

## GIDA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ DERS İÇERİKLERİ

### MATH 141 Temel Analiz I (3-2)4

AKTS:5

Fonksiyonlar ve Fonksiyon Grafikleri, Limitler ve Limit Kuralları, Süreklilik, Türev, Türev Uygulamaları, Ara Değer Teoremi, Ortalama Değer Teoremi, Konkavlık ve Grafik çizimi, L'Hospital Kuralı, Belirli Integral, Kalkülüsün Temel Teoremi, Belirsiz İntegral ve Değişken Değiştirme Metodu, Eğriler arasında kalan alan.

### PHYS 101 Genel Fizik I (4-0)4

AKTS: 5

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

### PHYS 111 Genel Fizik Lab. I (0+2)1

AKTS: 2

PHYS 101 Genel Fizik I dersinin konularını içeren değişik sayıda deneyler Laboratuvar dersinde öğrenciler tarafından yapılacaktır.

### MBG 121 Biyoloji I (3+0) 3

AKTS: 5

Hayatın kimyasal içeriği, su ve çevresel uyumluluk, karbon ve hayatın moleküler çeşitliği, makromoleküllerin yapısı ve fonksiyonu, membran yapısı ve fonksiyonu, metabolizma, hücre solunum, fotosentez, hücre iletişimi, hücre siklusü, mayos ve seksüel siklusler, mendel ve gen, kalıtımın kromozomal temelleri, genden proteine, bakteri ve virüslerin genetiği, ökaryotik genomlar, DNA teknolojisi ve genomik, gelişimin genetik temelleri.

### CHEM 121 GENEL KİMYA I (3+0)3

AKTS: 5

Madde, özellikleri ve ölçüm. Atomlar ve atomik teori. Kimyasal bileşikler. Kimyasal tepkimeler. Sulu çözeltilerde tepkimeler. Gazlar. Termokimya. Atomda elektronlar. Periyodik tablo ve atomik özellikleri. Kimyasal bağlar. Sıvılar, katılar ve moleküller arası kuvvetler.

### CHEM 141 GENEL KİMYA LAB. I (0+2)1

AKTS : 2

Deneyler CHEM 121 dersinin konularını takip etmektedir.

### ENG101 İngilizce Okuma Yazma Becerileri I (3+0)3

AKTS: 3

Akademik okuma ve yazma becerilerini, teknik yazımı, alıntılama ve özetleme tekniklerini, problem-çözüm yazımını ve sözlü sunum becerilerini kapsar. Ders ayrıca APA atıf sistemini, akademik dürüstlüğü ve not alma stratejilerini tanıtır. Öğrenciler, resmi e-posta yazımı, yapılandırılmış akademik tartışmalar ve sunumlar gibi çeşitli görevlerle meşgul olacaklardır.

### GCC 101 Kariyer Planlama ve Geliştirme (2+0) 2

AKTS: 2

İYTE Kariyer, Liderlik ve Girişimcilik Merkezi (CLEC), öğrencilerin becerilerini geliştirmeyi destekleyen aktiviteler sunmaktadır. Ayrıca ders kapsamında düzenlenen çevrimiçi seminer, panel gibi etkinlikler ile misafir konuşmacıların davetini takip ve koordine eder. İYTE Kariyer, Liderlik ve Girişimcilik Merkezi'nin (CLEC) dersi destekleyici faaliyetleri, profesyonel iş başvurularında kullanılan temel yöntem ve araçları tanıtmak üzere tasarlanır. Ayrıca destekleyici faaliyetler bu yöntem ve araçları kariyer planlama ve geliştirmede en etkin şekilde kullanma üzerine farkındalık yaratır. İYTE Mezunlar Ofisi ve Mezunlar Derneği ile işbirliği içinde mezunlarımız farklı kariyer deneyimlerini paylaşır ve çeşitli iş ortamlarını öğrencilere tanıtır. Bu ders 3 modülden oluşmaktadır. Modül 1: İş paydaşlar; İYTE Kariyer, Liderlik ve Girişimcilik Merkezi (CLEC), İYTE Mezunlar Ofisi, dersin öğretim görevlisi. Kariyer Merkezi, İYTE öğrencilerinin kariyer planlama ve geliştirmesi için destekleyici faaliyetleri sunar. Modül 2: Misafir konuşmacılar; İYTE mezunları, İYTE Öğrenci Toplulukları, İYTE Öğretim Üyeleri İYTE'de kariyer geliştirme ile ilgili fırsatları sunar. Modül 3: Misafir konuşmacılar ve dış paydaşlar ile panel, çevrimiçi seminerler düzenlenir. Kamu sektörü, özel sektör, akademi, sivil toplum kuruluşlarından profesyoneller kariyer planlama ve geliştirme ile ilgili yöntem, araçlar ve deneyimleri paylaşır.

**MATH 142 Temel Analiz II (3-2)4****AKTS:6**

İntegrallerin uygulamaları, İntegral alma teknikleri ve improper integraller, Diziler ve Seriler, Kısmi türevler, Çift Katlı integrallere giriş.

**PHYS 102 Genel Fizik II (4+0)4****AKTS:5**

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

**PHYS 112 Genel Fizik Lab. II (0+2)1****AKTS: 2**

PHYS 102 Genel Fizik II dersinin konularını içeren değişik sayıda deneyler Laboratuvar dersinde öğrenciler tarafından yapılacaktır.

**CHEM 122 GENEL KİMYA II (3+0)3****AKTS: 5**

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

**CHEM 142 GENEL KİMYA LAB. II (0+2)1****AKTS:5**

Deneyler CHEM 122 dersinin konularını takip etmektedir.

