



TMMOB ELEKTRİK MÜHENDİSLERİ ODASI

BİLGİ BELGE MERKEZİ(BBM)

Döküman Bilgileri

EMO BBM Yayın Kodu	: 14
Tanıtım Yazısının Adı	: Biyomedikal Mühendisliği Nedir? IEEE
Tanıtım Yazısının Tarihi	: ???
Yayın Dili	: Türkçe
Tanıtım Yazısının Konusu	: Biyomedikal Mühendisliğinin IEEE tanıtımı
Tanıtım Yazısının Kaynağı	: IEEE
Anahtar Kelimeler	: Biyomedikal mühendisliği
Yazar 1	: IEEE

Açıklama

Bu doküman Elektrik Mühendisleri Odası tarafından açık arşiv niteliğinde olarak bilginin paylaşımı ve aktarımı amacı ile eklenmiştir.

Odamız üyeleri kendilerine ait her türlü çalışmayı EMOP/Üye alanında bulunan veri giriş formu aracılığı ile bilgi belge merkezinde yer almasını sağlayabileceklerdir. Ayrıca diğer kişiler çalışmalarını e-posta (bbm@emo.org.tr) yolu ile göndererek de bu işlemin gerçekleşmesini sağlayabileceklerdir. Herhangi bir dergide yayınlanmış akademik çalışmaların dergideki formatı ile aynen yer almaması koşulu ile telif hakları ihlali söz konusu değildir.

Elektrik Mühendisleri Odası Bilgi Belge Merkezi'nde yer alan tüm bilgilerden kaynağı gösterilerek yararlanılabilir.

Bilgi Belge Merkezi'nde bulunan çalışmalardan yararlanıldığında, kullanan kişinin kaynak göstermesi etik açısından gerekli ve zorunludur. Kaynak gösterilmesinde kullanılan çalışmanın adı ve yazarıyla birlikte belgenin URL adresi (http://bbm.emo.org.tr/genel/katalog_detay.php?katalog=5&kayit=14) verilmelidir.

Biyomedikal Mühendisliğinde bir Kariyer Planlamak, IEEE

EMB

Tıpta ve Biyolojide Mühendislik

Biyomedikal Mühendisliğinde bir Kariyer Planlamak



Robot destekli ameliyat.

Fotoğraf The Acrobot Company, Ltd. (www.acrobot.co.uk)

IEEE

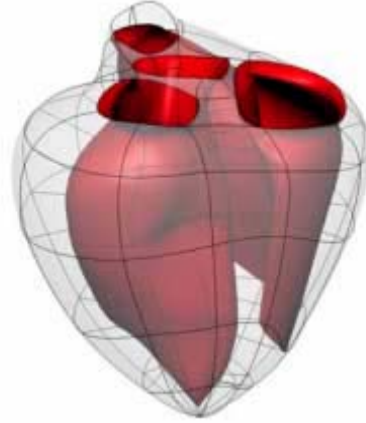
Biyomedikal Mühendisliği Size Uygun mu?

Kendiniz için ne tip bir kariyer hayal ediyorsunuz? Doktor? Avukat? Bilim İnsanı? Mühendis? Öğretmen? Üst Düzey Yönetici? Yönetici? Satış Elemanı?

Herhangi bir üniversiteden bir biyomedikal mühendisliği derecesi almak sizi bütün bu mesleklere ve daha fazlasına hazırlayacak. Biyomedikal mühendisleri uzmanlıklarını biyoloji, medikal, fizik, matematik, mühendislik bilimleri ve iletişimde dünyayı daha sağlıklı bir yer haline getirmek için kullanırlar. Yaşam sistemlerinin çeşitliliği ve karışıklığı tarafından yaratılan engeller fizikçilerin, bilim insanlarının, mühendislerin ekiplerindeki ve hatta iş çevresindeki insanların normal beden fonksiyonunu izlemek, iyileştirmek ve geliştirmek için yaratıcı, bilgili ve hayal gücü olan insanlar olmaları gerekir. Biyomedikal mühendisi, biyolojik ve medikal sorunları çözmek için ideal olarak bilim, medikal ve matematiğin kesişim alanında çalışmak için eğitilirler.

Biyomedikal Mühendisleri Ne Yapar?

