

T.C.  
**CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ**  
**Fen Fakültesi**  
**Biyokimya Bölümü**  
**Lisans Ders İçerikleri**

**TÜR 1001 Türk Dili I (2 0 2):** Türk dilinin tarihi, dünya dillerinin tarihi, dillerin gruplar ve dillerde sınıflandırmalar, Türkçede sesler, kelime bilgi dağarcığı, deyimler, atasözleri, vecizeler ve bunların açıklanması.

**ATA 1001 Atatürk İlke ve İnkılap Tarihi I (2 0 2):** Türkiye Cumhuriyeti'nde Atatürkçülüğün temel konseptlerine giriş. Osmanlı imparatorluğunun yıkılması ve inkılabı okumanın nedenleri. Osmanlı imparatorluğunun parçalanması, Mondros ateşkes antlaşması, ülkenin durumu, Mustafa Kemal' in tepkisi, ulusal mücadelede ilk adım, kongreler üzerinden örgütlenme, Kuvayi milliye ve Misak-ı milli, TBMM'nin açılışı, sosyal ve ekonomik alanda ulusal mücadele.

**KİM 1031 Genel Kimya I (3 0 3):** Madde ve metrik sistem, atom yapısı, kimyasal bağlar, molekül geometrisi, kimyasal eşitlikler ve nicel bağıntılar, gazlar, sıvılar ve katılar, çözeltiler, kolligatif özellikler, redoks tepkimeleri

**KİM 1531 Genel Kimya Laboratuvarı I (0 2 1):** Genel bilgiler ve kurallar, maddenin fizik özellikleri, stokiyometri, CuS tayini, uçucu bir sıvının molekül ağırlığının saptanması, donma noktası alçalması ile molekül ağırlığının saptanması, molar hacim tayini, erime noktasının saptanması, süblimleşme, basit damıtma, kristallendirme, su buharı ile damıtma, çözelti hazırlama, magnezyumun eşdeğer kütlelerinin saptanması, kimyasal denge.

**FİZ 1203 Genel Fizik I (3 0 3):** Vektörler, denge, bir kuvvetin momenti, doğrusal hareket, Newton'un ikinci kanunu, düzlemsel hareket, iş ve enerji implus ve momentum, dönüş hareketi, esneklik, harmonik hareketler, akışkanların statığı, akışkanların dinamiği, ısı ve sıcaklık, termodinamik, hal değişimleri, ısının yayılması, dalga hareketi. Elektrostatik, elektrik akımı, elektromanyetizma,

**MAT 1013 Matematik I (3 0 3):** Reel sayıların temel özellikleri, mutlak değer, reel sayı dizileri, fonksiyonlarda limit, süreklilik, türev ve diferansiyel, konveks fonksiyonlar, Rolle, ortalama değer ve Taylor teoremleri, Türev uygulamaları, Grafik çizimleri ve kutupsal koordinatlarda eğriler

**BİY 1507 Yaşam Bilimlerine Giriş (2 0 2):** Evrende yaşamın yeri, yaşamın özellikleri, yaşamın kimyası, yaşamın biyokimyası, yaşamın en küçük birimi hücre; hücre yapısı ve fonksiyonu, yaşam bilgisinin şifresi; genetik materyal, yaşam ve enerji, enerji-metabolizma ilişkisi

**YDİL 1001 İngilizce I (2 0 2):** Okuma, yazma, telaffuzlar, kompozisyon tekniklerine giriş. İngilizce dil laboratuvarları konseptinde kelimeler, deyimler, atasözleri, vecizeler, teorik ve pratik uygulamalar.



**TÜR 1002 Türk Dili II (2 0 2):** Türkçe grameri, isim, isim halinde, ismin sınıflandırılması, sıfatlar, zamirler, fiiller, edatlar, bağlaçlar, ünlemler, zarflar, cümleler, cümlelerin analizi, özneler, nesnelere, tümleçler, yüklemeler, açıklamalar, telaffuzlar, kompozisyonlar, rapor yazma teknikleri, literatür, edebi türler.

**ATA 1002 Atatürk İlke ve İnkılap Tarihi II (2 0 2):** İnkılapta strateji politika alanında iki büyük devrim, terakki perver cumhuriyet fırkası ve Takrir-i Sükun dönemi, kanun inkılabı, eğitim ve kültür inkılabı, kültürel inkılap, sosyal ve sağlıkta inkılap, Türkiye cumhuriyetinin dış politikası, Türkiye'nin jeopolitik konumu.

**KİM 1032 Genel Kimya II (3 0 3):** Kimyasal kinetik ve denge, elektrokimya, kimyasal termodinamik, asitler ve bazlar, iyonik dengeler, kompleks bileşikler, organik kimyanın temeli, çekirdek kimyası,

**KİM 1532 Genel Kimya Laboratuvarı II (0 2 1):** Çöktürme ve süzme deneyleri, ayırma deneyleri, bakır iyodatın çözünürlüğünün saptanması, asit-baz titrasyonu, pH deneyi, derişimin tepkime hızına etkisi, sıcaklığın tepkime hızına etkisi, yükseltgenme-indirgenme tepkimeleri, alkollerin yükseltgenmesi, esterleşme, kaynama noktasının saptanması

**BİY 1508 Genel Biyoloji (3 2 4):** Biyolojinin tanımı ve kısa tarihçesi; Biyolojinin dalları; Biyomoleküller; DNA, RNA ve protein sentezleri; Hücre ve organellerin yapı ve işlevleri; Hücre bölünmesi; Bitki ve hayvanlarda üreme ve gelişme; Mendel genetiği ve genetik kavramlar; Bitkisel ve hayvansal dokular; Organlar ve sistemler; Canlıların sınıflandırılması; Evrim mekanizmaları ve kanıtları; Canlılar ve çevre.

**MAT 1014 Matematik II (3 0 3):** Limitler, süreklilik. Türev, ters türev, İntegralin tanımı. Diferansiyel ve integral hesaplarında temel teorem. Türevin uygulamaları. Transandant fonksiyonlar. İntegrasyon teknikleri. Geometrik momentler.

**FİZ 1204 Genel Fizik II (3 0 3):** Açısal momentum ve tork, yuvarlanma hareketi, statik denge ve esneklik, titreşim hareketleri, evrensel çekimi kanunu, akışkanlar mekaniği, ses dalgaları, su dalgaları, kararlı dalgalar.

**YDİL 1002 İngilizce II (2 0 2):** İngilizce dil bilgisinde pratiğin geliştirilmesi. Kelime dağarcığı pratikleri, cümlelerin formülasyonları, isimler, sıfatlar, zamirler, fiiller ve türleri. İngilizce dil laboratuvarları, teorik ve pratik dil uygulamaları.