**ENG 102 İngilizce Okuma Yazma Becerileri II (3+0)3****AKTS: 3**

Öğrencilere metin ve makale analizi yapma, okuduğunu anlama, organize bir metin oluşturabilme, sunum yapabilme, dinleme ve not alma becerilerinin kazandırılmasını amaçlayan bir derstir.

**OHS 101 İş Sağlığı ve Güvenliği I (1+0)1****AKTS: 1**

Bu ders, mühendislik, tasarım ve laboratuvar uygulamalarında iş sağlığı ve güvenliğinin temel kavramlarını tanıtır. İş kazaları, meslek hastalıkları, risk değerlendirme yöntemleri ve ilgili yasal düzenlemelerin yanı sıra; öğrencilerin iş yerlerinde güvenlik kültürü ve önleyici yaklaşımlar konusunda farkındalık kazanmasına yönelik bir müfredat içerir.

**OHS102 İş Sağlığı ve Güvenliği II (1+0)1****AKTS: 1**

Bu ders, endüstriyel ortamlardaki fiziksel, kimyasal, biyolojik ve ergonomik risk faktörlerini, bunlara yönelik kontrol tedbirleri ile acil durum yönetimi ve iş yeri güvenliği uygulamalarını kapsar.

**FE 104 Beslenmenin Temelleri (3+0) 3****AKTS: 5**

Giriş niteliğindeki bu ders gıda kaynakları, besinlerin fonksiyonu, sindirimi ve emilimi, besin yetersizliğinin ve fazlalığının etkileri, yaşam döngüsü için besin ihtiyaçları, insan fizyolojisinde besin-besin etkileşimleri, gıda orijini ve formu, tüketici davranışları ve klinik beslenme dahil besinlerin ve beslenmenin temel bilgilerini sağlar.

**FE 105 Gıda Mühendisliğine Giriş (2+0) 2****AKTS: 3**

Gıda Mühendisliği eğitimine başlayan öğrencilere mesleklerini tanıtmak, alacakları dersler hakkında bilgilendirmek, Gıda Mühendisliği eğitiminde yer alan kavramlar hakkında bilgi vermek, ülkemizdeki gıda endüstrisini tanıtmaktır. Gıda Mühendisliğinin tanımı, gıda sistemlerinde biyoloji ve kimya bilimi prensipleri; gıdaların yapısal özelliklerine giriş; gıda koruma yöntemleri; hasat sonrası gıda işleme, paketleme ve dağıtım süreçlerindeki mühendislik yaklaşımları.

**MATH 255 Diferansiyel Denklemler (4-0)4****AKTS:6**

Birinci mertebeden diferansiyel denklemler, yüksek mertebeden Linear Denklemler, kuvvet serisi yöntemleri, Laplace Dönüşümleri, Linear Diferansiyel sistemler.

**CHEM 221 ORGANİK KİMYA I (4+0)4****AKTS : 5**

Karbon bileşikleri, kimyasal bağlar, alkanlar, sikloalkanlar, konformasyonel analiz, stereokimya, katılım reaksiyonları, alkenler, alkoller, eterler, radikal reaksiyonları, aromatik bileşikler

**CHEM 201 ANALİTİK KİMYA I (3+0)3****AKTS : 5**

Kantitatif analiz metodları hakkında temel teori ve prensipler. Kimyasal analizde hatalar ve analitik verilerin istatistiksel incelenmesi. Gravimetrik analiz metodları. Titrimetrik analiz metodları. Sulu-çözültü kimyası ve elektrolitlerin iyonik denge üzerine etkileri. Elektrokimya'ya giriş. Nötralizasyon, çökelme ve kompleks oluşum ve indirgenmeyükseltgenme titrasyonlarının teorisi. Ön koşul : CHEM 101, CHEM 102

**TURK201 Türk Dili Dersleri I (2-0)0****AKTS: 2**

Dil tanımı, dilin sosyal bir kurum olarak millet hayatındaki yeri ve önemi, Türkçenin dünya dilleri arasındaki yeri, diller arasındaki kelime alışverişi, söz varlığı, temel ses ve sözcük bilgisi özellikleri ve Türkçenin bugünkü durumunun değerlendirilmesi.

**TURK203 Uluslararası Öğrenciler için Türkçe I (2-0)0****AKTS: 2**

Temel düzeyde Türkçe ses bilgisi, basit cümle yapıları, diyalog kurma, kendini tanıtmak

**TURK204 Uluslararası Öğrenciler için Türkçe II (2-0)0****AKTS: 2**

Akıcı bir iletişim için gerekli olan zaman bilgisi, hal ekleri ve edat bilgisi

**HIST201 Atatürk İlkeleri ve İnkılâp Tarihi I (2+0)0****AKTS: 2**

On dokuzuncu ve yirminci yüzyıl başlarında Osmanlı İmparatorluğu'nun modernleşme süreci, milliyetçiliğin yayılışı, Osmanlı kurumlarında ve toplumsal yapısında meydana gelen devrimsel değişiklikler, imparatorluktan ulusal devlete geçiş sürecinde yaşanan siyasî olaylar ve Mustafa Kemal Atatürk'ün liderliğinde verilen Milli Mücadele sonucu ortaya çıkan Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluş aşamaları.

**TURK202 Türk Dili Dersleri I (2-0)0****AKTS: 2**

Türkçe yazımda ifade etme, tanımlama, tartışma ve anlatıma yönelik uygulamalı eğitim.

**HIST202 Atatürk İlkeleri ve İnkılâp Tarihi I (2+0)0****AKTS: 2**

Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşu, Türk toplumunu çağdaş uluslar seviyesine çıkarmak amacıyla gerçekleştirilen Atatürk İlke ve İnkılâpları, devletin ve toplumun yeniden yapılanması sonucu meydana gelen siyasi, sosyal, ekonomik ve kültürel gelişme ve değişimler.

