

**İSTANBUL YENİ YÜZYIL
ÜNİVERSİTESİ**

FEN-EDEBİYAT FAKÜLTESİ

MOLEKÜLER BİYOLOJİ VE GENETİK BÖLÜMÜ

DERS İÇERİKLERİ

I. YARIYIL ZORUNLU DERSLER

TRD 151 Türk Dili I (2-0) AKTS: 2

Bu derste, öğrencilerin Türk dilinin yapı ve işleyiş özelliklerini gereğince kavrayabilmeleri, dil-düşünce bağlantısı açısından yazılı ve sözlü anlatım vasıtası olarak Türkçe'yi doğru ve güzel konuşma yeteneği kazanmaları amaçlanır. Ders kapsamında, dilin sosyal bir kurum olarak yeri ve önemi, dil- kültür ilişkisi, konuşma dili ve yazı dili gibi konular ele alınır ve Türk edebiyatından örnekler üzerinde tartışılır.

ATA 151 Atatürk İlkeleri ve İnkılâp Tarihi I (2-0) AKTS: 2

Bu derste Türkiye Cumhuriyeti'nin hangi koşullarda nasıl kurulduğu çerçevesinde, devletin temelini oluşturan Atatürk İlkeleri anlatılır. Ders kapsamında işlenecek konular şunlardır: İnkılâp kavramı, Osmanlı İmparatorluğu'nun yıkılışına ve Türk inkılâbını hazırlayan sebeplere toplu bakış, Osmanlı Devleti'nin son dönemindeki fikir akımları, Osmanlı İmparatorluğu'nun parçalanması, Mondros Ateşkes Antlaşması, işgaller karşısında memleketin durumu, milli mücadele, Büyük Millet Meclisi'nin kuruluşu.

MBG 101 Genel Biyoloji I (3-0) AKTS: 6

Hayatın atomik temeli ve biyomoleküller. Hücre yapısı ve işlevi. Hücre metabolizması. Materyallerin hücre membranından geçişi. Fotosentez, fermentasyon ve solunum. Hücre döngüsü ve hücre bölünmesi. Genetikte temel kavramlar ve prensipler. Mendel genetiği. Kalıtımın moleküler temeli. Mikrobial modeller. Gelişimin genetik temelleri. Evrim mekanizmaları ve kanıtları.

ECZ 151 Genel Kimya I (2-2) AKTS: 4

Madde, atomlar ve atom kuramı, kimyasal bileşikler, kimyasal tepkimeler, gazlar, termokimya, atomun elektron yapısı, periyodik tablo ve elementlerin periyodik özellikleri, kimyasal bağlar, sıvılar, katılar ve moleküller arası kuvvetler, çözeltiler ve fiziksel özellikleri, kimyasal denge, termodinamik, asitler ve bazlar.

FİZ 153 Genel Fizik I (3-0) AKTS: 3

Bilimsel kayıt, uzunluk, zaman ve kütle kavramları, birim sistemleri ve boyut analizi. Doğrusal hareket. İki ve üç boyutta hareket. Kuvvet ve hareket: Newton Kanunları ve uygulamaları, hareket enerjisi, iş, güç ve potansiyel enerji. Doğrusal momentum ve korunumu. Çarpışmalar. Dönme hareketi, açısal momentum ve korunumu. Denge ve esneklik. Yerçekimi kuvveti.

MAT155 Genel Matematik I (3-0) AKTS: 4

Fonksiyonlar. Limit ve süreklilik. Türev ve uygulamaları. Belirli ve belirsiz integral. Logaritmik, üstel, ters trigonometrik ve ters hiperbolik fonksiyonlar. İntegral uygulamaları.

ENG 151 İngilizce I (3-0) AKTS: 3

Öğrencilerin İngilizce dil bilgilerinin ve yazma, konuşma, anlama becerilerinin geliştirilmesi

I. YARIYIL SEÇMELİ DERSLER

I. Yarıyılıda sadece alan dışı seçmeli ders bulunmaktadır.

II. YARIYIL ZORUNLU DERSLER

TRD 152 Türk Dili II (2-0) AKTS: 2

Bu derste, öğrencilerin Türk dilinin yapı ve işleyiş özelliklerini gereğince kavrayabilmeleri ve Türkçeyi doğru ve güzel konuşma yeteneği kazanmaları amaçlanır. Ders kapsamında, Türk dilinin bugünkü durumu ve yayılma alanları gibi konuların yanı sıra, Tanzimat'tan Cumhuriyet'e Türk kültürü ve Türkçedeki gelişmeler ele alınır ve Türk edebiyatının önemli eserleri incelenir.

ATA 152 Atatürk İlkeleri ve İnkılâp Tarihi II (2-0) AKTS: 2

Bu derste Türkiye Cumhuriyeti'nin hangi koşullarda nasıl kurulduğu çerçevesinde, devletin temelini oluşturan Atatürk İlkeleri anlatılır. Ders kapsamında işlenecek konular şunlardır: İnkılâp kavramı, Türk inkılâbının stratejisi, Türkiye Cumhuriyeti'nin iç ve dış politikası (1938-1950), Demokrat Parti dönemi (1950-1960), 1960 sonrası Türkiye'nin iç ve dış politikası, 21. yüzyılda çağdaş Türkiye.

MBG 102 Genel Biyoloji II (3-0) AKTS: 5

Hayatın kökeni ve tarihi. Biyolojik çeşitlilik ve ekosistem. Bilimsel adlandırma ve sınıflandırma sistemi. Virüslerin sınıflandırılması, özellikleri ve yapıları. Protista, Fungi, Plantae ve Animalia için yapı, fonksiyon ve sistemler. Popülasyon ve komünite ekolojisi.

MBG 104 Genel Biyoloji Laboratuvarı (0-4) AKTS: 4

Temel laboratuvar uygulamaları ve tekniklerine giriş. Laboratuvarda güvenlik. Mikroskop kullanımı. Biyomoleküller. Işık mikroskopu ile prokaryotik hücrelerin, bitki ve hayvan hücrelerinin incelenmesi. Çözelti hazırlanması ve ilgili hesaplamaların yapılması. Sitoplazma hareketlerinin incelenmesi. Mitoz ve mayoz bölünme aşamalarının gözlenmesi.

