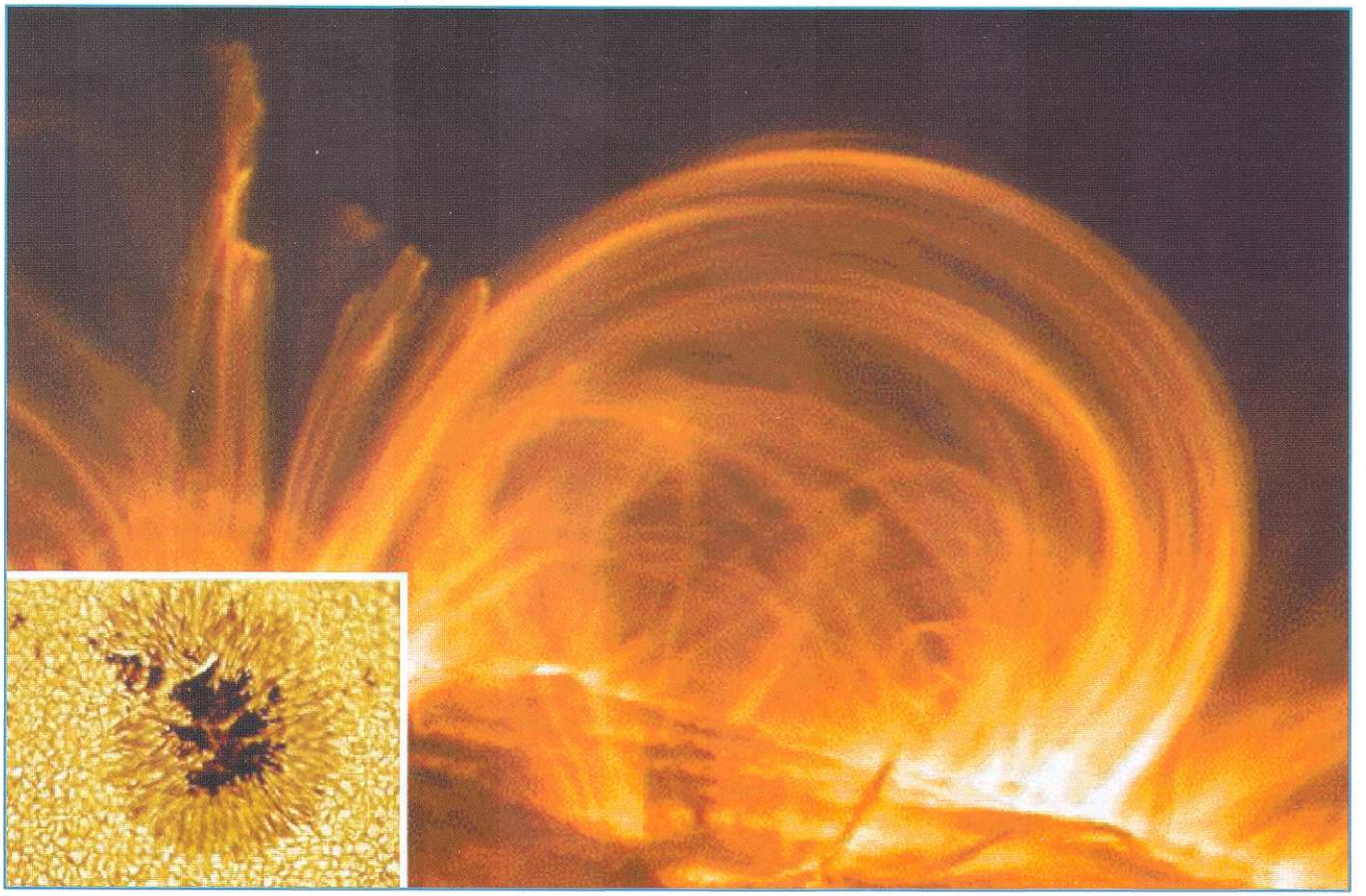
haber odtü
Bu Hafta'nın aylık ekidir Mart 2008 Sayı: 22