**HIST203 Uluslararası Öğrenciler için Türk Devrim Tarihi I (2+0)0****AKTS: 2**

On dokuzuncu ve yirminci yüzyıl başlarında Osmanlı İmparatorluğu'nun modernleşme süreci, milliyetçiliğin yayılışı, Osmanlı kurumlarında ve toplumsal yapısında meydana gelen devrimsel değişiklikler, imparatorluktan ulusal devlete geçiş sürecinde yaşanan siyasî olaylar ve Mustafa Kemal Atatürk'ün liderliğinde verilen Milli Mücadele sonucu ortaya çıkan Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluş aşamaları.

**HIST204 Uluslararası Öğrenciler için Türk Devrim Tarihi II (2+0)0****AKTS: 2**

Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşu, Türk toplumunu çağdaş uluslar seviyesine çıkarmak amacıyla gerçekleştirilen Atatürk İlke ve İnkılâpları, devletin ve toplumun yeniden yapılanması sonucu meydana gelen siyasi, sosyal, ekonomik ve kültürel gelişme ve değişimler.

**MAN211 Mühendisler için İletişim ve Yönetim Becerileri (3+0)0****AKTS: 3**

İşe alım süreçleri, organizasyon yapısı ve kültürü, iletişim ve yönetim becerileri, iş etiği, ticaret ve iş hukuku kavramları.

**FE 201 Mühendislikte Madde ve Enerji Denklikleri (3+0) 3****AKTS: 5**

Birim ve boyutlar, birimlerin dönüştürülmesi, kararlı-dengeli ve kararsız prosesler, akım şemaları, kararlı ve dengede olan sistemlerde kütle denkliklerinin kurulması ve hesaplamaları, gaz ve buhar sistemlerinin özellikleri ve davranışları, enerji çeşitleri; açık, kapalı sistemler için enerji denklikleri, psikrometrik tablo ve kullanımı, nemlendirme ve soğutma işlemleri.

**FE 202 Akışkanlar Mekaniği (3+0) 3****AKTS: 5**

Akışkanlar statik, akışkanlar dinamik, viskozite ve sınır tabaka teorisi, Newtonian ve Newtonian olmayan akış davranışı, süreklilik denklemi ve hareket denklemlerinin sıvı akış sistemlerine uygulanması, Navier-Stokes denklemlerinin kesin çözümleri, mekanik enerji denklikleri, Bernoulli denklemi, boyutsal analiz ve dinamik benzerlik. Önkoşul: FE 201 kaldırılmıştır.

**FE 206 Gıda Mikrobiyolojisi (3+2) 4****AKTS: 5**

Gıdalardaki mikroorganizmaların önemi. Gıdalarda mikrobiyal gelişmeyi etkileyen iç ve dış faktörler. İndikatör mikroorganizmalar. Çeşitli gıdaların kontaminasyonu ve bozulması. Gıdalarda mikroorganizmaların yol açtığı kimyasal değişiklikler. Mikrobiyal metabolizma, gıda bozulması ve gıda güvenliği üzerine mikroflorasının etkisi. Yararlı mikroorganizmalar ve gıda endüstrisinde kullanımları. Gıda kaynaklı patojenler ve hastalıklar. Mikrobiyal gıda zehirlenmeleri, enfeksiyon ve intoksikasyonlar. Gıda sanitasyon kalitesinin göstergeleri ve mikrobiyolojik standartlar. Konvansiyonel ve yeni mikrobiyal sayım ve saptama yöntemleri. Gıdalarda mikrobiyal gelişmenin kontrolü. Gıda koruma yöntemleri. Temizlik, dezenfeksiyon ve sanitasyon. GMP, GHP, SSOP ve HACCP sistemi.

**Lab:** Laboratuvarda mikroorganizmaların kullanımına ilişkin temel teknikler. Gıdaların mikrobiyolojik analizleri ile ilgili temel prensipler ve laboratuvar uygulamaları. Saf kültür elde etme yöntemleri, durum çalışmaları yoluyla gıdalarda mikroorganizmaların sayımı, saptanması ve kontrolü. Başlıca gıda kaynaklı indikatör ve patojen mikroorganizmaların izolasyon, tanımlama ve sayım teknikleri. Gıda mikrobiyolojisinde genetik esaslı hızlı teknikler. Gıda güvenliği ve kalitesinin mikrobiyolojik analizlerle değerlendirilmesi.

**FE 210 Mühendisler için İstatistiğe Giriş (3+0) 3****AKTS: 5**

Veri toplama, grafiksel ve sayısal veri tanımlama teknikleri, olasılık tanımı ve özellikleri, kesikli ve sürekli değişkenler için temel olasılık dağılımları, rastgele örnekleme ve istatistiksel yorumlama, ortalama ve varyans analizi için hipotez testleri ve güven aralıkları, varyans analizi (ANOVA), doğrusal regresyon.

**FE 211 Mühendisler için Temel Programlama (2+2) 3****AKTS: 5**

Yazılım-donanım kavramları ve etkileşimleri; Endüstri 4.0, Internet of Things (IoT) kavramları; etkili ödev ve rapor yazmaları için Microsoft uygulamaları; Bilimsel literatüre ulaşma ve arşivleme programları; R programlaması uygulamaları; MATLAB'e giriş; MATLAB'de matematiksel işlemler ve değişken atama; Matris işlemleri; Oluşum içi fonksiyonların kullanımı; Grafik çizdirme; Kullanıcı tanımlı fonksiyon oluşturma; Betik ve fonksiyon M-dosyaları oluşturma; MATLAB ile biçimsel programlama.

**ECON 205 Ekonominin Prensipleri (3+0) 3****AKTS: 4**

Ekonominin tanımı, fiyat oluşumuna genel bakış, pazar ve fiyat, makro ekonomi, milli hasılanın tanımı. Maliye ve para politikası, uluslararası ticaret. Büyüme ve kalkınma.

