşmanlar, transgenik bitkilerin hedef dışı organizmalara etkileri, entomopatojenlerin biyoteknolojik potansiyeli, antimikrobiyal peptidler, moleküler yöntemlerle bitki hastalıkları ve zararlılarında insektisit direncinin belirlenmesi, yeni insektisidal genlerin uygulamaya verilmesi için moleküler yöntemler ile enzim inhibitörlerini eksprese eden transgenik bitkiler dersin içeriğini oluşturan konulardır.

- **İmmunobiyoteknoloji:** Bu derste immunobiyoteknolojinin temel prensipleri ve immun sistem temelli biyoteknolojik ürünlerin geliştirilmesi hakkında kapsamlı bilgi verilerek gelecekteki çalışma fırsatlarının vurgulanması amaçlanmaktadır. Dersin içeriğini tarihsel gelişimi, immunobiyoteknolojiye giriş, temel terimler, immunoterapötik ilaçlar ve piyasası, kanser immunoterapötik ajanları, hücre ve aşı temelli immunoterapötikler, monoklonal antikorlar temelli immunoterapötik, immunoterapide kök hücreler, immunoterapötik ilaç geliştirme stratejileri, immunoterapide hayvan modelleri, immunoterapötiklerin klinik denemeleri, immunoterapötik ilaçların üretim teknikleri, immunoterapötikler büyük hacimde üretimi, immunoterapötik ilaçların kalite kontrolü, İmmunoterapötiklerin geleceği immünolojik ve immunokimyasal teknikler oluşturmaktadır.
- **Çevre Biyoteknolojisi:** Dersin amacı; Çevre Mühendisliğinde kullanılan bioreaktörlerde biyokimya, biyokinetik ve biyoproseslerin uygulamaları hakkında bilgi ve teorileri kazanmaktır. Bu derste biyolojik arıtma proses ve bu amaçla kullanılan bioreaktörlerin çeşitli çevre sorunlarında kullanılmaları anlatılmaktadır.
- **Mikrobiyal Biyoteknoloji:** Dersin amacı öğrencileri mikrobiyal biyoteknoloji hakkında bilgilendirmektir. Dersin içeriği, mikrobiyal biyoteknolojiye giriş, endüstriyel ürünler, endüstriyel suş geliştirilmesi, endüstriyel proseslerde büyüme ve ürün oluşumu, bazı ticari mikrobiyal ürünlerin endüstriyel üretimi konularından oluşmaktadır.
- **In Vivo Deneysel Hayvan Modelleri:** Bu derste hayvan modellerinin genel prensipleri ve özel uygulamaları (ilaç keşfi/geliştirme, çeşitli kimyasalların ve biyoteknolojik ürünlerin pre-klinik çalışmaları vb) hakkında kapsamlı bilgi verilerek gelecekteki çalışma fırsatlarının vurgulanması amaçlanmaktadır. Hayvan deneylerinin tarihçesi, hayvanlarla çalışma prensipleri, pre klinik çalışmaları, toksisite testleri (genel ve özel toksisite testleri), farmakolojik modeller (yara iyileşme modelleri, enflamatuvar / anti-enflamatuvar modeller, analjezik etki modelleri, diyabet modelleri), obezite modelleri, anjiyogenez/ anti-anjiyogenez modelleri, kanser modelleri, spesifik hastalık modelleri, kök hücre tedavi modelleri dersin içeriğini oluşturmaktadır.
- **Hayvancılıkta Biyoteknoloji Uygulamaları I:** Dersin amacı biyoteknolojik yöntemler ve çiftlik hayvanlarında uygulanma olanaklarını öğrenmektir. Dersin içeriği; Hayvancılıkta biyoteknolojik çalışmaların tarihçesi ve son gelişmeler, rekombinant DNA tekniği ve kullanım alanları, transgenik hayvanlar, moleküler belirteç teknikleri, klonlama çalışmaları, kantitatif özellik lokusları, marker destekli seleksiyon, hayvan refahı ve etik açısından biyoteknolojik çalışmaların değerlendirilmesikonularından oluşmaktadır.
- **Hayvancılıkta Biyoteknoloji Uygulamaları I:** Dersin amacı; Evcil memeli ve kanatlı hayvanlarda uygulanan biyoteknolojik yöntemler, Türkiye, AB ve Akdeniz ülkelerinde biyoteknoloji çalışmaları konularında temel kavramları ve konuları anlayabilmesini sağlamaktır. Dersin içeriği; Çiftlik hayvanlarında biyoteknoloji ve önemi, evcil memeli ve kanatlı hayvanlarda üreme organları anatomisi, üreme fizyolojisi, yapay tohumlama, embriyo aktarımı, cinsiyet denetimi ve genetik klonlama yöntemleri, Türkiye, AB ve Akdeniz ülkelerinde biyoteknoloji çalışmalarından oluşmaktadır.
- **Arıcılıkta İleri Biyoteknolojik Uygulamalar:** Bu dersin amacı öğrencilere balarısı çiftleşme stratejisi, balarısı üreme biyolojisi, balarısı ıslahı, erkek arı semeni toplama ve saklama,