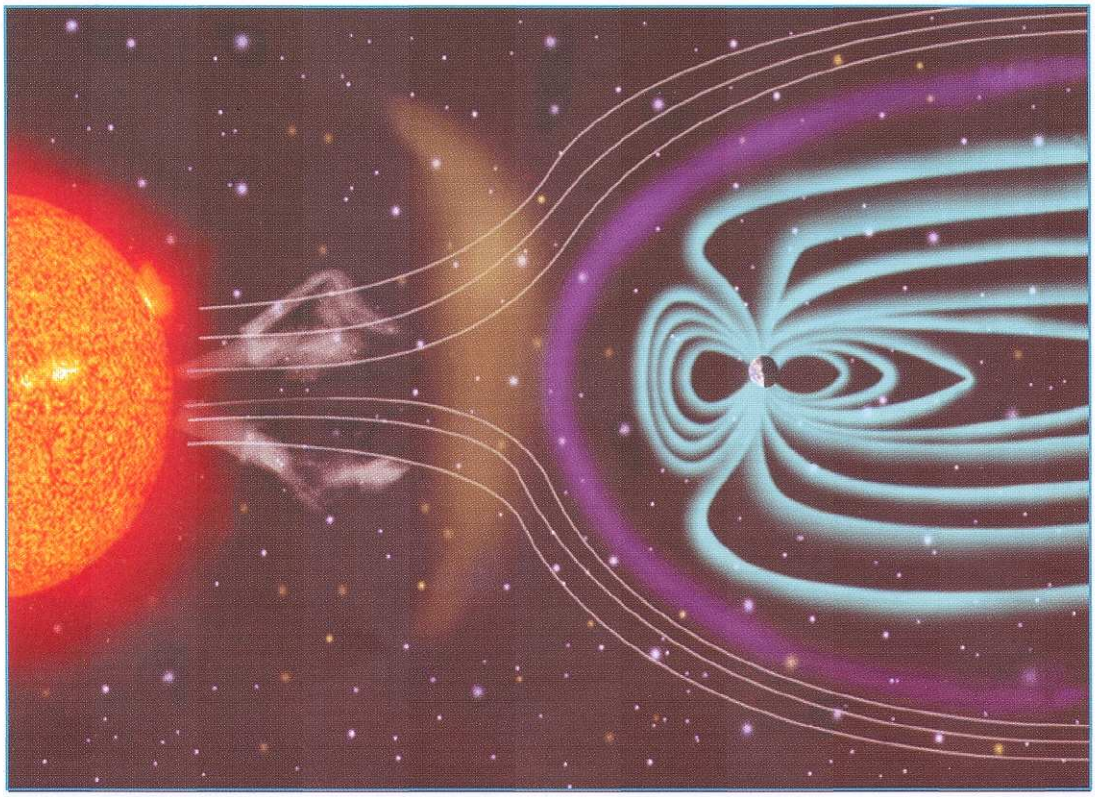
Uzay Havası

Günümüzde, uzay havası dalı; güneşin etkinlik durumlarının, yer'e yakın uzayı etkileyen, örneğin güneş fırtınaları gibi güneş kökenli olan ve olmayan bozucuları ve bunların canlılar ve teknoloji sistemleri üzerindeki olası etkilerini incelemektedir. Bu incelemeler gözleme, izleme, çözümleme ve modelleme yoluyla yapılan kestirim, öngörü ve güncel bakış etkinliklerini içerir.