**BKM 2001 Biyoistatistik (2 0 2):** Temel kavramlar ve tanımlar; frekans dağılımları ve tanımlayıcı istatistikler; verinin tablo ve grafiksel gösterimi; temel olasılık kavramları; örnekleme; nokta ve aralık tahminlemesi; istatistiksel hipotez testleri ve varyans analizi; korelasyon ve regresyon analizi; parametrik olmayan testler; kalite kontrol.

**BKM 2003 Mikrobiyoloji (2 2 3):** Mikrobiyolojiye Giriş, Mikroorganizmaların Sınıflandırılması, Mikroskoplar, Lab Tanıtımı, Bakterilerin yapısı, Morfolojik özellikleri, bakteri çeşitleri, kapsül, hücre duvarı, sitoplazma zarı ve sitoplazma içindeki yapılar, Riketsiya,

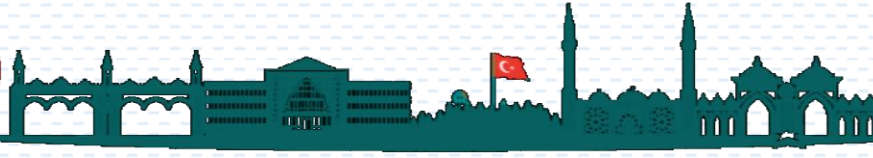


mikoplazma, virüslerin yapısı, Mantarların yapısı, Mikroorganizmaların beslenmesi ve üretilmesi, Bakterilerin üretilmesi laboratuvarı, Mikroorganizmaların (bakterilerin) boyanması ve incelenmesi Lab., Gram boyama, basit boyama, kapsül boyama, Bakterilerin çoğaltılması ve metabolizması, Bakteri metabolizması Lab., Mikroorganizmaların genetiği, Virüslerin ve mantarların çoğaltılması, Sterilizasyon, dezenfeksiyon ve antisepsi, Sterilizasyon, dezenfeksiyon ve antisepsi Laboratuvarı, Antimikrobiklerin etki mekanizması, Antibiyotiklerin direnç mekanizması, Antibiyotik duyarlılık deneyleri Lab., Mikroorganizmaların virülsans faktörleri, Normal mikrobiyal flora

**BKM 2005 Analitik Kimya-I (2 0 2):** Analitik kimyada temel kavramlar (Kimyasal analiz, analizin basamakları, hatalar..) Örnek alma teknikleri, Kimyasal denge ve aktiflik, Sulu ortamda asit-baz dengeleri, İyonik dengeler, Çözelti pH'sı, Sulu ve sudan başka çözücü ortamlarında asit-baz titrasyonları ve uygulamaları, Tampon sistemleri, Kompleks iyon dengeleri, Kompleksleşme titrasyonları.

**BKM 2007 Organik Kimya (4 0 4):** Kimyasal yapı, bağ ve moleküler özellikler (bağlar, rezonans, asit ve bazlar, dipoller); Alkanlar (yapı, isimlendirme ve tepkimeleri); Alkenler (yapı, isimlendirme ve elektrofilik katılma tepkimeleri); Alkinler (yapı, isimlendirme ve tepkimeleri); stereokimya (izomerlerin sınıflandırılması, kiralite, stereoizomerler ve özellikleri); Alkil halidler (yapı, isimlendirme ve özellikleri, nükleofilik substitusyon ve eliminasyon tepkimeleri); Dienler ve konjugasyon; Aromatik bileşikler (aromatiklik, isimlendirme, nükleofilik aromatik substitusyon ve diğer tepkimeleri). Alkoller, fenoller ve tiyoller (yapı, özellik, isimlendirme ve tepkimeleri); Eterler, epoksitler ve sülfidler (yapı, özellik, isimlendirme ve tepkimeleri); Aldehidler ve ketonlar (yapı, özellik, isimlendirme ve nükleofilik katılma ve diğer tepkimeleri); Karboksilik asit türevleri (yapı ve isimlendirme, nükleofilik açıl substitusyon, açıl halid, anhidrid, ester, amid ve nitrillerin tepkimeleri); Karbonil alfa substitusyon ve kondenzasyon tepkimeleri (aldol substitusyon tepkimeleri); Aminler (yapı, özellik, isimlendirme ve tepkimeleri)

**BKM 2009 Hücre Biyolojisi (2 0 2):** İlk dünya ve canlılığın kökenleri üzerine tartışma, yeryüzündeki hücrelerin evrensel özellikleri, hücrelerin kimyasal içeriği, genomların çeşitliliği. Arkea, bakteriya ve ökarya'nın karşılaştırılması, RNA ilk genetik materyal olabilir mi? Protobiyont kavramı ve zarla çevrili hücresel yapıları oluşturabilecek biyokimyasal mekanizmaların tartışılması. Prokaryotlar: prokaryotlarda hücresel yapı ve metabolik çeşitliliklerinin incelenmesi, prokaryotik organizmaların filogenetik olarak sınıflandırılmaları, prokaryotların ekolojik önemleri, prokaryotlar ve biyoteknoloji. Ökaryotik hücrelerin çeşitlenmesi, tek hücreli ökaryotlara genel bir bakış, çok hücreli ökaryotlar ve iç zar sistemleri, endosimbiyont hipotezinin tartışılması. Hücre ve organel membran yapılarının incelenmesi, hücresel zarlardan madde taşınımı, hücresel zarlarının elektriksel özelliklerinin incelenmesi, hücre içi organeller ve fonksiyonlarına genel bir bakış. Sitoplazmada glikoliz reaksiyonlarının incelenmesi, evrensel bir enerji kaynağı olarak adenosin trifosfat'ın (ATP) yapısı, ATP'nin hücrede çalışma mekanizması, ATP ve hücredeki diğer fosfatlı bileşenlerin enerji değerlerinin karşılaştırılması. Mitokondri ve enerji dönüşümleri, mitokondri yapı ve fonksiyonları, mitokondrial genom, sitrik asit döngüsü, mitokondrial zar komplekslerinin incelenmesi, kemiozmotik teori ve ATP sentezi, elektron taşıma sisteminin detaylı incelenmesi. Plastidlere genel bir bakış, kloroplastlar, kloroplast genomunun incelenmesi, fotosentez tepkimeleri. Ribozomlar, protein sentezi ve proteinlerin hedeflenmesi, nükleus ve sitoplazma arasında



moleküllerin transportu, mitokondri ve kloroplastlara protein transportu, peroksizomlar. Veziküller aracılığı ile hücre içi trafiğin incelenmesi, endoplazmik retikulumdan golgi aygıtına transport, trans golgi açısından lizozomlara transport, proteinlerin glikozilasyonu. Hücre iskelet ağının incelenmesi. Hücre döngüsü ve programlı hücre ölümü (apoptoz), nekroz ve apoptoz'un karşılaştırılması. Hücre sinyalleşmesinin genel mekanizmaları

**BKM 2011 Anorganik Kimya (2 0 2):** İnorganik kimyanın konusu ve tarihçesi; atomun yapısı, atom modelleri, kuantum sayıları, atomların elektron dağılımları. Periyodik tablo ve özellikler; Kimyasal bağlar ve moleküller arası çekim kuvvetleri, Moleküler geometri; VSEPR modeli, hibritleşme modeli, apolar ve polar moleküller. Moleküler orbital kuramı; Atomik orbitallerin örtüşmesi, moleküler orbitaller (MO), Moleküler elektron konfigürasyonları ve MOED diyagramları. Koordinasyon Kimyası; Ligantlar, kompleks formülleri ve adlandırma, koordinasyon sayısı ve kompleks geometrisi, komplekslerde izomerlik, kristal alan kuramı.