yapay tohumlama tekniği konuları hakkında bilgi kazandırmayı sağlamaktır. Bu dersde öğrenciler bal arılarının doğadaki çiftleşme stratejileri, üreme biyolojileri, yapay tohumlama tekniğinde kullanılan erkek arılardan sperm toplanılması, anaarının tohumlanması, sperm depolama teknikleri, yapay tohumlama aletinin kurulması ve aletlerin sterilize edilmesi teknikleri öğrenebileceklerdir

- **Balarısı Biyolojisi ve Davranışı:**Bu dersin amacı, balarılarının anatomik ve fizyolojik özellikleri, balarısı kolonisinde iş bölümü, davranış genetiği hakkında bilgi sağlamaktır.Balarıları sosyal hayvanlardır. Bitkilere tozlaşma hizmeti sağlarlar. Bal, polen, arı sütü, propolis, bal mumu vb. ürünler üretirler. Farklı bilimsel disiplinlerde model canlı olarak kullanılmaları nedeniyle bizim için önemlidirler. Bu dersde öğrencilere bal arısının anatomik ve fizyolojik özellikleri, kolonide iş bölümü ve davranış genetiği yüksek lisans düzeyinde öğretilacaktır.
- **Tıbbi ve Aromatik Bitkiler:** Dersin amacı tıbbi ve aromatik bitkilerin tanımı biyoteknolojik yollarla çoğaltımı öğretmektir. Ders kapsamında tıbbi ve kokulu bitkiler hakkında genel bilgiler verilecek, bu bitkilerin dağılımı, ekonomik önemleri, tanımlanması, çoğaltılması, korunması, adaptasyonu, kullanılması, aktif madde içeriği hakkında bilgiler verilecektir.
- **Bitki Islahı ve Tohumculuğunda Biyoteknoloji Uygulamaları:**Dersin amacı; Bahçe bitkileri ıslahında ve tohumluk üretiminde kullanılabilen biyoteknolojik yöntemler konusunda bilgi vermektir.Biyoteknolojinin tanımı, bitki doku kültürlerine giriş (bitki doku kültürü laboratuvarı, ortamlar, aseptik teknikler) bahçe bitkilerinde organogenesis, somatik embriyogenesis, somaklonal varyasyon, haploidi, protoplast füzyonu ve somatik hibridizasyon, sekonder metabolitler, germplasm muhafazası, moleküler markerler ve gen transferi, tohum kalitesinin önemi, Türkiyede tohum üretim sistemi, tohum üretim bölgeleri, tohum yetiştiriciliğinde ekolojik faktörler, tohum üretiminin prensipleri ve tohum üretiminde biyoteknolojik yöntemlerden yararlanma konularında gelişmelerin açıklanması hedeflenmektedir.
- **Tarla Bitkilerinde Biyoteknoloji:**Bu dersin amacı; bitki biyoteknolojisi yöntemlerinin tarla bitkilerindeki uygulamaları ile ilgili temel ve güncel bilgiler vermektir.Bu derste; bitki biyoteknolojisinin tanımı ve kapsamı ve farklı tarla bitkisi gruplarında bitki biyoteknolojisi yöntemlerinin uygulanması açıklanacaktır.
- **Moleküler Bitki Islahı:** Bu dersin amacı, bitkilerde moleküler ıslah prensiplerinin detaylı olarak irdelenmesidir.Ders kapsamında, Klasik bitki ıslahı ve Markır teknolojisine genel bakış, Moleküler Bitki ıslahı ve tarihçesi, Moleküler ıslah ve temelleri, Moleküler markır (RAPD, SSR, AFLP,SNP...) ve mutasyon tespiti teknolojileri (TILLING,ecotilling). İlgili gen için markır geliştirme, Kantitatif Lokusların (QTL)karakterizasyonu ve haritalanması, Kantitatif Lokusların genetik temelleri, QTL haritalama (mapping).Markırlar yardımıyla seleksiyon (MAS),markır tabanlı populasyon taranması, markır tabanlı gen piramitlerinin oluşturulması. Bitki genetik mühendisliği, önemlignenler açısından bitki genetik kaynakları, Moleküler bitki ıslahında genomik konuları detaylı olarak incelenecek, konu ile ilgili yeni gelişmelerin takibi için literatür taramaları yapılacaktır.