Belki daha basit bir soru *biyomedikal mühendisleri ne yapmaz?*’dır. Biyomedikal mühendisleri, endüstride, akademik kurumlarda, hastanelerde ve devlet dairelerinde çalışırlar. Biyomedikal mühendisleri günlerini medikal enstrümantasyon için elektrik devreleri, bilgisayar software yazılımı tasarlayarak geçirebilirler. Bu araçlar, konvansiyonel x-ray, bilgisayara bağlı tomografi (bir çeşit bilgisayarla desteklenen üç-boyutlu x-ray) gibi büyük görüntüleme sistemleri ve manyetik rezonans görüntülemeden, kalp pilleri, kokleare implantlar ve ilaç enfüzyon pompaları gibi küçük implantasyon esaslı cihazlara kadar uzanabilirler. Biyomedikal mühendisleri kimyayı, fiziği, matematiksel modelleri ve bilgisayar simülasyonlarını yeni ilaç terapileri geliştirmek için kullanabilirler. Aslında, beden fonksiyonlarının ve biyolojik sistemlerin nasıl çalıştığını anlamada dikkate değer sayıda ilerleme biyomedikal mühendisleri tarafından gerçekleştirilmiştir. Beyin, kalp ve iskelet kas gibi organlar tarafından üretilen sinyallerin çoğunu çalışmak için geliştirilen matematiksel modelleri ve istatistikleri kullanabilirler. Bazı biyomedikal mühendisleri, kaybedilen fonksiyonların yerine geçmesi için yapay organlar, kol, diz, kalça, kalp kapakçıkları ve dental implantlar yaparlar; diğerler bir kısmı ise aksayan organları yenilemek için büyüyen ve canlı dokular yaparlar. Yapay beden kısımlarının gelişimi, biyomedikal mühendislerinin biyolojik çevreyle uyumlu dayanıklı maddeler geliştirmek amacıyla kimyayı ve fiziği kullanmalarını gerektirir.



Biomühendisler kalp gibi insan organlarını binlerce matematiksel eşitliğe ve sonrasında bilgisayar simülasyonu olarak işleyen milyonlarca veri noktasına dönüştürmeye yardımcı olurlar. Sonuç gerçek kalp gibi davranan ve görünen görsel bir simülasyondur.
İmaj, saygıdeğer Peter Hunter, Biyomühendislik Enstitüsü, Auckland, Yeni Zelanda

Biyomedikal mühendisleri ayrıca, hasta ve doktorun uzak mesafelerden iletişim kurmalarına olanak verecek kablosuz ağ teknolojisini geliştirme üzerinde çalışıyorlar. Çoğu biyomedikal mühendisi -insan performansını geliştirmek için daha iyi yürüyücüler tasarlamak, cihazları, robotları ve terapatik cihazları kullanmak gibi faaliyetlerle-rehabilitasyonda yer alır. Onlar

ayrıca hücresel ve moleküler düzeydeki sorunları da çözüyorlar, iç hücrede ve alter gen fonksiyonunda oluşan hasarı onarmak için nanoteknoloji ve mikro makineler geliştiriyorlar. Biyomedikal mühendisleri ayrıca fiziksel yasaları dokuların ve likitlerin hareketlerine uygulayan üç-boyutlu similasyonlar geliştirmek için çalışırlar.

Elde edilen modeller dokuların nasıl çalıştığını ve prostetik yenileme, örneğin, aynı koşullar altında işleyebileceğini anlamada çok değerli olabilir.

Bazı biyomedikal mühendisleri, biyomedikal problemleri fizikçiler, iş yöneticileri, patent avukatları, fizik terapistler, profesörler, araştırmacı bilim insanları, öğretmenler ve teknik yazarlar gibi çözerler. Bu kariyerler genelde biyomedikal mühendisliğinden lisans dercesine sahip olmanın ötesinde ekstra eğitim gerektirse de bunların hepsi biyomedikal mühendisliği eğitimi almış biri için uygun kariyerlerdir. Bazen, elektrik, mekanik, bilgisayar ya da diğer mühendisliklerden insanlar kendilerini biyomühendislikle ilgili sorunlar üzerine çalışırken bulabilirler. Birkaç yıl sonra, bu insanlar arasında biyomedikal mühendisi oldukları düşünülebilecek kadar biyomedikal alanında uzman kişiler olabilir.

Biyomedikal Mühendisleri Diğer mühendislerden ne anlamda farklıdırlar?

Biyomedikal mühendisleri yaşam sistemlerine ilişkin sorunları çözmek için biyoloji ve medikali mühendisliklerle birleştirmelidirler. Dolayısıyla, biyomedikal mühendislerinin elektrik, mekanik veya kimya mühendisliği gibi daha geleneksel mühendislik disiplinlerinde sağlam bir temele sahip olmaları gerekir. Çoğu biyomedikal mühendisliği lisans programı öğrencilerin temel geleneksel mühendislik programları derslerini almalarını şart koşar. Ancak, biyomedikal mühendislerinin medikal uygulamayı geliştirmek için mühendislik yetenekleriyle biyolojik sistemlerin karmaşıklığını anlama yetilerini birleştirmeleri beklenir. Dolayısıyla, biyomedikal mühendisleri yaşam bilimleri alanında da eğitilmiş olmalıdır.



Biyoloji, Kimya ve Fizik alanındaki dersler, sizi biyomedikal mühendisi olmaya hazırlamaya yardımcı olacak.
Fotograf Faustina Hwang



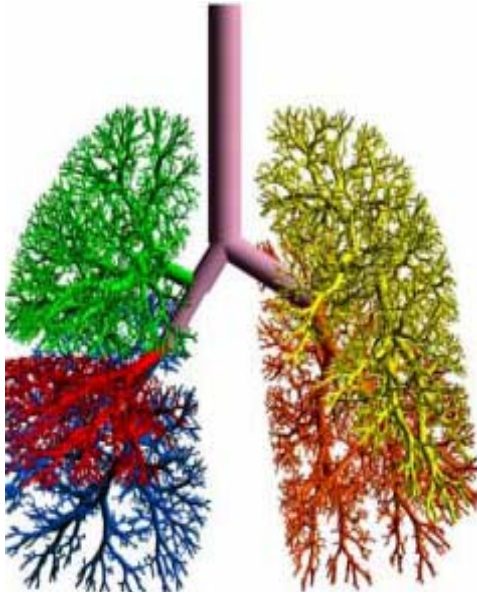
Defibillatör hastane kullanımı içindir, IDEO Londra tarafından Artema için tasarlanmıştır, 1998. Fotoğraf IDEO

Bir Biyomedikal Mühendisine Ne kadar Eğitim Gerekir?

