T.C.
IĞDIR ÜNİVERSİTESİ
ZİRAAT FAKÜLTESİ
TARIMSAL BİYOTEKNOLOJİ BÖLÜMÜ
2025 YILI MÜFREDATI DERS İÇERİKLERİ

1. YARIYIL

Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi I (Zorunlu – AKTS 2)

Kavram bilgisi, Osmanlı devleti ve çöküşü, Tanzimat ve meşrutiyet dönemleri, Osmanlı devletinin son döneminde fikir hareketleri, Osmanlı devletinin parçalanmasına yol açan önemli askeri ve siyasi olaylar, birinci dünya savaşı, birinci dünya savaşı esnasında gizli paylaşım projeleri ve savaşı sona erdiren antlaşmalar, Mondros mütarekesi ve işgaller, milli mücadele hareketinin doğuşu ve milli teşkilatlar, milli mücadele hareketinin doğuşu ve milli teşkilatlar, milli mücadele dönemi ve Mustafa Kemal Atatürk'ün hayatı, Mustafa Kemal Paşa'nın samsuna çıkışı, Amasya tamimi ve Erzurum kongresi, Sivas kongresi ve Mustafa Kemal Paşa'nın Ankara'ya gelişi, son Osmanlı Meclisi Mebusanı'nın açılması ve Misak-ı Milli'nin ilanı, büyük millet meclisi dönemi, milli mücadelede ayaklanmalar ve Kuvay-ı milli.

Kimya (Zorunlu – AKTS 4)

Maddenin özellikleri, SI birimleri, atomun elektron yapısı, periyodik çizelge, atomun özellikleri, kimyasal bağlar ve teorileri, indirgenme-yükseltgenme tepkimeleri, gazlar, katılar, sıvılar, kinetik kuram, kimyasal denge, asitler ve bazlar, çözeltiler ve fiziksel özellikleri.

Fizik (Zorunlu – AKTS 4)

Fizik ve ölçme, vektörler, bir boyutta hareket, iki boyutta hareket, Newton'un hareket yasaları, sürtünme kuvveti, düzgün dairesel hareketin dinamiği, evrensel kütle çekimi yasası, is ve enerji, enerjinin korunumu, lineer momentumun korunumu, çarpışmalar, katı cismin statik dengesi, katı cismim bir eksen etrafında dönmesi, dönme hareketi, sıcaklık, ısı ve termodinamiğin yasaları, gazların kinetik teorisi.

Kariyer Planlama (Zorunlu – AKTS 2)

Kariyer Planlama dersinin, Cumhurbaşkanlığı İnsan Kaynakları Ofisi tarafından oluşturulan taslak çerçevesinde, her hafta için hazırlanmış video ve etkinlikler ile üniversite öğretim üyeleri, sektör profesyonelleri, sivil toplum kuruluşları ve uluslararası örgütlerden davet edilecek misafir eğiticilerle işlenmesi önerilmektedir. Ders kapsamına dâhil edilecek destekleyici faaliyetler öğrencileri profesyonel başvurularda kullanılan yöntem ve araçlar konusunda bilgilendirecek ve bunları en etkin şekilde kullanabilme becerisini kazandıracak şekilde tasarlanmış olup uygulamalı etkinlikler ile desteklenmiştir. Kariyer merkezleri, öğrencilerin becerilerini geliştirmelerine destek olacak deneyim imkânları sunan faaliyetler ile dersi uygulamalı olarak takip edecektir.

Matematik-I (Zorunlu – AKTS 4)

Kümeler, doğal sayılar, tam sayılar, rasyonel sayılar, reel sayılar, aralıklar, eşitsizlikler, düzlem ve düzlemin alt kümeleri ve fonksiyonlar.

Türk Dili I (Zorunlu – AKTS 2)

Dil nedir? Dilin sosyal bir kurum olarak millet hayatındaki yeri ve önemi; Dil-kültür ilişkisi, Türk Dilinin dünya dilleri arasındaki yeri, Türk dilinin gelişmesi ve tarihi evreleri, Türk dilinin bugünkü durumu ve yayılma alanları, Türkçe'nin ses yapısı, imla kuralları ve noktalama işaretlerinin uygulanması, kompozisyonla ilgili genel bilgiler.

Yabancı Dil I (Zorunlu – AKTS 2)

Personal pronouns, Verb "to be", Have/has got, There is/are, Present progressive tense, Adjectives Quantity, Simple present tense, Modals, Comparatives and superlatives.

Botanik (Zorunlu – AKTS 4)

Bitkisel organizasyonun genel prensipleri, hücre yapısı ve işlevi, dokular, organ sistemleri (kök, gövde, yaprak, çiçek, meyve, tohum). Bitki sistematiği, taksonomik sınıflandırma, bitkisel çeşitlilik, bitki evrimi. Fotosentez, solunum, su dengesi, madde taşınımı ve büyüme süreçlerinin temel biyolojik mekanizmaları. Ekolojik ilişkiler, bitki coğrafyası, yaşam döngüsü, gametofit ve sporofit jenerasyonları. Bitkilerin çevresel faktörlere tepkileri ve adaptasyon stratejileri.

Temel Bilgisayar Bilgisi (Zorunlu – AKTS 3)

Bilgisayar donanımı, yazılım, işletim sistemi, internet ve bilgisayar ağları, kelime işlem, elektronik hesaplama, sunu hazırlama yazılımları, sistem güvenliği, bilişim etiği.

Üniversite Yaşamına Geçiş (Zorunlu – AKTS 3)

Bu ders aracılığıyla üniversiteye yeni adım atmış birinci sınıf öğrencilerinin, bilimsel, sanatsal ve kültürel etkinliklerle üniversite yaşamına uyumunun sağlanması, üniversiteli olma bilincinin kazandırılması, üniversitenin birimlerini tanıyabilme ve bunlardan yararlanabilme, sosyal ve kültürel etkinliklere katılım sağlanması amaçlanmaktadır. Ders kapsamında, "üniversite" kavramı üzerinde durulacak, üniversite yaşamı sırasında karşılaşılabilecek sorunlar ve çözüm önerileri tartışılacak, üniversite idari ve akademik birimleri, kuralları tanıtılacaktır.

2. YARIYIL

Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi II (Zorunlu – AKTS 2)

Kuva-yı milli, itilaf devletlerinin Türkiye'yi paylaşım projeleri, I. İnönü Savaşı, II. İnönü Savaşı, büyük taarruz, Mudanya mütarekesi, Türk inkılabı, anayasa hareketleri, milli mücadele sonrası siyasi partiler, çok partili döneme geçiş, rejime karşı yapılan tepkiler, hukuk alanında inkılaplar, eğitim alanında inkılaplar, sosyal alanda yapılan inkılaplar, Atatürk dönemi dış politika, 1930-1938 dönemi Türk dış politikası, Atatürk ilkeleri ve inkılapları, Atatürk'ün ekonomi politikası, 1930-1938 dönemi genel durum.

Dijital Okuryazarlık (Zorunlu – AKTS 3)

Yükseköğretimde dijital dönüşüm kavramı, dijital dönüşümde yükseköğretimde öğretim elemanlarının üstlenmesi beklenen rol ve beceriler, yeni öğrenme yaklaşımlarının bazılarını tanıyacak, yeni öğrenme yaklaşımlarına uygun dijital ortamlar, dijital ortamlarda çeşitli etkileşim türlerini ve özellikleri, dijital ortamda iletişim tasarımına ilişkin temel beceriler.

Matematik-II (Zorunlu – AKTS 4)

Tümevarım fonksiyonlar; bire-bir ve örten fonksiyonlar, artan ve azalan fonksiyonlar, mutlak değer fonksiyonu, tam değer fonksiyonu, bileşke fonksiyonu, üstel ve logaritmik fonksiyonlar, trigonometrik fonksiyonlar ve ters trigonometrik fonksiyonlar. Limit ve süreklilik;

fonksiyonların limitleri, sürekli fonksiyonlar ve özellikleri. Türev: türev tanımı ve temel özellikleri, yüksek mertebeden türevler.

Türk Dili II (Zorunlu – AKTS 2)

Sözlü dilin ve sözlü iletişimin temel özellikleri. Sözlü anlatım; konuşma becerisinin temel özellikleri (doğal dili ve beden dilini kullanma); iyi bir konuşmanın temel ilkeleri, iyi bir konuşmacının temel özellikleri (vurgu, tonlama, duraklama; diksiyon vb.). Hazırlıksız ve hazırlıklı konuşma; hazırlıklı konuşmanın aşamaları(konunun seçimi ve sınırlandırılması; amaç, bakış açısı, ana ve yan düşüncelerin belirlenmesi, planlama, metni yazma; konuşmanın sunuluşu). Konuşma türleri:(karşılıklı konuşmalar, söyleşi, kendini tanıtma, soruları yanıtlama, yılbaşı, doğum, bayram vb. önemli bir olayı kutlama, radyo ve televizyon konuşmaları, değişik kültür, sanat programlarına konuşmacı olarak katılma vb.). Değişik konularda hazırlıksız konuşma yapma, konuşma örnekleri üzerinde çalışmalar ve sözlü anlatım uygulamaları, konuşmalardaki dil ve anlatım yanlışlarını düzeltme.

Yabancı Dil II (Zorunlu – AKTS 2)

Future tense, Future progressive tense, Was/were, Simple past tense, Present Perfect tense, Past Perfect Tense, Relative Clauses, Passive voice.

Bitki Biyokimyası (Zorunlu – AKTS 3)

Bitkisel hücre yapısı ve biyokimyasal bileşenler, karbonhidratlar, lipidler, proteinler, nükleik asitler, enzimler, vitaminler ve bitkisel sekonder metabolitlerin yapısı ve fonksiyonları. Fotosentez, solunum, azot metabolizması, karbon metabolizması, hormon biyosentezi, fenolik bileşikler, terpenoidler ve alkaloidlerin biyokimyasal yolları. Bitkilerde stres koşullarında (kuraklık, tuzluluk, sıcaklık, ağır metaller vb.) biyokimyasal adaptasyon mekanizmaları.

Zooloji (Zorunlu – AKTS 4)

Zoolojinin tarihçesi, dalları, bilimsel yöntem, canlıların oluşumu, canlıların özellikleri, canlıların fiziksel ve kimyasal yapısı, hücre, hücre zarı, sitoplazma ve organeller, nukleusun yapısı, hücre bölünmesi, mitoz ve mayoz bölünme, oogenez ve spermatogenez, gelişme, yumurta tipleri, segmentasyon tipleri ve gelişme teorileri, dokular: epitel doku, bağ ve destek doku, kas doku, dokular: sinir doku, kan doku, kan grupları, hayvanlarda organ sistemleri ve işlevleri, enzimler, besleme ve vitaminler, sindirim sistemi, solunum sistemi, dolaşım sistemi ve boşaltım sistemi, duyu organları, sinir sistemi, endokrin sistem, üreme sistemi: eşeyli ve eşeysiz üreme, temel genetik kurallar, omurgasızların sınıflandırılması, omurgalıların sınıflandırılması.

Genetik (Zorunlu – AKTS 4)

Genetik tanımı, Monohibrit Kalıtım Kalıtımın Sitolojik Temelleri, Dihibrit Kalıtım Uyum Derecesi ve İhtimal Kuralları, Gen Bağlılığı-Parça Değiş Tokuşu- Kromozom Haritaları Çoklu Alellere, Pseudoalleller ve Kan Gruplarının Kalıtımı İstatistik Kavram ve Araçlar, Cinsiyetin Belirlenmesi Cinsiyete Bağlı Kalıtım Kromozomal Sapmalar Popülasyon Genetiği Genetik Materyalin Tanımlanması Protein Sentezi Genetik Şifre Genlerin Moleküler Yapısı Gen Faaliyetinin Ayarlanması, Sitoplazmik Kalıtım Genetik Mühendisliği.

Ekoloji (Zorunlu – AKTS 3)

Ekolojinin konusu ve kapsamı, ekosistem, ekolojik döngüler, tarım ekosistemlerinde çevre koşulları- ışık, tarım ekosistemlerinde çevre koşulları- sıcaklık, atmosfer, rüzgar, su, toprak faktörleri, biyolojik faktörler, tarım ekosistemlerinde çevre koşulları, tarımın neden olduğu çevre sorunları.