ECZ 152 Genel Kimya II (2-2) AKTS: 4

Kimyasal kinetik. Kimyasal dengenin prensipleri. Asitler ve bazlar. Çözünürlük ve kompleks iyon dengeleri. Entropi ve serbest enerji. Elektrokimya. Nükleer kimya. Ana grup elementleri I: Metaller. Ana grup elementleri II: Ametaller. Kompleks iyonlar ve koordinasyon bileşikler. Geçiş metalleri.

FİZ154 Genel Fizik II (3-0) AKTS: 3

Elektrik yükü: Coulomb yasası, elektrik alan ve alan çizgileri. Gauss kanunu. Elektriksel potansiyel ve elektriksel potansiyel enerji. Sığa ve yalıtkanlar. Elektrik akımı. Doğru akım devreleri. Magnetik alanın etkileri. Magnetik alanın özellikleri ve yaratılması. Amper yasası. Faradyan etkileme yasası. Magnetizma ve maddenin magnetik özellikleri.

MAT 156 Genel Matematik II (3-0) AKTS: 4

Kutupsal koordinatlar. Konik kesitleri. Parametrik eğriler ve düzlemde vektörler. Uzayda vektörler, eğri ve yüzeyler. Seri ve diziler. Katlı integraller ve uygulamaları. Vektör analizi.

ENG 152 İngilizce II (3-0) AKTS: 3

Öğrencilerin İngilizce düzeyinin geliştirilmesi.

II. YARIYIL SEÇMELİ DERSLER

MBG162 Laboratuvar Güvenliği ve Akreditasyon (2-0) AKTS: 3

Laboratuvarlarda güvenli çalışma prensipleri, laboratuvarlarda uyulması gereken güvenlik şartları, kişisel korunma, atıklar, kimyasal riskler, acil durumlar, laboratuvar akreditasyonu, akredite laboratuvar olmanın avantajları, akreditasyon ile ilgili uluslararası standartlar, ulusal ve uluslararası kuruluşlar.

MBG164 Analitik Düşünce ve Bilim (2-0) AKTS: 3

Analitik Düşünce ve Bilim dersi: bilim ve bilimin işleyişi konusunda öğrencilerin genel bilgilere sahip olmasını; analitik ve bilimsel düşünme tarzının öğrencilere kazandırılmasını; bilimsel ve bilimsel olmayan soruları birbirinden ayırt edebilme becerisinin kazandırılmasını; bir sorunun belirlenmesinden çözülmesine kadar geçen süreçte takip edilen basamakların bilimsel veriler temelinde değerlendirilmesini; hipotez, teori ve kanun arasındaki ayrımın yapılmasını; öğrencilerin araştırmak istedikleri soruna yönelik farklı hipotez çeşitlerini nasıl kuracaklarını öğrenmelerini; çeşitli bilim dallarındaki önemli teorilerin dönem boyunca işlenen konularla ilişkilendirilerek kavranmasını amaçlamaktadır

MBG166 Bitki Biyoçeşitliliği (2-0) AKTS: 3

Biyoçeşitlilik, genetik, tür çeşitliliği ve ekosistem çeşitliliği gibi üç ana parçadan meydana gelir. Bitki biyoçeşitliliği de özelde bu üç ana kavramı içerir. Bu bölümü seçen öğrencilere, birinci sınıfta aldıkları bazı zorunlu derslerdeki bitkiler ile ilgili konuları daha farklı yönlerden, ilginç örnekleriyle ve uygulamaya yönelik olarak aktarmayı seçen Bitki biyoçeşitliliği dersinde; Dünya ve Türkiye'nin bir kısmı insan yaşamında son derece önemli yer tutan bitki çeşitlerinden, botanik bahçelerinden, doğadan bitki toplanması ve herbaryum hazırlanmasından, peyzajda kullanılan süs bitkilerinden, endüstriyel tasarımda biyoçeşitlilikten yararlanımdan (Biyotasarım), bitki gen kaynakları ve koruma yöntemleri ile Çevre Etki Değerlendirme (ÇED) Raporlarının hazırlanmasından söz edilmektedir.

III. YARIYIL ZORUNLU DERSLER

MBG 201 Organik Kimya (2-0) AKTS: 5

Karbon bileşikleri ve kimyasal bağlar. Alkanlar, sikloalkanlar, konformasyonel analiz. Stereokimya. Alkenler, alkinler, alkoller, fenoller, eterler, aminler, radikal reaksiyonlar. Aromatik bileşikler. Aromatik bileşiklerin reaksiyonları. Aldehitler ve ketonlar. Karbonil grupların reaksiyonları. Karboksilli asitler ve türevleri. Yükseltgenme-indirgenme tepkimeleri. Organik kimyada araştırma yöntemleri.

MBG 203 Biyokimya I (2-0) AKTS: 5

Biyomoleküllerin özellikleri ve etkileşimi. Suyun özellikleri. Aminoasitler ve özellikleri. Proteinlerin yapı ve işlevleri. Enzimler. Lipitlerin yapısal özellikleri. Nükleotidler ve nükleik asitlerin yapısal özellikleri. Besinlerin taşınması ve depolanmasındaki biyokimyasal mekanizmalar. Sinyal molekülleri.

MBG 205 Mikrobiyoloji (2-2) AKTS: 6

Bu derste öğrencinin, mikroorganizmalar konusunda teorik ve uygulamalı bilgi kazanması ve bu bilgileri diğer derslerde kazanmış olduğu bilgiler ile sentez edebilmesi, mikrobiyoloji ile

ilgili terminolojiyi, mikroorganizmaların yapılarını, birbirleri, çevre ve canlılarla ilişkilerini öğrenerek bu temel bilgileri moleküler biyoloji bilgileriyle bağdaştırması amaçlanmaktadır. Bu derste, mikrobiyolojiye giriş ve tarihçe, mikrobiyolojinin alanları, moleküler biyoloji açısından önemli prokaryot ve ökaryot mikroorganizmaların sınıflandırılması, morfolojileri, fizyolojileri gibi çeşitli özellikleri anlatılmakta, bakteri genetiği ve mikrobiyal ekoloji hakkında temel bilgiler verilmektedir.

MBG 207 Temel Genetik (2-2) AKTS: 5

Genetiğe giriş. Tarihçe. Temel kavramlar. Nukleus ve kromozomlar. Mitoz ve mayoz bölünme. Genotip-fenotip ilişkisi. Gen kalıtımı. Mendel genetiği. Mendel genetiğinden sapmalar. Allel etkileşimleri. Genlerin etkinlik dereceleri. Eşey belirlenmesi ve eşeye bağlı kalıtım. Bağlantı. Kromozom dışı kalıtım. Kantitatif karakterler ve kantitatif karakterlerin analizi. Kromozom sayısı ve yapı değişimleri.

