

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BIYOMEKANİK ANABİLİM DALI
ÖĞRETİM ÜYELERİ
PROGRAMLAR VE DERS İÇERİKLERİ

Biyomekanik Yüksek Lisans

Biyomekanik Doktora

Biyomühendislik Doktora

**BIYOMEKANİK ANABİLİM DALI
ÖĞRETİM ÜYELERİ**

Prof. Dr. Hasan HAVİTÇIOĞLU	hasan.havitcioglu@deu.edu.tr
Prof. Dr. Onur SAYMAN	onur.sayman@deu.edu.tr
Prof. Dr. Ramazan KARAKUZU	ramazan.karakuzu@deu.edu.tr
Prof. Dr. İzge GÜNAL	izge.gunal@deu.edu.tr
Prof. Dr. Cesim ATAŞ	cesim.atas@deu.edu.tr

BIYOMEKANİK ANABİLİM DALI
BIYOMEKANİK YÜKSEK LİSANS PROGRAMI (BMK-YL)
2014-2015 GÜZ YARIYILI ÖĞRETİM PLANI

I.YARIYIL ZORUNLU DERSLER	KUR	UYG	KREDİ	AKTS
BMK 5015 Kemik Hücre ve Dokusu	2	1	2.5	6
BMK 5017 Temel Biyodinamik	2	1	2.5	6
BMK 5025 Hareket-Kinezyoloji	1	1	1.5	6
BMK 5027 Doku Mekaniği	2	1	2.5	4
BMK 5098 Uzmanlık Alanı	2	0	-	2
I.YARIYIL SEÇMELİ DERSLER	KUR	UYG	KREDİ	AKTS
BMK 5013 Kıkırdak-Kemik Hücre ve Doku Kültürü Yöntemleri	2	2	3	6
SBE 5035 Sağlık Bilimlerinde Etik I	2	2	3	6
SBE 5005 Deney Hayvanları ve Uygulama Yöntemleri	1	4	3	6
TBG 5035 Hücre Kültürü	2	2	3	6
TBG 5009 Genetik	3	0	3	6
BİÖ 5019 Temel Laboratuvar İlkeleri ve Yöntemleri I	3	2	4	10
MEE 5013 Dynamics of Mechanical Systems	3	0	3	8
MEE 5023 Advanced Dynamics	3	0	3	8
MEE 5039 Composite Materials	3	0	3	7
ERS 5013 Bone Cell and Tissue	2	1	2.5	6
ERS 5014 Project Designing and Biomechanics	1	2	2	5
II. YARIYILI ZORUNLU DERSLER	KUR	UYG	KREDİ	AKTS
BMK 5016 Dolaşım-Akışkanlar Mekaniği	2	1	2,5	5
BMK 5020 Biyomekanikte Deneysel Metodlar	1	2	2	5
BMK 5022 Proje Dizaynı ve Biyomekanik	1	2	2	5
BMK 5024 Biyomateryaller	1	2	2	6
BMK 5096 Seminer	0	2	-	2
BMK 5098 Uzmanlık Alanı	2	0	-	2
II. YARIYILI SEÇMELİ DERSLER	KUR	UYG	KREDİ	AKTS
BMK 5026 İleri Biyomateryal	3	0	3	5
BMK 5028 Talaşlı İmalat Yön. ve Bilgisayar Destekli Tasarım Yöntemleri	2	2	3	5
SBE 5006 Sağlık Araştırma Tekn.ve Analiz Yöntemleri	3	2	4	8
SBE 5044 Deneysel Araştır. Plan., Yürüt.ve Değerlen.	3	0	3	6
SBE 5040 Laboratuvar Uygulamalarında Güvenlik İlkeleri	1	0	1	2
BİÖ 5024 Temel Laboratuvar İlkeleri ve Yöntemleri II	2	2	3	9
TBG 5038 Sitogenetik	2	4	4	12
MEE 5038 Finite Element Methods	3	0	3	8
II. YARIYILI ZORUNLU DERSLER	KUR	UYG	KREDİ	AKTS
BMK 5099 Tez Çalışması	-	-	-	30
II. YARIYILI ZORUNLU DERSLER	KUR	UYG	KREDİ	AKTS
BMK 5099 Tez Çalışması	-	-	-	30