Bir biyomedikal mühendisliği derecesi tipik olarak minimum dört yıllık üniversite eğitimi gerektirir. Bunu takiben, biyomedikal mühendisi bir medikal cihaz ya da ilaç şirketinde bir başlangıç düzeyinde mühendislik ve bir hastanede klinik mühendislik pozisyonunu veya hatta biyomateryal/malzeme ya da biyoteknoloji şirketinde satış pozisyonunu üstlenebilir. Bir çok biyomedikal mühendisi, biyomedikal mühendisliğinde ya da ilgili mühendislik alanlarında yüksek lisans düzeyinde eğitim almaya çalışacaktır. Bir master ya da doktora derecesi biyomedikal mühendisine çalıştığı alan ister endüstriyel ister akademik isterse de devlet kuruluşlarında olsun araştırma ve geliştirmede daha büyük imkanlar sağlar. Bazı biyomedikal mühendisleri eğitimlerini iş alanında bir master derecesi almaya çalışarak sonunda bir hastane için sağlık bakımı teknolojisini yürütmek ya da bir iş yapmaya yardımcı olmak amacıyla eğitimlerini geliştirmeyi seçerler.

Çoğu biyomedikal mühendisi, lisans derecelerini tamamlamalarının ardından medikal ya da diş hekimliğiyle ilgili okullara giderler. Hatta biyomedikal mühendislerinin bir kısmı patent hukukuyla ve biyomedikal buluşlarla ilgili entelektüel varlıkla ilgili çalışmayı planladığı için hukuk okullarına girmeyi tercih ederler. Öyleyse, biyomedikal mühendislerini bizim gelecekteki fizikçilerimiz, diş hekimlerimiz ve patent avukatlarımız için eğitmekten, ne daha iyidir?

Nasıl Bir Lise Eğitimi Beni Biyomedikal Mühendisliği Çalışmaları için Hazırlayabilir?



Mühendisler ve matematiksel modelleme yapanlar, havanın ciğerlere doğru akışını çalışmak için yetilerini birleştirirler. Bu araştırma insanların ciğer hastalıklarını daha iyi anlamalarına ve tedavi etmelerine yardımcı olur. Şekil, Merryn Tawhai, Biyomühendislik Enstitüsü, Auckland, Yeni Zelanda.

Biyomedikal mühendisleri, matematik, mühendislik tasarım, iletişim, ekip çalışması ve problem-çözmenin yanı sıra birkaç bilim dalıyla ilgili eğitim ve öğretime ihtiyaç duyarlar. Biyomedikal mühendisliğinde bir üniversite eğitimine en iyi şekilde hazırlanmak için, lisede iyi düzenlenmiş dersler alınmalıdır. Minimum düzeyde bu tarz bir çalışma biyoloji, kimya ve fizik alanlarının her biri için bir yıllık süre içermelidir. Bu bilimlerin herhangi birinde ileri seviyede dersler bir artıdır. Lise matematiği, geometri, ileri matematik, trigonometri ve kalkulusa hazırlık dersleri bir zorunluluktur. Kalkulus dersi ayrıca biyomedikal mühendisliği programlarına giren öğrenciler için tipiktir. Bir bilgisayar programcılığı dersi üniversite programlarında öğrencilere önemli bir avantaj sağlar. Ayrıca, bir çizim ya da mekanik çizim dersi bir seçmeli olarak dikkate alınmalıdır.

İnsan ve toplum bilimleri de biyomedikal mühendisi için önemlidir. Lisedeki hazırlık dört yıllık İngilizce, kompozisyon ve konuşma dersini, birkaç yıllık tarih, sosyal bilimler ve hatta bir yabancı dil dersini içermelidir. Biyomedikal mühendisleri sağlık bakımını dünya çapında geliştirmeye çalıştıkları için başka dillerde iletişim kurma becerisi değerli bir vasıftır.



Rehabilitasyon mühendisleri bir takım yetenekleriyle insanların yaşam kalitelerini iyileştirmek için çalışırlar. Fotoğraf Faustina Hwang

Ne Tarz Üniversite Dersleri beni bir biyomedikal Mühendisi olmaya hazırlayacak?