**ENG301 Teknik Yazı ve İletişim (3+0)3****AKTS 3**

Derse giriş, akademik dürüstlük, teknik yazım özellikleri, akademik yazı ve teknik yazı farkları, özet ve açıklama yazma, mühendislik etiği, alıntılama, vaka çalışmaları, özgeçmiş ve iş başvuru mektubu yazımı, iş mülakatları, sunumlar.

**FE 301 Isı Aktarımı (3+0) 3****AKTS: 5**

Kararlı ve kararsız ısı iletimi. Konvektif ısı transferi: denklemleri; boyutsuz parametreler; momentum ve ısı transferi arasındaki analogi. Zorlamalı, doğal ve karma taşınım için tasarım korelasyonları. Isı değiştiriciler. Işıma ile ısı aktarımı. Önkoşullar: FE 201, FE 202 kaldırılmıştır.

**FE 302 Kütle Aktarımı (3+0) 3****AKTS: 5**

Fick'in moleküler difüzyon kanunu; Gaz, sıvı ve katılarda difüzyon; Homojen ve heterojen tepkimelerde difüzyon; İkili karışımlar için süreklilik denklemi; Konvektif kütle aktarımı; Kütle aktarımı katsayıları için modeller; Momentum, ısı ve kütle aktarımındaki benzerlikler; Durağan olmayan kütle aktarımı; Faz Dengesi; Fazlar arası kütle aktarımı; Toplam kütle transfer katsayıları; Absorpsiyon; Distilasyon; Özütleme; Kurutma; Membran ayırıştırma işlemleri. Ön koşullar: FE 201, 202, 301, 303 kaldırılmıştır.

**FE 303 Termodinamik (3+0) 3****AKTS: 5**

Termodinamiğin temel prensipleri; Saf maddelerin özellikleri; Isı ve iş kavramları; Açık ve kapalı sistemlerde termodinamiğin 1. kanunu; Açık ve kapalı sistemlerde termodinamiğin 2. Kanunu; Entropi; Güç çevrimleri ve soğutma çevrimleri; Gerçek maddelerin termodinamik özellikleri. Önkoşul: FE 201 kaldırılmıştır.

**FE 304 Gıda Mühendisliği Temel İşlemleri (3+0) 3****AKTS: 5**

Gıda işlemede yer alan ısı işlemler (pastörizasyon, sterilizasyon), kurutma, donma, evaporasyon, fiziksel ayırma, karıştırma, ufalama vb. tamamlayıcı birim işlemler.

**FE 305 Gıda Kimyası (3+0) 3****AKTS: 5**

Gıda bileşenlerinin (su, karbonhidrat, protein, lipit, diğer) yapı ve özellikleri. Taze ve işlem görmüş gıdalarda oluşan kimyasal ve biyokimyasal reaksiyonlar. Gıdaların işlenmesi ve depolanması sırasında olan kimyasal ve biyokimyasal değişiklikler, gıda bileşenlerinin fonksiyonel özellikleri.

**FE 310 Gıda Teknolojisi (3+0) 3****AKTS: 4**

Bu ders gıdaların hazırlanması, taşınması, depolanması ve işlenmesi sırasında uygulanan teknolojik proseslerle ilgili olup paketlenme, soğutma, dondurma, kurutma ve ısı işlemlerin ilkeleri ve uygulanma prensiplerinin tartışıldığı temel bir derstir. Derste ayrıca meyve ve sebze işleme teknolojisi, yağ teknolojisi, hububat teknolojisi ve et teknolojisinde kullanılan genel üretim yöntemleri ana hatlarıyla tanıtılmaktadır.

**FE 321 Gıda Kimyası Laboratuvarı (0+2) 1****AKTS: 2**

Gıdalarda nem, karbonhidrat, protein, lipit, enzim ve renk ve tat veren bileşiklerin nitel ve nicel olarak belirlenmesinde kullanılan kimyasal yöntemlerin ilkeleri. Ön koşul: FE 301 kaldırılmıştır.

**FE 322 Temel İşlemler Laboratuvarı (0+4) 2****AKTS: 4**

Gıda işlemede borulu ısı değiştirici, kabuk ve boru ısı değiştirici, plakalı ısı değiştirici ile yapılan temel işlem deneyleri. Doğrusal Isı İletimi, Radyal Isı İletimi, Kararsız Durum, Sıvı Difüzyon, Eleme, Sürtünme Kaybı Tayini, Viskozite Deneyleri. Ön koşul: FE 301 kaldırılmıştır.

**FE 400 Staj (0+0) 0****AKTS: 1**

Gıda mühendisliğinin uygulandığı bir organizasyonda gerçekleştirilen pratik bir eğitimidir. Öğrenciler, eğitim sırasında yürütülen faaliyetleri açıklayan resmi bir rapor sunarlar.

**FE 401 Gıda Güvenliği ve Kalite Sağlama İlkeleri (3+2) 4****AKTS: 4**

Gıda güvenliği prensipleri; Gıda bozulma nedenleri ve önlemleri, Kalite sağlama teorisi ve uygulamaları, kalite sağlama programı fonksiyonları; Gıda işletmelerinde ve kalite sağlama/kontrol laboratuvarlarında kalite sağlama ve kalite kontrolün düzenleyici ve teknik yönleri; Endüstride gıda güvenliği ve kalite yönetimi, gıda üretim yerlerinde HACCP, güvenli gıda işleme, toplam kalite yönetimi, ISO kalite standartlarını içeren gıda kalite sistemleri.