NOT 1	Öğrenciler her yarıyıl 30 AKTS almalıdır. Tezin Toplam AKTS'si 60, Toplam AKTS 120'dir.
NOT 2	Öğrenciler, seçmeli derslere ek olarak danışman onayı ile Enstitünün ya da başka akademik kurumların programlarından ders seçebilirler.
NOT 3	Öğrencinin tezi biri Tıp Fakültesinden, diğeri Mühendislik Fakültesinden olmak üzere iki danışman tarafından yönetilir. Probleme dayalı öğrenimde, klinik bir problem, hedeflenen öğrenme konularının öğrenciler tarafından çıkartılıp öğrenmeleri için bir araç olarak kullanılır. Programın Tıp ağırlıklı blokları, klinik senaryolar yoluyla kurgulanmış ve müfredat bu şekilde örülmüştür. Senaryolar, aynı zamanda, ilgili bloğun temel konularını kapsayan birçok disiplini entegre etmeye yarayan bir araçtır. Projeye dayalı öğrenimde, ilgili bloklardaki eğitim, öğrenciler tarafından seçilen ve bir proje danışmanının yöneticiliğinde yürütülen özel bir proje temelinde gerçekleşir. Projeler, öğrencilerin öğrenme hedeflerine ulaşmada bir araç olarak kullanılır. Projeler, aynı zamanda, ilgili bloğun temel konularını kapsayan birçok disiplini entegre etmeye yarayan bir araçtır.
NOT 4	Uzmanlık Alanı dersi yarıyıl ve yaz tatillerinde de verilecektir.

BİYOMEKANİK ANABİLİM DALI
BİYOMEKANİK DOKTORA PROGRAMI (BMK-DR)
2014-2015 GÜZ YARIYILI ÖĞRETİM PLANI

1. GRUP DERSLER	TKS	TUS	HKS	HUS	TK	HAFTA	AKTS
SBE 6027 Bilim Tarihi Ve Felsefe	15	0	1	0	1	1	3
SBE 6047 Deneysel Araştırma Verilerinin Kaydı Ve Sunumu	15	0	1	0	1	1	2
SBE 6048 Bir Araştırmayı Yayına Dönüştürme Süreci	15	0	1	0	1	1	1
SBE 6051 Deneysel Araştırma Projelerinin Hazırlanması Değerlendiril.	30	0	2	0	2	2	5
SBE 6054 Sağlık Alan. Bilgiye Ulaşma Ve Kanıta Dayalı Tıp	15	0	1	0	1	1	3
SBE 6056 Sağlık Bilimlerinde Etik II	15	0	1	0	1	1	4
SBE 6058 Bilimde Yaratıcılık, Buluşçuluk Ve Girişimcilik	15	0	1	0	1	1	3
SBE 6060 Sağlık Araştırma Tek. Ve İleri Analiz Yöntemleri	45	0	3	0	3	1 yarıyıl	4
2. GRUP DERSLER	TKS	TUS	HKS	HUS	TK	HAFTA	AKTS
BMK 6038 Temel Biyodinamik	30	30	2	2	3	3	6
BMK 6039 Hareket-Kinezyoloji	15	30	1	2	2	3	6
BMK 6040 Doku Mühendisliği I	45	0	3	0	3	3	11
BMK 6041 Biyomekatroniğe Giriş	45	30	3	2	4	4	12
BMK 6042 Biyomekanikte Deneysel Metodlar	15	30	1	2	2	2	4
BİO 6052 Temel Laboratuvar İlkeleri Ve Yöntemleri II	15	30	1	2	2	2	10
BİO 6053 Temel Laboratuvar İlkeleri Ve Yöntemleri I	15	30	1	2	2	2	10
MEE 5038 Finite Element Methods	45	0	3	0	3	1 yarıyıl	8
SBE 5037 İnsan Vücudunun Yapı Ve Fonksiyonu	30	0	2	0	2	1 yarıyıl	2
SBE 5039 Tıp Bilim Ve Terminolojisine Giriş	30	0	2	0	2	1 yarıyıl	2
SBE 6059 Deney Hayvanları Ve İleri Uygulama Yöntemleri	15	30	1	2	2	2	7
BİO 6047 Temel Kimya	15	0	1	0	1	3	5
MEE 5013 Dynamics of Mechanical Systems	45	0	3	0	3	1 yarıyıl	8
MEE 5023 Advanced Dynamics	45	0	3	0	3	1 yarıyıl	8
TBG 6089 Kök Hücre Ve Rejeneratif Tıpta Kullanımları	30	0	2	0	2	1 yarıyıl	10
TBG 6091 Moleküler Hücre Biyolojisi	60	0	4	0	4	1 yarıyıl	12
BMK 6098 Uzmanlık Alanı	45	0	3	-	-	-	12
BMK 6199 Tez Çalışması	-	-	-	-	-	-	150
4. GRUP DERSLER	TKS	TUS	HKS	HUS	TK	HAFTA	AKTS
BMK 6043 İleri Kas Ve İskelet Biyomekaniği	30	30	2	2	3	3	11
BMK 6044 Ortopedide Biyomühendislik	30	0	2	0	2	2	9
BMK 6045 Biyomedikal Cihaz Tasarımı Ve Değerlendirmesi	30	30	2	2	3	3	11
FİZ 6046 Hareket Ve Düzenlenmesi	30	0	2	0	2	1 yarıyıl	10
HİS 6029 Genel Histoloji	30	60	2	4	4	3	10
MEE 5039 Composite Materials	45	0	3	0	3	1 yarıyıl	7
TGB 6080 Hücre Yaşam Döngüsü Ve Ölümü	15	0	1	0	1	1 yarıyıl	5
ERS 6005 Experimental Methods in Biomechanics	15	30	1	2	2	2	4
ERS 6006 Bioengineering in Orthopaedics	30	0	2	0	2	2	9