Tasarım çoğu biyomedikal mühendisliği faaliyeti için hayati öneme sahiptir. Tasarım yapmak için biyomedikal mühendislerinin biyoloji, kimya, fizik, matematik, mühendislik ve insan bilimlerinde sağlam bir temele sahip olmaları gerekir. Biyomedikal mühendisliği ders programı üniversiteden üniversiteye değişse de çoğu program biyoloji, biyokimya, inorganik ve organik kimya, genel fizik, elektrik devreleri ve enstrümental tasarım, istatistik, dinamik, sinyaller ve sistemler, biyomateryaller, termodinamik ve transport olguları ve mühendislik tasarım derslerini gerektirir. Öğrenciler ayrıca biyomedikal alandaki branşlara yönelik ileri düzeyde bilim ve mühendislik dersleri alırlar. Tipik branşlar, biyoelektronik, biyomekanik, biyomateryaller, fizyolojik sistemler, biyolojik sinyal işleme, rehabilitasyon mühendisliği, teletıp, virtüel gerçeklik, robot destekli ameliyat ve klinik mühendislik gibi alanları içerir. Daha yeni branşlar hücresel ve doku mühendisliği, nöral mühendisliği, biyobilişim ve biyoenformatiktir.

Çoğu mühendislik ve bilim dersleri öğrencilere gerçek-dünyadaki uygulamalara ilişkin bilgi sağlamak amacıyla laboratuvar deneyimi içerir.

Bilim ve mühendislik derslerine ek olarak biyomedikal mühendisliği öğrencileri, İngilizce, teknik yazım, etik ve insan bilimleri (tarih, siyaset bilimi, felsefe, sosyoloji, antropoloji, psikoloji ve edebiyat gibi) dersleri de almalıdırlar. Bazı öğrenciler, yabancı bir ülkede stajerlik yapabilmek ya da kalıcı olarak mühendis olabilmek umuduyla yabancı dil çalışmalarını sürdürürler. Ayrıca işle ilgili dersler de mühendislik yönetimiyle ilgilenen öğrenciler arasında popülerdir.

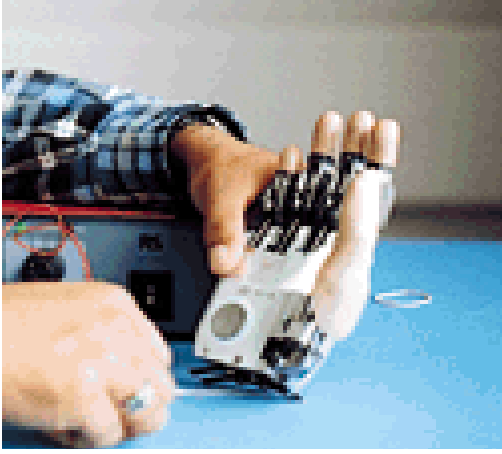
Çoğu üniversite aktif olarak, başka bir ülkedeki bir üniversite tarafından biyomedikal mühendisliği ders programının öğretildiği altı aylık yur dışı değişim programlarını destekler.



Bir Biyomedikal mühendisi Nijerya Managua’da bir monitörü ayarlıyor. Fotoğraf Dünya Sağlığı Mühendisliği

Bir biyomedikal mühendisi olmak için öğrenim görürken ne tip pratik deneyimler kazanmayı bekleyebilirim?

Bir çok biyomedikal mühendisliği lisans programı öğrencilerine mezun olmadan önce gerçek dünya deneyimi kazanma fırsatı sunar. Akademik kurumlarda ve ABD’deki Ulusal Sağlık Enstitüleri (NIH) ve Gıda ve İlaç İdaresi (FDA) gibi düzenleyici onay organlarını içeren devlet dairelerinde yaz araştırması deneyimi gibi medikal cihazlarla ve ilaç şirketlerinde yaz stajı yapmak popülerdir. Bazı üniversiteler, biyomedikal mühendisliğinde, öğrencilerin bir biyomedikal şirketinde ya da hastanede hem para hem de akademik kredi kazanarak birkaç sömestr çalışmalarına olanak sağlayarak ortak bir formel eğitim programı sunar. Bu tarz bir gerçek-dünya deneyimi bir öğrenciye kariyer seçeneklerini keşfetme ve biyomedikal mühendisler topluluğunda kendi yerini tanımlama fırsatı verir.



Son teknolojiye sahip yeni cihazlar insanların hayatında etkili farklılıklar yaratabilir

Biyomedikal Mühendislerinin bazı kilit alanları nelerdir?

Biyoenformatik, medikal ve biyolojiye ilişkin verileri toplamak ve analiz etmek için bilgisayar araçlarını kullanmayı ve geliştirmeyi içerir. Biyoenformatikte çalışmak, milyonlarca girdi içeren gen dizilerinin veri tabanını araştırmak ve yürütmek için sofistike teknikler kullanmayı gerektirebilir.

BioMEMLER Mikroelektromekanik sistemler (MEMS), mekanik elementler, alıcılar, erişim düzenekleri ve bir elektronik yonga üzerindeki elektronik yonga üzerindeki elektronik elemanların bir birleşimidir. BiyoMEM’ler MEM’lerin medikalde ve biyolojideki uygulamaları ve gelişimleridir. BiyoMEM çalışmasının örnekleri, bir gün vücudun içinde ameliyat yapabilir olacak mikrobotların gelişimini ve vücudun talebine göre vücuda ilaç vermek için vücudun içine yerleştirilebilecek küçük cihazlar üretmeyi içerir.