Meteoroloji (Zorunlu – AKTS 3)

Atmosferin yapısı, güneş radyasyonu, sıcaklık, nem, basınç, rüzgâr, yağış, buharlaşma ve mikroklima kavramları ele alınır. Ayrıca iklim tipleri, iklim değişikliği, hava tahmin yöntemleri ve tarımsal faaliyetler üzerindeki meteorolojik etkiler detaylı olarak incelenir. Öğrenciler; tarımsal üretim planlamasında hava durumu verilerinin yorumlanması, iklim risklerinin yönetimi, sulama zamanlaması ve ürün deseninin belirlenmesi gibi uygulamalı bilgiler edinirler. Bu ders, tarım ve iklim arasındaki etkileşimi anlamayı, sürdürülebilir tarımsal üretim için meteorolojik verilerin etkin kullanımını öğretmeyi amaçlar.

3.YARIYIL

Bitki Koruma (Zorunlu – AKTS 3)

Bitki Koruma dersinin Entomoloji Anabilim Dalında, böceklerin biyolojisi, sistematik sınıflandırmaları, yapısal özellikleri ve ekosistemlerdeki rolleri incelenmektedir. Öğrenciler, entomolojinin temel kavramlarından başlayarak, böceklerin vücut yapıları, organ sistemleri ve ekolojik işlevleri hakkında derinlemesine bilgi sahibi olurlar. Bu derste, böceklerin taksonomik kategorileri (regnum, filum, sınıf, takım, familya, cins, tür), anatomik yapıları, beslenme biçimleri, üreme sistemleri ve zararlı böceklerin neden olduğu ekonomik kayıplar üzerinde durulur. Ayrıca, zararlı böceklerin tanımlanması ve biyolojik mücadele yöntemleri de dersin önemli konularıdır. Ders, öğrencilerin böceklerin tarım ve insan sağlığı üzerindeki etkilerini anlamalarına ve entomolojik sorunlarla başa çıkabilecek çözümler geliştirmelerine yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Fitopatoloji dersi, bitkilerde hastalık oluşturan biyotik (fungus, bakteri, virüs, viroid, parazit bitkiler vb.) ve abiyotik (uygun olmayan toprak ve iklim faktörleri gibi) etmenlerin tanınmasını, bu etmenlerin bitki dokularında oluşturduğu simptomların incelenmesini ve hastalıkların gelişim süreçlerinin anlaşılmasını amaçlamaktadır. Derste hastalık etmenlerinin bitkiye giriş yolları, konukçu-patojen etkileşimleri, çevresel faktörlerin hastalık oluşumuna etkisi ve temel teşhis yöntemleri ele alınmakta, ayrıca kültürel, kimyasal, fiziksel ve biyolojik mücadele yöntemleri değerlendirilerek sürdürülebilir ve entegre bitki sağlığı yönetimi yaklaşımı aktarılmaktadır. Teorik bilgilere ek olarak, öğrenciler laboratuvar ortamında patojen izolasyonu, mikroskobik incelemeler, temel tanı yöntemlerinin uygulanması ve çeşitli mücadele stratejilerinin değerlendirilmesine yönelik pratik çalışmalara da katılmaktadır. Dersi tamamlayan öğrenciler, hastalıkları tanıyabilme ve uygun mücadele stratejilerini belirleyerek tarımsal üretimde bilinçli ve çevreye duyarlı kararlar verebilme yeterliliğine sahip olacaktır.

Akıllı Tarım (Zorunlu – AKTS 3)

Akıllı tarımda kullanılan kablosuz iletişim teknolojileri sistemlerinin tanıtılması, tarımda dijital dönüşüm ve akıllı tarım uygulamalarının öğrenilmesi, akıllı tarım uygulamaları için gerekli sensör, donanım ve teknolojilerin tanıtılması, akıllı tarım teknikleri uygulanarak gübre ve ilaç gibi kimyasal giderlerinin azaltılması, bu kullanımların azaltılarak çevrenin korunması, yüksek miktarda ve kaliteli ürün sağlanması, işletme ve yetiştiricilik kararları için daha etkin bir bilgi akışının sağlanması ve tarımda kayıt düzeninin oluşturulması, ülkemizde ve dünyadaki akıllı tarım uygulamaları.

Malzeme Bilimi (Zorunlu – AKTS 4)

Maddenin iç yapısı, iç yapının malzeme sınıflarındaki etkisi, atomlar arasındaki bağlar, kristal yapılar, faz dönüşümleri ve faz diyagramları, malzemenin fiziksel ve mekanik özellikleri, demir karbon alaşımları ve çeliklerin sınıflandırılması, çelik standartları, plastik malzemeler, korozyon ve korozyondan korunma yöntemleri konularını kapsamaktadır.

Tarımsal Yapılar ve Sulama (Zorunlu – AKTS 3)

Giriş, tarımsal yapılar ve sulamanın temel konuları, toprak ve su kaynaklarının geliştirilmesi, Türkiye'nin toprak ve su kaynakları potansiyeli, tarımsal hidroloji, sulamanın tanımı, tarihçesi, önemi yararları, sulama sistemleri, sulamanın temel ilkeleri, sulama suyu gereksinimin saptanması, sulama sistemleri ve sulama yöntemleri, sulama suyu kalitesi ve sınıflandırılması, tarımsal drenaj ve arazi ıslahı, kırsal yerleşmeler ve alt yapı sorunları, tarımsal yapılarda çevre koşullarının kontrolü, hayvan barınakları, toprak-su yapıları, sera yapım tekniği, arazi toplulaştırma.

İstatistik (Zorunlu – AKTS 4)

Temel kavramlar, deskriptif istatistik (frekans tabloları, şekiller ve grafikler), yer ve dağılış ölçüleri, ihtimaller, popülasyon dağılışları, örnekleme planları ve örnek dağılışları, güven sınırları, hipotez testleri, non-parametrik testler, regresyon ve korelasyon.

Bilimsel Etik (Zorunlu – AKTS 3)

Bilim, bilimin doğası ve gelişimi, bilimsel araştırma, etik kavramı ve etik kuramları, etik değerler etik bilim ilişkisi, bilim etiği tarihçesi, bilim insanlarıyla ilgili temel değerler, bilimsel araştırma etiğinde kapsam ve sorunlar, bilimsel yayın etiği kapsam ve sorunları, ziraat mühendisliği meslek etiği kapsam ve sorunları.

Toprak Bilgisi (Zorunlu – AKTS 3)

Toprağın oluşumu, özellikleri, sınıflandırılması ve tarımsal üretimdeki işlevlerini konu alan temel bir derstir. Ders kapsamında toprak oluşum süreçleri, mineral ve organik bileşenler, toprak profili ve horizonları, fiziksel (doku, yapı, su tutma kapasitesi), kimyasal (pH, tuzluluk, kireç, besin elementleri) ve biyolojik özellikler ayrıntılı olarak ele alınır. Ayrıca toprak verimliliği, bitki-toprak ilişkileri, toprakta su ve hava dengesi, erozyon, toprak yönetimi ve sürdürülebilir kullanım ilkeleri üzerinde durulur. Öğrenciler, farklı toprak tiplerini tanıma, analiz sonuçlarını yorumlama ve tarımsal uygulamalarda doğru toprak yönetimi kararları verme becerisi kazanır. Bu ders, bitkisel üretimin temeli olan toprağın ekolojik ve ekonomik açıdan doğru değerlendirilmesini sağlamayı amaçlar.

Biyoteknolojiye Giriş (Zorunlu – AKTS 3)

Biyoteknolojinin genel tanımı, kapsamı, tarımda kullanımının önemi ve amacı ile bitki biyoteknolojisinin tarihsel gelişimi; bitkilerde uygulanan biyoteknolojik yöntemler, in vitro kültür teknikleri ve genetik manipülasyon teknikleri; in vitro kültür laboratuvarlarının organizasyonu ve yıkama, besi ortamı hazırlama, inokülasyon, inkübasyon ve veri toplama birimlerinin işleyişi; bitki besi ortamlarının bileşimi, bitki hücre ve doku kültürlerinde yaygın olarak kullanılan besi ortamları ve besi ortamlarının hazırlanması; in vitro kültürlerde sterilizasyonun tanımı, sterilizasyon yöntemleri ve sterilizasyon sonrasında ortaya çıkan enfeksiyonlar; embriyo kültürü, meristem kültürü, izolasyon ve inokülasyon teknikleri; haploid bitkilerin kullanımı ve üretimi; protoplast kültürü, rejenerasyon ve somatik hibridizasyon; somaklonal varyasyon, varyasyon çeşitleri, genetik stabilite ve genetik çeşitliliğin belirlenmesinde kullanılan yöntemler ile bu yöntemlerin avantaj ve dezavantajları; bitkilerde kalıtım mekanizmaları, kromozomların fiziksel ve kimyasal yapısı, genin yapısı, protein sentezi ve bitkilerde gen transferi; bitkilerde gen transfer yöntemleri, transgenik bitkiler ve bitki genomlarının moleküler haritalanması; biyoteknolojik yöntemlerle geliştirilen bitkiler, genetik olarak değiştirilmiş bitkilerin kullanım olanakları ve Türkiye'de bitki biyoteknolojisi alanındaki çalışmaların genel durumu.

Genel Mikrobiyoloji (Zorunlu – AKTS 3)

Genel Mikrobiyolojinin konusu ve bölümleri, mikroorganizmaların sınıflandırması ve isimlendirmesi, mikrobiyolojinin tarihçesi, mikroorganizma grupları, bakteriler, riketsiya ve klamidyalar, Ökaryotik mikroorganizmalar, funguslar, algler, protozonlar, virüsler, bakteriyofajlar, virüs benzeri enfeksiyon ajanları, mikroorganizmalarda beslenme, üremeye tesir eden çevre faktörleri, Beslenme durumuna göre mikroorganizmaların gruplandırması, Anaerop kültür metodları, virüslerin üretilmesi, mikroorganizma genetiği, mikroorganizmaların kontrol altına alınmaları, Fiziksel yöntemler, Kimyasal Yöntemler, Mikrobiyoloji uygulamalarında laboratuar ekipmanları ve tanıtımı, mikroskop ve kullanımı, mikroorganizmaların boyutlarının ölçülmesi, besiyerlerin hazırlanması, PH'ının ölçülmesi, sterilizasyonu, muhafazası, çevrede bulunan mikroorganizmaların izolasyonu, saf kültür elde edilmesi ve özelliklerinin incelenmesi, mikroorganizma sayım metodları, maya ve küflerin incelenmesi.

Laboratuvar Teknikleri (Zorunlu – AKTS 4)

Laboratuvarın tanıtımı, laboratuvar güvenliği ve laboratuvarda çalışma prensipleri; ölçme birimleri ve temel laboratuvar teknikleri; canlı sistemlerin incelenmesinde kullanılan in vivo ve in vitro yöntemler; suyun canlı sistemlerdeki önemi, pH ve tampon çözeltiler; mikroskobun tanımı, çeşitleri ve kullanım prensipleri ile hücrelerin mikroskobik olarak incelenmesi; hücre ve çevresi arasındaki etkileşimler, difüzyon, plazmoliz ve turgor olayları; fotosentez, klorofil ve karotenoidlerin incelenmesi; hücresel makromoleküller ve proteinlerin ölçülmesi; DNA ve RNA izolasyonu ve miktar tayini; genetik çeşitlilik ve bitkilerde genetik özelliklerin incelenmesi; enzimler ve enzim aktivitesi üzerinde optimum koşulların in vitro olarak belirlenmesi ile farklı dokulardaki enzimatik aktivitelerin incelenmesi.

4. YARIYIL

İş Sağlığı ve Güvenliği (Zorunlu – AKTS 3)

İş sağlığı ve güvenliğinin tarihsel gelişimi, iş sağlığı ve güvenliğinin amacı ve önemi, iş sağlığı ve güvenliği alanında kavramlar, Türkiye'de iş sağlığı ve güvenliğinin genel görünümü, iş kazaları, meslek hastalıkları, iş kazaları ve meslek hastalıklarına karşı alınacak önlemler, iş kazaları ve meslek hastalıklarından doğan maliyetler.

Bahçe Bitkileri (Zorunlu – AKTS 3)

Bahçe bitkilerinin sınıflandırılması, Türkiye'nin bahçe bitkileri yetiştiriciliği yönünden taşıdığı değer, bahçe bitkilerinin biyolojik özellikleri, bahçe bitkilerinin ekolojik istekleri, bahçe bitkilerinin fizyolojik özellikleri, bahçe bitkilerinin çoğaltılması, meyve, sebze bahçesi ve bağ tesisi, yıllık bakım işleri.