Tohum ve Gıdalarda Genetiği Değiştirilmiş Organizmaların Analizi: Dersin amacı; tohum ve gıda örneklerinde genetiği değiştirilmiş organizmaların belirlenmesini öğretmektir.Dersin içeriği;GDO yetiştiriciliğinin dünyadaki durumu, Yetiştiriciliği yapılan GDO'lu çeşitler, GDO'lu çeşitlerde aktarılan genler ve özellikleri, Tohum ve gıda örneklerinde GDO belirlenmesinde ise örnek alma yöntemleri, GDO laboratuvarının organize edilmesi, Örneklerin Homojenize edilmesi, DNA izolasyonu ve DNA miktarı ile kalitesinin belirlenmesi, PCR ile GDO tarama yöntemleri, Gen-spesifik, Konstrakt-spesifik ve Event-spesifik GDO belirleme yöntemleri, GDO'ların real-time PCR ile kalitatif ve kantitatif olarak belirlenmesi, GDO

belirlenmesinde karşılaşılan sorunlar ve çözümü, Elde edilen sonuçların analizi ve rapor yazımı konularından oluşmaktadır.

Biyokimyasal Reaksiyonlar ve Üretim: Dersin amacı; Öğrencileri biyolojik sistemlerde yer alan biyokimyasal reaksiyonlar ve bu reaksiyonlarla ilgili olarak özellikle endüstriyel öneme sahip üretimleri hakkında bilgilendirmektir. Biyokimyasal reaksiyonlar ve mekanizmaları, Endüstriyel öneme sahip ürün prosesleri, Hammadde, kültürasyon ve üretim şekillerinin belirlenmesi konuları dersin içeriğini oluşturmaktadır.