**FE 403 Gıda Proses Tasarımı (2+4) 4****AKTS: 8**

Bu ders, bir gıda sürecinin tasarımı ile ilgili kavramların tanıtılması; kütle ve enerji denklemlerinin süreç tasarımına uygulanması; ekipman ve malzeme seçimi ve maliyetin belirlenmesi; sağlığın ve çevrenin gözetilmesi üzerine bir dizi haftalık dersten oluşmaktadır. Öğrenciler, verilen gıda proses tasarımı projesini başarıyla tamamlamak için gerekli bilgi ve verileri elde etmek amacıyla çeşitli kaynakları kullanır. Öğrencilerin programda elde ettikleri kazanımları bütünsel bir yaklaşımla teorik gıda süreç tasarımına uygulayabilme; takım halinde çalışma; yazılı raporlar ve sözlü sunumlar yoluyla iletişim kurma becerilerini geliştirmeyi amaçlar.

Ön koşullar: FE 201, FE 202, FE 301, FE 302, FE 304, FE 322

**FE 408 Fonksiyonel Gıdalar için Ürün Mühendisliği (3+2) 4****AKTS: 8**

Bu ders, temel beslenmenin ötesinde sağlığa olumlu etkileri olan fonksiyonel gıdaların formülasyonu için gerekli bilgi ve becerilerin verilmesini, ve fonksiyonel gıdalar ile ingredientlerinin sürdürülebilir yöntemlerle üretilmesi için ölçeklendirilebilir proses tasarımına ilişkin bilgilerin sağlanmasını amaçlamaktadır. Gıda endüstrisi için yeni ve gittikçe gelişmekte olan fonksiyonel gıdalar alanı için ürün mühendisliği ilkelerinin öğretilmesini kapsar. Mühendislik öğrencileri için, çok disiplinli bir yaklaşımla; gıda biyobilimleri/teknolojisi/mühendisliği alanları ile nutrigenomiks, moleküler biyoloji, epidemiyoloji vb. disiplinlerindeki bakış açıları bir araya getirilerek, biyoaktif gıda bileşenleri ve etkinliklerinin belirlenmesi vb. keşfedilmesi ile başlayan; metabolizmanın temel ilkelerine ilişkin problemlerin çözülmesi ve mühendislik yaklaşımları ile gıdaların gastrointestinal sistemden akışı/geçişine dek süreçlerin irdelenmesi hedeflenmektedir.

Ön koşullar: FE 403

**FE 414 Proses Kontrolü (3+0) 3****AKTS: 4**

Bu ders kimyasal proseslerin dinamik modellemeleri, klasik geri beslemeli kontrol sistemlerinin tasarımı ve kontrol sistemlerinin analizi üzerinedir. Sistemlerin dinamik modellemesi; giriş, çıkış ve durum değişkenlerinin tanımlanması; Laplace dönüşümleri; Transfer fonksiyonları; Kararlılık (stabilite); Geri beslemeli kontrol sistemleri; Kapalı kontrol sistemleri dersin konuları arasındadır.

Ön koşullar: FE 301, 302 kaldırılmıştır

**FE 423 Biyoproses Mühendisliği ve Gıdalarda Reaksiyon Kinetiği (3+0) 3****AKTS: 5**

Bu ders öğrenciler için, gıda endüstrileri ile ilgili canlı hücreler ve bunların alt komponentleri vb. biyolojik ürünlerin büyük ölçekte üretilmesi, son ürünlerdeki kalite ve verimliliğin optimizasyonu konularının anlaşılmasını sağlar. Konular arasında biyoreaktör tasarımı, fermentörlerin çalışma prensipleri, reaktör konfigürasyonları, oksijen transferi ve ölçek büyütme vb. farklı spektrumlar da içerir. Ders konuları, ürün saflaştırma başta olmak üzere kromatografi vb. biyoseparasyon proseslerindeki modern kavramlara geçiş yapar. Ders aynı zamanda gıdalarda işleme ve saklama esnasında simültane olarak meydana gelen bazı enzimatik, kimyasal, fiziksel ve mikrobiyal reaksiyonlarla ilgili konuları içerir. Böylece mühendislik öğrencilerine biyokimyasal reaksiyonlar, kinetik çözümlemeler ve modelleme konularına dikkat çekilir. Ayrıca bu ders, gıda veya besin öğelerinin vücut tarafından absorpsiyonu ve sindirimi sırasındaki (biyoyararlılık) değişimlerin kinetik çalışmalarının gerçekleştirilebilmesi açısından beslenme uzmanları için de faydalıdır.

## TEKNİK SEÇMELİ DERSLER

### FE 204 Mühendislikte Sayısal Metodlar (3+0) 3

AKTS: 7

Sayısal metotlara giriş; Matriks işlemleri; Denklemlerin köklerini bulma; Optimizasyon; Lineer ve lineer olmayan cebirsel denklemlerin çözümü; Lineer ve lineer olmayan regresyon; İnterpolasyon ve ekstrapolasyon; Sayısal türev ve integrasyon; Adi diferansiyel denklemlerin sayısal çözümleri

### FE 213 Gıda Katkı Maddeleri (3+0) 3

AKTS: 7

Bu ders kapsamında gıda katkı maddelerinin işlevleri, kullanım amaçları ve ilkeleri tartışılacaktır. Ayrıca, Türkiye’de ve diğer ülkelerde gıda katkı maddelerinin sanayide kullanım alanları ve bununla ilgili yasal düzenlemeler, gıda katkı maddelerinin gıda kaynaklarına etkileri ve kullanımındaki sınırlamalar ve gıda katkı maddelerinin güvenliğinin ve toksikolojik etki seviyelerinin belirlenmesi için kullanılan metotlar da ders kapsamında irdelenecektir.

### FE 311 Gıda Ambalajlamanın İlkeleri (3+0) 3

AKTS: 7

Bu ders gıda paketlemenin işlevleri ile gıdaların paketlemesinde kullanılan değişik malzemelerin fiziksel, kimyasal ve bariyer özellikleri ve uygulamaları üzerine yoğunlaşmaktadır. Derste ayrıca, değişik gıdalar için özel paketleme ihtiyaçları tartışılmaktadır.