Haber ODTÜ'nün konuya ilişkin sorularını yanıtlayan ODTÜ Havacılık ve Uzay Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi Prof. Dr. Yurdanur Tulunay, uzay havası etkilerinin %90'ının ilk 500-600 kilometrelik yer'e yakın uzay ortamında görüldüğünü belirtti. Bunlar, ortamın fiziksel özelliklerinin değişimi sonucunda oluşan, örneğin, sürtünmeyi; radyo dalgaları yayılımını; ikincil elektromanyetik (em) etkileri içeriyor. Yer'e yakın uzay'ın (yyu), yer ile güneş arasındaki ortam olduğunu ve uzay havasının, bu ortamın fiziksel ve olaylar tabanındaki durumuna verilen ad olduğunu belirten Tulunay, Güneş enerjisinin bildiğimiz etkileri dışında, %5'lik bir bölümünün etkilerini kestirmenin, öngörmenin ve anlamanın çok olanaklı olmadığını söylüyor.

Tulunay'ın verdiği bilgilere göre; Yer'e





Yakın Uzay'da, sürekli yağan enerji yüklü parçacıklar, uzay aracı tasarım ve işletimlerinde, uluslararası uzay laboratuar ve uzay araçlarının elektriklenmesinde etkili oluyor. Ayrıca, uzay havası ile etkileşimde, güneş pilleri, dna gibi örneklerde görülebilecek radyasyon kökenli bozulmalar; mikroelektronik yapıların durumlarını değiştiren 'tekil' olaylar da görülmektedir. Kozmik ışınların tetiklediği katı hal elektronikli bellek bozulmaları, artık, günümüzde, bir hava - uzay (aerospace) konusu olarak değil de, bir otomativ elektroniği sistem tasarımı konusu olarak ele alınmaktadır. Buna, günlük yaşamımızdaki örneklerden, taşıt araçlarındaki güvenlik sistemlerinin tasarımı; sayısal (dıgıtal) elektronikte güvenilirliğin sınırlanması ve yüksek gerilimli elektriksel sistem tasarım ve işletimi konuları da gösterilebilir.

Prof. Dr. Yurdanur Tulunay Uzay havasının en önemli aktörü olan güneş fırtınalarının, manyetosfer, iyonosfer ve yer manyetik alanı fırtınalarını tetiklediğini belirterek şu açıklamaları yaptı:

"Yer'e Yakın Uzay'ın, elektromanyetik (em) dalgaların yayılımını denetleyen plazma ortamı, iyonosfer, 1920'lerin başında keşfedilmesine karşın, em dalganın yayılımının yasaları 1930'ların başında oluşturulabildi. 2007 ve 2008'de 50. yılını kutladığımız, uzay çağını başlatan, ilk yapay uydunun, sputnik 1, ve ilk canlıyı, laika adlı köpeği, taşıyan sputnik 2'nin, başarıyla yörüngeye oturtulmaları ise 1957 yılının sonlarında gerçekleşebildi."

Galaksimizi bir bütün olarak ele aldığımız zaman yer'i, siscoe'nun bir makalesinden esinlenerek, bir uzay gemisi olarak düşünmek gerekir" diye konuşan Tulunay, tıpkı bir uzay gemisindeki gibi, güç elde etmek için yer'i iletken tellerle sardığımızı; iletişim için bağlantılar yaptığımızı; bilgi aktarımı için ağlar kurduğumuzu ve hizmet almak için de yapay uydular fırlattığımızı söylüyor.

Yer manyetik alan fırtınalarının etkilerinin, maden ve petrol arama çalışmalarındaki önemli aksaklıklardan; göç eden kuşların yön duyularının bozulmasına; iletişim bağlantılarının devre dışı kalmasından uyduların kaybolmasına, tren sinyalizasyonlarının hatalı bilgi vermesinden, uçaklarda avionik sistem arızaları olmasına kadar bir çok alanda kendisini gösterdiğini ifade eden Prof. Dr. Tulunay "yer'in manyetik alanına bağlı olarak çeşitli ölçümlerde hatalar yaşanabildiğini örneğin, manyetik alanın, petrol aramak için sondaj yapan bir matkabın ölçüm sistemi üzerinde yarattığı yanıltıcı etki sonucunda oluşacak küçük açı hataları, petrol olduğu düşünülen bir alana doğru binlerce metreye dek açılabilecek bir sondajda çok büyük sapmalara neden olabilir ve bu durum o sondajın boşa gitmesi durumunu bile yaratabilir." görüşünü dile getirdi.