III. YARIYIL SEÇMELİ DERSLER

MBG 261 Ekoloji (2-0) AKTS: 3

Ekolojide temel kavramlar, ekoloji ve adaptasyon, organizmaların biyolojik ve fiziksel çevreleriyle etkileşimi, organizmaların çevresel gereksinimleri ve sınırlayıcı faktörler, karasal ekoloji, deniz ekolojisi, tatlı su ekolojisi, popülasyon ekolojisi, komünite ve ekosistem ekolojisi, ekolojik sistemlerde enerji döngüleri, üreme ekolojisi, çevre kirliliği ve kontrolü, ekolojiye moleküler yaklaşımlar

MBG265 Biyofizik I (2-0) AKTS: 3

Bu derste öğrenciler, büyük patlamadan geleceğe yaşamın gidişatı hakkında genel bilgi sahibi olur. Atomdan, molekül, molekül grupları, canlı hücre, aile, toplum, milletler topluluğu, geleceğe gidiş adımlarını fark ederek hücreden itibaren öğrenmeye başlar. Susuz yaşam olamadığını ve suyun evrendeki en garip bileşik olduğunu fark eder. pH, pK, Tampon vd. temel biyofizik kavramları öğrenir. Bilginin ne olduğunu, hep var mıydı yoksa biz mi oluşturuyoruz'u sorgular. Yaşam bilgisini ve yaşamda her türlü iş yapan molekülleri öğrenmeye başlar. Yaşam içinde enerji gerektiğini, enerji akçesi ATP'nin elde ediliş ve yaşam için harcanışını, elektromagnetik spektrumu ve kullanma amacına göre her işe yarayan ya da zarar veren ışınları (radyoaktivite), moleküler biyolojinin santral dogmasını ve yaşam bilgilerinin gelecek nesillere nasıl aktarıldığını, yaşam bilgilerini Gelecek nesillere nasıl aktarıldığını öğrenir. Yaşam bilgisinin harf harf dizilişini nasıl elde edebileceğini, viral enfeksiyonların (viral bilginin) nasıl insan yaşam bilgisine dönüştüğünü, bir proteindeki biçim değişikliğinin enfeksiyon başlatabileceğini fark eder ve olası prion hastalıklarını ve canlılardaki yaşam bilgisinin eyleme aktarımının nasıl kontrol edildiğini öğrenir.

MBG267 Biyolojik Antropoloji (2-0) AKTS: 3

Biyolojik antropoloji ya da insan biyolojisi olarak da adlandırılan fizik antropolojinin temel inceleme konusu insanlar arasındaki genotip ve fenotip farklılıklarının zaman ve mekân içinde incelenmesi, insanoğlunun biyolojik tarihinin ve evrimin kavranmasını, geçmişte ve günümüzde insan biyolojisini ve nüfusu şekillendirmiş olan ve hala da şekillendirmekte olan biyokültürel etkenlerin anlaşılmasını sağlamaktır. Bu ders kapsamında, evrim teorisinin gelişimi, kalıtımın temelleri, popülasyon genetiği, türlerin oluşumu, omurgalı evriminin basamakları, primatların evrimi, eski ve yeni dünya maymunları ve sosyal davranış örüntüleri, hominidlerin, australopiteklerin, homo takımının ve homo sapiens evrimi, insan ve apelerin davranış örüntüsü, insan biyolojisi ve çeşitliliği ile insanın hayat döngüsü hakkında bilgiler

verilecektir.

MBG269 Biyoetik (1-0) AKTS: 3

Tıp ve biyomedikal alanda yapılan çalışmalarda etik yaklaşım ilkeleri, etik kültürünün yerleştirilmesi, biyoetik davranış ilkeleri, etiğin anlam ve amacı, biyoetik duyarlılık ve bilincin arttırılması, etik ilkelere uyma sorumluluğu, tıp etiği hakkındaki sözleşmeler.

MBG263 Biyoloji Tarihi (2-0) AKTS: 3

Canlı bilimi olan biyolojinin tarih öncesi çağlardan günümüze kadar olan gelişim sürecini aktarır. Ders kapsamında antik çağ ve son beş yüzyıldaki öncül bilimsel gelişmeler, keşifler ve bilim insanlarına ait bilgiler önemli ayrıntıları ile birlikte aktarılmaktadır. Mikrobiyoloji, genetik, botanik başta olmak üzere biyoloji ile ilgili araştırma dallarının tarihteki en önemli keşifleri ve günümüzdeki gelişmeleri de geniş biçimde anlatılmaktadır.

MBG271 Moleküler Biyolojide Sayısal Analiz (2-0) AKTS: 3

Hata Analizi, Lineer Olmayan Denklemlerin Çözüm Yöntemleri, Lineer Denklem Takımlarının Çözüm Yöntemleri, İnterpolasyon ve Eğri Uydurma, Sayısal Türev, Sayısal İntegrasyon, Adi Diferansiyel Denklemlerin Sayısal Çözüm Yöntemleri.

IV. YARIYIL ZORUNLU DERSLER

MBG 202 Biyokimya II (2-0) AKTS: 5

Metabolizma ve temel kavramlar. Katabolizma ve fosfat bağı enerjisinin oluşumu. Karbohidratların, lipidlerin, aminoasitlerin ve nükleotidlerin metabolizması. Sitrik asit çevrimi ve pentoz fosfat yolu. Elektron taşınması. Oksidatif fosforilasyon ve oksijen metabolizması. Amonyak metabolizması ve üre çevrimi.

MBG 210 Biyologlar için Biyoistatistik (2-0) AKTS: 5

Biyolojik veriler için istatistiksel yöntemlere giriş, verilerin tanımlanması, tablo ve grafikler, ortalamaların dağılımı ve standart hata, olasılığa giriş, istatistiki yöntemler, uyum testleri, hipotez testleri, popülasyon ortalamasının güven sınırları, grupların karşılaştırılması (varyans analizleri), bağlantı analizleri (linear regresyon ve korelasyon).

MBG 206 Moleküler Genetik I (3-0) AKTS: 6

Moleküler genetiğe giriş, tarihçe. Kalıtsal molekül olarak nükleik asitler, nükleik asit organizasyonu. Virus, prokaryot ve ökaryotlarda replikasyonun moleküler mekanizması ve kontrolü. DNA onarım mekanizmaları. Rekombinasyon, prokaryot ve ökaryotlarda rekombinasyonun moleküler mekanizması ve kontrolü. Mutasyonlar, gen mutasyonlarının meydana geliş mekanizmaları.