Ölçme Bilgisi (Zorunlu – AKTS 4)

Ölçmeye giriş, ölçmenin tanımı, ölçme hataları ve birim sistemleri, uzunluk ölçümü, mikrometreler, kumpas ve kumpas türleri, kütle ve ölçümü, zaman ölçümü, ısı enerjisi ve sıcaklık ölçümü, ışık şiddetinin ölçümü, elektriksel büyüklüklerin ölçümü, elektriksel büyüklüklerin ölçümü ve aletleri, akışkanlarda basınç, debi ve hız ölçümü, termik motorlarda güç, yakıt tüketimi ve gürültü ölçümü, tarım alet ve makinalarının işletme değerlerinin ölçümü.

Tarım Makinaları (Zorunlu – AKTS 3)

Tarım makinalarıyla ilgili kuvvet ve iş makinası, iş verimi gibi temel kavramlar; enerji dönüşümü, enerji kaynaklarının sınıflandırılması; termik motorların yapısal özellikleri ve çalışma ilkeleri, donanımları, motor işletme karakteristikleri; elektrik motorları; tarım traktörlerinin sınıflandırılması ve tipleri, çalışma ilkeleri, traktörde güç analizi, traktörün yapı

üniteleri; kulaklı ve diskli pulluklar, kültivatörler, toprak frezeleri, tırmıklar, merdaneler, tarla sürgüleri, tahıl ekim makinaları, hassas ekim makinaları.

Bitki Biyoteknolojisi (Zorunlu – AKTS 3)

Bitki biyoteknolojisinin temel kavramları ve gelişimi; bitki doku kültürü teknikleri ve bu tekniklerin bitki biyoteknolojisindeki kullanım alanları; organogenez, somatik embriyogenez ve protoplast kültürü; somatik melezleme ve bunun bitki ıslahındaki uygulamaları; haploit bitki üretimi ve haploit bitkilerin diploid hâle getirilmesi; hastalıksız bitki üretimi ve kullanılan biyoteknolojik yöntemler; sekonder metabolit üretimi; mikroçoğaltım teknikleri ve uygulamaları; bitkisel genetik kaynakların ve germplazmın muhafazası; embriyo kültürü ve bitki üretimindeki uygulamaları.

Bitki Fizyolojisi (Zorunlu – AKTS 4)

Bitkilerde büyüme, vejetatif büyüme ve generatif büyüme kavramları, fotosentez, solunum, su alımı ve taşınma mekanizmaları, besin maddeleri alımı ve taşınma mekanizması, büyüme ve gelişmeyi etkileyen iç ve dış faktörler, dinlenme, çimlenme ve köklenme, kısırlıklar, partenokarpi ve apomiksis, çiçek ve meyve dökümleri, olgunlaşma, yaşlanma, büyüme hareketleri, soğuğa ve kurağa dayanma mekanizmaları.

Tarla Bitkileri (Zorunlu – AKTS 3)

Tarla bitkilerinin tanımı, tarla bitkilerinin önemi, tarla bitkilerinin sınıflandırılması, Türkiye'de tarım alanlarının dağılımı, Türkiye'de ve dünyada tarla bitkileri üretimi, ekim nöbeti, nadas, toprak işleme, tarla bitkileri yetiştiriciliği, tarla bitkilerinde iklim ve toprak istekleri, tarla bitkilerinde bitki besleme ve gübreleme, tarla bitkileri ıslahı, tarla bitkileri hastalık ve zararlıları, tarla bitkilerinde hasat ve depolama.

Tarım Ekonomisi (Zorunlu – AKTS 4)

Tarım ekonomisinin tanımı ve kapsamı, tarımsal faaliyet ve özellikleri, tarımın Türkiye ekonomisindeki yeri, tarımsal üretim faktörleri, tarım arazilerinin sınıflandırılması, tarım topraklarının amaç dışı kullanımı, tarımda iş bölümü ve iş verimliliği, tarım işçisi ve sınıflandırılması, tarımda ücret ve sınıflandırılması, tarım ekonomisinde bazı temel kavramlar, fiziksel ilişkiler (girdi çıktı, ürün ilişkisi), üretimle ilgili masraf ve gelir kavramları, üretimle ilgili kararların alınmasında ekonomik ilkelerin uygulanması, tarımsal işletmecilik kavramı ve tarım işletmelerinin sınıflandırılması (büyüklük, hukuki ve faaliyet alanına göre), tarım işletmelerinin özellikleri ve diğer işletmelerle farklı yönleri, tarım işletmelerinde sermaye yapısı ve yıllık faaliyet sonuçlarının analizi (gayri safi hasıla, işletme masrafları, saf hasıla, tarımsal gelir, gayri safi üretim değeri ve brüt kar).

Hücre Biyolojisi (Zorunlu – AKTS 3)

Modern hücre biyolojisinin ortaya çıkışı; prokaryotik ve ökaryotik hücrelerin temel özellikleri ve karşılaştırılması; karbon ve suyun canlı sistemler açısından önemi; makromoleküllerin yapısı, özellikleri ve canlı sistemlerdeki işlevleri; hücresel yapıların incelenmesinde kullanılan optik teknikler ve canlı hücrelerin incelenmesi; hücre zarının moleküler organizasyonu, hücreler arası ve hücre içi madde taşınımı ve transport süreçleri; hücre içi zar sistemi ve membranla çevrili organeller; hücre içi solunum merkezlerinin yapı ve fonksiyonları; plastidlerin yapısı ve işlevleri; zara bağlı olmayan organellerin yapı ve fonksiyonları; çekirdeğin morfolojik özellikleri ve nükleolusun ultrastrüktürel yapısı ile programlı hücre ölümü (apoptoz) mekanizmasının incelenmesi.

5. YARIYIL

Moleküler Biyoloji (Zorunlu – AKTS 4)

Moleküler biyolojinin temel kavramları; nükleik asitlerin yapısı ve özellikleri; DNA'nın yapısı, replikasyonu ve organizasyonu; RNA'nın yapısı ve sentezi; transkripsiyon ve RNA işlenmesi; genetik kod ve protein sentezi; translasyon mekanizması ve proteinlerin yapısal organizasyonu; gen ekspresyonunun düzenlenmesi; prokaryot ve ökaryotlarda gen düzenleme mekanizmaları; mutasyonlar, DNA hasarı ve DNA onarım mekanizmaları; rekombinant DNA teknolojisi, gen klonlama ve moleküler biyolojide kullanılan temel yöntemler; genom organizasyonu ve genom analizleri ile moleküler biyolojinin biyoteknolojik uygulamaları.

Moleküler Islah (Zorunlu – AKTS 4)

Moleküler ıslahın temel kavramları ve bitki ıslahındaki yeri; klasik ıslah yöntemleri ile moleküler ıslah yaklaşımlarının karşılaştırılması; genetik çeşitlilik ve genetik kaynakların ıslah programlarında kullanımı; moleküler belirteçlerin yapısı, özellikleri ve bitki ıslahında kullanım alanları; DNA temelli moleküler belirteçler, genotipleme ve genetik çeşitliliğin belirlenmesi; kantitatif ve kalitatif özelliklerle ilişkili moleküler belirteçlerin belirlenmesi; markör destekli seleksiyon (MAS), gen piramitleme ve dayanıklılık genlerinin belirlenmesi; genetik haritalama, bağlantı analizi ve kantitatif özellik lokuslarının (QTL) belirlenmesi; genomik seleksiyon ve moleküler verilerin ıslah programlarına entegrasyonu; hastalık, zararlı ve abiyotik streslere dayanıklılığın moleküler düzeyde belirlenmesi; transgenik yaklaşımlar, gen düzenleme teknolojileri ve biyoteknolojik yöntemlerin modern bitki ıslahındaki uygulamaları.

Gen Kaynaklarının Biyoteknolojik Muhafazası (Zorunlu – AKTS 3)

Gen kaynakları ve genetik çeşitlilik kavramları; bitkisel ve hayvansal gen kaynaklarının tarımsal üretim, ıslah ve biyolojik çeşitliliğin sürdürülebilirliği açısından önemi; genetik kaynakların sınıflandırılması, toplanması, karakterizasyonu ve değerlendirilmesi; gen kaynaklarının in situ ve ex situ muhafaza yöntemleri; tohum, polen, embriyo, doku ve hücrelerin muhafazası; gen bankalarının kuruluşu, yönetimi ve genetik materyalin uzun süreli depolanması; kriyoprezervasyon ve düşük sıcaklıkta muhafaza teknikleri; in vitro muhafaza ve yavaş büyüme koşulları; bitki doku kültürü tekniklerinin gen kaynaklarının korunmasındaki kullanımı; moleküler belirteçler kullanılarak genetik çeşitliliğin ve genetik uzaklığın belirlenmesi; genetik kaynakların moleküler karakterizasyonu, veri tabanlarının oluşturulması ve genetik materyalin ıslah programlarında sürdürülebilir biçimde kullanılması.

Hayvan Biyoteknolojisi (Zorunlu – AKTS 3)

Hayvan biyoteknolojisinin temel kavramları, tarihsel gelişimi ve tarımsal üretimdeki önemi; hayvan hücre ve doku kültürü teknikleri; hayvanlarda üreme biyoteknolojisi, yapay tohumlama, in vitro fertilizasyon ve embriyo üretimi; embriyo transferi ve embriyo kültürü; hayvanlarda genetik kaynakların korunmasında biyoteknolojik yaklaşımlar; embriyo, sperm, oosit ve somatik hücrelerin kriyoprezervasyonu, hayvan genetik kaynaklarının moleküler karakterizasyonu ve genetik çeşitliliğin belirlenmesi; transgenik hayvanların üretiminde kullanılan yöntemler, gen aktarımı ve mikroenjeksiyon teknikleri; embriyonik kök hücreler ve hayvan biyoteknolojisindeki kullanım alanları; somatik hücre çekirdeği transferi ve klonlama teknolojileri; gen düzenleme teknolojileri ve hayvanlarda biyoteknolojik uygulamaları; hastalıkların tanı ve kontrolünde moleküler biyoteknolojik yöntemler; hayvansal üretimde verim, kalite ve hastalık direncinin geliştirilmesine yönelik biyoteknolojik uygulamalar; rekombinant protein ve biyofarmasötik üretiminde transgenik hayvanların kullanımı ile hayvan biyoteknolojisinin etik, biyogüvenlik ve ekonomik boyutları.

Bitki Sistematiği (Seçmeli – AKTS 4)

Genel taksonominin temel prensipleri; bitkilerin isimlendirilmesi, botanik isimlendirme kuralları ve bitki tayini; bitkilerin sınıflandırma sistemleri, evrim ve türlerin farklılaşması; Spermatophyta grubu ve Gymnospermae; Cycadopsida, Coniferopsida ve Gnetopsida sınıfları; Gnetopsida ve Angiospermae; monokotil bitkilerin temel grupları olan Aracidae, Commelinidae, Zingiberidae ve Lilidae; Magnoliopsida ve başlıca taksonomik grupları; Ranunculales, Caryophyllidae, Dillenidae, Rosideae ve Asterideae gruplarının sistematik özellikleri ve bu grupların önemli familyalarının tanınması.

Moleküler Belirteçler ve Uygulamaları (Seçmeli – AKTS 4)

Moleküler belirteçlerin tanımı, temel özellikleri ve genetik çalışmalardaki kullanım amaçları; DNA ve RNA temelli moleküler belirteç sistemlerinin temel prensipleri; RFLP, RAPD, AFLP, SSR, ISSR, SCAR, SNP ve benzeri moleküler belirteçlerin yapısı, çalışma prensipleri, avantaj ve sınırlılıkları; DNA izolasyonu, PCR ve elektroforez gibi moleküler belirteç analizlerinin temel aşamaları; moleküler belirteçlerin genetik çeşitlilik, genetik uzaklık ve populasyon yapısının belirlenmesinde kullanılması; tür, çeşit ve genotip tanımlama; moleküler belirteçlerin bitki ve hayvan genetik kaynaklarının karakterizasyonunda kullanımı; bağlantı haritalarının oluşturulması, genetik haritalama ve kantitatif özellik lokuslarının belirlenmesi; markör destekli seleksiyon ve moleküler ıslah uygulamaları; moleküler filogenetik ve türler arası ilişkilerin belirlenmesi; moleküler verilerin istatistiksel ve biyoinformatik yöntemlerle değerlendirilmesi ve tarımsal biyoteknolojide moleküler belirteçlerin uygulama alanları.