### **MSD 2001 Mesleki Seçmeli Dersler I**

**BKM 2051 Hayatın Kökeni (2 0 2):** Güneş sistemi ve dünyanın orjini, atmosferin oluşumu, organik evrim, hücresel evrim, biyokimyasal evrim, Genetik çeşitlilik üzerinde işleyen evrimsel mekanizmalar, evrimin kanıtları ve dünya dışı yaşam

**BKM 2053 Biyokimyanın Tarihçesi (2 0 2):** Biyokimyanın tarihsel gelişimi ve günümüze kadar geçirdiği aşamalar kronolojik olarak anlatılmaktadır. Biyokimyaya katkısı olan bilim adamlarının biyografileri tanıtılmaktadır.

**BKM 2055 Biyokimyasal Hesaplamalar (2 0 2):** Anlamlı Rakamlar, Hesap Makinesi Kullanımı, Örnek biyokimyasal tepkimelerde stokiyometrik hesaplamalar, Deneysel verilerin sunulması: 1. Deney raporu hazırlama kuralları, 2. Tabloların hazırlanması, 3. Grafiklerin hazırlanması; biyokimyada karşılaşılan doğrusal ve doğrusal olmayan grafikler; En Küçük Kareler Yöntemi, Bazı istatistiksel testler (Q testi, T testi, f testi, Ki kare testi), Çözelti hazırlama hesapları.



**BKM 2002 Biyoorganik Kimya (2 0 2):** Biyoorganik Kimya'nın tanımı, Canlı Tanımı, Canlı ve Cansız Arasındaki Farklar, Canlıların Sınıflandırılması, Canlılarda Bulunan Elementler. Biyomoleküllerin Genel Özellikleri, Biyomoleküllerdeki İşlevsel Gruplar, Biyomoleküller Arasındaki Bağlar, Temel Biyomoleküller. Stereokimyanın tanımı, İzomer Tanımı, Yapı İzomerliği; Zincir ve Dallanma İzomerliği, Konum İzomerliği, İşlevsel Grup İzomerliği, Stereo İzomerler; Geometrik İzomerler, Optik İzomerler, Optik Çevirme. Amino Asitlerin Kimyasal Yapısı, Amino Asitlerin Sınıflandırılması, Amino Asitlerde Stereoizomerlik, Amino Asitlerin İzoelektrik Noktası, Amino Asitlerin Tepkimeleri. Proteinlerin Genel Özellikleri, Proteinlerin Bileşimi, Proteinlerin Üç Boyutlu Yapısı. Karbohidratların Genel Özellikleri, Karbohidratların İşlevleri, Karbohidratların Sınıflandırılması; Monosakkaritler, Oligosakkaritler, Polisakkaritler, Karbohidratların Tepkimeleri. Lipidlerin Genel Özellikleri, Lipidlerin İşlevleri, Lipidlerin Sınıflandırılması, Yağ Asitleri, Triaçilgliseroller, Fosfolipidler, Glikolipidler, İzopren Lipidler, Steroller. Nükleik Asitlerin Genel Özellikleri; Bazlar, Nükleozitler,



Nükleotitler, Nükleik Asitlerin Üç Boyutlu Yapısı, DNA'nın Genel Özellikleri, RNA'nın Genel Özellikleri.

**BKM 2004 Histoloji (2 2 3):** Doku tanımı, doku tipleri, embriyonik germinatıf tabakalar, organogenez. Epitel doku, epitel doku çeşitleri ve fonksiyonları, epitel doku kanser ilişkisi, endotel kaynaklı gevşetici faktör ve kan damarları üzerine biyokimyasal/fizyolojik etkileri, endotelin ve endotel hasarının moleküler mekanizmaları, ağrı ve acı duyularının incelenmesi. Mezenşimal kök hücre ve oluşturduğu hücre tiplerine genel bir bakış, bağ doku tanımı, hücreler arası zemin maddesinin elemanları ve biyosentetik yollarının incelenmesi. Bağ dokusunun hücreleri, fibrilleri, zarları, doku mühendisliğine genel bir bakış. Yağ doku ve lipit metabolizması. Leptin: fizyolojik ve biyokimyasal özellikleri. Kan dokuya genel bir bakış, demir ve folat metabolizması. Hemoglobin: yapı, fonksiyon ve varyantları, glikoliz ve pentoz fosfat metabolik yollarının eritrositlerde değerlendirilmesi. Lökosit tipleri ve fonksiyonları, bazı klinik olgularda lökositlerde meydana gelen değişimlere örnekler, bağışıklığın humoral ve hücresele seviyelerinin değerlendirilmesi, Allerji ve aşırı duyarlılık tepkimelerinin moleküler mekanizmaları, kan pıhtılaşmasının biyokimyası ve fizyolojisi. Kıkırdak ve kemik dokunun tanımlanması, paratiroid hormonu, kalsitonin, kalsiyum ve fosfat metabolizmasına ait metabolik yolların değerlendirilmesi, D vitamini ve metabolizması. Kas dokusu, kas kasılmasının moleküler mekanizması, kas kasılmasının enerji metabolizmasının biyokimyasal yönden incelenmesi, ikincil bir haberci olarak sinyalleşmede kalsiyum, kalsiyum-kalmodulin kompleksinin incelenmesi. Sinir doku, sinir sisteminin hücreleri, organizasyonu ve sinapslar, kan-beyin bariyeri, otonom sinir sistemi ve adrenal medulla, otonom sinir sistemi farmakolojisi. Pankreas: İnsulin, glukagon ve diabetes mellitus. Bir organ olarak karaciğer: karaciğerin metabolik işlevleri, klinikte karaciğer. Kanser: genel bir bakış

**BKM 2006 Analitik Kimya-II (2 2 3):** Çökelme ve çözünme dengeleri, çöktürme titrasyonları, gravimetri, elektrokimyasal piller, redoks titrasyonları ve uygulamaları, sudan başka çözücülerde titrasyon, ayırma yöntemlerinin temel ilkeleri, örnek alma teknikleri, analitik verilerin istatistiksel analizi. Biyoanalitik kimyada temel deneyler; Çözelti hazırlama, Tampon çözeltiler ve pH metre kalibrasyonu, Aspirin tablette Asetil Salisilik Asit tayini, Çözeltide  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaHCO}_3$  ve  $\text{NaOH}$  Karışım analizi, Morh ve Volhard yöntemleri ile Bromür ve Klorür tayini, Permanganometrik yöntem ile vitamin tablette Ca tayini.