Yer'i "koca bir mıknatıs" olarak değerlendiren Tulunay, bu mıknatısın manyetik alanının bizi, galaktik ve güneşsel kozmik ışınlardan, bir kalkan gibi koruduğunu vurgularken, "yer'in manyetik alanının, uzay havası içindeki önemini, bilim-kurgu filmlerinde bile bulmak artık olağan" dedi.

Üzerine Film Yapıldı

Manyetik alan konusunun öneminin gelişmiş ülkeler tarafından uzun yıllardır çeşitli çalışmalarla izlendiğine işaret eden Prof. Dr. Yurdanur Tulunay, yönetmenliğini jan amiel'in yaptığı ve 2003 yılında vizyona giren "Core" filminin de bu çalışmaların bir sonucu olduğunu bildirdi.

"Filmde bir süper güç, yer manyetik alanının çok büyük bir bölümünü oluşturan mağmanın, dönme hareketini değiştirmektedir. Böylece yer manyetik alanının yok olmasına yakın bozulmalar sonucunda, uzay havasının olumsuz etkilerinin ne kadar yaşamsal olabileceğine dönük öğeler filimde kullanılmıştır." diyen Tulunay, filmde, gerçek üstü, teknik, bilimsel tutarsızlıklar

olmasına karşın, özellikle, baştaki olayların çok çarpıcı olduğunu vurguladı. Tulunay sözlerini şöyle sürdürdü:

"Yüksek enlemler ve özellikle kutup bölgeleri uzay havası etkilerine çok açıktır. Örneğin, 1983 yılında yaşanan manyetik fırtına sonucu kanada'nın quebec bölgesinde tam bir hafta boyunca elektrikler kesildi. 13-14 mart 1989 günleri yaşanan uzay havası olaylarının sonucunda ise yine Kanada'nın Anık 1 ve 2 uyduları ve öteki bir çok uydunun yer ile bağlantıları kesildi, uydular yörüngeden çıkıp kayboldular. Güneş'te başlayan, Yer'e kadar, çeşitli parametrelerde, fırtınaları tetikleyen uzay havası koşulları sonunda, yer ile iletişimi kaybolan uydulara ek olarak, ortamda artan sürtünme (drag) nedeniyle uyduların yörüngelerinde yükseklik azalmaları olmaktadır. Bu nedenle, uydu yer istasyonlarında uyduların tanımlanmış yörüngelerde hareketini sağlamak için manevralar yapılmaktadır. Bu işlemler, hem pahalı, hem de uydunun yaşam süresini kısaltmaktadır."

Tulunay gelişmiş ülkelerde, sigorta şirketlerinin, uydu ve uçak sigorta primlerini, uzay havası ile olası etkileşim senaryolarına göre artırdığını ya da azalttığını da belirtti.

Günümüzde, büyük hava yolu şirketleri, özellikle, kıtalararası, kutup üstü yapılan uçuşlarda, malzemeyi, görevlileri ve yolcuları kollamak için, sürekli olarak radyasyon ölçümleri yapmaktadırlar. Çağdaş işletmecilik anlayışında, günlük yaşama ve ekonomiye ilişkin her boyutta, uzay havası rasatlarına dayalı olarak, gereken önlemleri almak, çok önemli bir işletme yöntemidir.

