

EK 2	FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
	BİYOMEDİKAL MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI
	TEZSİZ YÜKSEK LİSANS ÖĞRETİM PROGRAMI

I.YARIYIL

KODU	DERS ADI	ZORUNLU /SEÇMELİ	TEORİ+UYGULAMA (SAAT)	AKTS
BMM 511	İleri Biyomekanik	Zorunlu	3+0	9
	Seçmeli Ders (1)	Zorunlu	3+0	7
	Seçmeli Ders (2)	Seçmeli	3+0	7
	Seçmeli Ders (3)	Seçmeli	3+0	7
AKTS TOPLAM				30

II.YARIYIL

KODU	DERS ADI	ZORUNLU /SEÇMELİ	TEORİ+UYGULAMA (SAAT)	AKTS
BMM 530	Tıbbi Görüntüleme Sistemlerinde İleri Konular	Zorunlu	3+0	9
BMM 502*	Yüksek Lisans Semineri*	Zorunlu	0+2	7
	Seçmeli Ders (4)	Seçmeli	3+0	7
	Seçmeli Ders (5)	Seçmeli	3+0	7
AKTS TOPLAM				30

III. ve IV. YARIYIL

KODU	DERS ADI	ZORUNLU /SEÇMELİ	TEORİ+UYGULAMA (SAAT)	AKTS
BMM 529	Araştırma Teknikleri	Zorunlu	3+0	7
	Proje	Zorunlu	0+0	9
	Seçmeli Ders (6)	Seçmeli	3+0	7
	Seçmeli Ders (7)	Seçmeli	3+0	7
AKTS TOPLAM				30

(*) İşaretli dersler, ders koduna bakılmaksızın güz ve bahar yarıyılarında açılabilir.

EK 2

BİYOMEDİKAL MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

TEZSİZ YÜKSEK LİSANS ÖĞRETİM PROGRAMINDAKİ DERSLER

KODU	DERS ADI	ZORUNLU/SEÇMELİ	TEORİ+UYGULAMA (SAAT)	AKTS
GÜZ YARIYILI ZORUNLU DERSLER				
BMM 544	Proje *	Zorunlu	0+0	9
BMM 502	Yüksek Lisans Semineri *	Zorunlu	0+2	7
BMM 511	İleri Biyomekanik	Zorunlu	3+0	9
BAHAR YARIYILI ZORUNLU DERSLER				
BMM 544	Proje *	Zorunlu	0+0	9
BMM 502	Yüksek Lisans Semineri *	Zorunlu	0+2	7
BMM 530	Tıbbi Görüntüleme Sistemlerinde İleri Konular	Zorunlu	3+0	9
BMM 529	Araştırma Teknikleri *	Zorunlu	3+0	7
GÜZ YARIYILI SEÇMELİ DERSLER				
BMM 515	Biyomedikal Enstrümantasyon ve Ölçme	Seçmeli	3+0	7
BMM 517	Biyo-MEMS Uygulamaları	Seçmeli	3+0	7
BMM 523	Biyomedikal Mühendisliğinin Temel Konuları	Seçmeli	3+0	7
BMM 525	Biyolojik Sistemlerde Modelleme	Seçmeli	3+0	7
BMM 527	Biyomalzemelerin Üretim Teknolojileri	Seçmeli	3+0	7
BMM 531	Akademik Türkçe	Seçmeli	3+0	7
BMM 535	Biyomedikal Mühendisliğinde Seçme Konular	Seçmeli	3+0	7
BMM 533	Biyosensörler	Seçmeli	3+0	7
BMM 537	Biyotıpta Lazer ve Lazer-Doku Etkileşim Mekanizmaları	Seçmeli	3+0	7
BMM 539	İleri Sayısal Tasarım	Seçmeli	3+0	7
BMM 541	İleri Proses Kontrol	Seçmeli	3+0	7
BMM 543	İleri Matematiksel Biyoloji	Seçmeli	3+0	7
BAHAR YARIYILI SEÇMELİ DERSLER				
BMM 512	İleri Matematiksel Fizyoloji	Seçmeli	3+0	7
BMM 516	Biyomedikal Nanoteknoloji	Seçmeli	3+0	7
BMM 522	Biyoteknolojik Süreçlerin Temel Prensipleri	Seçmeli	3+0	7
BMM 524	İleri Biyokimya	Seçmeli	3+0	7
BMM 526	Mühendisler için Tıbbi Biyoloji	Seçmeli	3+0	7
BMM 528	Yapay Organlardaki Gelişmeler	Seçmeli	3+0	7
BMM 534	Mühendislik Etiği	Seçmeli	3+0	7
BMM 536	Biyofotonik	Seçmeli	3+0	7
BMM 538	Biyoaışkanlar Mekaniği	Seçmeli	3+0	7
BMM 540	Biyolojik Sistemlerde Termodinamik	Seçmeli	3+0	7