NOT 1	
NOT 2	Ders alma süresi içinde 1.grup derslerden en az 4 kredi alınması gerekmektedir.
NOT 3	Öğrenci, derslerine ek olarak danışmanın onayı ile Enstitünün ya da başka akademik kurumların programlarından ders seçebilir
NOT 4	Uzmanlık Alanı dersi yarıyıl ve yaz tatillerinde de verilecektir.
NOT 5	Öğrenci “Yoğunlaştırılmış Ortak Seçimlik Dersler” den kredili veya seçmeli olarak alabilir.
NOT 6	Öğrencinin, doktora eğitim süresince bilimsel etkinliklerden aldığı 15 puan, 1 kredi olarak seçmeli ders kredisine sayılır.
NOT 7	Biyomekanik alanında yüksek lisans yapmamış ve doğrudan doktora programına girmiş olan öğrenciler öncelikle danışmanın önerisi ile bilimsel hazırlık programında yer alan derslerden almak zorundadırlar. Buradan alacakları krediler (Lisans üstü ders olması durumunda) doktora programına dahil edilebilecektir. (Lisans Dersleri hariç) Danışmanın önerdiği lisans derslerini öğrenci bilimsel hazırlıkta almak ve başarmak zorundadır. Bilimsel hazırlık süresince öğrenci danışmanın önerisi doğrultusunda 1., 2. Ve 3. Grup derslerden de alabilir.

TKS: Toplam Kuramsal Saat, TUS: Toplam Uygulama Saati, HKS: Haftalık Kuramsal Saat, HUS: Haftalık Uygulama Saati, TK: Toplam Kredi