**BKM 2008 Temel Biyofizikokimya (2 0 2):** Biyokimyasal süreçlerde pH'ın önemi. Proton içeren metabolik reaksiyonlarda pH'ın etkisi. Vücut sıvılarında pH'ın düzenlenmesi, kan pH'ını düzenleyen tampon sistemler. Bikarbonat tampon sistemi, fosfat tampon sistemi, protein tampon sistemi. Protein peptid ve aminoasitlerin pH bağımlı iyonizasyonu. Termodinamiğin Birinci yasası, iç enerji ve entalpi. Entropi and Biyokimyasal Termodinamik. Biyokimyasal tepkimelerde Gibbs Serbest Enerji. Termodinamiğin biyokimyadaki uygulamaları. Biyokimyada tepkime eşleşmeleri ve kendiliğinden yürümeyen tepkimelerin kendiliğinden gerçekleşmesi.

**BKM 2010 Enstrümental Analiz (3 0 3):** Analizin basamakları ve analizde önemli tanımlar (Doğruluk, Kesinlik, Tayin Sınırı vd). Temel aletli analiz yöntemleri: 1-Spektroskopi; Giriş (Elektromanyetik spektrum ve ışın özellikleri, Işın-madde etkileşimleri), Mor Ötesi-Görünür Bölge (UV-Vis) Moleküler Spektroskopisi, IR-Spektroskopisi, Atomik Spektroskopi (AAS ve AES), X-ışını Spektroskopi (XRS), Nükleer Manyetik Rezonans (NMR) Spektroskopi, Kütle Spektroskopisi (MS). 2- Kromatografi. 3-Elektrokimyasal Yöntemler. 4-Termal Yöntemler. (Her



bir yöntem, temel ilke, analiz edilecek örnekler ve hazırlanışları, cihazın parçaları ve yöntemin biyokimyada kullanımı alt başlıklarına sahiptir).

**BKM 2012 Kemometri (2 0 2):** Analitik kimyada yanılığlar, verilerin analizi ve değerlendirme, ölçüm yanılığlarının türü, aygıtsal ölçümlerde kesinlik ve doğruluk, analitik kimyada kalibrasyon, varyans analizi, optimizasyon, tekli ve çiftli t-testi, Anova, kalibrasyon eğrileri, deney tasarımı.

### **MSD 2002 Mesleki Seçmeli Dersler II:**

**BKM 2052 Biyokimyada Bilgisayar Uygulamaları (2 0 2):** Temel Bilgisayar Bilgisi, İnternette Bilimsel Araştırma Yapma, Microsoft Office Uygulamaları; Word (Belge hazırlama, Belgeyi biçimlendirme, Sayfa düzeni, Tablo ve şekiller, Başvurular, Adres mektup birleştirme, Belgeyi gözden geçirme, Tepkime ve matematiksel formül yazabilme), Excel (Çalışma kitabı, Hücre işlemleri, Sayfa düzeni, Formüller, Fonksiyonlar, Grafikler, Grafiklerin doğrullaştırılması, Verilerle çalışma, Yazdırma), Power Point (Genel görünüm, Sunu hazırlama, Tablo ve şekiller, Animasyon ve geçişler, Sunuma hazırlık)].

**BKM 2054 Kimya ve Sağlık (2 0 2):** Kimyasal maddelerin özellikleri, Kimyasal maddeler ve insan sağlığı, Hücre transport mekanizmaları, Yabancı kimyasalların vücuda alınımı, Etkileri ve dönüşümü, Kimyasalların toksik etki mekanizmaları, Bazı kimyasallar; Etki türleri, Etki dozları, Korunma yolları

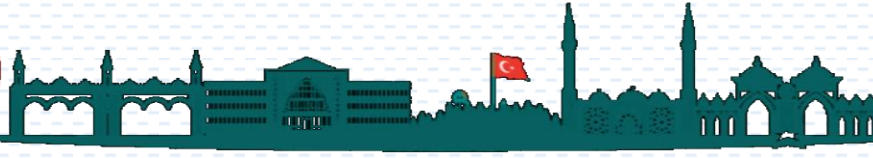
**BKM 2056 Mesleki İngilizce:** Cümle yapı ve analizi, akademik makale tercümesi



**BKM 3001 Biyokimya I (4 0 4):** Biyokimyaya giriş, Amino Asitler: Proteinlerin Yapı Taşları, Proteinler, Enzimler, Koenzimler ve Enzimlerdeki Metal İyonları, Lipitler, Karbohidratlar, Nükleik Asitler, Bıyoenerjetik, Genetik Bilgi ve Protein Sentezi

**BKM 3003 Biyokimya Lab I (0 4 2):** Aminoasitler ve proteinler, enzimler, karbohidratlar, lipitler ile ilgili nitel analizler, Tampon Çözelti Hazırlama, Amino asit ve Proteinlerin Renk Tepkimeleri Amino Asit Titrasyonu, İnce Tabaka Kromatografisi, Aminoasitlerin Çöktürme Tepkimeleri ve Proteinlerin Çöktürülmesi, Spektrofotometre ve Kalibrasyon Eğrisi, Kanda Protein Analizi, Enzim Aktivitesinin Saptanması, Kolada Fosfor Analizi, Askorbik Asit Analizleri

**BKM 3005 Biyofizikokimya (3 0 3):** Canlıların temel organik bileşenleri (Karbohidratlar). Canlıların temel organik bileşenleri (Nükleik asitler). Canlıların temel organik bileşenleri (Proteinler). Canlıların temel organik bileşenleri (Lipitler). Makromoleküllerde yapı ve fonksiyon. Makromoleküllerde fonksiyonel gruplar ve biyokimyasal önemleri. Makromoleküler arasındaki kovalent ve non-kovalent etkileşimler. Biyokimyasal Termodinamik, Suyun metabolizmadaki önemi, Makromoleküllerin çözeltideki davranışları ve hücre zarından taşınım mekanizmaları.



**BKM 3007 Biyokimyada Temel Teknikler (3 0 3):** Laboratuar güvenliği ve biyogüvenlik, Biyokimyasal deneyler için su tipleri, Biyolojik tamponlar, Biyolojik örneklerin hazırlanması, homojenizasyon /parçalama, santrifüj, membran filtrasyon teknikleri, çöktürme teknikleri, kromatografik yöntemler, elektroforetik yöntemler; protein (SDS-PAGE, IEF, 2DPAGE) ve DNA elektroforezi, İmmünolojik teknikler.