### FE 312 Endüstriyel Mikrobiyoloji Giriş (3+0) 3

AKTS: 7

Bu derste mikrobiyal hücre yapısı ve fonksiyonu, mikrobiyal büyüme ve metabolizma, endüstriyel mikroorganizmalar, fermantasyon ortamları ve sistemleri, alt akım prosesleri, ürün geliştirme, mevzuat ve güvenlik konuları, endüstriyel prosesler ve ürünler anlatılmaktadır.

### FE 314 Gıda Enzimleri (3+0) 3

AKTS: 7

Bu ders kapsamında enzimlerin yapısı, konformasyonu ve katalitik özellikleri, enzim kinetiğinin ilkeleri, enzim aktivasyonu ve inaktivasyonu, gıda kalitesiyle ilgili enzimler ve enzimlerin beslenme açısından önemi tartışılmaktadır.

### FE 318 Gıda Biyoteknolojisine Giriş (3+0) 3

AKTS: 7

Bu ders kapsamında gıda biyoteknolojisinin tanımı, biyoteknoloji ağırlıklı gıda işleme ve muhafazanın temelleri, gıda endüstrisinden çıkan atıkların ve diğer zirai atıkların işlenmesi, fermente gıdalar (yardımcı maddeleri, lezzet ve aroma maddeleri, ve fonksiyonel gıda katkı maddeleriyle ilgili fermantasyon teknolojisi), kültür kolleksiyonları, enzim fermantasyon teknolojisi ve immobilize enzimler, enzimlerin gıda endüstrisindeki uygulamaları tartışılmaktadır. Ders kapsamında ayrıca GDO ve uluslararası ticaret, patent hakları ile ilgili milli ve uluslararası kural ve yönetmelikler de anlatılmaktadır.

### FE 320 Gıdalarda Duyusal Analiz (3+0) 3

AKTS: 7

Bu ders duyusal sistemlerin anatomisi ve fizyolojisi, duyusal testlerin performansını etkileyen fizyolojik ve psikolojik faktörler, temel ölçüm prosedürleri, eşik değerleri, panelist seçimi, beğeni/farklılık testleri, tanımlama testleri, tüketici testleri gibi konuları ele almaktadır. Derste ayrıca gıdaların duyusal özelliklerinin enstrümantal metotlar ile belirlenmesi ve duyusal analizlerle korelasyonu, veri analizi ve sonuçların yorumlanması ile duyusal panel odalarının dizaynı da tartışılmaktadır.

### FE 323 Gıda Biliminde Uygulanabilir Beslenme (3+0) 3

AKTS: 7

Bu ders kapsamında, sağlık açısından önemli besinlerin vücuttaki oranlarının belirlenmesindeki klinik yaklaşımlar, gıda biliminde kullanılan in vivo, ex vivo ve in vitro deney modellerinin tanıtılması, makro/mikro besinlerin biyoyararlanımının belirlenmesi; Hücre kültürü çalışmalarındaki aşamaların gösterilmesi, insan bağırsak sisteminin in vitro olarak modellenmesi ve biyoyararlanım çalışmaları kullanılması konuları üzerinde durulacaktır.

### FE 324 Beslenme Biyokimyası (3+0) 3

AKTS: 7

Besinler diyetle aldıktan sonra vücut hücrelerinin içinde enerji kaynağı olarak kullanılır. Enerji yaşayan organizmaların hayatta kalması için en temel bir ihtiyaçtır. Bu ders enerji üretmek için hücrenin karbondhidratları, yağları, proteinleri, lif ve alkolü kullanımına odaklanmakta ve enerji metabolizmasını incelemektedir. Ders kapsamında protein, karbondhidrat, yağ ve lifin yapıları, fonksiyonları, sindirimleri ve emilimleri incelenecektir. Çeşitli fizyolojik koşullar

altında hücresel düzeyde ve ilgili organlarda önemli besin öğelerinin düzenleyici mekanizmaları ve kullanımı da bu derste ele alınacaktır.

**FE 326 Gıda Nanoteknolojisi (3+0) 3**

**AKTS: 7**

Bu ders, nanoteknolojinin temel prensiplerini ve gıda bilimi ile mühendisliğindeki uygulamalarını tanıtmaktadır. Konular arasında nanoteknolojinin temelleri, gıda sistemlerinde kullanılan nano ölçekli malzemeler, nano ölçekli gıda sistemlerini yöneten fizikokimyasal prensipler, yukarıdan-aşağıya ve aşağıdan-yukarıya fabrikasyon yöntemleri, nanoyapılar için karakterizasyon ve görüntüleme yöntemleri, nanoenkapsülasyon sistemleri, nanoyapılı gıda bileşenleri, elektroegirme ve elektropüskürtme, nanomalzeme bazlı aktif ve akıllı paketleme uygulamaları, gıda işlemede nanoteknoloji, gıda güvenliği ve kalitesinde nanosensörler, nanomalzemelerin güvenliği ve toksikolojisi, yasal düzenlemeler ve etik sorunlar yer almaktadır.

**FE 327 Gıda İşleme Teknolojileri (3+0) 3**

**AKTS: 7**

Bu ders, süt ürünleri, tahıllar, et, deniz ürünleri, içecekler ve yeni ortaya çıkan biyoaktif gıdalar da dahil olmak üzere başlıca gıda sektörlerinde modern gıda işleme teknolojilerine ilişkin bütüncül bir anlayış sağlayacaktır. Endüstriyel uygulamalara, sürdürülebilirliğe ve yeni işleme tekniklerine vurgu yaparken, atık değerlendirmesi, ambalajlama ve ekipman tasarımına da değinecektir.