**BİYOMEKANİK ANABİLİM DALI
BİYOMÜHENDİSLİK DOKTORA PROGRAMI (BMÜ-DR)
2014-2015 GÜZ YARIYILI ÖĞRETİM PLANI**

MANDATORY COURSES¹	KUR	UYG	KREDİ	AKTS
BNG 5005 Bioengineering *	3	0	3	18
BNG 5010 Physiology*	3	0	3	18
MANDATORY ELECTIVE COURSES²	KUR	UYG	KREDİ	AKTS
İCM 5716 Advanced Biochemistry **	3	0	3	9
İBG 5785 Biomechanics **	3	0	3	8
İBG 5749 Biotransport **	3	0	3	8
İBG 5730 Bioinstrumentation **	3	0	3	8
İBG 5710 Biomaterials **	3	0	3	8
İEE 5750 Computational Biology**	3	0	3	8
İMG 5707 Advanced Cell Biology**	3	0	3	8
BNG 6098 Speciality Area	3	-	-	3
BNG 6199 Thesis Study	-	-	-	150
ELECTIVE COURSES³	KUR	UYG	KREDİ	AKTS
HSI 6051 Planning, Applying and Evaluating Experimental Research*	4	0	4	5
BIO 6010 Biochemistry of Extracellular Matrix*	2	0	2	4
BIP 6007 Systems Theory of the Brain I*	2	2	3	6
BIP 6002 Systems Theory of the Brain II*	2	2	3	5
BIP 6003 Biophysics*	2	0	2	3
BIP 6018 Neurobiology and Cognition*	1	2	2	4
* Courses coordinated by Dokuz Eylül University Health Sciences Institute				
** Courses coordinated by İzmir High Technology Institute				
¹ All courses listed in this group have to be taken during the course period. (Those students who have already taken one or more of these mandatory courses or their equivalents during their Master's education, are required to take courses from the elective list, according to their origin (See 3) Students are required to register for thesis study course for each semester. The seminar course will be taken only by those PhD students who have not completed a MSc degree.				
² At least 2 courses (6 credits) from core-elective courses list must be taken.				
³ During the entire course period, at least three of these courses have to be taken (Students coming from a science degree are required to take two engineering and one science/health course; and students coming from an engineering degree are required to take two science/health and one engineering course). <u>Important Note:</u> Students can choose, at most two courses, from another department, another degree program, or another university, with the approval of his/her supervisor.				
⁴ Lesson of Specialty will be open during halfterm and summer time.				
⁵ Students have to 30 ECTS for every semester. Total Thesis Study 150 ECTS. Total ECTS 240.				

BİYOMEKANİK ANABİLİM DALI
BİYOMEKANİK YÜKSEK LİSANS PROGRAMI DERS İÇERİKLERİ

BMK 5001 STATİK (3–0–3) 6 AKTS

Temel kavramlar ve Newton yasaları, skaler ve vektör, iki ve üç boyutlu kuvvet sistemleri, parçacığın dengesi, moment, kuvvet çifti ve bileşkeler, serbest cisim diyagramı, rijit cismin iki ve üç boyutlu dengesi, düzlemsel kafesler, düğüm yöntemi, kesim yöntemi, çerçeveler ve makineler, ağırlık merkezi, atalet momenti, sürtünme

BMK 5013 KIKIRDAK-KEMİK HÜCRE VE DOKU KÜLTÜRÜ YÖNTEMLERİ (2–2–3) 6 AKTS

Hücre ve doku kültürü yöntemlerine genel bakış, In vitro kemik-kıkırdak hücre kültürü sistemlerinin tanımlanması ve uygulama alanları, Hücre proliferasyonu, gelişimi ve matriks yapımı için gerekli mediatörler, Kemik hücre ve doku kültürü yöntemleri, Kıkırdak hücre ve doku kültürü yöntemleri

Primer hücre kültürü yöntemleri, Mezenkimal kök hücre kullanılarak kemik ve kıkırdak hücresi elde edilmesi, Kemik ve kıkırdak hücrelerinin fenotipinin ve genotipinin tanımlanmasına yönelik testler ve uygulamaları, Doku mühendisliği (yapay doku ortamlarında kemik ve kıkırdak hücresi üretimi, diğer hücre kültürü yöntemleriyle karşılaştırılması: Örn: tek tabaka, pellet, 3D kültür metodları,vb.), Ekstrasellüler matriks döngüsünü kontrol eden mediatörler, Ekstrasellüler matriks döngüsünde görev alan faktörler (protein sentezi,yıkıma yol açan enzimler, inhibitörleri,vb.), Ekstrasellüler matriks döngüsünü ölçme yöntemleri

BMK 5015 KEMİK HÜCRESİ VE DOKUSU (2–1–2,5) 6 AKTS

Kemik hücresi (osteoblast, osteoclast, osteosit), kemik tipleri kemiğin fonksiyonları, orijini, gelişimi, kan damarlarıyla olan ilişkisi, kemiğin fizyolojisi ve büyümeye hormonların etkisi, kemikteki döngüde hormonal etkiler, vitaminlerin iskelet sistemine olan etkileri, kemik kalsifikasyonları.

BMK 5016 DOLAŞIM-AKIŞKANLAR MEKANİĞİ (2–1–2,5) 5 AKTS

Kardiyovasküler anatomi, akışkanlar dinamiği.