Biyomateryaller cihazlarda ya da canlı dokuyla etkileşim halinde vücuda yerleştirilebilir aktif tıbbi cihazlarda kullanım için yapılan maddelerdir. Bu alandaki ilerlemelere ilişkin örnekler, yapay yaygın enfeksiyonlarla mücadele eden kaplamaların gelişimini, kontrollü ilaç iletiminde yardımcı olabilen maddeleri ve doku ve organ yeniden yapılanmasını destekleyen “iskeleleri” içerir.

Biyomekanikler biyolojiye uygulanan mekaniklerdir/tekniklerdir. Bu hareket etüdünü, maddi deformasyonu ve akışkanlığı içerir. Örneğin, ekli mekanik anlayışı protez kolun dizaynına katkı sağlamışken kan akışındaki akışkan dinamiği çalışmaları da, yapay kalplerin gelişimine katkıda bulunmuştur.

Biyosinyal İşleme tanı ve terapi süreçlerine ilişkin biyolojik sinyallerden yararlı bilgi elde etmeyi içerir. Bu hastanın ani kalp hastalıklarına yatkın olup olmayacağını belirlemek için, arka plan sesle baş edebilen konuşma tanıma sistemleri geliştiren ya da bir bilgisayarı kontrol etmek için kullanılabilen beyin sinyallerinin özelliklerini algılayan kalp sinyalleri üzerinde çalışma anlamına gelebilir.



Canlı dokularla daha iyi uyum sağlayacak maddeleri geliştirmek için biyomalzeme alanında çalışan araştırmacılar. Fotoğraf Faustina Hwang.



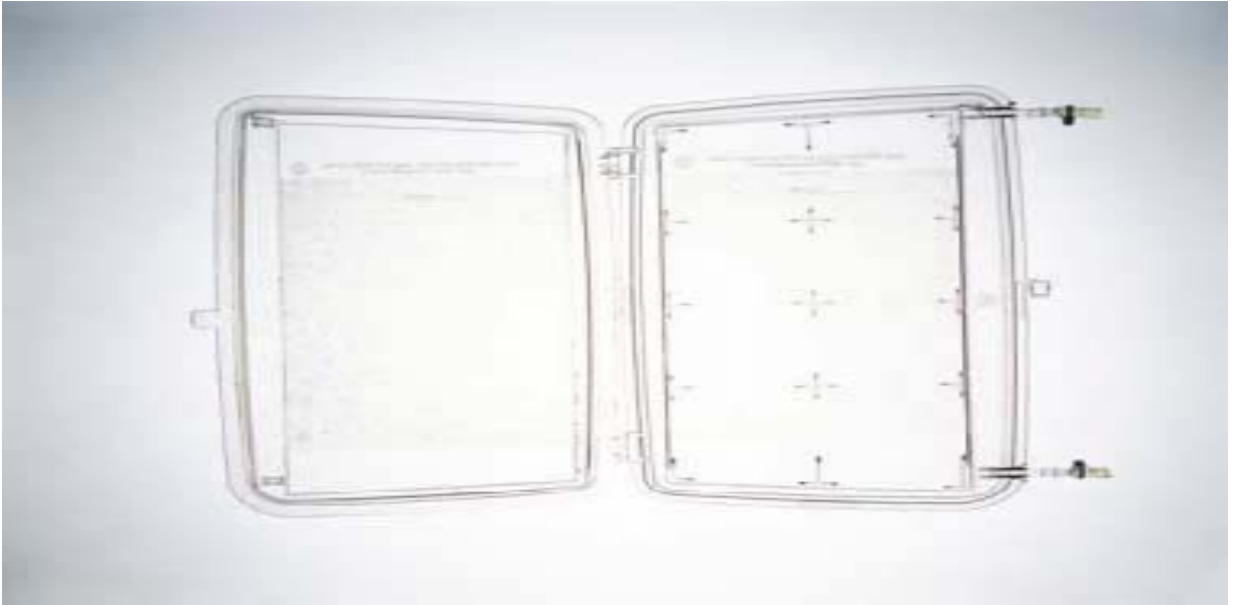
Protez kol kullanan küçük bir çocuk. Fotoğraf Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü, New Brunswick Üniversitesi, Kanada.

Biyoteknoloji, ürünleri yapmak ya da değiştirmek, bitki veya hayvanları geliştirmek ya da özel kullanımlar için mikroorganizmalar geliştirmek için canlı organizmaları (ya da organizma parçalarını) kullanan bir güçlü araçlar bütünüdür. Biyoteknolojide yapılan erken dönem çalışmalar geleneksel hayvan ve bitki yetiştirmeye ve ekmek, bira, şarap ve peynir üretiminde maya kullanımına yönelikti. Modern biyoteknoloji recombinant DNA'nın endüstriyel kullanımını, hücre füzyonunu, hepsi insanlardaki genetik bozuklukları düzeltmeye yardımcı olabilecek olan yeni biyoişlem tekniklerini içerir. Ayrıca bu, canlı organizmaların yardımıyla zararlı atıkların biyolojik ıslahını-degradasyonunu muhteva eder.