**FE 402 Sağlık ve Hastalıklarda Beslenme (3+0)**

**AKTS: 7**

Bu ders koroner kalp hastalıkları, inme, ateroskleroz, Tip 2 diyabet, obezite, hipertansiyon ve kanser gibi modern hastalıklarla diyetin ilişkisi; hastalıklar ve beslenme desteği; sürdürülebilir beslenme, sağlıklı beslenme; önerilen ve önerilmeyen gıdaların sağlık üzerindeki etkileri; hayat sürecinde beslenme; hastalıkların önlenmesi ve yavaşlatılması için strateji geliştirme ile gıdalardaki biyoaktif bileşikler ve sağlık üzerindeki yararlı etkileri üzerine yoğunlaşmaktadır.

**FE 405 Mikrobiyolojik Kalite Kontrol (2+2) 3**

**AKTS: 7**

Bu ders temelde gıda kaynaklı mikrobiyal hastalıklar, gıdalardaki mikrobiyal bozulmalar ve bunun kontrolü ile gıda zincirinde mikrobiyal kalite kontrolü ile ilgilidir. Ders kapsamında örnekleme, örnekleme planları, gıda homojenatlarının hazırlanması ve mikrobiyolojik analizler de tartışılmakta ve mikrobiyolojik standartlar, gıdaların mikrobiyolojik kontrolünde kullanılan metotlar ve gıdalarda uygulanan mikrobiyal kalite kontrol uygulamaları anlatılmaktadır.

Ön koşul: FE 206

**FE 406 Gıda Muhafazasının İlkeleri (3+0) 3**

**AKTS: 7**

Bu ders gıda muhafaza yöntemlerini tanımlayan bir giriş dersidir. Ders kapsamında kısa ve uzun süreli raf ömrü sağlayan muhafaza yöntemleri tartışılmakta ve ısıtma işlemler, soğutma, dondurma, konsantre etme, kurutma, fermentasyon ve ışınlama gibi işlemler ele alınmaktadır. Ayrıca, belirtilen bu uygulamalar sonucunda gıda ürünlerde meydana gelen fiziksel, kimyasal ve organoleptik değişiklikler vurgulanmakta ve gıda ambalajlamanın gıda ürünlerinin muhafazasındaki rolü tartışılmaktadır. Ders kapsamında ayrıca vurgulu elektrik alan, vurgulu ışık, yüksek basınç işlemi, mikrodalga ve radyofrekans ısıtma, ohmik ısıtma ve ultrason uygulamaları da anlatılmakta ve bu yeni gıda işleme teknolojileriyle ilgili gelecekte yürütülmesi gereken araştırmalar tartışılmaktadır.

**FE 407 Gıdaların Mühendislik Özellikleri (3+0) 3**

**AKTS: 7**

Gıda ve biyolojik malzemelerin fiziksel özellikleri, yapı ve kompozisyonları arasındaki ilişkiler tartışılmaktadır. Ölçüm metotları ve fiziksel, mekanik, reolojik, ısıtma, elektromanyetik, yüzey ve ara yüzey özelliklerin yeni uygulamaların tasarımında ve ürün geliştirmede kullanımı.

**FE 409 Beslenme Bilimlerinde Metotlar (3+0) 3**

**AKTS: 7**

Bu ders beslenme araştırmalarında izlenen biyokimyasal, moleküler ve analitik yöntemlerle ilgili in-vivo/in-vitro metodlar ve biyoistatistiksel metodların temel ilkeleriyle ilgilidir. Ders kapsamında biyolojik materyallerin hazırlanması ve analizi, besin maddelerinin absorpsiyonu, sindirimi ve metabolizmasının incelendiği yöntemler, gıdaların insan sağlığıyla ilgili özelliklerinin (antioksidant aktivite, antihipertansif aktivite, antidiyabetik aktivite, antikanserojenik aktivite v.b.) belirlenmesinde kullanılan analitik, enzimatik ve hücre kültürü yöntemleri, ve vücut sıvılarında yürütülen besin maddesi, metabolit ve enzim analizleri tartışılmaktadır.

**FE 410 Nutrigenomik ve Nutrigenetiğe Giriş (3+0) 3****AKTS: 7**

Bu ders diyet ve n tris tiklerin genlerle ve sağlıkla olan etkileşimlerini gösteren klasik ve yeni keşfedilmiş örnekler, nutrigenetik ve nutrigenomik hastalık risklerini modifiye etmek amacıyla kullanımı, kişileştirilmiş beslenme, nutrigenomiğin ürün geliştirmede kullanımı, ve nutrigenomik ve nutrigenetik alanlarında kullanılan başlıca teknolojilerle ilgilidir.

**FE 411 Beslenmede Araştırmalar/Problemler (3+0) 3****AKTS: 7**

Bu ders kapsamında öğrencilere beslenme alanındaki mevcut stratejiler, ortaya çıkan beslenmeyle ilgili gelişen araştırma konuları, evrensel beslenme problemleri öğretilmekte ve onların bilim ve teknolojiyi kullanarak beslenme problemlerine yeni yaklaşımlar getirebilmeleri kolaylaştırılmaktadır. Ders  ğrencilerin beslenme alanındaki gelişmeleri takip etmesini, beslenmeyle ilgili problemlerin bilimsel ve teknolojik c z mlerini keşfetmesini ve sınıfta diğer öğrenciler ve dersi veren hocayla tartışmasını teşvik etmektedir.