Bitkilerde Stres Fizyolojisi (Seçmeli – AKTS 3)

Bitkilerde stres kavramı ve stres fizyolojisine ilişkin temel tanım ve kavramlar; biyotik ve abiyotik stres faktörleri; stres faktörlerinin bitkiler üzerindeki fizyolojik ve moleküler etkileri; bitkilerde stres algılama ve stres yanıt mekanizmaları; stres toleransında karbonhidrat ve lipid metabolizmasının rolü; sekonder metabolitlerin stres toleransındaki işlevleri; bitki hormonlarının stres yanıtındaki rolü; enzimatik olmayan antioksidan metabolizması; enzimatik antioksidan sistemler ve stres koşullarında antioksidatif savunma mekanizmaları; bitkilerin stres koşullarına adaptasyon ve tolerans mekanizmaları ile stres faktörlerine toleranslı bitki geliştirilmesine yönelik biyoteknolojik yaklaşımlar.

Koruma Biyolojisi (Seçmeli – AKTS 3)

Koruma biyolojisinin temel kavramları, yeni bir bilim dalı olarak gelişimi ve temel ilkeleri; biyolojik çeşitlilik, tür kavramı, türleşme, tür çeşitliliğinin ölçülmesi, genetik ve ekosistem çeşitliliği; dünyada bitkisel çeşitliliğin dağılımı, bitki çeşitliliğinin araştırılması ve değerlendirilmesi; bitkisel çeşitliliğin ekonomik ve ekolojik değeri; doğal kaynakların yok oluşu, nesli tükenme ve bitkisel çeşitliliğe yönelik tehditler; habitat tahribatı, habitat parçalanması ve kirlilik; işgalci bitki türleri, bitki hastalıkları ve küresel iklim değişikliğinin bitkiler üzerindeki etkileri; endemik ve tehdit altındaki bitki türleri ile koruma kategorileri; populasyon ve tür düzeyinde koruma, küçük populasyonların devamlılığını etkileyen faktörler; populasyon canlılık analizleri ve uzun süreli izleme; yeni bitki populasyonlarının oluşturulması; koruma alanlarının kurulması, sınıflandırılması, tasarlanması, yönetimi ve izlenmesi; koruma alanları dışında, kentsel ve tarımsal alanlarda biyolojik çeşitliliğin korunması.

Sekonder Metabolit Üretimi ve Biyoteknoloji (Seçmeli – AKTS 4)

Sekonder metabolitlerin tanımı, temel kavramları ve tarihsel gelişimi; sekonder metabolitlerin sınıflandırılması, kimyasal yapıları, bitkilerde biyosentezi ve biyolojik aktiviteleri; fitokimyasalların bitki savunma sistemlerindeki rolleri ve biyotik ve abiyotik stres koşullarındaki işlevleri; sekonder metabolitlerin insan sağlığı açısından önemi ve biyoaktif

bileşiklerin özellikleri; bitkilerde sekonder metabolit üretimini etkileyen fizyolojik ve çevresel faktörler; sekonder metabolitlerin ekstraksiyonunda kullanılan yöntemler; bitki doku ve hücre kültürleri kullanılarak sekonder metabolitlerin in vitro üretimi; ilaç hammaddesi, pigment ve diğer biyolojik olarak aktif bileşiklerin biyoteknolojik üretimi; sekonder metabolit üretiminin biyoteknolojik olarak artırılmasına yönelik stratejiler; bitki ıslahı ve tarımsal uygulamalar yoluyla sekonder metabolit içeriğinin optimizasyonu; hasat öncesi ve sonrası uygulamaların sekonder metabolitler üzerindeki etkileri ile biyoteknolojik üretim ve kullanım alanları.

Evrim ve Yaratılış (Seçmeli – AKTS 3)

Evrim kavramı ve evrimsel düşüncenin tarihsel gelişimi; canlıların zaman içerisinde değiştiğine ve ortak ataya sahip olduğuna ilişkin kanıtlar; Dünya'nın yaşı ve yaşamın tarihsel gelişimi; Darwin'in doğal seçilim kuramı ve yapay seçilim; doğal seçilimin temel ilkeleri ve evrimsel değişimdeki rolü; mutasyonlar, yeni alellerin ve genlerin ortaya çıkışı; kromozom mutasyonları ve genetik çeşitlilik; Hardy-Weinberg denge prensibi ve popülasyon genetiği; doğal ve yapay seçilim, seçilim modelleri ve heterozigot üstünlüğü; mutasyon, gen akışı, genetik sürüklenme, kurucu etki ve darboğaz etkisi gibi evrimsel mekanizmalar; rastgele olmayan çiftleşme, nicel özelliklerde seçilim ve varyasyonun korunması; adaptasyonun evrimsel analizi; eşeysel seçilim ve türleşme mekanizmaları.

Serin İklim Sebzeleri (Seçmeli – AKTS 4)

Alabaş, Bezelye, Bakla, Bürüksel lahanası, Enginar, Kuşkonmaz, Havuç, Hindiba, ıspanak, Kırmızı pancar, Karnabahar, Kereviz, Lahana, Maydanoz, Marul, Pırasa, Pazı, Ravent, Salata, Sarımsak, Soğan, Şalgam, Turp, Tere ve yer elması gibi sebze türlerinin morfolojik özellikleri, yetiştirme isteği ve teknikleri hakkında bilgiler verilmektedir.

Bahçe Bitkileri Üretim Tekniği (Seçmeli – AKTS 4)

Ders kapsamında tohum, çelik, aşı, daldırma, değişikliğe uğramış ve özelleşmiş kök ve gövdeler ve mikro çoğaltım yöntemleriyle çoğaltım ve bahçe bitkilerinde kullanımları konularında teorik ve uygulamalı eğitim verilmektedir.

Bitki Koruma Makinaları (Seçmeli – AKTS 4)

Bitki koruma makinalarının sınıflandırılması, pülverizasyon tekniği ve temel karakteristik özellikleri, ilaç damlacıklarının hedef yüzeylerde tutunmasını etkileyen faktörler ve ilaç sürüklenmesi, pülverizatörlerin ana yapı elemanları, pülverizatörler tipleri ve çalışma ilkeleri, sisleyicilerin tipleri ve çalışma ilkeleri, tozlayıcılar ve mikrogranül uygulayıcılarının tipleri, ana yapı elemanları ve çalışma ilkeleri, fumigasyon ve toprak sterilizasyonunda kullanılan makinalar ve bitki koruma makinalarının işe hazırlanması ve kalibrasyonu konuları anlatılmaktadır.

Tarım Teknolojilerinde Enerji Verimliliği (Seçmeli – AKTS 4)

Enerji ve enerji verimliliği ile ilgili temel kavramlar, enerji yönetim sistemi, enerjinin değerlendirilmesine ilişkin birim sistemleri, aydınlatmada enerji verimliliği, soğutma makinalarında ve klima tesislerinde enerji verimliliği, ısıtmada enerji verimliliği, atık enerjilerden yararlanılması ve bu enerjilerin geri kazanım yöntemleri, tarımsal üretimde enerji kullanımı, tarımsal üretimde enerji verimliliği, enerji tarımı, yenilenebilir enerji kaynaklarının verimli kullanımı, güç faktörü ve kompanzasyon, Türkiye'deki enerji kayıpları ve kaçakları için önlemler, enerji verimliliği kanunu, bu kanuna bağlı yönetmelikler ve enerji verimliliğine ilişkin standartlar.

Yemler ve Hayvan Besleme (Seçmeli – AKTS 4)

Hayvansal üretimde yemlerin bileşimi, besin maddelerinin metabolizmadaki işlevleri ve hayvan besleme ilkeleri üzerine kuramsal ve uygulamalı bilgiler sunmaktadır. Ders kapsamında su, karbonhidrat, protein, yağ, vitamin ve mineral gibi temel besin maddelerinin yapı, görev ve sindirim özellikleri incelenmekte; ruminant ve monogastrik hayvanların sindirim sistemleri ile besin madde kullanımı karşılaştırmalı olarak ele alınmaktadır. Ayrıca yemlerin sınıflandırılması, kimyasal analiz yöntemleri, yem katkı maddeleri, rasyon hazırlama prensipleri ve farklı üretim dönemlerine uygun besleme stratejileri.

Zirai Mücadele Yöntemleri ve Tarım İlaçları (Seçmeli – AKTS 4)

Zararlılarla mücadelede kullanılan kültürel, mekaniksel, fiziksel, biyolojik, biyoteknik, kimyasal ve entegre mücadele yöntemleri ile Zararlıların mücadelesinde kullanılan insektisit ve akaristler hakkında bilgi verilmektedir.

Yağ Bitkileri (Seçmeli – AKTS 4)

Dünya ve Türkiye tarımında yağ bitkilerinin durumu, yağ bitkileri ve bitkisel yağların ticareti, yağ bitkilerinin sınıflandırılması, ayçiçeği, soya, kolza, aspir, susam, yerfıstığı gibi yağ bitkilerinin iklim ve toprak istekleri, büyüme ve gelişme fizyolojisi, yetiştirme teknikleri ve ıslahı.

Çayır Mera Yönetimi (Seçmeli – AKTS 4)

Çayır ve Mera amenajmanının tanımı, çayır mera fizyolojisi, çayır mera ekolojisi, otlatma kapasitesi, otlatılacak hayvan cinsi, üniform otlatma, uygun zamanda otlatma, otlatma sistemleri, çayır yönetimi, mera kanunu.

Toprak Bitki Su İlişkileri (Seçmeli – AKTS 4)

Tarımsal üretimde suyun toprak ve bitkiyle etkileşimini anlamaya yönelik temel bir derstir. Ders kapsamında toprakta suyun bulunma şekilleri, suyun hareketi, tutulması ve bitkiler tarafından alımı; bitki su potansiyeli, transpirasyon, evapotranspirasyon ve sulama suyu gereksinimi gibi konular ayrıntılı olarak ele alınır. Ayrıca toprak nemi ölçüm yöntemleri, sulama zamanının belirlenmesi, su stresinin bitki gelişimine etkileri ve verim üzerindeki rolü incelenir. Öğrenciler, toprak ve bitki arasındaki su dengesini koruyarak verimli sulama yönetimi yapmayı ve sürdürülebilir su kullanım stratejileri geliştirmeyi öğrenirler. Dersin genel amacı, tarımsal üretimde suyun etkin kullanımını sağlayarak hem bitki verimliliğini artırmak hem de doğal kaynakların korunmasına katkıda bulunmaktır.

Topraksız Tarım Teknikleri (Seçmeli – AKTS 4)

Bitkilerin toprak kullanılmadan, besin çözeltileri aracılığıyla yetiştirilmesini konu alan modern bir üretim sistemini kapsamaktadır. Ders kapsamında hidroponik, aeroponik, akuaponik gibi topraksız tarım yöntemleri; kullanılan yetiştirme ortamları (perlit, cocopeat, kaya yünü vb.), besin çözeltilerinin hazırlanması, pH ve EC dengesi, sistem tasarımı, otomasyon ve çevresel kontrol konuları ele alınır. Ayrıca bitki beslenmesi, su kalitesi, hastalık ve zararlı yönetimi ile topraksız tarımın ekonomik ve çevresel avantajları incelenir. Öğrenciler, yıl boyunca üretim yapılabilen, su ve gübre kullanımını optimize eden bu teknolojinin planlama, kurulum ve yönetim basamaklarını uygulamalı olarak öğrenirler. Dersin genel amacı, sürdürülebilir ve verimli üretim modelleri arasında yer alan topraksız tarımın prensiplerini öğreterek, modern tarım uygulamalarında yenilikçi bakış açısı kazandırmaktır.

Küçükbaş Hayvan Yetiştirme (Seçmeli – AKTS 4)

Koyunculuğa genel bakış, dünyada ve Türkiye'de koyun yetiştiriciliği, koyunların sınıflandırılması, koyun ırkları, koyunlarda genetik ıslah, kuzu verimini artırmada çevresel ıslah, koyunlarda üreme fizyolojisi, koyunların beslenmesinde temel ilkeler, kuzu büyütme

teknikleri pratik yetiştirme işleri, bakım ve diğer işler koyunlarda sağlık koruma, kalıtsal kusurlar keçi yetiştiriciliğine genel bakış, keçilerin sınıflandırması, yerli ve kültür ırkları, pratik yetiştirme işleri, bakım ve beslenme Türkiye'de koyun ve keçi ıslah stratejisi küçükbaş hayvancılığın temel sorunları ve çözüm önerileri.