MBG 208 Sosyal Sorumluluk Projesi (0-2) AKTS: 5

Öğrenciler sosyal sorumluluk projeleri ile sorumluluklarını geliştirirler. Fakülte öğretim üyelerinin sorumluluğunda çevre, sağlık, kadın, çocuk, yaşlılar, toplumsal sorunlar, insan hakları gibi sosyal konularda uygulanmak üzere bireysel veya grup çalışmaları organize edilir. Alan çalışmaları, paydaş analizleri, hedefler, etkinlik ve bütçe planları gibi proje yönetim döngüsü ile yürütülen çalışmalar, yazılı bir rapor halinde sunulur.

IV. YARIYIL SEÇMELİ DERSLER

MBG 264 Mikrobiyal Ekoloji (2-0) AKTS: 3

Tanım, Temel Kavramlar, Mikroorganizmalar Arası İlişkiler, Amensalizm, Parazitizm, Mutualizm, Simbiyotizm, Mikroorganizmaların İnsanla İlişkileri, Normal Flora, Patojenlik, Mikroorganizmaların Bitki ve Hayvanlarla İlişkileri, Toprak Mikroorganizmaları, Su Mikrobiyolojisi, Mikrobiyal Çeşitlilik ve Ekoloji, Ekolojik Koşulların Patojenliğe Etkileri, Enfeksiyon Hastalıklarının Ekolojisi

MBG 266 Mikrobiyal Patogenez (2-0) AKTS: 3

Dersin amacı öğrencilere, onların anlamaya, öğrenmeye meraklarını arttırarak mikropların hastalık yapıcı özelliklerini açıklamaktır. Mikropların, pek çok henüz bilmediklerimiz dahil olmak üzere, tümünün hastalık yapabilme potansiyeli olduğunu göstermek ve özel örnekler üzerinden patojenite mekanizmalarını tanıtmak, genetik özelliklerin üzerinde durmak ve çevre tanımıyla öğrencileri tanıştırmak, çevrenin hastalık mekanizmaları üzerindeki etkilerini açıklamaktır. Konak savunma mekanizmaları ve patojenitedeki rolleri tanıtılır. Mikroorganizmalar ve virulans faktörleri ile bunların genetik mekanizmaları ele alınır. Özel örnekler anlatılarak, çevrenin virulans genlerin regülasyonunda oynadığı rol üzerinde durulur. Konak savunmasının rolü aydınlatılır. Mikropların çevrelerini algılama özellikleri açıklanır ve virulansla ilişkisi tanımlanır.

MBG 268 Viroloji (2-0) AKTS: 3

Dersin amacı öğrencilere, onların anlamaya, öğrenmeye meraklarını arttırarak virusları, virus hücrelerini ve özelliklerini, virus replikasyonunu, sınıflandırılmalarını ve DNA virusları ile RNA viruslarını ve oluşturdıkları hastalıkları öğretmektir. Virus yapısını, genetiğini, sınıflandırılmasını inceleme yöntemlerini, DNA ve RNA viruslarını ve oluşturdıkları hastalıkları ele alınır.

MBG 270 Biyofizik II (2-0) AKTS: 3

Bu derste öğrenciler, yaşam bilgisindeki bozuklukların nasıl onarıldığını, yaşadığımız çevrenin canlıları nasıl etkilediğini (her şey canlılığa karşı), yaşam bilginin değiştirilmesinin mümkün olduğunu küçük bir parçasının milyonlarca defa çoğaltılabileceğini ve her şeyin tedavisinin mümkün olduğunu öğrenir. Neticede tüm bilinenlerin, evreni, doğayı ve en ilkel canlıları incelemekle elde edildiğini fark eder, beden fonksiyonlarının arttırılabileceğini ve bunun fayda ve zararlarını, şimdilik son bilimsel devrimin nanoteknolojiyi ve geleceğini öğrenir. Bilgi- madde ve enerjinin birbirlerine dönüşebileceğini fark eder ve hepsinin iş için kullanılabileceğini anlar. İhtiyarlamadan yaşlanabileceğini öğrenir.

MBG 272 İnsan Biyoçeşitliliği (2-0) AKTS: 3

İnsanın biyolojik çeşitliliğinin biyolojik antropoloji kapsamında çalışıldığını vurgulanması. “İrk” kavramının tarihsel gelişimi. İnsan gruplarını sınıflandırmada kullanılan kriterler ve bu kriterlerden hareketle yapılan “ırk” ayrımları. İnsan gruplarının farklılaşmasına neden olan biyolojik süreçler. İnsan topluluklarında biyolojik çeşitlilik üzerinde kültürel yapının etkisinin açıklanması. İnsan ırklarının eşitliği ve eşitsizliği üzerine bilimsel görüşler. Irksal açıklama ve ırkçılık.

MBG 274 Moleküler Biyologlar için Bitki Morfolojisi ve Sistematigi (2-0) AKTS: 3

Moleküler biyologlar için Bitki Morfolojisi ve Sistematigi dersinde morfoloji genelde bitkilerin vegetatif ve generatif organlarının dış yapısal özelliklerini etraflıca araştırmayı ilke edinmiş bir bilim dalıdır. Bunun yanı sıra, bitki morfolojisi bitkinin içersinde yaşadığı dış ortam koşullarının etkisiyle veya kalıtım vb nedenlerle bitki yapısında meydana gelen değişiklikler ile tüm anormal yapıların özelliklerini de inceler, normal durumları ile karşılaştırmalar yapar. Ayrıca yukarıda sözü edilen nedenlerin organların iç yapısında meydana getirdiği önemli farklılıkları saptamaya çalışır ve yorumlar. Bitki Sistematigi, bitkiler evrenini oluşturan tek bitki formlarını ayrıntılı bir biçimde inceler. Aralarında birçok bakımdan benzerlik, yakınlık gösterenleri önce en dar ve en küçük bir kavram altında toplamayı amaçlar. Dersin Sistematik bölümünde anahatları ile anlatılan Moleküler Taksonomi çalışmalarında hem nukleusa ait hem de organellere ait genom veri kaynağı olarak kullanılabilir. Mitokondri DNA sı oldukça değişken bir yapı gösterir. Bu nedenle bitki sistematiginde daha çok nukleus genomundaki ve kloroplast genomundaki özel bölgeler kullanılır. Moleküler verilerle önceden bilinen klasik taksomik yöntemlerle tam olarak aydınlatılamayan sistematik problemler etkin bir şekilde çözülmektedir.