(*) İşaretili dersler, ders koduna bakılmaksızın güz ve bahar yarıyıllarında açılabilir.

BİYOMEDİKAL MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS PROGRAMI DERS İÇERİKLERİ

BMM 501 Yüksek Lisans Tezi (0+0; 30 AKTS)

Danışman Öğretim Üyesinin çalışma alanı kapsamında yapılan yönlendirmeler ile öğrencinin de katılımı ile birlikte kararlaştırılan bir bilimsel çalışmadır.

BMM 502 Yüksek Lisans Semineri (0+2; 7 AKTS)

Bilimsel çalışma yapılması, teknik rapor ve makale yazma, tez çalışması ve yazımı konularında bilgiler ve uygulamalar.

BMM 511 İleri Biyomekanik (3+0; 9 AKTS)

İnsan hareketinin analizinde kinematik ve kinetik kavramlar. Kemik büyümesi ve gelişiminin biyomekaniği. İnsan iskeleti ve iskelet kaslarının biyomekaniği. İnsan üst ve alt uzuvlarının, omurgasının biyomekaniği. İnsan hareketinin doğrusal ve açısal kinetik ve kinematik denklemleri. Denge ve insan hareketi, akışkan ortamda insan hareketi.

BMM 512 İleri Matematiksel Fizyoloji (3+0; 9 AKTS)

Biyokimyasal reaksiyonlar, hücre içi denge, hücre zarı iyon kanalları. Nöronlarda pasif elektriksel akış. Uyarılabilme, uyarılabilir sistemlerde dalga yayılması ve kalsiyum dinamikleri. Hücreler arası haberleşme ve nöroendokrin hücreler. Hücre fonksiyonlarının regülasyonu.

BMM 513 Mühendislik İngilizcesi (3+0; 7 AKTS)

Fizik, Mekanik ve Akışkanlar Mekaniği içerikleri, Biyomedikal Mühendisliği, Kemik Biyomekaniği, Yumuşak Dokuların Biyomekaniği, İskelet eklemleri, Uzuvların Mekaniği, Kardiyovasküler Sistem ve Kan Akışı, Solunum Sistemi, Böbrek ve Kan Akışı, Protez ve Tedavisel Cihazlar, Metalik Biyomalzemeler, Polimerik Biyomalzemeler, Biyoseramikler, Kompozit Biyomateryaller, Ortopedik Protez Fiksasyon, Fizyolojik Sinyaller ve Dönüştürücüler, Sinyal İşleme, Dijital Görüntüleme ve Proses, Radyografi, Tomografi, Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI), Ultrason ile Görüntüleme, Radyoizotoplar ve Radyoterapi, Nükleer Tıp, Biyoteleometri, Teletıp konuları ile ilgili terminolojik çalışmalar.

BMM 514 Tıbbi İngilizce (3+0; 7 AKTS)

Tıbbi İngilizce'nin temel yapı ve kelimelerini öğretmek öğrencilerin mesleki ve akademik araştırmalarını yapmakta destek vermek.

BMM 515 Biyoteknolojik Ölçme ve Kalibrasyon (3+0; 7 AKTS)

Ölçü aletleri, Biyoreaktör ölçümleri, Biyoreaktör sistemlerinin modellenmesi, Kontrol ve otomasyon, Kalibrasyon gereksinimleri, Ölçme ve kalibrasyon servisleri, Kalibrasyon işlemleri, Pratikte kalibrasyon.