Klinik Mühendislik. Klinik mühendisler, mühendislik ve yönetsel becerilerini sağlık bakımı teknolojilerine uygulayarak hasta bakımını destekler ve geliştirirler. Klinik mühendisler hastanelerde çalışabilirler. Burada, söz konusu mühendislerin sorumlulukları hastanenin medikal donanım sistemini idare etme, bütün medikal donanımın güvenli ve işlevsel olduğunu garantileme ve fizikçilerin ve hastanenin spesifik ihtiyaçlarını karşılamak için fizikçilerle birlikte enstrümantasyonu uygulamaya koymayı içerebilir. Endüstride, klinik mühendisler medikal ürün geliştirme alanında medikal uygulamanın taleplerini karşılayan yeni ürünleri temin etmek için ürün tasarımından satış ve desteğe dek uzanan, medikal ürün geliştirme alanında çalışabilirler.

Genomic, genomları- bir organizmanın tüm bir DNA seti- analiz etmeyi, sıralamayı ve haritalandırmayı içeren yeni bir disiplindir. Genlerin normal ve/veya hastalıklı durumlarda nasıl işlediğinin tam olarak anlaşılması, hastalığın tespiti, tanısı ve tedavisinin ilerletilmesine götürebilir.

Görüntüleme ve Görüntü İşleme, X-ray, ultrason, manyetik rezonans görüntüleme (MRI) ve bilgisayarlı tomografi (CT), insan vücudunun içini görmek için kullanılan görüntüleme yöntemleri arasındadır. Bu alanda çalışmak, düşük maliyetli görüntü elde etme sistemleri, görüntü işleme algoritmaları, görüntü/video sıkıştırma algoritmaları ve standartları geliştirmeyi ve ilerlemeleri multimedya hesaplama sistemlerine biyomedikal bir bağlamda uygulamayı içerir.



TransCyte yapay deri büyütme çemberi, IDEO İleri Doku Bilimleri Londra tarafından tasarlanmıştır, 1997. Fotoğraf IDEO.

Biyotıpta enformasyon teknolojisi, çok çeşitli uygulama ve teknolojileri içerir. Bunlar arasında medikal uygulamada virtüel gerçekliğin kullanılması (örneğin teşhis ile ilgili prosedürler), sağlık bakımı düzenlemelerinde kablosuz ve mobil teknolojilerin uygulanması, tanıya yardım etmek için yapay zeka uygulamasını kullanılması ve sağlık bakımına ilişkin bilgiyi internet üzerinden ulaşılabilirliğine ilişkin güvenlik meselesinin belirlenmesi vardır.



Engelli çocuklar için ayakta dik konumlandırma cihazı, Leckeyle birlikte Triplicate Isis tarafından tasarlanmıştır.
Fotoğraf James Leckey Design, Ltd.

Enstrümantasyon, Alıcılar ve Ölçüm cihazların donanım ve yazılım tasarımlarını ve biyolojik sinyalleri ölçmek için kullanılan sistemleri içerir. Bu, aranan sinyalleri yakalayan alıcıları geliştirmekten, üzerinde daha fazla çalışılabilirsin diye sinyali arttıran ve filtreleyen metotları uygulamaya, sinyali bozabilen müdahalenin kaynaklarıyla mücadele etmeye ve bir x-ray makinesi ya da kalp izleme sistemi gibi tam bir enstrümantasyon sistemi inşa etmeye uzanan faaliyetlerden oluşur.

Micro ve Nanoteknoloji. Mikroteknoloji mikrometre büyüklüğünde (1000 milimetre, ya da bir insan saçının diyametresinin 1/50'si) cihazların kullanımını ve geliştirilmesini içerir. Nanoteknoloji ise bir nanometre büyüklüğündeki (bir insan saçının diyametresinin 1/50.000'i ya da bir hidrojen atomunun diyametresinin on katı) cihazları ihtiva eder. Bu alanlar, cerrahların sadece sağlıklı dokuyu almalarına yardımcı olmanın bir yöntemi olarak değişen doku özelliklerini belirleyebilen mikroskobik güç alıcılarının geliştirilmesini içerir. Doktorlara kalp krizinin erken ve hızlı teşhisinde yardımcı olabilen biçimlerde kalp proteini düzeyleriyle eğilen Nanometrik uzunlukta ankastre giriş de bu alanların içindedir.

Sinir Sistemleri ve Mühendislik Ortaya çıkmakta olan disiplinler arası alan, beyin ve sinir sistemi çalışmalarını içerir. Bu alan, kaybedilen duyu ve motor yeteneklerin yerine koyulması ve yenilenmesi (örneğin, görme yetisini kısmen yenilemek için retinal implant veya kişinin ayakta durmasına yardımcı olması için felçli kasların elektriksel simülasyonu), sinir sisteminin doğasında bulunan kompleksitelerin çalışılması, nöro-robotların geliştirilmesi (beyindeki motor korteksten gelen sinyallerle kontrol edilen robot kollar) ve nöro-elektronikler (örneğin, yüksek hesaplama gücüne sahip beyne yerleştirilebilir micro-elektronikler geliştirilmesi) gibi alanları kapsar.