- **Biyoteknolojide Enstrümental Analiz ve Analitik Yöntemler-I:** Dersin amacı biyoteknolojide kullanılan analizler, analitik teknikler ve analitik cihaz uygulamaları olup, dersin içeriği laboratuvar analizleri ve kimyasal prensipler, iyi laboratuvar uygulamaları, kromatografik separasyonların ilkeleri, titrimetrik ve gravimetrik teknikler, su ve su kimyası, , kirleticiler ve kirletici tipleri, iz kirleticiler, atık ve atıkların analizleri, atmosferik analizlerden oluşmaktadır. **Biyoteknolojide Enstrümental Analiz ve Analitik Yöntemler-II:** Dersin amacı Biyoteknolojide ayırma prosesleri, analitik uygulamalar, kromatografik analizler olup dersin içeriği biyoteknolojik ürünlerin ve üretim biyolojik nihai ürün ayırma ve analiz yöntemleri biyoseparasyon teknikler ve yöntemler yüksek performanslı sıvı kromatografisi (HPLC) uygulamaları jel geçirgenlik kromatografisi (GPC) lc ms ms uygulamaları konularından oluşmaktadır.
- **Fungal Biyoteknoloji:** Bu dersin amacı, öğrencilerin funguslar tarafından üretilen metabolitlerin biyoteknolojide kullanım alanlarını kavraması, elde edilen fungus türü ve üretim koşullarının değerlendirilmesi ile ilgili tekniklerin kavranarak uygulanabilirliğini sağlamaktır. Endüstriyel fermente gıdalar, Yenen şapkalı mantarların üretimi, Biyolojik kontrolde funguslar, Bitki ve böcek zararlısı funguslar ve biyoteknolojide kullanımları, Funguslardan vitaminlerin üretimi, Funguslardan aminoasit üretimi, Antibiyotik üretimi, Fungal farmakolojik aktif ürünler, Funguslardan agrokimyasalların üretimi, Funguslarda ligninolitik sistemler, Mikotoksinler, Fungal biyoremediasyon dersin içeriğini oluşturan konulardır.
- **Balık Genetiği ve Islahı:** Bu dersin amacı balık yetiştiriciliğinde verimliliği etkileyen en önemli faktörlerden olan ıslah ve genetik konularını balığa özgü olarak tanıtmaktır. Dersin içeriği; Su Ürünleri yetiştiriciliğinde balık ıslahının önemi, Balıklarda fenotipik şekillenmeler, gen etkileşimi ve epistasi, Balıklarda cinsiyete bağlı genler ve multiple alleller, Eklemeli genetik varyans ve kalıtım hesabı, seleksiyon çeşitleri, Balıklarda kromozomların yapısı ve kromozom çalışmalarının temel prensipleri, Balıklarda melezleme ve hibridizasyon, Balık yetiştiriciliğinde triploidi çalışmaları ve önemi, Balıklarda gen transferi ve teknolojisi, Gen transferinde kullanılan metodlardır.
- **Su Ürünleri Yetiştiriciliğinde Biyoteknolojik Uygulamalar:** Su ürünleri işleme teknolojisinde biyoteknolojik gelişmeleri tanıyarak, biyoteknolojik uygulamalar ve bu alanda kullanılan biyoteknolojik yöntemler konusunda temel bilgileri kazanmaktır. Bu derste, biyoteknolojinin tanımı, önemi ve başlıca uygulama alanları anlatılarak, geleneksel ve modern biyoteknolojinin farklılıkları öğretilmektedir. Gıda biyoteknolojisi alanındaki gelişmeler anlatılarak, su ürünleri işleme teknolojisindeki biyoteknolojik uygulamalar öğretilmektedir. Enzimlerin (Proteaz, lipaz ve transglutaminaz vb.) su ürünleri işleme teknolojisinde işlem.
- **Biyoteknoloji ve Biyomühendislik Uygulamaları:** Dersin amacı; Mikroorganizmalar, enzimler ve enzimlerin biyoteknoloji uygulamaları arasındaki ilişkinin kavranmasıdır. Dersin içeriğini oluşturan konular; İntrasellüler Mikrobiyal Enzimlerin Üretimi, Ekstrasellüler Enzimlerin Üretimi, İzolasyonu ve Ekonomik Önemleri, Glukoz İzomeraz Üretimi, Endüstriyel Uygulamalar için İmmobilize Glukoz İzomerazların Geliştirilmesi, Soluble ve İmmobilize Glukoz İzomerazlar ile Nişastanın Hidrolizi ve İmmobilize Enzimlerin Endüstriyel Uygulamalarıdır.