BMM516 Biyomedikal Nanoteknoloji (3+0; 7 AKTS)

Nanoteknolojik gelişmelerin biyomedikal alanlarda uygulaması, biyo uyumlu nanomalzemeler, nanomalzeme karakterizasyonu, biyomedikal uygulamalar için geliştirilmiş nanomalzemelerin üretim ve uygulama alanları, biyonanoteknoloji için elektrokimya, ilaç taşıyıcı sistemler, görüntüleme ve tanıda nanoteknolojinin uygulamaları, 3D yazıcı teknolojisi ve biyomedikal alanda kullanımı, biyoyumluluk ve standartları

BMM 517 Biyo-MEMS Uygulamaları (3+0; 7 AKTS)

BiyomEMS ve mikro sistem teknolojileri, Mikroelektronik ve nanoelektronik fabrikasyon teknikleri, Soft litografi teknikleri, Optik ve elektronik biyosensörler, mikroakışkanlar, Biyosensörler için elektronik ara yüz. Elektrostatik ve elektromanyetik 3 boyutlu yazıcılar ve kullanım alanları, Mikroçipler üzerine yerleştirilmiş DNA-protein mikroyapılar, Lab on a Chip sistemleri, Doku mühendisliği ve implant yapılar, Mikro total analiz sistemleri ve microcerrahi gereçlerinin tasarım ve üretimi

BMM 518 Tıp Teknolojileri Yönetiminde İnovasyon ve Liderlik (3+0; 7 AKTS)

Yönetimde temel kavramlar, yönetim aktiviteleri, organizasyonların işleyişi, organizasyonun performansını etkileyen iç ve dış unsurlar, değişim yönetimi, organizasyon kültürü, liderlik, ekip oluşturma ve motivasyon konularında farklı yaklaşımlar, etkili lider/yönetici olmak için gerekli temel beceriler, ekipleri yönetme ve motive etme becerileri, profesyonel iletişim becerilerini öğrenciye kazandırmak / geliştirmek.

BMM 519 Hücre Kültürü Teknikleri (3+0; 7 AKTS)

Temel Metotlar (Laboratuvar ve besi ortamı koşulları; Genel hücre kültürü yöntemleri), Özel teknikler (Metabolizma; Genetik, Hibridizasyon ve Transformasyon; Virüs hazırlanması) ve Spesifik hücre hatları.

BMM 520 Gen Mühendisliği (3+0; 7 AKTS)

Genetik Mühendisliğine giriş, tanımlar, tarihçe; hedef hücrelere transgenlerin aktarılması için yöntemler; genlerde mutasyon taraması; insan genomu dizilimi; genom haritalanması, klonlama; gen tedavisi çeşitleri; genetik teknolojisinde kullanılan yöntemler ve gereçler; biyoinformatik ve genetik ağ; Gen Mühendisliği'nde Etik Kurallar, Biyomedikal Mühendisliğinde Genetik Mühendisliği uygulamaları.

BMM 521 Mikrobiyal Biyoteknoloji (3+0; 7 AKTS)

Biyoteknolojiye giriş, endüstriyel ürün tipleri, fermentör ve tipleri, bakteriyel polihidroksialkanatlar, Archae bakteriler, Rhizobium ve biyoteknoloji, Cyanobacteria ve biyoteknoloji, biyofilmler, biyokorozyon, ekzopolisakkaritler (EPS), THP üretimi, biyogaz üretimi, antibiyotik bakteriyosin üretimi, petrolün mikrobiyal parçalanması, kömürün desülfürizasyonu, pestisitlerin mikrobiyal parçalanması, biyogüvenlik.