Fizyolojik Sistem Modelleme Son zamanlarda geliştirilen teşhis teknikleri ve terapötik yenilikler, fizyolojik sistem modellemesinin bir sonucudur. Bu alanda, fizyolojik süreçlerin modelleri (örneğin uzuv hareketlerinin kontrolü, metabolizmanın biyokimyası gibi), canlı organizmaların işleyişini daha iyi anlamak için geliştirilmiştir.

Proteomics

Bir proteome bir tür tarafından üretilmiş tüm proteinlerin gurbudur, aynı şekilde genom ise genlerin tamamının toplamıdır. Proteomics, proteomler çalışmasıdır –yer, etkileşimler, yapı ve proteinlerin işlevi. Proteomicteki gelişmeler, insanlarda enfeksiyonların nasıl oluştuğunu anlatan yeni hücresel süreçlerin keşfini kapsamaktadır- ki bu ilerleme, enfeksiyonel hastalıklar için yeni tedavilere yol açar. Ek olarak, bu ilerlemeler, yumurtalık kanserinin erken teşhisi için kandaki protein düzenlerini bulan bir yöntemin keşfine olanak vermişlerdir. Proteomics alanında çalışma ayrıca protein seviyelerinin doğru ve hızlı ölçülmesini sağlayan donanım cihazlarının geliştirilmesini de içerebilir.



Mini-enfüzyon cihazı transdermal ilaç-verme cihazı, IDEO tarafından Pharmetrix için tasarlanmıştır. Fotoğraf IDEO.

Radyoloji x-ray gibi radyoaktif maddelerin, manyetik rezonans görüntüsünde olduğu gibi manyetik alanların ve vücudun, organlarının ve yapılarının görüntüsünü elde etmek için ultra ses kullanıma işaret eder. Bu görüntüler, doktorlara görüntü destekli ameliyatlarda rehberlik etmelerinin yanı sıra, hastalıkların teşhis ve tedavilerinde kullanılabilir.

Rehabilitasyon Mühendisliği, engelli insanlar için yaşam kalitesini yükseltmek amacıyla bilim ve teknoloji uygulamalarıdır. Bu alan, geleneksel yollarla haberleşemeyen insanlar için artırıcı ve alternatif iletişim sistemleri tasarlama, bilgisayarı engelliler için daha ulaşılabilir hale getirme, tekerlekli koltuklar için yeni maddeler ve tasarımlar geliştirme ve Özürlüler Olimpiyatına katılanlar için protez bacaklar yapmayı içerebilir.

Cerrahlikta Robotbilim bir medikal takıma bir ameliyatı planlamada ve uygulamada interaktif biçimde yardımcı olan robotik ve görüntü işleme sistemlerinin kullanımını içerir. Bu yeni teknikler maliyetleri azaltmasının yanı sıra, daha küçük kesikler, daha az travma ve daha çok duyarlılık sağlayarak ameliyatın yan etkilerini minimize edebilir.

Teletıp, bazen “telesaglık” ya da “e-saglık” diye adlandırılır. Bu uygulama, uzak yerlerdeki hastaların durumlarının değerlendirilmesi, teşhis ve tedavileri için elektronik tıbbi bilgilerin bir yerden başka bir yere aktarılmasını içerir. Bu genellikle, “bağlanmış” medikal cihazların, ileri telekomünikasyon teknolojilerinin, video-konferans sistemlerinin ve şebekelenmiş hesaplamanın kullanımını kapsar. Teletıp ayrıca sağlık nedenli uzaktan öğrenmede bu teknolojilerin kullanılması anlamına da gelebilir.

Biyomedikal Mühendisliği programları hakkında nereden daha fazla bilgi alabilirim?

Biyomedikal mühendisliği lisans programları ile ilgili lisenizin rehberlik ve danışmanlık servisi aracılığıyla, kütüphanenizden ve internet aracılığıyla daha fazla bilgi bulabilirsiniz. Çoğu üniversite web sayfasında programların tanımına, ders programlarına ve yönetmeliklerine yer verir. Ek olarak, bu programların çoğu başvuru formlarını internette bulundurur. Ayrıca, biyomedikal mühendisliği programları ile ilgili www.embs.org veya www.bmenet.org adreslerinde de bilgi bulabilirsiniz. Bunların yanı sıra, National Institute of Biomedical Imaging and Bioengineering (Ulusal Biyomedikal Görüntüleme ve Biyomühendislik Enstitüsü) ve onun web sitesi (www.nibib.nih.gov) aracılığıyla da faydalı bilgilere ulaşılabilir. *Introduction to Biomedical Engineering, Medical Instrumentation: Application and Design (Biyomedikal Mühendisliği ve Medikal Enstrümantasyona Giriş: Uygulama ve Plan)* ve *Biomedical Engineering Handbook (Biyomedikal Mühendisliği El Kitapları)* dizileri gibi kitapların yanı sıra *IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine (IEEE Tıpta ve Biyolojide Mühendislik)* ve *IEEE Transactions on Biomedical Engineering (IEEE Biyomedikal Mühendisliği'nde Değişimler)* gibi dergiler de ayrıca çok yararlı olabilir. Ayrıca, IEEE (Elektrik ve Elektronik Mühendisleri Enstitüsü) Engineering in Medicine and Biology Society (Tıpta ve Biyoloji'de Mühendislik Topluluğu/Odası), www.embs.org sitesinin ana sayfasında bulunan Eğitimciler'in Takım çantası (toolbox) bölümünden eğitimcilerin kaynaklarına ulaşılabilir.