MBG 276 Moleküler Biyologlar için Mesleki İngilizce (2-0) AKTS: 3

Dersin amacı öğrencilere ileri düzeyde Mesleki İngilizce yabancı dil becerisi kazandırmaktır. Ders kapsamında öğrencilerin İngilizce ileri düzey Gramer, Okuma, Yazma, Dinleme ve Konuşma Becerileri gelişeceği öngörülmektedir. Makale çevrimi, İngilizce sunu yapma, İngilizce-Türkçe ve Türkçe-İngilizce metin çevirileri, moleküler biyolojide kullanılan özgün terimler, mesleki uygulamalara ait İngilizce yaklaşımlar ders kapsamında görülecektir.

V. YARIYIL ZORUNLU DERSLER**MBG 307 Hücre Biyolojisi I (3-2) AKTS: 6**

Hücrenin yapısının keşfi ve hücresel organizasyonun önemi. Hücre zarının yapısı ve fonksiyonu. Hücre organellerinin yapı ve işlevleri. Hücresel enerji. Proteinlerin hücre içi trafiği. Vesiküler taşıma. Hücre iskeleti. Hücre dışı matriks ve hücre adezyon molekülleri.

MBG 303 Moleküler Genetik II (2-0) AKTS: 6

Prokaryotlarda ve ökaryotlarda genlerin moleküler yapısı. Genom organizasyonu. Kromozomlar. Kromozom dışı genetik düzenlemeler. Prokaryotlarda ve ökaryotlarda gen anlatımı, transkripsiyon ve translasyon. Prokaryotlarda ve ökaryotlarda gen anlatımının düzenlenmesi. Genom projeleri.

MBG 305 Moleküler Biyolojide Yöntemler I (1-3) AKTS: 6

Prokaryot ve ökaryotlarda DNA ve RNA izolasyonları, saflaştırma, agaroz jel elektroforezi, poliakrilamid jel elektroforezi, jelden DNA ekstraksiyonu, DNA'nın çoğaltılması (PCR), DNA polimorfizmlerinin moleküler yöntemlerle analizi, dizi analizleri, sınırlı parçacık uzunluk polimorfizmi (RFLP), nükleik asit hibridizasyon yöntemleri. "Micro array" sistemleri

V. YARIYIL SEÇMELİ DERSLER**MBG 367 Membran Biyolojisi (2-0) AKTS: 3**

Biyolojik membranların (zarların) genel özellikleri. Membran yapısı. Membran proteinlerinin ve lipidlerinin ayrıntılı yapısı. Membranda yer alan glikolipit, glikoprotein ve lipoproteinlerin özellikleri. Membran biyogenezi. Membran proteinlerinin sentezi, yıkımı ve kontrolü. Reseptörler ve sinyal sistemleri. Membranda taşıma mekanizmaları. Membran kanalları ve

pompalar. Bakteri membranları. Sitotoksitenin membrana etkileri. Membranların kanser ile ilişkisi. Çoklu ilaç direnci. Mitokondri membranı.

MBG 369 Popülasyon Genetiği (2-0) AKTS: 3

Popülasyon genetiğinde temel kavramlar. Popülasyonda genetik varyasyon. Genetik varyasyonların istatistiksel analizleri. Hardy-Weinberg yasası. Sosyal, ekolojik ve evrimsel etkilerin (mutasyon, akraba evlilikleri ve göçlerin) popülasyonun genetik yapısına etkileri. Popülasyonun genetik verilerinin değerlendirilmesi. Bayesian Teoremi.

MBG363 Bitki Doku Kültürü (2-0) AKTS: 3

İn vitro farklı teknikler ve farklı hedef bitki dokularında rejenerasyon süreçlerini kapsar. Organogenesis, somatik embriyogenez, protoplast-embriyo, haploid kültürlerin kurulması, biyotik ve abiyotik streslere dirençli bitki hatlarının eldesi, sekonder metabolit üretimi ve somoklonal varyasyon konuları ders kapsamında incelenecektir.

MBG365 Adli Botanik (2-0) AKTS: 3

Adli bilimler, bilimin yasaya uygulanması şeklinde tanımlanabilir. Kimya, biyoloji, botanik, entomoloji (böcek bilim), fizik gibi birçok farklı disiplin bu tanım içinde yer alır. Biyolojik kanıtlar ya kurbandan ya şüpheliden ya da kurban dışındaki kişilerden kaynaklanabilir. Adli botanik konusunu oluşturan çeşitli bitkisel kanıtların kaynağı onların vegetatif (kök, gövde, yaprak) ve generatif (çiçek, meyve, tohum) organları olup çok çeşitli suçlarla ilişkili olabilmektedirler. Bu ders, içeriği itibarıyla botanik bilgilerinin pekiştirilmesi, Adli Fen Bilimleri alanında gerekli bilgilerin sistematik biçimde öğrenciye verilmesini birinci öncelik olarak seçmiştir. Ayrıca toplumla, bilimsel camiayla ve meslektaşları ile Adli Fen Bilimleri alanına giren konularda iletişim kurabilmesinin önünü açan, bilgi aktarabilen; alanı ile ilgili konularda karşılaşılan toplumsal, bilimsel, kültürel ve etik sorunların çözümüne katkıda bulunabilen ve bu değerlerin gelişimini destekleyebilen moleküler biyologların eğitim ve öğretimine katkıda bulunmayı amaçlamaktadır.

MBG371 Mikrobik Çoğalma Kinetiği (2-0) AKTS: 3

Mikrobik çoğalma kinetiğini tanımlayan modeller. Karışık mikrobik kültürler ve karışık kültürleri tanımlayan modeller. Mikrobik çoğalma süreçlerinde ürün verimi. Mikrobik çoğalma süreçlerinin termodinamiği. Çevresel koşulların çoğalma kinetiği üzerindeki etkileri. Kesikli (BATCH) ve sürekli (CONTINUOUS) mikrobik çoğalma kinetikleri ve kemostat, türbidostat, fed-beç çoğaltma teknikleri.

VI. YARIYIL ZORUNLU DERSLER

MBG 302 Moleküler Biyolojide Yöntemler II (1-3) AKTS: 6

Hücrelerde protein izolasyonu, konsantre edilmesi, derişiminin belirlenmesi, proteinlerin elektroforezi, jel boyama yöntemleri, membrana aktarım ve tespit yöntemleri, protein saflaştırma teknikleri, kristalizasyon ve saflık kontrolü, proteinlerin amino asit bileşiminin belirlenmesi, amino asit analizi, proteinlerde amino asit dizisinin belirlenmesi.