BMM 522 Biyoteknolojik Süreçlerin Temel Prensipleri (3+0; 7 AKTS)

Biyoteknolojinin tanımı ve başlıca uygulama alanları. Biyoteknolojinin tarihsel gelişimi, Geleneksel ve modern Biyoteknoloji, Hibridoma Teknolojisi ve Monoklonal Antikorlar, Endüstriyel Biyoteknoloji, Enzim Teknolojisi, Biosüreç Teknolojisi, Nanobiyoteknoloji, Sağlık Teknolojisi, Çevre Biyoteknolojisi ve Atık Teknolojisi,

Yenilebilir Kaynaklar ile Ziraat, Hayvancılık ve Bitki Biyoteknolojisi, Biyoinformatik, Biyosensörler ve Protein Mühendisliği konularını içerir.

BMM 523 Biyomedikal Mühendisliğinin Temel Konuları (3+0; 7 AKTS)

Biyomedikal mühendisliği temel konularına genel bakış; Biyomedikal mühendisliğinin tıp, mühendislik ve temel bilimlerle olan ilişkisi; Biyomedikal mühendisliğinin kapsamı ve çalışma alanları; Anatomi ve fizyoloji; Biyomekanik; Biyomalzemeler ve doku mühendisliği; Biyomedikal enstrümantasyon; Biyomedikal sensörler, Biyosinyaller, Biyoelektriksel olaylar ve Mühendislikte etik kavramı ve güncel gelişmeleri içerir.

BMM 524 Biyokimya Mühendisliği (3+0; 7 AKTS)

Su, Asit-Baz Kavramları ve Çözeltiler, Amino Asitler ve Peptidler, Proteinlerin Yapısı, Nükleik Asitler, Protein Sentezi, Enzimler, Karbohidratlar, Lipidler, Hormonlar, Vitaminler ve Mineraller, Hücre Membranı ve Membran Transport Sistemleri, Canlı sistemdeki zarlar ve taşıma mekanizmalarının incelenmesi.

BMM 525 Biyolojik Sistemlerde Modelleme (3+0; 7 AKTS)

Yaşam bilimlerinde modeller, Temel modelleme, Adi differensiyel denklemlerle modelleme, Model ve data analizleri, Modelleme ilkeleri, Toplulukların ve bireylerin büyümesi, Salgın ve bağışıklık, Fizyoloji, Stokastik modeller.

BMM 526 Mühendisler için Tıbbi Biyoloji (3+0; 7 AKTS)

Hücre işleyişinin temelindeki tıbbi biyolojik kavramlar, hücre yapısındaki biyomoleküller ile bunların yapı ve işlevleri, moleküler biyoloji teknikleri, hücre işleyişini ve hücreler arası iletişim mekanizmalarının biyomedikal uygulamalardaki rolü, hücredeki organeller, hücre-biyomateryal etkileşimi ve iletişim prensipleri, biyomateryal dizaynı, hücrelerden doku ve organ gelişimi, hücre- doku-biyomateryal arasındaki ilişki, Biyomedikal uygulamaların tıptaki yeri.

BMM 528 Yapay Organlar (3+0; 7 AKTS)

Yapay organlara giriş, kütle transferi ve akışkanlar mekaniğinin temel prensipleri, biyomalzeme bilimi, biyolojik sistemlerde reaksiyonlar, yapay organ tasarımının temel prensipleri, biyolojik yapay organ modelleri, vücut içi ve dışı yardımcı cihazlar, yapay organlarda problemler, yapay organlara örnekler.

BMM 530 Tıbbi Görüntüleme Sistemlerinde İleri Konular (3+0; 7 AKTS)

Sayısal görüntüleme temelleri. Yer koordinat domeninde görüntü iyileştirme. Frekans domeninde görüntü iyileştirme. Görüntü düzeltme. Renkli görüntülerin işlenmesi. Görüntü sıkıştırma. Morfolojik görüntü işleme. Görüntü parçalama ve obje tanıma.

BMM 532 Fizyolojik Kontrol (3+0; 7 AKTS)

Giriş, Matematiksel modelleme, Fizyolojik sistemlerin statik analizleri, Lineer kontrol sistemlerinin zaman domeni analizi, Kararlılık analizleri, Fizyolojik kontrol sistemlerinde parametre kestirimi, fizyolojik kontrol sistemlerinde optimizasyon, Fizyolojik kontrol sistemlerinde karmaşık dinamikler.