- **Biyogirişimcilik:** Bu dersin amacı Biyoteknoloji ve Moleküler Genetik konularında günümüzde ulaşan bilimsel kazanımların tarım, hayvancılık, gıda, sanayi vb. alanlarda girişimsel faaliyete dönüştürülmesinin sağlanmasıdır. Bu ders kapsamında Biyoteknolojik ve moleküler genetik konularında Türkiye ve Dünyadaki durumun bilimsel ve teknolojik olarak ulaştığı nokta; biyoteknoloji ve moleküler genetik konularında üniversite, sanayi ve girişimci işbirliği olanakları ve güncel yaşamda biyogirişimciliğin uygulama alan ve olanakları işlenecektir. Bu alandaki mevcut pazar durumu, talep ve arz dengesi gibi konular ile biyolojik, biyoteknolojik ve moleküler genetik konularının girişimcilik yönünden değerlendirilmesi, katma değer yaratma olanakları ele alınacaktır.
- **Tıbbi Biyoteknoloji:** Bu dersin amacı: Biyoteknolojinin faaliyet alanlarından biri olan sağlıktaki güncel biyoteknolojik çalışmaların ve bilimsel gelişmelerin takip edilmesi ve bu alanda yapılabilecek yeni çalışmalar için temel oluşturabilmektir. Dersin içeriğini; Tıbbi biyoteknolojiye giriş, tıbbi biyoteknolojide protein izolasyonu ve ekspresyon teknikleri, farmasötik üretimde biyoteknoloji, doku mühendisliği, monoklonal antikolar ve hücresel ve hedeflendirilmiş immunolojik tedavi uygulamaları, rekombinant dna teknolojisi ile ilaç geliştirme, tıpta gen tedavisi uygulamaları, sirna, mikro-rna ilaçlar, rekombinant aşılar konuları oluşturmaktadır.
- **Sağlık Alanında Biyoteknolojik Uygulamalar:** Kırmızı biyoteknoloji modern biyokimyasal ve moleküler biyoloji teknikleri kullanılarak sağlık alanında kullanılan ilaçların ve tedavi yöntemlerinin geliştirildiği prosesleri kapsamaktadır. Kırmızı biyoteknoloji günümüzde yaygın hastalık grupları içerisinde yer alan kanser, kardiyovaskular sistem ve zihinsel hastalıklar gibi hastalıkların tedavisinde yeni yöntemlerin geliştirilmesi açısından umut vadetmektedir. Günümüzde biyoteknolojik çalışmalar özellikle ilaç üretiminde hızlı gelişmeler katedilmesine yardımcı olmaktadır. Artık geleneksel ilaçlar yerine biyoteknolojik ilaçların kullanımı söz konusu olmaktadır. Bu çalışmalar sayesinde yakın gelecekte bilinmeyen ve mekanizması kontrol edilemeyen hastalık gibi kavramların ortadan kalkacağı düşünölmektedir. Geleneksel ilaçlar temelde hastalık belirtileri ve semptomlarına karşı etki etmektedir çünkü birçok hastalık için hastalık etkenleri, mekanizmaları ve kontrol sistemleri tam olarak bilinmemektedir. Bu dersin amacı, öğrencilerin biyoteknolojinin sağlık alanındaki uygulamaları hakkında bilgi sahibi olup onlara güncel gelişmeleri takip edebilecekleri bir vizyon kazandırmaktır. Dersin içeriğini başlıca, sağlık alanındaki biyoteknolojik çalışmalar olangoen terapisi, rekombinant aşılar, biyofarmasötikler ve insanın zarar görmüş veya işlevini kaybetmiş organ ve dokularının değiştirilmesi için yapay organ ve doku üretimini konuları oluşturmaktadır.
- **Seminer:** Bu dersin amacı, öğrencilerin literatür araştırması yaparak belirli bir konuda bilgi toplama, topladıkları bilgiyi sentezleyerek rapor haline getirip sunmalarını sağlamaktır. Ders; danışman öğretim üyesinin denetiminde, çalışmak istediği konuya yönelik olarak literatür çalışması, veri toplama, derleme, analiz etme ve sonuçları raporlayarak sunmayı kapsayan faaliyetlerden oluşur.
- **Uzmanlık Alan Dersi I/II :** Bu dersin amacı tez aşamasında olan öğrencilere danışman öğretim üyesinin çalıştığı bilimsel alandaki bilgi, görgü ve deneyimlerinin aktarılması, öğrencilere bilimsel etik ve çalışma disiplininin, güncel literatürü izleyebilme ve değerlendirebilme yeteneğinin kazandırılmasıdır. Ayrıca uzman olmanın gerektirdiği bilgi birikimini sağlamak, araştırma teknikleri ve sonuçlarının bilimsel tekniklere uygun olarak sunma becerilerini kazandırmak da dersin amaçlarındandır. Dersin içeriğini uzmanlık alanı ile ilgili makale ve kitapların incelenmesi ile öğrencinin tez danışmanı tarafından belirlenen konular oluşturmaktadır.
- **Tez çalışması:** Bu dersin amacı öğrencinin çalıştığı bilimsel alanla ilgili belirli bir problemin çözümü için bilgiye erişme, bilgiyi değerlendirme ve yorumlamaya yönelik etik kurallara

uygun bir çalışma yapmasını sağlamaktır. Yüksek lisans tezi bir ğretim üyesinin danışmanlığında teorik ve uygulamalı derslerin tamamlanmasından sonra öğrencini bağımsız bir çalışma yürütebilmesini içerir. Bu nedenle tez çalışması süresince ğrenci literatür tarama, veri toplama ve değerlendirme, analiz yapma ve sonuçlarını yazılı olarak sunmaya yönelik olarak danışmanın gözetiminde çalışmalar yapar.