MBG 304 Enzimoloji (2-0) AKTS: 4

Enzimlerin Kimyasal Yapısı, Koenzim ve Apoenzim, Enzimlerin Adlandırılması ve Sınıflandırılması, Aktif merkez, Enzim spesifikliği ve hipotezler, Enzim aktivitesi ve çeşitli faktörlerin bu aktivite üzerine etkileri, Aktivatörler, İnhibitörler, Enzim inhibisyonu, Kimyasal kinetik ve enzim kinetiği, Enzim sınıflandırılması ve örneklemeler, Enzim

Saflaştırılması ve Enzimlerin çeşitli alanlarda uygulamaları.

MBG 308 Hücre Biyolojisi II (3-0) AKTS: 5

Hücre bölünmesinin moleküler mekanizması. Hücre döngüsü ve kontrolü. Hücre sinyalizasyonu. Hücre farklılaşması ve çok hücrelilerde gelişim. Eşey hücreleri ve döllenme. Kök hücreler. Bağışıklık sistemi hücreleri. Kanser biyolojisi. Yaşlanma. Apoptoz.

VI. YARIYIL SEÇMELİ DERSLER

MBG 360 Staj (0-0) AKTS: 6

Araştırma Geliştirme firmaları, kozmetik sanayi, enstitü ve üniversite araştırma laboratuvarlarında güncel moleküler biyoloji ve genetik laboratuvar teknikleri hakkında bilgi sahibi olunur. Bilimsel çalışmalara katılım ve/veya üretimde yer alınabilir.

MBG 362 Doku Kültürünün Prensipleri (2-0) AKTS: 3

Doku kültürüne giriş, tarihsel gelişim. Tanımlar ve temel kavramlar. Kültür ortamları. Hücre kültürleri, hücre ve doku tipleri, kültürde hücrelerin çoğalması ve farklılaşması. Genel hücre kültürü teknikleri. Doku, organ ve embriyo kültürleri. Biyomedikal çalışmalarda doku kültürlerinin kullanımı. Kültürde hücrelerin beslenmesi, besiyeri ve bitki büyüme düzenleyicileri. Hücre kültürlerinde farklılaşma. Mikroçoğaltım. Somaklonal varyasyon. Genetik manipulasyon. Doku kültürlerinin bazı biyoteknolojik uygulamalarda kullanımı.

MBG 364 İmmunogenetik (2-0) AKTS: 3

Bağışıklığın hücresel ve moleküler temelleri. Bağışıklık hücrelerinin yapı ve işlevleri. Antikor çeşitliliğinin moleküler temelleri. İmmünogenetik ve antijen yapısı. İnsan lökosit antijenleri. HLA genleri. Doku uyumsuzluğu kompleksi (MHC) genleri. Doku uyumsuzluğu proteinlerinin yapı ve işlevleri. Kan grupları. İmmünolojik bellek. İmmünolojik tolerans. Bağışıklığın genetik kontrolü. Kalıtsal bağışıklık bozuklukları. Aşılar, immünoterapi ve transplantasyon.

MBG 366 Gelişim Genetiği (2-0) AKTS: 3

Gelişimin hücresel temelleri, gelişimdeki temel genetik mekanizmalar. Maya, Drosophila, omurgalı ve memeli gelişiminin genetik temelleri. Arabidopsis'te gelişme planının oluşmasında genetik mekanizmalar. Zigotik ve somatik embriyogenizin moleküler analizi. Eşey farklılaşmasının genetik temelleri. Kök hücre teknolojisi.

MBG 368 Moleküler Biyolojide Güncel Araştırmalar I (2-0) AKTS: 3

Moleküler biyoloji, genetik veya biyoteknoloji araştırmalarındaki yeni gelişmeler konusunda araştırma makalelerinin taranarak belirlenmesi, hipotez, amaç, yöntem ve sonuçlar açısından değerlendirilmesi. Öğretim üyesinin gözetiminde öğrenciler tarafından sunulacak tartışmaya açılması. Sunumdan sonra yazılı bir rapor hazırlanması.

MBG 370 Bilimsel Yazım ve Sunum Teknikleri (2-0) AKTS: 3

Araştırmanın temel ilkeleri. Bilimsel araştırmalarda izlenecek yol. Bilimsel araştırma araçları ve kaynakları. Uygun araştırma yönteminin seçilmesi. Araştırmanın sonuçlandırılması. Bilimsel yazı, makale, rapor hazırlanması teknikleri.

MBG 372 Moleküler Toksikoloji (2-3) AKTS: 3

Toksikolojik mekanizmaların moleküler ve hücresel düzeyde tanımlanması, sitotoksikite testleri, apoptoz, nekroz ve otofaji analizleri, oksidatif stres ve antioksidan yanıt analizleri,

genotoksisite testleri, vücuda alınan ilaç ve diğer yabancı maddelerin dağılımının, biyotransformasyonunun ve itrahının anlaşılması, organ kanserleri ve diğer hastalıklarla ilişkilerinin moleküler düzeyde incelenmesi, organel toksisite analizleri, toksik yanıtta gen anlatımının değişimi, hücrel toksisiteye yanıtta görevli proteinlerin incelenmesi, karaciğer enzimlerinin analizi.

MBG 374 Bitki Moleküler Biyolojisi ve Genetiği (2-2) AKTS: 3

Bitki moleküler biyolojisine ve genetiğine giriş. Bitkilerde poliploidi. Karyotip analizi. Türler arası melezleme ve sitogenetik. Bitkilerde gen anlatımı. Embriyo, gövde, kök gelişiminin moleküler temelleri. Bitkilerde eşey farklılaşmasının moleküler temelleri. Transgenik bitkiler ve biyoteknolojide kullanımları. Tarımda ıslah çalışmaları

VII. YARIYIL ZORUNLU DERSLER

MBG 401 İnsan Genetiği (2-0) AKTS: 5

İnsan genomunun organizasyonu, yapısı ve işlevi. Sitogenetik. Otozomal ve gonozomal kromozom sayı ve yapı anormallikleri. İnsanda Mendel kalıtımı. Otozomal dominant kalıtım. Otozomal resesif kalıtım. X'e bağlı dominant kalıtım. X'e bağlı resesif kalıtım. Mendel kurallarına uymayan kalıtım biçimleri. Multifaktöriyel kalıtım. İnsanlarda genetik çeşitlilik. Gen haritalaması yöntemleri. İnsan Genom Projesi. Doğum öncesi tanı ve genetik danışmanlık.