**BKM 3009 Biyoanorganik Kimya (2 0 2):** Biyoanorganik Kimya'nın Tanımı, Tarihçesi, Konuları, Önemi. Canlılarda Bulunan Elementler; Geçiş Metallerinin Özellikleri, Koordinasyon Bileşikleri, Kristal Alan Teorisi, Koordinasyon Bileşiklerinde Geometrik Yapılar. Metal İyonları İçin Biyolojik Ligantlar; Proteinlerle Koordinasyon, Tetrapirrol Ligantlar ve Diğer Makrosiklik Ligantlar, Nükleobazlar, Nükleotitler ve Nükleik Asitler. Geçiş Metallerinin Taşınım ve Depolanması; Demirin Taşınım ve Depolanması, Transferrin, Ferritin, Hemosiderin. Biyomineraller ve Biyomineralizasyon; Omurgalı Kemiklerindeki Kalsiyum Fosfatın Yapısı ve Özellikleri, Canlılarda Kalsiyum Karbonat, Biyomineralizasyon Süreçleri. Moleküler Oksijen'in Özellikleri, Moleküler Oksijen'in Koordinasyon Kompleksleri, Taşınım ve Depolanması, Hemoglobin'in Genel Özellikleri ve Oksijen Bağlanması, Miyoglobinin Genel Özellikleri. Çinko Enzimleri ve Tepkime Mekanizmaları, Çinko'nun Genel Özellikleri ve Koordinasyon Bileşikleri, Karbonik Anhidraz'da Çinko'nun İşlevi, Karboksi Peptidaz A ve Diğer Hidrolazlarda Çinko'nun İşlevi, Alkalın Fosfataz'da Çinko'nun İşlevi, Alkol Dehidrogenaz'da Çinko'nun İşlevi, Çinko Parmak Proteinleri'nde Çinko'nun İşlevi. Ferrodoksin ve Rubredoksinler, Hidrojen Molekülü ve Hidrogenazlar, Nitrogenazlar. Bakır İçeren Proteinler, Azurin' de Bakır'ın İşlevi, Sitokrom c Oksidaz'da Bakır'ın İşlevi, Cu-Zn-Süperoksit Dizmutaz'da Bakır'ın İşlevi. Elektron Taşınım Tepkimeleri, Sitokrom P450, Solunum Zincirinin Elektron Taşıyıcıları, Fotosentezin Elektron Taşıyıcıları.

### **MSD 3001 Mesleki Seçmeli Dersler III**

**BKM 3061 Biyokimyada Deney Hayvanları (2 0 2):** Deney hayvanlarının kullanım amaçları ve seçimi, kan alma, inokulasyon, anestezi ve otopsi yöntemleri, bakım ve üretimleri.

**BKM 3063 Çevre Kimyası (2 0 2):** Çevreyi oluşturan bileşenler; Hava (atmosfer, ozon, asit yağmurları, hava kirliliği ölçüm yöntemleri ve giderimi, hava kirliliğinin yol açtığı olaylar). Su (suda bulunan gazlar, iletkenlik, pH ve pOH, suda bulunan organik maddeler, metaller, su kirliliği belirleme yöntemleri, Çözünmüş oksijen (ÇO) ve biyolojik oksijen ihtiyacı (BOİ), Kimyasal oksijen ihtiyacı (KOİ), su kirliliklerinin giderimi). Toprak (Azot, sülfür ve fosfatlı bileşiklerin yapıları ve döngüleri ve toprak kirliliği ve giderimi, plastikler).

**BKM 3065 Atık Değerlendirilmesi ve Arıtma Yöntemleri (2 0 2):** Sıvı ve katı atıkların arıtma stratejilerinin planlanması, atık su arıtım teknikleri, fiziksel, kimyasal ve biyolojik ileri arıtım yöntemleri, arıtılan atık suyun tekrar kullanılabilirliği, çamur arıtım yöntemleri ve atıkların değerlendirilmesi, katı atıkların toplanması ve karakterizasyonu, katı atık arıtım yöntemleri ve değerlendirilmesi



**BKM 3067 Adli Kimya (2 0 2):** Adli Kimyanın Tanımı ve kapsamı, Olay yeri, Fiziksel ve Biyolojik Delillerin Toplanması, transferi, laboratuvara kabulü ve saklanması, Adli Kimyada kullanılan analiz yöntemleri, Adli açıdan saç, kan, meni, tükürük, idrar ve dışkı materyali dahil biyolojik kanıtların tanımlanması, analizi ve yorumlanması, Adli Uygulamalar için Biyo-belirteçlerin Biyokimyasal Analizi, DNA analizleri, Adli seroloji, Alkol ve Uyuşturucu analizleri, Parmak izi analizleri, Ateşli silah artıkları, Yangın ve patlayıcı analizleri, Mürekkep ve boya analizleri.



**BKM 3002 Biyokimya II (4 0 4):** Metabolizma, Metabolik enerjinin üretimi ve depolanması, Biyoenerjetik, Membranlarda Taşıma, Glikoliz (Embden-Meyerhof Yolu) , Sitrik asit (Krebs) çevrimi, Elektron Taşıma Sistemi ve Oksidatif fosforilasyon, Pentozfosfat yolu, Glukoneojenez, Glikojen metabolizması; glikojenesis ve glikojenolizis, Lipid metabolizması; yağ asidi oksidasyonu, biyosentezi, membran lipidleri, kolesterol ve sterol metabolizması, Aminoasit metabolizması, Metabolizmanın bütünlüğü, Metabolik işlemlerin kontrolü.

**BKM 3004 Biyokimya Lab II (0 4 2):** Karbohidratların nitel ve nicel analizleri (karbohidratların renk tepkimeleri, karbohidratların kağıt kromatografisi, kanda glukoz analizi, sütte laktoz saptanması), Lipidlerin nitel ve nicel analizleri (lipidlerin renk tepkimeleri, lipidlerin çözünürlüğü, sabunlaşma sayısının saptanması, asit sayısının saptanması, iyot sayısının saptanması, kanda total lipid analizi, kanda kolesterol analizi

**BKM 3006 Enzimoloji (2 3 3):** Enzimler ve özellikleri. Enzimlerin yapısı. Enzimlerin sistematik sınıflandırılması. Enzimlerin kod numaraları ve anlamları. Enzimlerin sistematik ve geleneksel adlandırılması, Enzim aktivitesinin belirlenmesi. Enzim kinetiği. Enzim aktivitesine etki eden etmenler. Enzim inhibisyonu ve türleri. Enzim aktivitesinin düzenlenmesi. Allosterik enzimler. Enzimlerin kovalent modifikasyonu. Zimojen enzimler ve etki mekanizmaları. Enzim immobilizasyonu. Katalaz aktivitesi tayini ve katalazın termal kararlılığının deneysel incelenmesi. Peroksidaz enzimi altivite tayini ve aktiviteye pH, substrat derişimi etkisinin deneysel incelenmesi. Peroksidaz aktivitesi inhibisyon kinetiğinin deneysel incelenmesi.