BMK 5017 TEMEL BİYODİNAMİK (2–1–2,5) 6 AKTS

Kuvvet ve vektörler, stress, aksiyel yüklenme- tensil güçler, possion's oranı, Hook kanunları, elastisite.

BMK 5020 BİYOMEKANİKTE DENEYSEL METODLAR (1–2–2) 5 AKTS

Mekanik test metodları, elastisite ve yorulma deneyleri.

BMK 5022 PROJE DİZAYNI VE BİYOMEKANİK (1–2–2) 5 AKTS

Sonlu elemanlar hakkında bilgi, isoparametric ve iki düzlemde sonlu eleman tanımlaması yapmak, biyolojik ve biyomateriyal sonlu analizini değişik yüklenimler altında incelemek.

BMK 5024 BİYOMATERYALLER (1–2–2) 6 AKTS

Materyallerin yapısı ve özellikleri, metaller, polimer seramik, kompozit, doğal, rezorbe olabilen ve diğer malzemeler, bunların biyolojik dokularda kullanımı, değişik dokulardaki kullanımı (deri, maksillafasial implantlar, total eklem cerrahisi, diş hekimliği).

BMK 5025 HAREKET-KİNEZYLOJİ (1–1–1,5) 6 AKTS

Temel mekanik prensipler, kinematik (hareket-ivme), kinetik (kuvvet-tork), yapısal fonksiyonel analiz (hareket düzlemleri, eklem yapıları ve fonksiyonları), hareketin nöral kontrolü (Santral ve periferik sinir sistemi, pramid ve ekstrapramidal system, EMG), enerji mekanizmaları ve dönüşümleri (metabolik enerji, mekanik enerji, elastik enerji), denge (insanın genel ve segmental gravite merkezi, statik ve dinamik denge), spesifik eklemlerin fonksiyonel analizi (kalça eklemi, diz eklemi, ayak bileği ve ayak eklemleri, vertebral kolon ve eklemleri, omuz eklemi, dirsek eklemi, el bileği ve el eklemleri), yürüme (normal yürüyüşün karakteristikleri, yürüyüş analiz yöntemleri, kinetik ve kinematik analiz, patolojik yürüyüş).

BMK 5026 İLERİ BİYOMATERİYAL (3–0–3) 5 AKTS

Materiyallerin izotropik ve anizotropik özellikleri, materiyallerin mekanik özellikleri, metaller ve alaşımlar: Titanyum alaşımları, nanomateriyaller, biyoseramikler, seramikler, ortopedik nanomateriyaller, biyokompatibilite lokal sistemi, implant yetersizliği, polimerler ve plastikler, rezorbe olabilen materyaller ve kemik çimentosu, malzemenin özelliklerinin değiştirilmesi, sitres konsantrasyonu ve yorulma, korezyon.

BMK 5027 DOKU MEKANİĞİ (2–1–2,5) 4 AKTS

Muskuloskeletal anatomi hakkında, biyodinamik, insan hareketleri enerji ve kuvvet hakkında bilgi, eklemlerin kemik ve yumuşak dokuların kuvvet karşısında kinematik bilgileri, biyolojik dokuların stress ve strain özelliklerini normal koşullarda yüklenme, hücre, organ ve çeşitli organların fonksiyonel adaptasyonu.

BMK 5028 TALAŞLI İMALAT YÖNTEMLERİ VE BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM YÖNTEMLERİ (2–2–3) 5 AKTS

Özellikle solid malzemelerin işlenmesi esasları, tasarımı, imalat teknikleri, imalata yönelik şekillendirme ilkeleri, optimizasyon ve mühendislik uygulamaları, tasarımda basitlik, malzeme seçimi, çok fonksiyonlu eleman tasarımı, malzemenin çok düzlemli imalat tasarımı ve uygulamaları verilecektir. CAD/CAM sistemleri, geometrik modelleme, bilgisayar grafikleri, mekanik montaj, hareket analizi, sonlu eleman modellemesi ve analizi, CAD ve CAM entegrasyonu, parça programlama ve imalatı konularında teorik ve pratik uygulama konularını içermektedir.

MEE 5013 DYNAMİCS OF MECHANİCAL SYSTEMS (3–0–3) 8 AKTS

Kinematik ve diferansiyel hareket. Kütle, moment ve direngenlik analizi, Newton-Euler ve Lagrange formülasyonu, yörünge ve hareket kontrolü ve esneklik etkileri.