Genel Herboloji (Seçmeli – AKTS 4)

Herboloji biliminin gelişimi, yabancı otların yararları ve zararları, yabancı otların biyolojisi ve ekolojisi, yabancı otların kültür bitkilerine olan üstünlükleri, yabancı otlarla mücadelede kullanılan genel yöntemler, herbisitlerin sınıflandırılması, herbisit kullanımı konusunda temel bilgiler, tarım alanlarında sorun oluşturan yabancı otların tanıtılması.

6. YARIYIL

Genetik Mühendisliği (Zorunlu – AKTS 4)

Genetik mühendisliğinin temel kavramları, tarihsel gelişimi ve uygulama alanları; DNA, gen, genom ve gen ekspresyonunun moleküler temelleri; DNA izolasyonu, saflaştırılması ve amplifikasyonu; restriksiyon endonükleazlar, DNA ligazlar ve diğer moleküler biyoloji enzimleri; klonlama vektörleri ve rekombinant DNA teknolojisi; DNA'nın kesilmesi, birleştirilmesi ve konak hücrelere aktarılması; gen kütüphaneleri ve gen klonlama yöntemleri; gen transfer yöntemleri ve genlerin ifade edilmesi; transgenik organizmaların oluşturulması ve moleküler karakterizasyonu; bitki ve hayvanlarda genetik mühendisliği uygulamaları; genetiği değiştirilmiş organizmaların tarımsal, endüstriyel ve biyoteknolojik kullanım alanları; gen düzenleme teknolojileri ve CRISPR/Cas sistemleri; genetik mühendisliğinin araştırma, ıslah ve biyoteknolojik üretimdeki uygulamaları.

Enzim ve Mikrobiyal Biyoteknoloji (Zorunlu – AKTS 3)

Enzim ve mikrobiyal biyoteknolojinin temel kavramları ve tarihsel gelişimi; mikroorganizmaların biyoteknolojik üretimdeki özellikleri ve kullanım alanları; endüstriyel öneme sahip mikroorganizmaların seçimi, geliştirilmesi ve kültüre alınması; mikroorganizmaların kullanıldığı fermentasyon süreçleri ve fermentasyon koşullarının optimizasyonu; enzimlerin yapısı, sınıflandırılması, katalitik özellikleri ve aktivite ölçümleri; mikrobiyal kaynaklı enzimlerin üretimi, ekstraksiyonu, saflaştırılması ve karakterizasyonu; enzim kinetiği ve enzim aktivitesini etkileyen faktörler; immobilize enzimler ve biyoteknolojik uygulamaları; tarımsal, gıda, yem, çevre ve endüstriyel alanlarda enzim ve mikroorganizma kullanımına yönelik uygulamalar; tarımsal artık ve atıkların mikrobiyal süreçlerle değerlendirilmesi; fermentasyon ürünlerinin geliştirilmesi ve mikrobiyal biyoteknolojinin sürdürülebilir tarım ve biyoproseslerdeki uygulamaları.

Popülasyon Genetiği (Zorunlu – AKTS 4)

Popülasyon genetiğinin temel kavramları ve çalışma alanları; popülasyonlarda genetik çeşitlilik ve varyasyonun kaynakları; gen, alel, genotip ve fenotip frekansları; Hardy-Weinberg dengesi ve denge koşulları; mutasyon, rekombinasyon, gen akışı, genetik sürüklenme ve doğal seçilimin popülasyonların genetik yapısı üzerindeki etkileri; rastgele olmayan çiftleşme ve eşeysel seçilim; küçük ve büyük popülasyonlarda genetik değişimin özellikleri; popülasyonların genetik farklılaşması ve genetik uzaklık; moleküler belirteçler kullanılarak popülasyon genetik analizlerinin gerçekleştirilmesi; genetik çeşitliliğin belirlenmesi, popülasyon yapısının analiz edilmesi ve filogenetik ilişkilerin değerlendirilmesi; genetik verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesi ve popülasyon genetiği bilgilerinin koruma, ıslah, genetik kaynakların karakterizasyonu ve biyolojik çeşitlilik çalışmalarında kullanılması.

Biyoteknoloji ve Biyogüvenlik (Zorunlu – AKTS 3)

Biyoteknoloji ve biyogüvenlik kavramları; modern biyoteknolojinin gelişimi ve uygulama alanları; genetik olarak değiştirilmiş organizmaların geliştirilmesi, kullanım alanları ve biyogüvenlik açısından değerlendirilmesi; biyoteknolojik çalışmaların insan, hayvan, bitki ve çevre sağlığı üzerindeki olası etkileri; biyolojik risk, tehlike ve risk değerlendirmesi kavramları; laboratuvar biyogüvenliği, biyogüvenlik düzeyleri ve güvenli çalışma ilkeleri; genetik materyal, mikroorganizmalar ve biyoteknolojik ürünlerle çalışırken alınması gereken önlemler; genetiği değiştirilmiş organizmaların çevreye salımı ve izlenmesi; biyogüvenlik, biyolojik güvenlik ve biyolojik risk yönetimi; ulusal ve uluslararası biyogüvenlik düzenlemeleri; biyoteknolojik ürünlerin taşınması, depolanması, kullanımı ve bertarafı; biyoteknolojinin etik, hukuki, çevresel ve toplumsal boyutları.

Biyolojik Çeşitlilik (Seçmeli – AKTS 3)

Biyolojik çeşitlilik kavramı ve biyolojik çeşitliliğin genetik, tür ve ekosistem düzeylerindeki bileşenleri; dünyada ve Türkiye'de biyolojik çeşitliliğin dağılımı ve önemi; genetik çeşitlilik, tür çeşitliliği ve ekosistem çeşitliliğinin belirlenmesinde kullanılan yöntemler; populasyonların genetik yapısı ve biyolojik çeşitliliğin oluşumunda evrimsel süreçlerin rolü; endemizm, nadirlik ve tehdit altındaki türler; habitat kaybı, parçalanma, kirlilik, istilacı türler ve iklim değişikliğinin biyolojik çeşitlilik üzerindeki etkileri; tarımsal biyolojik çeşitlilik ve genetik kaynakların önemi; bitki ve hayvan gen kaynaklarının karakterizasyonu ve korunması; in-situ ve ex-situ koruma yaklaşımları; gen bankaları ve biyoteknolojik muhafaza yöntemleri; moleküler belirteçlerin biyolojik çeşitliliğin ve genetik kaynakların değerlendirilmesindeki kullanımı; biyolojik çeşitliliğin sürdürülebilir kullanımı ve korunmasına yönelik biyoteknolojik yaklaşımlar.

Çevre Biyoteknolojisi (Seçmeli – AKTS 3)

Çevre biyoteknolojisinin temel kavramları ve tarihsel gelişimi; çevre sorunlarının çözümünde biyoteknolojik yaklaşımlar; mikroorganizmaların çevresel kirleticilerin parçalanması ve dönüştürülmesindeki rolleri; biyolojik arıtma sistemleri ve atık su arıtımında kullanılan mikrobiyal süreçler; organik ve inorganik kirleticilerin biyolojik olarak uzaklaştırılması; ağır metaller, pestisitler, petrol türevleri ve diğer kirleticilerin biyoremediasyonu; fitoremediasyon ve bitkilerin çevresel kirleticilerin gideriminde kullanılması; kompostlama ve tarımsal atıkların biyolojik olarak değerlendirilmesi; anaerobik ve aerobik biyolojik süreçler; biyogaz ve biyoyakıt üretimi; çevresel biyosensörler ve biyolojik izleme yöntemleri; sürdürülebilir tarım, atık yönetimi ve çevre kirliliğinin azaltılmasında biyoteknolojik uygulamalar.

PCR'a Dayalı Genetik Analiz Teknikleri (Seçmeli – AKTS 4)

Polimeraz zincir reaksiyonunun (PCR) temel prensipleri ve tarihsel gelişimi; PCR bileşenleri, primer tasarımı ve reaksiyon koşullarının optimizasyonu; DNA izolasyonu, DNA miktar ve kalite tayini; konvansiyonel PCR, multiplex PCR, nested PCR, RT-PCR ve gerçek zamanlı PCR (qPCR) teknikleri; PCR ürünlerinin agaroz jel elektroforezi ile görüntülenmesi ve değerlendirilmesi; PCR inhibitörleri ve reaksiyon optimizasyonunda karşılaşılan sorunlar; DNA dizileme öncesi PCR uygulamaları; PCR temelli RAPD, ISSR, SCAR ve diğer moleküler belirteç sistemleri; genotiplendirme, tür ve çeşit tanımlama, genetik çeşitlilik ve populasyon analizlerinde PCR tabanlı yöntemlerin kullanımı; mutasyon ve polimorfizm analizleri; PCR ürünlerinin klonlanması ve moleküler doğrulama; PCR'a dayalı genetik analiz sonuçlarının değerlendirilmesi ve tarımsal biyoteknolojide uygulama alanları.

Moleküler Sitogenetik (Seçmeli – AKTS 4)

Sitogenetiğin temel kavramları ve kromozomların yapısı, organizasyonu ve fonksiyonları; kromozom morfolojisi, sayısı ve karyotip analizleri; mitoz ve mayoz bölünme sırasında kromozom davranışları; kromozom preparasyonu, boyama teknikleri ve mikroskobik analiz; kromozom anomalileri, poliploidi, anöploidi, delesyon, duplikasyon, inversiyon ve translokasyonlar; floresan in situ hibridizasyon (FISH) ve moleküler sitogenetik tekniklerin temel prensipleri; DNA problarının hazırlanması ve kromozomlara hibridizasyon; genomik bölgelerin kromozomal düzeyde lokalizasyonu; gen ve kromozom düzeyindeki varyasyonların belirlenmesi; moleküler sitogenetik yöntemlerin bitki ıslahı, genetik kaynakların karakterizasyonu, genom haritalama ve türler arası melezlemelerin değerlendirilmesinde kullanılması; poliploid bitkilerin ve hibritlerin sitogenetik analizleri ile modern moleküler sitogenetik yaklaşımlar.

Tarımsal Biyoteknolojide Sektörel Uygulamalar (Seçmeli – AKTS 3)

Tarımsal biyoteknolojinin temel sektörleri ve tarımsal üretim sistemlerindeki uygulama alanları; bitki biyoteknolojisi, hayvan biyoteknolojisi, mikrobiyal ve enzim biyoteknolojisi, gıda ve çevre biyoteknolojisi sektörlerinin genel özellikleri; bitki doku kültürü, mikroçoğaltım, genetik mühendisliği ve moleküler ıslah uygulamalarının tarımsal üretimde kullanımı; hayvanlarda üreme biyoteknolojisi, hücre kültürü, gen transferi ve genetik kaynakların korunması; tarımsal üretimde yararlı mikroorganizmaların, biyogübrelerin, biyopestisitlerin ve mikrobiyal ürünlerin kullanımı; enzimlerin tarım ve gıda sektörlerindeki uygulamaları; biyoyakıt, biyogaz ve biyolojik atık değerlendirme teknolojileri; tarımsal ve gıda ürünlerinin kalite, verim ve dayanıklılığının artırılmasında biyoteknolojik yaklaşımlar; biyoteknolojik ürünlerin ticarileştirilmesi, patent, fikrî mülkiyet, biyogüvenlik ve mevzuat süreçleri; biyoteknoloji sektöründe Ar-Ge, girişimcilik, üretim, kalite kontrol ve sürdürülebilirlik uygulamaları.

Gıda Biyoteknolojisi (Seçmeli – AKTS 3)

Gıda biyoteknolojisinin temel kavramları, tarihsel gelişimi ve gıda üretimindeki önemi; gıda üretiminde kullanılan mikroorganizmalar ve biyoteknolojik süreçler; laktik asit bakterileri, mayalar ve diğer endüstriyel mikroorganizmaların özellikleri; fermantasyon teknolojisi ve gıda fermantasyonlarının temel prensipleri; süt ve süt ürünleri, ekmek, sirke, turşu ve diğer fermente gıdaların üretiminde kullanılan biyoteknolojik yöntemler; starter kültürlerin seçimi, geliştirilmesi ve kullanımı; enzimlerin gıda endüstrisindeki kullanım alanları; gıda bileşenlerinin biyoteknolojik üretimi ve modifikasyonu; probiyotikler, prebiyotikler ve fonksiyonel gıdalar; gıda güvenliği ve mikrobiyolojik kalite kontrol; biyolojik koruyucular ve doğal antimikrobiyal bileşikler; biyoteknolojik yöntemlerle gıda yan ürünleri ve atıklarının değerlendirilmesi; yeni nesil fermantasyon teknolojileri, sürdürülebilir gıda üretimi ve gıda biyoteknolojisinin endüstriyel uygulamaları.