**BKM 3008 Besin Kimyası ve Teknolojisi (2 0 2):** Su ve besinlerdeki su aktivitesi. Proteinler ve gıdaların hazırlanması sırasında oluşan kimyasal ve enzimatik tepkimeler. Karbohidratlar, Karbohidratların karamelizasyon ve diğer kimyasal tepkimeleri. Lipidlerin yapısı ve besinlerdeki fonksiyonları. Emülsiyonlar ve emülgatörler. Vitaminler, Gıdaların işlenmesi ve değerlendirilmesi sırasında vitaminlerde meydana gelen değişimler. Mineraller. Enzimler ve gıda teknolojisinde kullanımı. Gıdalarda bulunan fenolik maddeler ve doğal lezzet bileşenlerinin gıda üretim teknolojisi açısından önemi. Gıda katkı maddeleri, gıdalarda rastlanan toksik ve kontaminant maddeler.

**BKM 3010 İmmunoloji (2 0 2):** İmmunolojiye Giriş, Bağışık Yanıt Hücre ve Organları, Antijenler, Antikorlar, Serolojik deneyler, Doğal ve Kazanılmış Bağışıklık, Bağışıklık Sistem Mekanizmaları, Humoral Bağışıklık, Hücresel Bağışıklık, Enfeksiyonlara Bağışıklık, İmmunolojik Tolerans ve Otoimmunité, Aşırı Duyarlılık Reaksiyonları, Aşılar ve Bağışık Serumlar, Tümör İmmunolojisi





### **MSD 3002 Mesleki Seçmeli Dersler IV:**

**BKM 3062 Doku Biyokimyası (2 0 2):** Bağ dokusu; proteinleri, metabolizması ve kollajen doku hastalıkları, kas dokusu metabolizması ve egzersizde enerji kullanımı, yağ, akciğer, böbrek ve karaciğer dokularının biyokimyasal özellikleri, kanın biyokimyasal yapısı ve plazma proteinlerinin biyokimyasal özellikleri, beynin genel metabolizması ve nöral biyokimya; dokuların detoksifikasyonu

**BKM 3064 Biyolojik Sistemlerde İlaç ve Etken Madde Analizleri (2 0 2):** Biyolojik numuneler ve elde edilmeleri, saklama koşulları, numune hazırlama teknikleri. İlaç ve ilaç etken maddeler, tanımları ve sınıflandırılmaları. İn vitro ilaç ve etken madde analizlerinde kullanılan spektroskopik ve kromatografik yöntemler; Asetil Salisilik Asit, Tiroksin, Efedrin ve bazı antibiyotikler gibi örnek ilaç etken maddelerinin nitel ve nicel analizleri. Zehirlerin ve ilaç etken maddelerin biyolojik materyalde doğrudan aranması, ön denemeler, nitel ve nicel analizler. Zehirlerin ve ilaç etken maddelerinin biyolojik materyallerden izolasyonunda kullanılan teknikler. Biyosensörler ve ilaç analizleri

**BKM 3066 Fizyoloji (2 0 2):** Giriş ve hücre fizyolojisi, Hücre fizyolojisi, Sinir sistemi, Sinir fizyolojisi, Beslenme ve metabolizma, Kan fizyolojisi, Sindirim sistemi ve fizyolojisi, Dolaşım sistemi ve fizyolojisi, Hareket fizyolojisi, Solunum sistemi, Solunum fizyolojisi, Üreme sistemi, Endokrin sistem

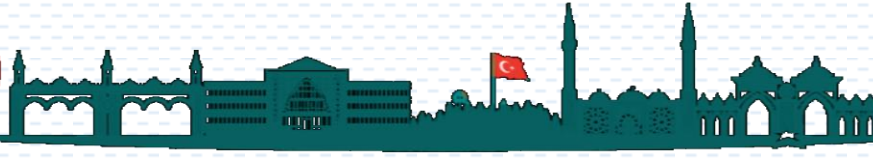
**BKM 3068 Biyoenerjetik (2 0 2):** Katabolizma ve anabolizma. Hücrelerin karbon ve enerji kaynakları, karbon ve azot döngüsü, biyokimyasal termodinamik, kimyasal potansiyel ve membran transportuna adaptasyonu. Metabolizmadaki elektron taşıyıcılar, oksidatif fosforilasyon ve ATP sentezi, proton motif kuvvet ve kemiozmotik teori, enerjice zengin molekül olarak ATP ve diğer fosfatlı bileşikler. Biyoenerjetiklerin kontrolü ve düzenlenmesi.



**BKM 4001 Biyokimya III (2 0 2):** Sinyal iletimi ve hormonlara giriş. Hormonların endokrin, parakrin ve otokrin etkisi. Hormonların sınıflandırılması. Hormon reseptörleri. Hipotalamus hormonları. Hipofiz hormonları. Tiroid hormonları. Böbrek üstü bezi hormonları. Pankreas hormonları. Gonad hormonları. Diğer dokulardan salgılanan hormonlar. Hormon hastalıkları.

**BKM 4003 Biyokimya Lab III (0 4 2):** Katalaz aktivitesinin spektrofotometrik yöntemle tayini. Hemoglobin spektral analizi. Klorofil tayini. Kolon kromatografisi. İdrarda glukoz tayini. Meyve ve Sebze Peroksidaz Aktivitesinin Belirlenmesi. Likopen tayini. Meyve Suyunda Antosiyanin tayini. Meyve Sularında Esmerleşme düzeyinin saptanması. Balık karaciğerinden glikojen eldesi.

**BKM 4005 Moleküler Genetik I (2 0 2):** Genetiğin genel kavramları, Hücre yapısı, Hücre döngüsü, Mitoz ve Mayoz, Kromozomlar, DNA Yapısı ve Analizi, DNA Replikasyonu ve Rakombinasyonu, Kromozomlardaki DNA Organizasyonu, Genetik Şifre ve Transkripsiyon konularının teorik anlatımını içerir. Çözelti Hazırlama, Hayvansal Dokudan DNA İzolasyonu,



Bitkisel Dokudan DNA İzolasyonu, Bakterilerden DNA İzolasyonu, DNA'nın Kalitatif Analizi ve DNA'yı İşleyen Enzimler uygulamalarını içerir.