MEE 5023 ADVANCED DYNAMİCS (3–0–3) 8 AKTS

Vektörlerin türevi, kinemati, kütle dağılımı, genelleştirilmiş kuvvetler, enerji fonksiyonları, hareket denklemlerinin formülasyonu, hareket denklemlerinden bilginin elde edilmesi.

MEE 5039 COMPOSITE MATERIALS (3–0–3) 7 AKTS

İzotropik olmayan malzemelerin gerilme-şekil değiştirme bağıntıları, ortotropik malzemelerin ve plakların gerilme-şekil değiştirme bağıntıları, ortotropik malzemelerde eksenel ve düzlem gerilme, gerilme ve şekil değiştirme dönüşümleri, akma kriteri, kompozit malzemelerin kritik hacim konsantrasyonu, kompozit malzemelerin burkulması, matris malzemeler, kuvvetlendirilmiş malzemeler, kompozit malzemelerin üretim yöntemleri.

**BİYOMEKANİK ANABİLİM DALI
BİYOMEKANİK DOKTORA PROGRAMI DERS İÇERİKLERİ****BMK 6038 TEMEL BİYODİNAMİK (2–2–3) 6 AKTS**

Kuvvet ve vektörler, stress, aksiyel yüklenme- tensil güçler, poisson's oranı, Hook kanunları, elastisite.

BMK 6039 HAREKET – KİNEZYOLOJİ (1–2–2) 6 AKTS

Temel mekanik prensipler, kinematik (hareket-ivme), kinetik (kuvvet-tork), yapısal fonksiyonel analiz (hareket düzlemleri, eklem yapıları ve fonksiyonları), hareketin nöral kontrolü (Santral ve periferik sinir sistemi, pramid ve ekstrapramidal system, EMG), enerji mekanizmaları ve dönüşümleri (metabolik enerji, mekanik enerji, elastik enerji), denge (insanın genel ve segmental gravite merkezi, statik ve dinamik denge), spesifik eklemlerin fonksiyonel analizi (kalça eklemi, diz eklemi, ayak bileği ve ayak eklemleri, vertebral kolon ve eklemleri, omuz eklemi, dirsek eklemi, el bileği ve el eklemleri), yürüme (normal yürüyüşün karakteristikleri, yürüyüş analiz yöntemleri, kinetik ve kinematik analiz, patolojik yürüyüş).

BMK 6040 DOKU MÜHENDİSLİĞİ I (3–0–3) 11 AKTS

Doku Mühendisliği; normal ve hastalıklı dokular arasındaki yapı /işlev ilişkilerinin anlaşılması ve biyolojik yapıların işlevlerinin düzenlenmesi, devam ettirilmesi ve geliştirilmesi için doğa bilimlerinin ve mühendisliğin yöntem ve kurallarının uygulanmasıdır.

Doku Mühendisliğinin Amaçları

İnsan vücuduna yerleştirilebilen kısımların veya hücresele protezlerin sağlanması, organizma için mühendislik yöntemleriyle doku elde edilen cihazlar sağlamak, sağlıklı olmayan hücreleri kullanarak hastalıklı durumlarda neler olduğunu anlamak için hücrelerle doku modelleri sağlamak, biyolojik olmayan malzemeleri kaplamak, rejenerasyon özelliği olan aselüler kısımları sağlamaktır.

BMK 6041 BİYOMEKATRONİĞE GİRİŞ (3–2–4) 12 AKTS

Biyomekatronik alanının tanımı ve kapsamı, sistem entegrasyonu ve tasarımı, güç elektroniği, hareket ve kontrol, robotik çalışmalar, İnsan merkezli veya destekli sistemler biyolojik analiz cihazlarının geliştirilmesi gibi konular incelenecektir.