**FE 412 Beslenme Epidemiyolojisine Giriş (3+0) 3****AKTS: 7**

Bu ders toplumun beslenme durumunun izlenmesi ve sağlıklı beslenme kalıpları oluşturulmasını hedeflemektedir. Ders beslenme epidemiyolojisinin temel ilkeleri, beslenme epidemiyolojisiyle ilgili calışmaların dizayn edilmesi, planlanması ve değerlendirilmesi, örnekleme, calışma büyüklüğü ve gücünün belirlenmesi yöntemleri, kovaryant ölçüm hataları ve gıda alımı ve bunun sonu larıнын ölçümünde beslenme tabloları, diyetin varyasyonu, gıda frekans yöntemleri, gıda alımını gösteren biyokimyasal markerler ve gen-besin maddesi etkileşimlerinin kullanımı konularını ele almaktadır.

**FE 413 Kalite Yönetim Sistemleri (3+0) 3****AKTS: 7**

Kalite kavramı ve ilgili tanımlar; gıda kalitesi ile ilgili ulusal/uluslararası standartlar ve ilgili mevzuat; gıda endüstrisinde toplam kalite ve toplam kalite yönetim sistemleri; farklı gıda ürünleri için kalite kriterleri, limitleri ve bu kriterlerin izlenmesine yönelik sistemler; ilgili etik konular.

**FE 417 Beslenme ve Gıda Mühendisliğinde  zel Konular (3+0) 3****AKTS: 7**

Bu ders beslenme ve gıda mühendisliği ile ilgili yeni ortaya çıkan problemler, teknolojiler ve metotların tartışıldığı içeriği esnek bir derstir. Bu dersin temel amacı öğrencilerin belirtilen alanlardaki bilgi birikimini en güncel konularla artırmak ve onların vizyonlarını klasik bilgilerin ötesine taşımasıdır.

**FE 418 R Programlama Diline Giriş (3+0) 3****AKTS: 7**

Bu ders mühendislik ve temel bilimler alanında yaygın olarak kullanılan bir analiz ve yazılım platform olan R programlama dilini tanıtacaktır. Derste R programlamanın temelini oluşturan temel kodlama yöntemlerini ve paketleri tanıtılacak; veri düzenlemesi, grafik yapımı ve temel istatistiksel uygulamaları R ortamında öğretilecektir.

**FE 419 Gıdalarda ve Beslenmede Enstrümantal Analiz (2+2) 3****AKTS: 7**

Gıda analizleri için örnek hazırlama yöntemleri. Gıda analizlerinde kullanılan spektroskopik ve kromatografik yöntemlerin teorik temelleri ve uygulamaları. Besinlerin insan fizyolojisinde oluşturdukları etkileri araştırmak için kullanılan tekniklerin tanıtımı.

**FE 420 Mezuniyet Projesi (0+6)3****AKTS: 7**

Mezuniyet projesi, gıda mühendisliğinin kapsadığı alanlarda deneysel bir calışma olabileceği gibi, bilgisayar destekli tasarım, modelleme şeklinde de olabilir. Ders,  ğretim elemanları tarafından 1 dönem verilecektir.

**FE 424 Sürdürülebilir Gıda İşleme (3+0) 3****AKTS: 7**

Sürdürülebilirlik ilkelerini öğrenmek, sürdürülebilirlik kavramlarının c şitli gıda işleme sektörlerinde nasıl uygulandığı konusunda bilgi sahibi olmak, gıda endüstrisinde kullanılan sürdürülebilir tamamlayıcı temel işlemler (paketlenme, depolama, temizlik, sanitasyon, soğutma, atık değerlendirme vb.) konusunda bilgi edinmek, ulusal ve uluslararası gıda dağıtımı kavramını ve sürdürülebilir gıda tedarik ağlarına duyulan ihtiya ı anlamak, gıda güvenliği ve gıda tüketiminde sürdürülebilirliğin sağlanması konularını değerlendirmek dersin amaçları arasındadır. Ders sürdürülebilir gıda sistemlerinde anahtar kavramlar, yaşam döngüsü değerlendirmesi (LCA), c vresel etki değerlendirmesi (EIA),

sürdürülebilir gıda işleme ve örnekleri, gıda tedarik zinciri ve atık yönetimi, gıda işlemede enerji tüketimi ve azaltma stratejileri, sürdürülebilir küresel gıda tedarik ağları konularını içermektedir.

**FE 425 Eğitim Planı Destekleyici Alan Dersi (3+0) 3**

**AKTS: 7**

Öğrenciler her dönem veya tüm lisans eğitimi boyunca bölümlerin belirlediği sayıda dijital platformlardan sunulan çevrimiçi derslere, sertifika programlarına, fiziksel olarak aldığı sertifika programlarına, ulusal veya uluslararası katıldığı yaz okullarında aldığı dersleri belirten zaman aralıklarında kayıt oldukları ve başarı ile tamamladıklarını belgeleyerek kredili Müfredat Destekleyici Alan Dersi (MDAD) karşılık gelmesi için başvuruda bulunabilir. Tüm lisans eğitimi esnasında kredili olarak bu statüde en fazla 1 ders alınabilir.

**FE 499 Ortak Eğitim Dersi (0+6) 3**

**AKTS: 7**

Gıda mühendisliği öğrencileri, bu derste öğrendikleri bilgi ve yetenekleri iş ortamında sergileyebilme imkânı bulacaklardır. Eğitimleri boyunca almış oldukları tüm derslerden edindikleri temel ve uygulamalı bilgilerin birleştirilerek yoğrulması ile endüstriyel Ar-Ge, kalite ve üretim süreçlerine dahil edebilme ve sentezleyebilme olanağı sağlayacaktır. Dersin amacı, öğrencilerin iş yerinde edinecekleri bilgi, görgü ve yeteneklerin kariyer gelişimlerine, yazılı ve sözlü iletişimlerine katkı sağlamaktır. Derste başarılı olanlarının, ilgili işyeri tarafından işe alınması ile sonuçlanabilecek faydaları ortaya çıkabilecektir.