Biyomedikal mühendisliği alanı artık dünya çapında insanların hayatlarını iyileştirmek için bir çok organizasyonun servisleriyle işbirliği yapmaktadır. Bu organizasyonlar, IEEE Biyolojide ve Tıpta Mühendislik (IEEE-EMBS), Biyomedikal Mühendisleri Odası (Biomedical Engineering Society) (BMES), Avrupa Medikal ve Biyoloji Mühendisliği ve Bilim Birliği (European Alliance for Medical and Biological Engineering and Science) (EAMBES), ve tüm biyomedikal mühendisliği odalarının dünya çapındaki şemsiye örgütü – Uluslar arası Medikal ve Biyoloji Mühendisliği Federasyonu (International Federation for Medical and Biological Engineering) (IFMBE)'i içerir. Nerede yaşıyor olursanız olun, amaçlarınıza ulaşmanız için size yardımcı olacak bir biyomedikal mühendisliği organizasyonu bulabilmelisiniz.



Küçük hastasıyla bir biyomedikal mühendisliği öğrencisi.
Fotoğraf Dünva Sağlığı Mühendisliği

EMBS bu broşürü oluşturmada ki yardımları nedeniyle aşağıdaki özel insanlara teşekkür etmek istiyor.

Faustina Hwang
Barbara Oakley
Kris Ropella

Ve metin içindeki fotoğrafların kullanımına izin vererek çabalarımızı destekleyenlere

The Acrobot Company, Ltd.

Peter Hunter
Bioengineering Institute, Auckland, NZ (Biyomühendislik Enstitüsü, Yeni Zelanda)

Faustina Hwang
IDEO

Merryn Tawhai
Bioengineering Institute, Auckland, NZ (Biyomühendislik Enstitüsü, Yeni Zelanda)

Engineering World Health (Dünya Sağlığı Mühendisliği)

Institute of Biomedical Engineering (Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü
University of New Brunswick, Canada New Brunswick Üniversitesi, Kanada)

James Leckey
Design, Ltd.

IEEE'nin Biyoloji'de Tıp'ta Mühendislik Topluluğu, mühendislik bilim ve teknolojilerinin tıbbı ve biyolojiye uygulanmasını ılerletir, mesleği destekler ve üyelerinin ve insanlığın yararına olacak biçimde bilgi dağıtarak, standartları belirleyerek, mesleki gelişimin destekleyerek ve mükemmelliği dikkate alarak küresel bir liderlik sağlar

IEEE Biyoloji'de Tıp'ta Mühendislik Topluluğu'nun ilgi alanı, fiziki ve mühendislik bilimlerinin kavram ve yöntemlerinin biyoloji ve tıbbı uygulanmasıdır. Bu, deneysel bilimde ve teknolojik gelişme aracılığıyla biçimlendirilmiş matematiksel teoriden pratik klinik uygulamalara uzanan geniş bir yelpazeyi kapsar. Bu alan, bilimsel, teknolojik ve eğitimle ilgili faaliyetlerin desteklenmesini içerir.

YAYINLAR

Engineering in Medicine and Biology Magazine
IEEE Security & Privacy Magazine
Transactions on Biomedical Engineering
Transactions on Information Technology In Biomedicine
Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering
Transactions on Medical Imaging
Transactions on NanoBioscience
Transactions on Computational Biology and Bioinformatics

ELEKTRONİK ÜRÜNLER

IEEE Biyomedikal Mühendisliği Kütüphanesi
EMBS Elektronik Kaynak

KONFERANSLAR

Yıllık IEEE Tıpta ve Biyolojide Mühendislik Topluluğu Uluslar arası Konferansı
IEEE EMBS Biyotıpta Enformasyon Teknolojisi üzerine Özel Konulu Konferans
IEEE EMBS Tıp ve Biyolojide Mikroteknolojiler üzerine Özel Konulu Konferans
IEEE EMBS Hücresel, Moleküler ve Doku Mühendisliği üzerine Özel Konulu Konferans
IEEE EMBS Nöral Mühendislik üzerine Özel Konulu Konferans
Biyomedikal Görüntüleme üzerine Uluslar arası Sempozyum
Biyomedikal Robot Bilim ve Biyomekatronik üzerine Uluslar arası Konferans

YAZ OKULLARI

Uluslar arası Biyomedikal Görüntüleme Yaz Okulu
Uluslar arası Biyomedikal Sinyal İşleme Yaz Okulu
Uluslar arası Biyokompleksite Yaz Okulu
Uluslar arası Medikal Cihazlar ve Biyoalıcılar Yaz Okulu
Uluslar arası Biyotıpta Enformasyon&İletişim Teknolojileri Uygulaması Yaz Okulu

www.embs.org



EMB
Tıpta ve Biyolojide Mühendislik

EMBS Yönetim Ofisi
445 Hoes Lane
Piscataway, NJ 08854 USA

Tel: +1 732 981 2433
Fax: +1 732 465 6435
E-mail: emb-exec@ieee.org
www.embs.org
www.embstudents.org