MBG 403 Seminer (1-0) AKTS: 5

Bu ders öğrencilerin alanıyla ilgili literatür tarama, makale inceleme ve değerlendirmelerinde yol göstermeyi hedeflenmektedir. Öğrenciler ilgi duydukları bir konuda bir araştırma yapar, çalışmalarını sorgulayarak sentezlemeyi öğrenir, derlemelerini yazılı ve sözlü olarak sunma becerileri geliştirir. Dinledikleri seminere eleştirel yaklaşabilmeyi ve soru sormayı öğrenir.

MBG 405 Biyoteknoloji (2-0) AKTS: 6

Genetik araştırma araçları. Genetik manipülasyonun tarihçesi. Gen manipülasyonu teknikleri. Rekombinant DNA teknolojisi. Konak hücreler ve vektörler. Klonlama stratejileri. Rekombinantların seçimi ve tanınması. Transgenik bitki ve hayvanlar. Mikrobiyal biyoteknoloji (bakterilerden protein üretimi, alkol, bira, şarap oluşumu). Tarımsal biyoteknoloji (bitki ıslahında moleküler işaretler, virüslere dayanıklı transgenik bitkilerin geliştirilmesi, bitkilerde hastalıklara dayanıklılığın besin değerinin artırılması). Hayvansal biyoteknoloji (hayvan sağlığında biyoteknoloji kullanımı, hayvansal ürünlerin ve üremenin artırılması). Medikal biyoteknoloji (tıp bilimlerinde biyoteknolojinin kullanımı, aşı üretimi ve geliştirilmesi, kişiselleştirilmiş tedavi, biyomalzemeler, kök hücreler).

MBG 407 Genetik Mühendisliği (2-2) AKTS: 5

Genetik mühendisliğinin tanımı ve gelişimi. Rekombinant DNA teknolojisinin genel prensipleri. Gen klonlamasında kullanılan temel yöntemler: Gen izolasyonu. Rekombinant moleküllerin oluşturulması ve taşıyıcı moleküller. Rekombinant DNA'ların konak hücrelere sokulması. Rekombinantların seleksiyonunda kullanılan yöntemler. Genom ve cDNA kitaplıkları. Klonlanan genlerin tanımlanması. Restriksiyon haritaları. Southern, Northern ve Western analizleri. Nükleotid dizilemesi. Klonlanan genlerin anlatımının analizi. Rekombinant protein üretimi. Genetik mühendisliğin uygulamaları. Somatik hücrelerde genetik uygulamalar. Protoplast izolasyonu. Füzyon ve somatik melezler. Yeniden yapılandırılmış hücreler. Genetik kopyalama. Mikronukleuslar ve kromozomlar aracılığı ile

gen aktarımları. Hücre düzeyinde aktarım (Kök hücre teknolojisi). Gen haritalaması ve genetik mühendisliği. Genetik mühendisliğinin tıpta, tarımda ve çevre korunmasındaki uygulamaları. Transgen yasaları ve biyogüvenlik.

VII. YARIYIL SEÇMELİ DERSLER

MBG 461 İn vitro Fertilizasyonun Prensipleri (2-0) AKTS: 3

İn vitro fertilizasyon (IVF) giriş, Gametogenez, Döllenme ve Prenatal Gelişim, Yumurtanın IVF Hazırlanması (Yumurtalık uyarma, yumurta toplama ve oosit olgunlaşması), Semen analiz ve sperm hazırlanması, İn vitro fertilizasyon ve fertilizasyon analizleri, Embriyo kültür sistemleri, Oosit ve embriyo kriyoprezervasyonu, Embriyo transfer teknikleri, Amniyosentez ve koryonik villi örnekleme, Amniyotik sıvı ve kültürü, Amniyotik sıvı ve kültürü.

MBG 463 Kök Hücre Biyolojisi (2-0) AKTS: 3

Kök hücre tanımı, çeşitleri ve kaynakları. Embriyonik kök hücrelerin eldesi ve çoğaltılması. Embriyonik kök hücre farklılaşması ve kullanım alanları. Embriyonik olmayan kök hücreler: erişkin kök hücreleri, hematopoetik kök hücreler, kemik iliği kök hücreleri, periferik kan kök hücreleri, göbek kordonu kök hücreleri. Stromal (mezenkimal) kök hücreler. Diğer erişkin kök hücreleri. Kök hücre plastisitesi. Kök hücre belirteçleri. Kök hücre kullanım alanları.

MBG 465 Moleküler Biyolojide Güncel Araştırmalar II (2-0) AKTS: 3

Moleküler biyoloji, genetik veya biyoteknoloji araştırmalarındaki yeni gelişmeler konusunda araştırma makalelerinin taranarak belirlenmesi, hipotez, amaç, yöntem ve sonuçlar açısından değerlendirilmesi. Öğretim üyesinin gözetiminde öğrenciler tarafından sunulacak tartışmaya açılması. Sunumdan sonra yazılı bir rapor hazırlanması.

MBG 467 Arkeogenetik (2-0) AKTS: 3

Biyoarkeolojik örneklerin DNA analizlerinde kullanılan teknikler, moleküler genetik analizlerle araştırılan arkeolojik-antropolojik hipotezler, cinsiyet tayini, akrabalık ilişkilerinin tespiti, göç yollarının belirlenmesi, modern insanın kökeni, tarihsel bitki ve hayvan örneklerinin analiziyle arkeolojik bilgilere sağlanan katkılar.

MBG 469 Genomik (2-0) AKTS: 3

İnsan genom projesi, İnsan genomunun özellikleri, Genetik haritalama yöntemleri, Fiziksel haritalama yöntemleri, Genom projesi sonrası haritalama projeleri, Encode, Hapmap, Kanseri genom atlası, DNA çipleri.