Model Organizmalar ve Biyoteknolojide Kullanımı (Seçmeli – AKTS 4)

Model organizma kavramı, model organizmaların bilimsel araştırmalardaki önemi ve seçim kriterleri; prokaryotik ve ökaryotik model organizmaların temel özellikleri; *Escherichia coli, Saccharomyces cerevisiae, Arabidopsis thaliana, Drosophila melanogaster, Caenorhabditis elegans, Danio rerio* ve fare gibi yaygın model organizmaların biyolojik özellikleri; model organizmaların genetik, moleküler biyoloji, hücre biyolojisi, gelişim biyolojisi ve fizyoloji araştırmalarında kullanımı; model organizmalarda genetik manipülasyon, transgenik organizma üretimi ve gen ekspresyon analizleri; RNA interferansı, CRISPR/Cas tabanlı gen düzenleme ve fonksiyonel genomik uygulamaları; model organizmaların hastalık mekanizmalarının, gen fonksiyonlarının ve biyolojik süreçlerin araştırılmasındaki rolü; bitki ve

hayvan biyoteknolojisinde model organizmalardan elde edilen bilgilerin tarımsal türlere aktarılması; biyolojik üretim, rekombinant protein üretimi ve ilaç geliştirme çalışmalarında model organizmaların kullanımı; model organizmalarla çalışmada biyogüvenlik, etik ilkeler ve deneysel tasarım.

Meyve Yetiştirme Tekniği (Seçmeli – AKTS 4)

Meyveciliğin tarihçesi, meyve tür ve çeşitlerinin sınıflandırılması, meyve ağaçlarının morfolojik ve biyolojik özellikleri, döllenme biyolojileri, meyve türlerinin ekolojik istekleri, meyve yetiştiriciliğini sınırlandıran ekolojik özellikler, çoğaltma teknikleri, anaçlar, meyve fidanı yetiştiriciliği, meyve bahçesi tesisi, meyve bahçelerinde yıllık kültürel işlemler konularında bilgiler verilmektedir.

Örtü Altı Yetiştiriciliği (Seçmeli – AKTS 4)

Örtü altı yetiştiriciliğin tanıtımı, yayılışı, girdileri ve önemi, yetiştirme ortamları -toprak ve toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri yönüyle örtü altı yetiştiriciliğe uygunluğu, diğer yetiştirme ortamları (topraksız yetiştiricilikte kullanılan), sınıflandırılmaları, özellikleri ve örtü altı yetiştiriciliğe uygunluğu, harçlar, hazırlanmaları, karışımları ve gübrelenmeleri, seraların planlanmasında etkili olan iklim faktörleri, toprak ve topoğrafya faktörleri ve sosyo-ekonomik faktörler, seraların planlanması, sera yerinin seçimi, seraların boyutlandırılması, seracılık işletmelerinde işletme merkezinin planlanması, sera içinin düzenlenmesine ilişkin prensipler, seralarda çevre koşullarının düzenlenmesi, seralarda havalandırma sistemlerinin planlanması, seralarda soğutma sistemlerinin planlanması, seralarda ısıtma sistemlerinin planlanması, seralarda sulama ve drenaj sistemlerinin planlanması, seralarda kullanılan yapı malzemeleri ve yapı elemanları, ülkemizde ve gelişmiş ülkelerdeki uygulamalar, öğretim programının değerlendirilmesi.

Güneş ve Rüzgar Enerjilerinin Tarımsal Uygulamaları (Seçmeli – AKTS 4)

Giriş ve enerji kavramının önemi, enerji kaynakları ve sınıflandırması, fosil kökenli enerjiler ve etkileri, küresel ısınma ve iklim değişikliği, yenilenebilir enerji kaynakları ve bu kaynakların olumlu-olumsuz yönleri, güneş ışınımı, güneş enerjisi sistemleri, güneş enerjisiyle kurutma, sera ısıtma, soğutma ve elektrik üretimi, güneş enerjisi temelli enerji çözümleri, rüzgârın karakteristik özellikleri ve yapısal parametreleri, rüzgar mekaniği ve aerodinamiği, rüzgar enerjisi temelli enerji çözümleri.

Kümes Hayvanları (Seçmeli – AKTS 4)

Kümes hayvanlarının biyolojik özelliklerini, yetiştirme tekniklerini, verim özelliklerini ve modern üretim sistemlerini kapsamaktadır. Dersin içeriğinde tavuk, hindi, ördek, kaz ve bıldırcın gibi türlerin ırk özellikleri, üreme biyolojisi, civciv yetiştirme, barınak planlaması, çevre kontrolü (ısı, ışık, nem, havalandırma), yemleme ve sulama yönetimi.

İyi Hayvancılık Uygulamaları (Seçmeli – AKTS 4)

Hayvansal üretimde kalite, verimlilik, hayvan refahı ve çevresel sürdürülebilirliği esas alan "İyi Hayvancılık Uygulamaları" (İHU) ilkelerini kapsamaktadır. Dersin içeriğinde hayvansal üretim sistemlerinde biyogüvenlik, hayvan sağlığı, refah standartları, çevre koruma, hijyen ve izlenebilirlik konuları ele alınmaktadır. Hayvan barınaklarının planlanması, yemleme ve sulama yönetimi, atıkların çevreye duyarlı şekilde değerlendirilmesi, kayıt tutma sistemleri ve gıda güvenliği uygulamalarını konu alır.

Çim Bitkileri ve Yeşil Alan Tesisi (Seçmeli – AKTS 4)

Peyzaj alanlarında kullanılan sıcak iklim ve yeşil alan çim türlerini ve varyetelerini tanımak. Varyetelere neden ihtiyaç duyulduğunu değerlendirmek. Çim saha tesisi yapımında ekim öncesi

toprak hazırlığı ve ekim sonrası bakım işlerini teorik ve uygulamalı öğrenmek. Özellikle futbol sahaları, golf sahaları, park ve bahçelerde farklı çim türlerinin seçimi ve uygulama farklılıklarını öğrenmek. Bu sahalarda neden çim türlerinin kullanıldığı hakkında değerlendirmeler yapmak.

Yer Örtücü Bitkiler (Seçmeli – AKTS 4)

Peyzaj alanlarında kullanılan yer örtücü bitkilerden farekulağı ve mavi çim türleri ve varyeteleri hakkında bilgi edinmek. Bu türlerin yetiştiriciliği, ekim öncesi toprak hazırlığı, bakımı hakkında bilgi edinmek. Bu türlerin çim sahalar yerine neden tercih edilebilirliği hakkında değerlendirmeler yapmak. Bu yer örtücü türlerin tercih edilme durumlarının avantaj ve dezavantajlarını tartışmak. Özellikle yamaç sahalarda tercih edilen yer örtücü yayılıcı ardıç türlerinin karakteristik özelliklerini bilmek. Yamaç alanda neden en çok tercih edilmeleri hakkında bilgiler edinmek.

Tıbbi ve Aromatik Bitkiler (Seçmeli – AKTS 4)

Tıbbi ve aromatik bitkilerin tarihi, tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanım alanları, Dünya'da tıbbi ve aromatik bitkilerin ekonomik önemi, Türkiye'de tıbbi ve aromatik bitkilerin ekonomik önemi, tıbbi ve aromatik bitkilerin gruplandırılması, doğadan toplanan tıbbi ve aromatik bitkiler, tıbbi ve aromatik bitkileri yetiştiriciliği ve önemi, tıbbi ve aromatik bitkilerin ekolojik istekleri, tıbbi ve aromatik bitkilerin kültürünün temel ilkeleri, sekonder metabolitler ve etken maddeleri, bitkisel droglar ve sınıflandırılması, uçucu yağların başlıca özellikleri ve elde edilmesi.

Gübreler ve Gübreleme (Seçmeli – AKTS 4)

Bitkilerin besin maddesi gereksinimlerini, gübrelerin özelliklerini ve doğru gübreleme tekniklerini konu alan temel bir derstir. Ders kapsamında bitki besin elementlerinin topraktaki davranışları, bitki tarafından alım mekanizmaları, makro ve mikro besin elementlerinin eksiklik ve fazlalık belirtileri ayrıntılı olarak incelenir. Ayrıca organik, inorganik ve yeşil gübreler gibi farklı gübre türlerinin kimyasal bileşimi, uygulanma yöntemleri, zamanlaması ve çevresel etkileri üzerinde durulur. Öğrenciler, toprak ve bitki analiz sonuçlarına göre uygun gübreleme programı hazırlama, verim ve kaliteyi artıracak dengeli gübreleme stratejileri geliştirme becerisi kazanırlar. Dersin temel amacı, bitki besleme ve toprak verimliliğini sürdürülebilir biçimde yönetmeyi, ekonomik ve çevre dostu gübreleme uygulamalarını öğretmektir.

Ekonomi (Seçmeli – AKTS 4)

Ekonominin tanımı ve konusu, ekonomideki temel kavramlar, ihtiyaç ve özellikleri, mal ve hizmet, fayda, üretim faktörleri, gelir, tasarruf, yatırım, ekonomik sistemler, talep, arz ve piyasa, tüketici dengesi, üretim teorisi, maliyet teorisi, tam rekabet piyasası, eksik rekabet piyasası, milli gelir, istihdam ve çeşitleri ve para ve fonksiyonları.

Büyükbaş ve Küçükbaş Hayvan Besleme (Seçmeli – AKTS 4)

Büyükbaş hayvancılığa giriş, sığır ırklarının sınıflandırılması ve özellikleri, sütçü ve kombine sığır ırkları, etçi sığır ırkları, buzağı yetiştirme ve buzağı ölümlerinin önlenmesi, düve yetiştirme ve genç hayvan bakımı, süt sığırlarında sürü yönetimi, besi sığırlarında yetiştirme ve verim artırma, barınak planlaması ve ahır sistemleri, hayvan davranışları ve refahı, üreme biyolojisi ve döl verimi yönetimi, sürü sağlığı ve hastalık önleme, kayıt sistemi ve performans takibi ile sürdürülebilir büyükbaş hayvancılık ve çevresel etkiler.

7. YARIYIL

Doku Kültürü Teknikleri (Zorunlu – AKTS 5)

Bitki doku kültürünün temel kavramları, tarihsel gelişimi ve tarımsal biyoteknolojideki önemi; bitki hücre, doku ve organlarının in vitro kültür prensipleri; doku kültürü laboratuvarının organizasyonu, kullanılan araç ve gereçler ile aseptik çalışma teknikleri; besi ortamlarının bileşenleri, bitki büyüme düzenleyicileri ve farklı bitki türlerine yönelik besi ortamlarının hazırlanması; sterilizasyon yöntemleri, eksplant seçimi, yüzey sterilizasyonu ve inokülasyon teknikleri; kallus kültürü, hücre süspansiyon kültürü, organ kültürü ve meristem kültürü; adventif sürgün ve kök oluşumu, organogenez ve somatik embriyogenez; mikroçoğaltımın aşamaları ve tarımsal uygulamaları; embriyo kültürü, anter ve polen kültürü ile haploid bitki üretimi; protoplast izolasyonu, kültürü ve somatik hibridizasyon; in vitro bitki rejenerasyonu, aklimatizasyon ve sera koşullarına aktarım; somaklonal varyasyon ve in vitro kültürlerde genetik değişkenlik; hastalıksız bitki üretimi, genetik kaynakların muhafazası ve sekonder metabolit üretiminde doku kültürü tekniklerinin kullanılması.

Mezuniyet Çalışması I (Zorunlu – AKTS 5)

Öğrenciler danışman öğretim üyeleri eşliğinde bölümle ilgili mezuniyet çalışması yapmak ve başarılı olmak zorundadırlar.

Staj (Zorunlu – AKTS 4)

Ziraat Fakültesi öğrencileri VI. Yarıyılın sonunda, VII. yarıyıl başlamadan önce, bölüm staj komisyonunun uygun gördüğü staj yerlerinde Ziraat Fakültesi Staj Yönergesinde belirtilen iş günü kadar staj yapmak ve başarılı olmak zorundadır.