**BKM 4007 Biyoteknoloji (3 0 3):** Biyoteknolojinin tanımı, tarihçesi, geleneksel ve modern biyoteknolojinin karşılaştırılması. Genler ve Genomlara Giriş. Rekombinant DNA Teknolojisi ve Genomik. Ürün Olarak Proteinler. Mikrobiyal Biyoteknoloji. Bitki Biyoteknolojisi. Hayvan Biyoteknolojisi. DNA Parmak İzi ve Adli Analizler. Biyoremediyasyon. Tıbbi Biyoteknoloji. Akutik Biyoteknoloji. Biyoteknoloji Mevzuatı. Biyoteknoloji ve Etik

### **MSD 4001 Mesleki Seçmeli Dersler V:**

**BKM 4071 Biyofiziksel Kimya (2 0 2):** Hücrenin tanımı ve özellikleri. Protoplazma tanımı ve bileşenleri, Hücre organelleri, yapısı ve fonksiyonları, Hücre zarının yapısı ve görevleri. Fosfolipitler ve çift katlı lipit tabaka. Biyolojik zarlardan taşınım. Endositoz ve ekzositoz. Basit difüzyon ve pasif taşınım. Kolaylaştırılmış difüzyon, İyon kanalları, Seçici geçirgen zarlarda suyun net difüzyonu (ozmoz), Difüzyon hızına etki eden etmenler, Aktif taşınım, primer ve sekonder aktif taşınım, Zar potansiyelleri. Difüzyonun ve aktif taşınımın yarattığı zar potansiyelleri, Vücut sıvıları. Ekstraselüler ve intraselüler sıvılar, Kan dokusu yapısı içeriği ve görevleri, Solunum gazlarının taşınması, Hemoglobin Miyogloblin yapı ve özellikleri, Hemoglobinin oksijen bağlama eğrisi ve etki eden etmenler, Vücut sıvılarında pH'ı sabit tutan mekanizmalar. Tampon sistemleri.

**BKM 4073 Egzersiz Biyokimyası (2 0 2):** Egzersiz ve amino asit-protein metabolizması, Egzersiz ve karbohidrat metabolizması, Egzersiz ve yağ metabolizması, Biyoenerjetikler, Oksidatif fosforilasyon ve ATP sentezi, Anaerobik ATP kaynakları, Egzersizde endokrin sistemi cevabı, Anabolik steroidler ve büyüme hormonu, Egzersiz ve kardiovasküler sistem.

**BKM 4075 Gıda Kalite Kontrol (2 0 2):** Kalite Kontrolün Temel Kavramları, Gıda Kalitesi ve Gıda Kalite Kontrolüne ait Temel Tanımlar. Gıdaların Görünüş Özellikleri ve Gıdalarda Renk, Gıdaların Kinestetik özellikleri Viskozite ve Kıvam, Kusur ve Lezzet, Gıdaların Duyusal Değerlendirilmesi. Gıdalardaki besleyici öğelerin kontrolü ve gıdaların yapısını aydınlatmak amacıyla uygulanan bazı analizler (Nem ve kuru kütle tayini, Kül analizleri, protein, yağ ve şeker analizleri, vitamin analizleri, su analizleri vs).

**BKM 4077 Gıda Mikrobiyolojisi (2 0 2):** Gıdalarda mikrobiyal üremeye neden olan faktörler, gıdalardaki mikroorganizmaların izolasyonu ve sayımı için kullanılan prosedür ve teknikler, gıda endüstrisinde kullanılan bazı mikroorganizma türleri, gıdalarda ve gıda üretiminde mikrobiyal kontaminasyonun kontrolü ve engellenmesi, istenmeyen mikroorganizmaların gelişimini engelleyici metodlar, gıdalardaki sağlığı bozucu faktörler, gıdalardaki mikroorganizmaların etkileşimi ve gıda bozulmalarındaki rolü, gıdalarda bakteriyel üreme ve bakteriyel sporların fizyolojik özellikleri, gıda güvenliği, gıda mikrobiyolojisinde mikrobiyotik standartlar ve kalite kontrol yöntemleri.



**BKM 4079 Ekolojik Biyokimya (2 0 2):** Yaşam ve ekoloji, ekolojinin temel kavramları, ekosistemler ve onların özellikleri, ekosistemlerde enerji ve madde akışı, kirlilik ve ekoloji, ekolojik biyokimyanın temel kavramları, biyokimyasal adaptasyon, aynı ve farklı türler arasındaki kimyasal ilişki, detoksifikasyon ve ilişkili metabolik yollar, biyotransformasyon ve biyodegradasyonlar, alım, biriktirme ve yoğunlaştırma kavramları

**BKM 4081 Biyomateryaller (2 0 2):** Materyal ve Biyomateryal Tanımı, Önemi, Biyomateryallerin Biyomedikal Uygulamaları, Biyomateryallerin Biyoteknolojik Uygulamaları, Biyomateryallerde Aranılan Özellikler, Tarihçe, Biyoyumluluk, Biyomateryallerin Sınıflandırılması; Problemin Türüne Göre Sınıflandırma, Kullanılan Doku veya Organ Türüne Göre Sınıflandırma, Kullanıldığı Vücut Sistemine Göre Sınıflandırma, Cinsine Göre Sınıflandırma. Metalik Biyomateryaller; Özellikleri, Tarihçe, Kullanım Alanları, Üretim Süreci, Alaşımlar, Metal Yorgunluğu, Korozyon, Paslanmaz Çelik Biyomateryaller, Kobalt İçeren Biyomateryaller, Titanyum İçeren Biyomateryaller, Dental Amalgam, Diğer Metalik Biyomateryaller. Seramik Biyomateryaller; Özellikleri, Tarihçe, Kullanım Alanları, Avantaj ve Dezavantajları, Alümina, Zirkonya, Kalsiyum Fosfat Seramikler, Cam Seramikler. Polimer Biyomateryaller, Özellikleri, Tarihçe, Polimer Biyomateryallerin Sınıflandırılması, Polimer Biyomateryallerin Kullanım Alanları, Dezavantajları. Kompozit Biyomateryaller, Özellikleri, Tarihçe, Avantajları, Kullanım Alanları. Biyomateryallerin Hücre-Doku Etkileşimi, Biyomateryallerin Karakterizasyonu, Mekanik ve Termal Özelliklerin İncelenmesi, Morfolojik Karakterizasyon, Kimyasal Karakterizasyon, Biyoyumluluk Testleri, Doku Mühendisliği, Biyomateryallerin Doku Mühendisliğinde Kullanımı, Biyomateryaller ve 3D Yazıcılar.

**BKM 4000 Bitirme Tezi (0 2 1):** Öğrencinin konu seçimi, Konu hakkında kısa içerik sunumu, Araştırma teknikleri, Tez konusuna yönelik bilgi toplama çalışmaları, Literatür tarama.