BMK 6042 BİYOMEKANİKTE DENEYSEL METODLAR (1–2–2) 4 AKTS

Otomatik kontrol sistemleri, robotik sistemler, otomatik kontrol ve robotik sistemlerin tıpta ve biyomekanik test ve ölçümlerde kullanımı

BMK 6043 İLERİ KAS VE İSKELET BİYOMEKANİĞİ (2–2–3) 11 AKTS

Kas-iskelet sisteminin tanımı, sistemi oluşturan yapılar ve özellikleri, Kas iskelet sisteminde hareket, düzlem ve eksenler, hareket yönleri, skelet kası tanımı ve tipleri, çizgili kas yapısı, kasların bağlantı yaptığı noktalar ve kaldıraç kolları, çizgili kasın mikrostrüktürü, kas lifleri organizasyonu, kasın bileşenlerinin Kas kasılmasının kimyasal ve elektriksel yönü, aksiyon potansiyeli, kas kasılması mekaniği, kasılmanın derecelendirilmesi, summasyon ve tetanus, ritmik ve aritmik kasılmalarının incelenmesi.

BMK 6044 ORTOPEDİDE BİYOMÜHENDİSLİK (2–0–2) 9 AKTS

Temel Termodinamik Ve Kinetik Kavramların Biyolojik Sistemlere Uygulanması. Biyolojik Sistemlerde Momentum. Isı Ve Kütle Transferi. Biyolojik Sistemlerin Müdellenmesi Ve Simulasyonu. Biyolojik Değişkenlerin Ölçülmesi. Kontrolü Ve İlgili Donanımlar. Biyomateryaller. Sınıflandırılması. Yapısı. Bileşimi. Sentezi Ve Fabrikasyonu. Biyomateryallerin Biyolojik Çevre İle Etkileşmesi. Biyomateryallerin Test Edilmesi (Biompatibilite, Toksikite, Vb.). Sterilizasyon. Uygulamalar: Sert Ve Yumuşak Doku Protezleri. Suni Organlar Kontrollü Salım Teknolojisi.

BMK 6045 BİYOMEDİKAL CİHAZ TASARIMI VE DEĞERLENDİRİLMESİ (2-2-3) 11 AKTS

Bu ders kapsamında, biyomedikal cihazların temel prensipleri ,temel dönüştürücüler ve prensipleri, biyopotansiyellerin kaynakları: ENG, EMG, EKG, ERG, EEG. biyopotansiyel elektrodlar, sinir, dolaşım ve solunum sistemlerinin fizyolojisi ve ölçümü, hasta bakım ve izleme sistemleri, biyomedikal cihaz tasarımı ve mevcut tasarımların değerlendirilmesi ve geliştirilmesi konuları ele alınacaktır.

MEE 5013 DYNAMİCS OF MECHANICAL SYSTEMS (3–0–3) 8 AKTS

Kinematik ve diferansiyel hareket. Kütle, moment ve direngenlik analizi, Newton-Euler ve Lagrange formülasyonu, yörünge ve hareket kontrolü ve esneklik etkileri.

MEE 5023 ADVANCED DYNAMİCS (3–0–3) 8 AKTS

Vektörlerin türevi, kinemati, kütle dağılımı, genelleştirilmiş kuvvetler, enerji fonksiyonları, hareket denklemlerinin formülasyonu, hareket denklemlerinden bilginin elde edilmesi.

MEE 5038 FİNİTE ELEMENT METHODS (3–0–3) 8 AKTS

Varyasyonel bir yorumun matematiksel yaklaşımı, (Problem çözmedeki metodların süreklilik problemleri, sonlu elemanlar metodu, varyasyonel prensiplerin bulunması, genelleştirilmiş bir yorumun matematiksel yaklaşımı, (galerkin metodu, enerji dengesinden sonlu eleman denklemlerinin çıkartılması), elemanlar ve interpolasyon fonksiyonları, (temel eleman biçimleri, polinomun derecesi, doğal koordinatlar, iki boyutlu elemanlar, üç boyutlu elemanlar), elastisite problemleri, (iki boyutlu problemler için genel formülasyon, iki boyutlu problemler için düzlem formülasyonuna uygulama, düzlem gerilme ve düzlem şekil değiştirmeye uygulama, eksenel simetrik gerilme problemlerine uygulama, plak-eğilme problemlerine uygulama, üç boyutlu problemler), genel alan problemleri, (yarı-harmonik denklemler, helmholtz denklemleri, zamana bağlı dalga denklemleri) .