Nanobiyoteknoloji (Seçmeli – AKTS 3)

Nanobilim ve nanobiyoteknolojinin temel kavramları; nanometre ölçeğinin özellikleri ve nanoölçekli yapıların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri; nanopartiküllerin sınıflandırılması, sentez yöntemleri ve karakterizasyon teknikleri; metal, metal oksit, karbon temelli ve biyolojik nanopartiküller; bitki, mikroorganizma ve biyomoleküller kullanılarak yeşil nanopartikül sentezi; nanopartiküllerin bitki hücreleri ve mikroorganizmalarla etkileşimleri; nanomalzemelerin tarımda gübre, pestisit ve bitki büyümesini düzenleyici olarak kullanımı; nanoenkapsülasyon ve kontrollü salım sistemleri; biyosensörler ve tanı teknolojilerinde nanobiyoteknolojik uygulamalar; nanopartiküllerin gen aktarımı ve ilaç taşıma sistemlerindeki kullanımı; gıda, çevre ve tarımsal üretimde nanobiyoteknolojik uygulamalar; nanomalzemelerin toksikolojik ve çevresel etkileri; nanobiyoteknolojide biyogüvenlik, etik ve sürdürülebilirlik.

Enzim Kinetiği (Seçmeli – AKTS 3)

Enzimlerin yapısı, sınıflandırılması ve katalitik özellikleri; enzim-substrat etkileşimleri ve enzim katalizinin temel prensipleri; enzim kinetiğinin temel kavramları; başlangıç hızının belirlenmesi ve enzim aktivitesinin ölçülmesi; substrat konsantrasyonunun enzim reaksiyon hızına etkisi; Michaelis-Menten kinetiği, Michaelis-Menten denklemi ve kinetik parametreler olan maksimum hız (Vmax) ve Michaelis sabitinin (Km) belirlenmesi; enzim kinetik verilerinin grafiksel olarak değerlendirilmesi; Lineweaver-Burk, Eadie-Hofstee ve Hanes-Woolf gibi doğrusal dönüşüm yöntemleri; enzim aktivitesini etkileyen sıcaklık, pH, iyonik güç ve enzim konsantrasyonu gibi faktörler; kompetitif, nonkompetitif ve unkompetitif enzim inhibisyonu; inhibitör konsantrasyonu ile enzim aktivitesi arasındaki ilişkiler; allosterik enzimler ve enzim aktivitesinin düzenlenmesi; enzim kinetiği parametrelerinin biyoteknolojik süreçlerin optimizasyonunda kullanılması.

Biyolojik Mücadele ve Biyoteknolojisi (Seçmeli – AKTS 3)

Biyolojik mücadelenin temel kavramları, tarihsel gelişimi ve tarımsal üretimdeki önemi; bitki hastalıkları, zararlılar ve yabancı otlarla mücadelede biyolojik kontrol yaklaşımları; doğal düşmanlar, parazitoitler, predatörler ve entomopatojen mikroorganizmaların biyolojik mücadelede kullanımı; entomopatojen bakteri, fungus, virüs ve nematodların özellikleri; *Bacillus thuringiensis, Beauveria, Metarhizium* ve *Trichoderma* gibi biyolojik mücadelede kullanılan organizmaların etki mekanizmaları; biyopestisitlerin geliştirilmesi, üretimi, formülasyonu ve uygulanması; antagonistik mikroorganizmaların bitki hastalıklarının kontrolündeki kullanımı; bitki-mikroorganizma etkileşimleri ve indüklenmiş dayanıklılık; biyoteknolojik yöntemlerle biyolojik mücadele etmenlerinin geliştirilmesi ve etkinliğinin artırılması; moleküler belirteçler ve genomik yaklaşımların biyolojik mücadele çalışmalarında kullanılması; entegre zararlı yönetimi kapsamında biyolojik mücadele uygulamaları; biyolojik mücadele ürünlerinin çevresel etkileri, biyogüvenlik, tescil ve sürdürülebilir tarımsal üretimdeki yeri.

Epigenetik (Seçmeli – AKTS 4)

Epigenetik kavramı ve epigenetik düzenlemenin moleküler temelleri; DNA metilasyonu, histon modifikasyonları ve kromatin yeniden düzenlenmesi; nükleozom yapısı ve kromatinin organizasyonu; epigenetik mekanizmaların gen ekspresyonunun düzenlenmesindeki rolü; DNA metiltransferazlar ve demetilasyon mekanizmaları; histon asetilasyonu, metilasyonu, fosforilasyonu ve diğer histon modifikasyonları; kromatin yeniden şekillendirme kompleksleri; kodlamayan RNA'lar, mikroRNA'lar ve uzun kodlamayan RNA'ların epigenetik düzenlemedeki işlevleri; genomik imprinting ve X kromozomu inaktivasyonu; epigenetik düzenleme ile gelişim, hücre farklılaşması ve çevresel yanıtlar arasındaki ilişkiler; bitkilerde epigenetik mekanizmalar ve çevresel streslere adaptasyon; epigenetik kalıtım ve stres hafızası; epigenetik değişimlerin hastalıklar, verim, gelişme ve fenotipik özelliklerle ilişkisi; epigenom analiz yöntemleri ve biyoteknolojik uygulamalar; epigenetik mekanizmaların bitki ve hayvan ıslahı, genetik mühendisliği ve tarımsal biyoteknolojide kullanımı.

Fonksiyonel Genetik (Seçmeli – AKTS 4)

Fonksiyonel genetiğin temel kavramları ve gen fonksiyonlarının moleküler düzeyde incelenmesi; genom organizasyonu, gen yapısı ve gen ekspresyonunun düzenlenmesi; genotip-fenotip ilişkilerinin belirlenmesi; genlerin işlevlerinin araştırılmasında kullanılan ileri moleküler yöntemler; mutasyon, gen susturma ve aşırı ekspresyon yaklaşımları; RNA interferansı, antisens RNA ve CRISPR/Cas tabanlı gen düzenleme teknolojileri; transkriptomik ve fonksiyonel genomik yaklaşımlar; gen ekspresyon analizlerinde RT-PCR, qPCR, RNA dizileme ve diğer moleküler yöntemlerin kullanımı; gen fonksiyonlarının belirlenmesinde model organizmaların kullanılması; gen-protein etkileşimleri ve protein fonksiyonlarının incelenmesi; genomik, proteomik ve biyoinformatik verilerin fonksiyonel genetik çalışmalarında değerlendirilmesi; bitkilerde ve hayvanlarda önemli özelliklerle ilişkili genlerin belirlenmesi; stres yanıtı, hastalık direnci, gelişme ve verim özelliklerinin genetik temellerinin araştırılması; fonksiyonel genetik bilgilerinin moleküler ıslah, genetik mühendisliği ve tarımsal biyoteknolojide uygulanması.

Mikroorganizma Metabolizması (Seçmeli – AKTS 3)

Mikroorganizma metabolizmasının temel kavramları; mikroorganizmaların hücresel enerji gereksinimleri ve enerji üretim mekanizmaları; karbon, azot, fosfor ve kükürt metabolizmaları; katabolizma ve anabolizma süreçleri; glikoliz, pentoz fosfat yolu ve trikarboksilik asit döngüsü; aerobik ve anaerobik solunum ile fermantasyon mekanizmaları; elektron taşıma sistemi ve oksidatif fosforilasyon; mikroorganizmalarda fotosentez ve kemolitotrofik metabolizma; amino

asit, nükleotid, lipid ve karbonhidrat biyosentezi; merkezi metabolik yolların düzenlenmesi ve metabolik akışın kontrolü; ikincil metabolitlerin mikrobiyal sentezi; çevresel koşulların ve besin kaynaklarının mikroorganizma metabolizmasına etkileri; metabolik mühendislik ve rekombinant mikroorganizmaların geliştirilmesi; mikrobiyal metabolizmanın endüstriyel enzim, antibiyotik, organik asit, biyoyakıt ve diğer biyoteknolojik ürünlerin üretimindeki kullanımı.

Genetiği Değiştirilmiş Organizmalar (Seçmeli – AKTS 4)

Genetiği değiştirilmiş organizma (GDO) kavramı, tarihsel gelişimi ve modern biyoteknolojideki yeri; rekombinant DNA teknolojisi ve gen aktarımının temel prensipleri; bitki, hayvan ve mikroorganizmalarda genetik transformasyon yöntemleri; transgenik organizmaların oluşturulması, seçilmesi ve moleküler karakterizasyonu; genetiği değiştirilmiş bitkilerde herbisit toleransı, böcek dayanıklılığı, hastalık ve abiyotik stres toleransı gibi özelliklerin geliştirilmesi; genetiği değiştirilmiş hayvanların üretimi ve kullanım alanları; rekombinant mikroorganizmaların endüstriyel ve tarımsal uygulamaları; GDO'ların gıda, yem, ilaç, tarım ve endüstride kullanım alanları; genetiği değiştirilmiş organizmaların çevresel etkileri, gen kaçışı, hedef dışı organizmalar ve biyolojik çeşitlilik üzerindeki olası etkileri; GDO'ların insan ve hayvan sağlığı açısından değerlendirilmesi; moleküler tespit, izleme ve tanımlama yöntemleri; PCR ve gerçek zamanlı PCR ile GDO analizleri; biyogüvenlik, risk değerlendirmesi ve risk yönetimi; GDO'ların üretimi, taşınması, kullanımı ve pazarlanmasına ilişkin ulusal ve uluslararası mevzuat; GDO teknolojilerinin etik, ekonomik ve toplumsal boyutları.

Bilgi Teknolojileri 1 (Seçmeli – AKTS 3)

Bilgisayarın tanımı, temel özellikleri ve genel yapısı; bilgisayarın giriş birimi ve aygıtları, merkezi işlem birimi ve aygıtları, çıkış birimi ve aygıtları; bir bilgisayarın çalışabilmesi için bulunması gereken aygıtlar ve bilgisayarın kullanım alanları; bilgisayarın çalışma mantığı ve örnek uygulamalar; bilgisayarda kapasite kavramı ve bellek çeşitleri; iç bellek birimleri olan ROM ve RAM ile aralarındaki fark; dış bellek birimleri ve örnekleri; bilgisayarın ana bölümleri olan yazılım ve donanım; donanımın iç ve dış donanımları ile bazı önemli iç donanım birimleri; işlemci, ikili sayı sistemleri, giriş ve çıkış donanımları; yazılım türleri, yazılım birimleri, uygulama yazılımları ve işletim sistemi yazılımları; işletim sistemlerinin temel işlevleri ile Window, macOS ve Linux'un temel özelikleri.

İlk Yardım (Seçmeli – AKTS 3)

Genel ilkyardım bilgileri, hasta/yaralının ve olay yerinin değerlendirilmesi, erişkinlerde temel yaşam desteği, çocuklarda ve bebeklerde temel yaşam desteği, kanamalarda ilk yardım, yaralanmalarda ilkyardım, yanık, donma ve sıcak çarpmasında ilkyardım, kırık, çıkık ve burkulmalarda ilkyardım, bilinç bozukluklarında ilkyardım, hayvan ısırmalarında ilk yardım, göz, kulak ve buruna yabancı cisim kaçmasında ilkyardım, boğulmalarda ilk yardım, hasta/yaralı taşıma teknikleri.

Bağımlılık (Seçmeli – AKTS 3)

Temel kavramlar ve tanımlar; bağımlılık türleri (madde bağımlılığı, teknoloji bağımlılığı vb.); bağımlılığın nedenleri, kişiyi madde bağımlılığı sürecine hazırlayan aile, akran grubu ve toplumsal bağlamda risk etmenleri; bağımlı çocuk, ergen ve yetişkinlerde iletişim becerileri; bağımlılıkta sosyal hizmetin rolü, bağımlılık ile ilgili modeller, bağımlılığı önleme çabası; bağımlılığın sonuçları, bağımlılık ile mücadelede ulusal politika ve strateji yöntemleri, yeniden uyum süreci.

Çevre Bilinci (Seçmeli – AKTS 3)

Çevre, ekosistem, habitat, niş, komünite, ekolojik denge, ekolojik çevrimler, doğal ve kültürel çevre ile çevre faktörleri; çevre sorunlarının nedenleri, nüfus artışı, plansız kentleşme ve plansız sanayileşme sorunları; çevre sorunlarının doğurduğu sonuçlar, insan sağlığı açısından çevre kirlilikleri, başlıca yerel çevre kirlilikleri, flora–fauna ve biyolojik çeşitlilik üzerindeki etkiler; hava, su ve deniz kirliliği, toprak kirliliği, gürültü ve ses kirliliği, görüntü kirliliği, radyoaktif ve kültürel kirlilik sorunları; katı atık kirliliği ve dönüşümü, gıda kirlenmesi ve yanlış arazi kullanımı sorunları; ülkemizde çevre koruma ile ilgili yasal mevzuat, çevre sorunları için alınacak önlemler ve geliştirilecek alternatif enerji kaynakları; insanın çevre üzerine etkisinin incelenmesi, çevre ve sürdürülebilir kalkınma, çevre eğitimi ve çevre bilincinin oluşturulması ile çevre bilinci ve sosyal sorumluluk gelişimini destekleyen sürdürülebilir planlama ve tasarım yaklaşımları.