**BKM 4002 Klinik Biyokimya (2 2 3):** Klinik Biyokimya'nın tanımı, Tarihçe. Proteinler ve Hastalıklar; Globuler Proteinlerin Genel Özellikleri, Hemoglobin, Miyogloblin, Hemoglobinopatiler, Porfiriyalar, Hem Katabolizması ve Hiperbilirubinemiler. Fibröz Proteinlerin Genel Özellikleri, Kollajen, Kollajen Hastalıkları, Elastin, Elastin Hastalıkları. Karbohidratlar ve Hastalıklar; Heteropolisakkaritler; Glukozaminoglikanlar, Proteoglikanlar, Mukopolisakkaridozlar, Glikoproteinler, Mukolipidozlar, Monosakkarit ve Disakkarit Emilim Bozuklukları, Heksozların Metabolizma Bozuklukları, Kan Glukoz Derişiminin Düzenlenmesi, Hiperglisemiler, Hipoglisemi, Glikojen Depo Hastalıkları. Lipidler ve Hastalıklar; Lipoprotein Metabolizması, Dislipoproteinemiler, Lipidozlar, Prostaglandinler, Kolesterol, Yağ Asidi Oksidasyonu, Yağ Asidi Oksidasyonu Bozuklukları. Plazma Proteinlerinin Klinik Önemi, Akut Faz Reaktantları, Serum Total Proteini, Albumin, Prealbumin, Retinol Bağlayıcı Protein, Alfa-1-Antitripsin, Seruloplazmin, Transferrin, Alfa-fetoprotein, Lizozim, Fibrinojen, C-Reaktif Protein, İmmünglobulinler. Klinik Enzimoloji, Hücre İçi Enzimler, Sekresyon Enzimleri, Plazma Enzimleri, AST, ALT, LDH, CK, GGT, 5'-Nükleotidaz, LAP, GLDH. Klinik Biyokimya Uygulamaları; Klinik Biyokimya Laboratuvarlarının Tanımı, Biyolojik Materyaller, Kan Analizleri, İdrar Analizleri, Diğer Sıvılar ve Analizleri, Gaita İncelenmesi.



**BKM 4004 Beslenme Biyokimyası (2 0 2):** İnsanlarda besin ve enerji gereksinimleri, önerilen günlük besinsel harcama payları. Temel enerji kaynakları (Yağlar, Karbohidratlar, Proteinler). Beslenme Davranışının Hipotalamik Kontrolü, Oreksijenik ve Anoreksijenik faktörler. Besinlerin Sindirimi, emilimi ve transportu. Beslenme durumunda metabolizma (Karaciğerde, Yağ dokusunda, İskelet kasında, Beyinde), Açlıkta Metabolizma (Karaciğerde, Yağ dokusunda, İskelet kasında, Beyinde). Vitamin ve minerallerin biyomedikal önemi. Beslenme bozukluklarında biyokimyasal parametrelerdeki değişiklikler. Beslenme ve koroner arter hastalığı, kanser, obezite gibi bazı hastalıklar arasındaki ilişki.

**BKM 4008 Moleküler Genetik II (2 2 3):** Translasyon ve Proteinler, Mutasyonlar- DNA Hasarları ve DNA Tamir Mekanizmaları, Prokaryotlarda Gen İfadesinin Düzenlenmesi, Ökaryotlarda Gen İfadesinin Düzenlenmesi, Hücre Döngüsünün Düzenlenmesi ve Kanser, Rekombinant DNA Teknolojisi, Genomik ve Proteomik, Biyoteknoloji Uygulamaları ve Etik konularının teorik anlatımını içerir. PCR Döngüsü ve Bileşenleri, PCR Tipleri, Enhancerlar ve Optimizasyonda Karşılaşılan Problemler ve Çözümleri, PCR Optimizasyonu (Sıcaklık Gradiyenti), PCR Uygulaması, PCR Ürünlerinin Saflaştırılması, Moleküler Markerlar, RAPD, DNA Dizileme ve Klonlama uygulamalarını İçerir.

#### **MSD 4002 Mesleki Seçmeli Dersler VI:**

**BKM 4072 İlaç Metabolizması (2 0 2):** İlaçlar ve formları hakkında genel bilgi, ilaç tedavisindeki dört proses, ilaçların metabolik yolları, ilaç metabolizmasının moleküler mekanizması ve enzimolojisi, ilaç metabolizmasının induksiyonu ve inhibisyonu, ilaç metabolizmasına etki eden faktörler, ilaç metabolizmasına farmakolojik bakış, ilaç metabolizmasının farmakokinetiği.

**BKM 4074 Nanobiyoteknolojiye Giriş (2 0 2):** Nano boyutun tanımı ve önemi. Nanoteknoloji ile üretilen malzemeler (Karbon Nanotüpler, Karbon Fullerenler, Kuantum Parçacıklar, Nanopartiküller (Altın, Gümüş, Silika ve Titanyum gibi), Magnetik Nanopartiküller ve Nanoiplikler, nanoçubuklar). Nanoyapıların incelenmesinde kullanılan yöntemler, Mikroskopik yöntemler (AFM, SEM, TEM), Spektroskopik yöntemler (FTIR, Raman), X-ışınları kırınım yöntemleri. Nanobiyoteknolojinin bir uygulama alanı olan nanoskalalı materyallerin biyolojik sistemlere uygulaması ve nanosistemlerin yeni nanoskalalı materyallerin üretiminde kalıp ya da model olarak kullanımları. Bir ilaç taşıyıcı sistem olarak nanopartiküller, biyofotonik, nanobiyosensör, nanoçipler, nanoakışkanlar ve nanobiyosistemlerin özel uygulamaları.

**BKM 4076 Biyoinformatik (2 0 2):** Giriş, Bilgi ağları, Protein Bilgi kaynakları, Genom transformasyon kaynakları, DNA dizi analizi, Çiftli çakıştırma teknikleri, Çoklu dizi analizleri, Sekonder veri tabanı tarama, Dizi arama protokolü yapılandırılması, Analiz paketler

**BKM 4078 Gıda Hijyeni (2 0 2):** Gıda zincirinin güvenli hijyeni için gıdanın üretim, dışalım ve dolaşımının temel kuralları, gıda katkı ve kontaminantlarından istenen hijyenik talepler, et ve et ürünlerinin üretim ve işlenmesine hijyenik bakış, kümes hayvanı eti, yumurtası ve diğer ürünlerinin hijyeni, süt ve süt ürünlerinin hijyeni, bitkisel orijinli gıdalar, içme suyu ve içeceklerin hijyeni ve sağlık açısından güvenilirliği,



gıdanın istenmeyen değişimlerden korunması, kritik kontrol noktaları, gıda kalitesinin insan sağlığına etkisi, hijyen planları(kişisel hijyen, temizlik protokolları), gıda güvenlik kontrol sistemleri ve kalite güvencesi, HACCP.

**BKM4080 Hastalıkların Biyokimyasal Temelleri (2 0 2):** Metabolik hastalıkların biyokimyası, kalıtsal hastalıkların biyokimyası, hematolojik bozuklukların biyokimyasal temelleri, mitokondrial ve farmakogenetik bozukluklar, transport bozuklukları, nörodejeneratif hastalıkların biyokimyası, amiloid hastalıkları (Parkinson ve Alzheimer) ve biyokimyasal temelleri, psikiyatrik hastalıkların biyokimyası, immünolojik hastalıkların biyokimyası, kanser biyokimyası, oto immün hastalıklar.

**BKM 4000 Bitirme Tezi (0 2 1):** Elde edilen bilgi ve kaynakların düzenlenmesi, Yazım kurallarının anlatımı.