MBG 471 Tıbbi ve Endüstriyel Botanik (2-0) AKTS: 3

Bu ders, Dünya ve Türkiye florasından gıda, tekstil, kimya ve kozmetik ile ilaç endüstrilerinde kullanılan bitki cins ve türlerini tanıtmayı amaçlamıştır. Bu bağlamda yağ bitkileri, biyo-yakıt elde edilen yağlı tohumlu bitkiler, tekstilde kullanılan lif bitkileri, tahıl ve baklagil ile yalancı tahıl bitkileri (Pseudo-cereals), nişasta, selüloz ve şeker bitkileri, biyoplastik ve kağıt yapımında kullanılan bitkiler, etanol elde edilen bitkiler, doğal boyar madde içeren bitkiler, ahşap malzeme endüstrisinde kullanılan odunu değerli yerli ve egzotik ağaç cinsleri, baharat bitkileri, keyif verici bitkiler, yerli ve egzotik meyve bitkileri, sakız, reçine, mum, zambak ve balsam bitkileri, kauçuk bitkileri, uçucu yağ içeren koku ve parfüm elde edilen bitkiler ile biyoteknolojik yöntemler uygulanarak yüksek kaliteli bitkisel kökenli ilaç elde etmek için seçilen tıbbi bitki cinsleri tanıtılmaktadır.

VIII. YARIYIL ZORUNLU DERSLER

MBG 404 Araştırma Projesi (1-4) AKTS: 10

Her öğrencinin pratik veya teorik bir araştırma projesi olur. Proje konuları VII. Dönemin başında belirlenir. Teorik ve pratik proje çalışması yapan öğrenciler, çalışmalarının sonuçlarını bitirme tezi şeklinde yazılı olarak ve seminer şeklinde sözlü olarak sunarlar.

MBG 406 Biyoinformatik (1-2) AKTS: 5

Giriş, tanım, temel kavramlar. Biyoinformatiğin kullanımı. Biyoinformatik veri tabanları (Nükleotid dizileri ve protein dizileri için kullanılan veri tabanları). Dizi bilgilerinin düzenlenmesi. Protein yapılarının düzenlenmesi. RNA yapıları, SNP'ler ve haplotipler. Filogenetik analizler.

VIII. YARIYIL SEÇMELİ DERSLER

MBG 462 Kanser Biyolojisi (2-0) AKTS: 3

Kanser biyolojisinde temel kavramlar. DNA hasarı ve tamiri. Karsinojenler. Hücre Döngüsü. Onkogenler. Virüsler ve kanser. Tümör baskılayıcı genler. Anjiyogenez ve Metastaz. Apoptoz. Kanserde epigenetik faktörler. Kanser kalıtımı, tanısı ve tedavisi. Kanser tedavisi ve farmakogenetik. miRNA'lar ve kanser ilişkisi.

MBG 464 Adli Genetik (2-0) AKTS: 3

Biyolojik delil kavramı, adli genetiğin tarihçesi, nükleer ve mitokondriyal DNA'da adli açıdan önemli genetik işaretler, polimorfizmler, biyolojik delillerden DNA elde etme ve analiz yöntemlerinin incelenmesi, elde edilen sonuçların değerlendirilmesi, DNA veri tabanları.

MBG 466 İnsan Hastalıklarının Genetiği (2-0) AKTS: 3

Aminoasit metabolizması ve ilgili hastalıkların incelenmesi, karbohidrat metabolizması ve hastalıkların incelenmesi, pıhtılaşma sistemi ve ilgili hastalıkların incelenmesi, sinir sistemi metabolizması ve hastalıklarının incelenmesi, kas sistemi metabolizması, karaciğer metabolizması ve etanol metabolizmasının incelenmesi.

MBG 468 Proteomik (2-0) AKTS: 3

Peptid haritalama yöntemleri, Sanal peptid haritaları, Kütle spektrometrisine dayalı protein ve peptid analizi, Kütle spektrometreleri ve kullanım alanları, İnsan proteom organizasyonu (HUPO), Güncel proteomik uygulamaları, Protein çipleri ve gelecekte proteomik.

MBG 470 Nörobiyoloji (2-0) AKTS: 3

Sinir hücreleri; sinirsel uyarıların reseptör kontrolü; G-proteine bağlı reseptörlerin moleküler biyolojisi; beyin ve Merkezi sinir sistemi; kan-beyin ayırımı; bastırıcı amino asitler ve dopamin; öğrenme ve hafızanın hücresel mekanizmaları; nörodejeneratif hastalıklar; nörodejenetarif hastalıkların modeli olarak transgenik hayvanlar.

MBG 472 Moleküler Evrim (2-0) AKTS: 3

Evrin bilimi; evrimbiliminin önemi, ortaya çıkışı, tarihsel gelişimi, paelontoloji, ekoloji ve diğer bilim dallarıyla ilişkisi / Genetik materyal ve evrim; DNA ve RNA'nın yapısı kendi içlerinde ve birbirleriyle olan farklılıkları, DNA ve RNA analiz yöntemleri, genetik materyalde değişimlere yol açan mutasyon, polimorfizm ve diğer genetik olaylar, genomların yapısı ve karşılaştırılmaları / DNA analizleri ve evrim çalışmaları; DNA dizin analizlerinden

yaralanılarak filogenetik ağaçların oluşturulması, DNA analizleri ve insanın orijini çalışmaları, Mitokondrial DNA ve cinsiyet kromozomlarının evrim açısından incelenmesi / Moleküler evrimde son gelişmeler; karşılaştırmalı gen analizleri, internet kaynaklarında evrim genetiği, uluslararası dergilerde moleküler evrimle ilgili aktüel önemli yayınların incelenmesi.

MBG 474 Gıda Biyoteknolojisi (2-0) AKTS: 3

Pro-biyotik mikroorganizmalar. Pre-biyotik substratlar. Organik asitlerin fermentatif üretimi. Etil alkolün ve etanol içeren gıdaların fermentatif üretimi. Tek hücreli proteinler. Starter kültürler. Gıda sektöründe enzim uygulamaları (nişasta bazlı şeker üretimi v.d.). Gıda işleme yan ürünlerinin biyoteknolojik yöntemlerle yan ürünlere çevrilmesi. Gıda tatlandırıcılarının, pigmentlerin, vitaminlerin ve antioksidanların fermentatif üretiminde son gelişmeler. Geleneksel fermente ürünler. Gıda biyoteknolojisi alanında ulusal ve uluslararası mevzuat ve hukuki sınırlamalar.

MBG 402 İnsan Biyolojisi (2-0) AKTS: 6

Vücudun Organizasyonu; Vücudumuzu Oluşturan Birimler; Hareket Sistemi; Vücudumuzu Saran Örtü: Deri, Sinir Sistemi, Duyu Organları, İç Salgı Sistemi, Dolaşım Sistemi, Solunum Sistemi, Sindirim Sistemi, Boşaltım Sistemi, Üreme Sistemi.