Yangın Güvenliği (Seçmeli – AKTS 3)

Yangın olaylarının tarihsel geçmişi, erken önleme sistemi, yangın güvenlik tedbirleri; yangın güvenliği, yangın güvenliğinin katmanları; yangın önleme yönetmelikleri, yangın güvenliği sağlayıcılarının görevleri, yangından korunma sistemleri, yangın algılama sistemleri, yangın söndürme sistemleri, korunma, algılama ve söndürme sistemlerinin birlikte kurulumu; yangın söndürücülerin kullanımında panik kontrolü ve yaşlıların güvenliği.

Hayat Boyu Öğrenme (Seçmeli – AKTS 3)

Hayat boyu öğrenmenin tanımı ve önemi, hayat boyu ve hayat genişliğinde öğrenme, hayat boyu öğrenmenin tarihçesi, yetişkin eğitiminde öğrenme kuramları, hayat boyu öğrenme ve teknoloji, hayat boyu öğrenme için kişisel stratejiler, hayat boyu öğrenme ve toplum, güncel hayat boyu öğrenme olanakları, açık eğitim kaynaklarının hayat boyu öğrenmedeki yeri, açık eğitim kaynaklarının tarihçesi ve gelişimi, açık eğitim kaynaklarının kullanımı ile hayat boyu öğrenme olanaklarına erişme ve yararlanma.

İnsan Hakları (Seçmeli – AKTS 3)

İnsan kavramı, insanın neliği ve insana atfedilen özelliklerin fenomenal niteliği, kişi ve birey hakları, temel haklar, hakların korunması, insan hakları kavramını oluşturan adalet ve sosyal adalet, devlet–hukuk–etik ilişkisi, insan onuru ve hoşgörü, laiklik ile din ve devlet ilişkisi, düşünce özgürlüğü ve yaşama hakkı, demokrasi ve insan hakları eğitimi, insan hakları belgelerinden Magna Carta, II. Dünya Savaşı ve İnsan Hakları Evrensel Bildirgesi.

8. YARIYIL

Tohum Bilimi ve Teknolojisi (Zorunlu – AKTS 4)

Tohumun morfolojik, anatomik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikleri, tohum oluşumu ve gelişimi, tohumun olgunlaşması, dormansi ve çimlenme fizyolojisi, çimlenmeyi etkileyen çevresel faktörler, tohum canlılığı ve gücü, tohum kalitesinin belirlenmesi, tohumluk üretim ve işleme teknikleri, tohumların kurutulması, temizlenmesi, sınıflandırılması ve depolanması, tohumlukta genetik, fiziksel ve fizyolojik kalite kriterleri, tohumluk sertifikasyonu ve standardizasyonu, tohum sağlığı ve tohum kaynaklı hastalıklar ile modern biyoteknolojik yöntemlerin tohum kalite kontrolü ve tohumluk üretimindeki kullanım alanları ele alınacaktır.

Biyoenformatik (Zorunlu – AKTS 5)

Biyoenformatiğin temel kavramları, biyolojik veri tabanları ve veri türleri, DNA ve RNA dizilerinin analizi, protein dizisi ve yapısal analizleri, dizi hizalama yöntemleri, BLAST ve FASTA gibi veri tabanı tarama algoritmaları, genom ve gen anotasyonu, moleküler belirteç

verilerinin bilgisayar ortamında değerlendirilmesi, filogenetik analizler, biyolojik verilerin istatistiksel değerlendirilmesi, varyant analizi, haplotip ve ilişkilendirme analizleri, DNA ve protein modelleme, moleküler docking (moleküler kenetlenme), temel programlama ve biyoinformatik yazılımların kullanımı ile büyük ölçekli biyolojik verilerin yorumlanması konuları ele alınacaktır.

Mezuniyet Çalışması II (Zorunlu – AKTS 5)

Öğrenciler danışman öğretim üyeleri eşliğinde bölümle ilgili mezuniyet çalışması yapmak ve başarılı olmak zorundadır.

Toksikoloji (Seçmeli – AKTS 3)

Toksikolojinin temel kavramları, toksik maddelerin kaynakları ve sınıflandırılması, doz-cevap ilişkisi, toksisite mekanizmaları, maruziyet yolları, akut ve kronik toksisite, hücresel ve moleküler toksisite mekanizmaları, oksidatif stres ve reaktif oksijen türlerinin toksik etkileri, genotoksisite, mutajenite ve karsinojenite, bitkisel ve mikrobiyal kaynaklı toksinler, pestisitler ve tarımsal kimyasalların canlılar üzerindeki etkileri, biyotransformasyon ve detoksifikasyon mekanizmaları, toksik maddelerin biyolojik örneklerde belirlenmesi, toksikolojik risk değerlendirmesi, çevresel toksikoloji, gıda ve yem güvenliği ile biyoteknolojik ürünlerin toksikolojik değerlendirilmesi konuları ele alınacaktır.

Transgenik Canlılar (Seçmeli – AKTS 3)

Transgenik canlı kavramı, transgenezisin temel prensipleri, gen izolasyonu ve klonlanması, ekspresyon vektörleri, gen aktarım yöntemleri, bitki, hayvan ve mikroorganizmalarda genetik transformasyon, transgenik canlıların elde edilme aşamaları, seçici belirteçler ve raporlayıcı genler, transgenik bitki ve hayvanlarda hedef özelliklerin kazandırılması, rekombinant protein üretimi, hastalık ve stres toleransı, verim ve kalite özelliklerinin geliştirilmesi, gen fonksiyonlarının araştırılmasında transgenik modellerin kullanımı, transgenik canlıların moleküler doğrulanması, biyogüvenlik ve risk değerlendirmesi, çevresel etkiler, etik ve mevzuat ile tarımsal ve biyoteknolojik uygulamaları ele alınacaktır.

Rekombinant DNA Teknolojisi (Seçmeli – AKTS 4)

DNA teknolojisinin temel prensipleri, DNA izolasyonu ve saflaştırılması, restriksiyon endonükleazları ve DNA modifikasyon enzimleri, DNA parçalarının kesilmesi ve birleştirilmesi, klonlama vektörleri, plazmidler ve diğer vektör sistemleri, hedef genlerin izolasyonu, PCR ile çoğaltılması, ligasyon ve transformasyon, konak hücrelerin seçimi ve taranması, gen klonlama ve ekspresyon sistemleri, rekombinant protein üretimi, DNA dizileme, gen kütüphaneleri, gen aktarım teknikleri, moleküler klonlamanın doğrulanması ve rekombinant DNA teknolojisinin bitki, hayvan, mikroorganizma ve endüstriyel biyoteknolojideki uygulamaları ele alınacaktır.

Biyoteknolojide Yapay Zeka (Seçmeli – AKTS 4)

Yapay zekânın temel kavramları ve tarihsel gelişimi, makine öğrenmesi ve veri temelli analiz yaklaşımları, biyolojik ve tarımsal verilerin işlenmesi, büyük veri analizi, biyolojik veri tabanlarının kullanımı, genomik ve fenotipik verilerin yapay zekâ ile değerlendirilmesi, moleküler belirteç ve omik veri analizleri, bitki ıslahında tahmin ve karar destek sistemleri, gen fonksiyonu ve gen düzenleme çalışmalarında yapay zekâ uygulamaları, CRISPR tabanlı genom düzenlemede yapay zekâ destekli yaklaşımlar, drone, uydu ve sensör verilerinin biyoteknolojik amaçlarla değerlendirilmesi, mikrobiyal mühendislik ve enzim mühendisliğinde yapay zekâ

kullanımı, modelleme ve optimizasyon, biyoteknolojik süreçlerin tahmin edilmesi ve yapay zekâ uygulamalarının etik, güvenlik ve veri gizliliği boyutları ele alınacaktır.

Kantitatif Özellik Lokus Analizleri ve Genom Düzenleme (Seçmeli – AKTS 4)

Kantitatif özelliklerin genetik temelleri, poligenik kalıtım, kantitatif özellik lokusları (QTL), QTL haritalama ve bağlantı analizleri, genetik haritaların oluşturulması, moleküler belirteçlerin QTL analizlerinde kullanımı, fenotip-genotip ilişkilerinin belirlenmesi, ilişkilendirme haritalaması, aday genlerin belirlenmesi, marker-assisted selection (MAS; belirteç destekli seleksiyon) ve genomik seleksiyon, genom düzenlemenin temel prensipleri, CRISPR/Cas sistemleri, hedef bölge seçimi, gen ekleme, çıkarma ve değiştirme, gen ekspresyonunun düzenlenmesi, genom düzenleme uygulamalarının bitki ıslahı ve tarımsal biyoteknolojide kullanımı ile biyogüvenlik, etik ve mevzuat konuları ele alınacaktır.

Mikrobiyal Genetik (Seçmeli – AKTS 3)

Mikroorganizmaların genetik materyalinin yapısı ve organizasyonu, bakteriyel kromozom ve plazmidler, gen ve genom organizasyonu, DNA replikasyonu, mutasyon ve DNA onarım mekanizmaları, genetik rekombinasyon, yatay gen transferi, transformasyon, konjugasyon ve transdüksiyon, bakterilerde gen ekspresyonunun düzenlenmesi, operon sistemleri, mobil genetik elementler, bakteriyofajlar, antibiyotik direnci ve genetik temelleri, mikrobiyal çeşitliliğin moleküler yöntemlerle belirlenmesi, PCR ve moleküler belirteçlerin kullanımı, mikroorganizmalarda genetik mühendisliği ve metabolik mühendislik uygulamaları ile tarımsal, endüstriyel ve çevresel biyoteknolojide mikrobiyal genetiğin kullanım alanları ele alınacaktır.

Genomik ve Proteomik (Seçmeli – AKTS 3)

Genomik ve proteomiğin temel kavramları, genom yapısı ve organizasyonu, yapısal ve işlevsel genomik, genom dizileme ve genom anotasyonu, yeni nesil dizileme teknolojileri, gen ifade analizleri, transkriptomik verilerin değerlendirilmesi, tek nükleotid polimorfizmleri ve diğer genomik varyasyonların belirlenmesi, proteinlerin yapısı ve işlevleri, proteom analizlerinin temel prensipleri, protein-protein etkileşimleri, protein ekspresyonu ve saflaştırılması, kütle spektrometrisi temelli proteomik yaklaşımlar, biyoinformatik veri analizi, genomik ve proteomik verilerin bütünleştirilmesi, fonksiyonel genomik, biyobelirteç keşfi ve tarımsal biyoteknolojide genomik ve proteomik uygulamaları ele alınacaktır.

Bilgi Teknolojileri 2 (Seçmeli – AKTS 3)

Bilgisayarlarla ilgili genel sorunlar ve çözümleri, klavye, klavye kısayolları ile klavyeye ilişkin sorunlar ve çözümleri, bilgisayar ve ağ güvenliği, veri tabanı kavramları, internetin kullanımı, tarayıcılar, arama motorları, e-posta oluşturma, Microsoft Office programlarından Word, Excel ve PowerPoint'in kullanımı. Dosyaları PDF'e dönüştürme ve düzenleme özellikleri.

Sağlıklı Yaşam, Manevi Bakım ve Değer (Seçmeli – AKTS 3)

Bu dersle, sağlıklı yaşam ve manevi bakım konusunda bilinçlenmeyi sağlamak amaçlanmaktadır. Bu derste ayrıca adalet, dostluk, dürüstlük, özdenetim, sabır, saygı ve sevgi, sorumluluk, vatanseverlik, yardımseverlik, bilimsellik, bağımsızlık, iktisat, sağlık, adab-ı muaşeret kavramları arasındaki ilişkiler açıklanacaktır. Öğrenciye manevi bakım için birtakım ilkeler öğretilir. Ahlaki ilkelerin öğretilmesi ile içselleştirme sağlanır. Topluma yararlı bir birey olmanın yolları öğretilir.