MEE 5039 COMPOSITE MATERIALS (3–0–3) 7 AKTS

İzotropik olmayan malzemelerin gerilme-şekil değiştirme bağıntıları, ortotropik malzemelerin ve plakların gerilme-şekil değiştirme bağıntıları, ortotropik malzemelerde eksenel ve düzlem gerilme, gerilme ve şekil değiştirme dönüşümleri, akma kriteri, kompozit malzemelerin kritik hacim konsantrasyonu, kompozit malzemelerin burkulması, matris malzemeler, kuvvetlendirilmiş malzemeler, kompozit malzemelerin üretim yöntemleri.

**BİYOMEKANİK ANABİLİM DALI
BİYOMÜHENDİSLİK DOKTORA PROGRAMI DERS İÇERİKLERİ**

BNG 5005 BIENGINEERING (3-0-3) 18 AKTS

“Fundamental applications in bioengineering. Biomechanics. Physiologic fluid mechanics. Biomaterials. Bio-heat transfer. Physiologic mass transfer. Modelling in biological systems. Physiologic control systems.”

BNG 5010 PHYSIOLOGY (3 -0-3) 18 AKTS

“Introduction to physiology. Membrane physiology. Blood cells, immunity and blood clotting. Heart. Physiology of circulation system. Physiology of respiratory system. Physiology of digestion system. Physiology of neural system. Physiology of sport. Special senses.”

ICM 5716 ADVANCED BIOCHEMISTRY (3-0-3) 18 AKTS

“Chemistry of materials of biochemistry interest; carbohydrates, lipids, proteins, amino acids, nucleic acids, porphyrins; biochemistry of blood. Enzymes, metabolism, protein and nucleic acid biosynthesis.”

IBG BIOMECHANICS (3-0-3) 18 AKTS

“Movement and vibration. Fluid dynamics. Blood circulation in heart, lung and vessels. Micro and macro circulation. Gas circulation. Basic transport equations. Tension, extension and organ stabilization. Trauma. Tissue engineering.”

IBG 5749 BIOTRANSPORT (3-0-3) 18 AKTS

“Introduction to physiologic fluid mechanics. Methods for analysis of complex physiologic fluid mechanics. Fundamentals and applications of mass transfer in biological systems. Effects of mass transfer on biochemical interactions. Transportation in organ systems.”

IBG 5730 BIOINSTRUMENTATION (3-0-3) 18 AKTS

“Methods and instruments measuring biologically and medically important electrical signals especially emitted by heart, blood pressure of the body. Basic principles of biosensors. Biopotentials and measurements in EMG, ECG and EEG. Measurement of blood flow and volume. Measurement of respiratory system. Medical imaging systems.”

IBG 5710 BIOMATERIALS (3-0-3) 18 AKTS

“Classification and characterization of materials which are used in biomedical area. Metals, metal-alloys, ceramics, polymers and their structure property relationships. Tissue and blood response to implants and their tests.”

HSI 6051 PLANNING, APPLYING AND EVALUATING EXPERIMENTAL RESEARCH (4-0-4) 5 AKTS

“Reading and understanding articles in scientific literature, understanding and interpreting the data given in an article, finding a connection between the research data and the information obtained from literature, preparing a research project, understanding experimental methodologies and recording the experimental results, preparing a poster, making an oral presentation, writing an article”

BIP 6002 SYSTEMS THEORY OF THE BRAIN II (2-2-3) 5 AKTS

“Wavelet decomposition, amplitude frequency characteristics, new methods, whole brain theory”

BIP 6003 BIOPHYSICS (2-0-2) 3 AKTS

“Introduction, biophysical measurement basics, transducers, bioenergetics”

BIP 6007 SYSTEMS THEORY OF THE BRAIN I (2-2-3) 6 AKTS

“Introduction, fourier analysis, macro systems, micro systems”

BIP 6018 NEUROBIOLOGY AND COGNITION (1-2-2) 4 AKTS

“Neurobiology of consciousness, cognitive experiments, necker cube paradigms, new applications”

BIO 6010 BIOCHEMISTRY OF EXTRACELLULAR MATRIX (2-0-2) 4 AKTS

“Introduction, collagen, problem solving; a pathology related with collagen, non-collagenous matrix proteins, adhesive glycoproteins, elastin, problem solving; a pathology related with elastin, matrix proteoglycans, regulation of gene expression by ECM, ECM and cell surface receptors, extracellular matrix proteolysis, wound healing and ECM, the role of the ECM in tumor invasion and metastasis”