Galileo Ölümden Döndü

Uzay havası kapsamında, güneş üzerinde oluşan koyu renkteki güneş lekelerine ilişkin ilk gözlemler Çinli'lere dayanıyor. Çinli biliciler, bu lekeleri gözleyerek, sayarak, o yılki hasat durumu ya da imparatorun geleceğine ilişkin öngörüler yapmaktaydılar. Prof. Tulunay, sistemli bir biçimde ölçmeler yapan, teleskobik astronominin kurucularından olan İtalyan bilim adamı Galileo'nun da güneş lekeleri ile ilgili çalışmasından dolayı engizisyon mahkemesinde yargılandığını belirtti.

Hristiyanlıkta, mükemmel bir olgu olan Güneş'in üzerinde 'leke' olduğunun söylenemeyeceği iddiasıyla da yargılanan Galileo, sonunda gözlemlerine ara vermek zorunda kalmıştır.

İklim Değişiklikleri ve Deprem

Tulunay, 2008 yılında güneş lekeleri sayısının 8-10 gibi çok düşük düzeyde olmasının beklendiğini vurgulayarak, uzay havasının uzun dönemli değişmelerinin uzay iklimini oluşturduğunu bildirerek şöyle devam etti:

"Güneşin en çok bilinen periyodu, güneş lekelerinin sayılarının izlediği 10 - 11 yıllık dönemleridr. Buna karşın, güneşin çok daha uzun olan periyotlarını tam olarak bilmiyoruz. Örneğin, 'biz şu sıralarda güneşin 300 yıllık büyük maksimumunda mıyız?' sorusu, güncel bir konuyu çağrıştırıyor. Buna bağlı olarak aşağıdaki soruları sorabiliriz.

Yirmi birinci yüzyıl 17. yüzyıldaki gibi güneş etkinliğinde tam bir çöküşe mi tanık olacaktır?

Şöyle ki, 'maunder minimum' denilen ve yer'de, özellikle avrupa'da çok aşırı soğuk bir dönemi anımsatan ve 'küçük buzul dönemi' denen 1645 - 1718 yılları arasında, 30 yıl boyunca güneş lekeleri sayısı 50'nin altındaydı.

Güneş lekelerinin az olduğu dönemlerde gözlenebilen daha yoğun kozmik ışın akıları, daha büyük güneş parçacıkları olaylarının sonucunda ne olacaktır?

Sera gazları, üst atmosferi soğutacak mıdır? Uzun süreli ölçülmüş olan iyonosfer verilerinde gözlenen değişiklikler, uluslararası güneş fiziği yılı için Yer'den yapılan sürekli radar ağı (eıscat) ölçümlerindeki bir bölüm işarete dayanırsak, bu durumu bir ölçüde doğrulamaktadır.

Yer Manyetik Alanı'na ilişkin olarak,
- 'güney atlantik anormalliği' batıya doğru hareket etmektedir
- manyetosferik koruma azalma eğilimindedir.

Kozmik ışınların, ayıca, deniz ulaşım bölgeleri üzerindeki bulut oluşumlarına ve şimşek çakmalarına olan tetikleyici etkilerine ilişkin bilimsel çalışmalar ve yayınlar başlamıştır.

Günümüzde insanlı uzay etkinlikleri artmıştır. Uluslararası uzay istasyonu Yer Manyetik Alanının koruyucu etkisinde olsa da, radyasyon ve neden olabileceği dna bozulmaları, kanser riski artmaları astronomları doğrudan tehdit etmektedir. Ayrıca Ay ve Mars yer manyetik alanı tarafından korunmamaktadırlar. 1968 yılında ABD'nin gerçekleştirdiği Apollo projesi ile aya gidilmesi tümüyle bir şans eseri olarak herhangi bir ölüm ve aygıt bozulmasına neden olmadan tamamlanmıştır. O zamanlar uzay havası bilinci bugünkü düzeyde olmadığından bir şans eseri olarak kurtulunan tehlikelerin farkına varılmamıştır. Depremler de Yer'e yakın Uzay'da bazı işaretler vermektedir. Örneğin, 1999 Marmara depremi de içinde olmak üzere, birden çok deprem örneğinde, Yer'den, 200-250 kilometre yükseklikte ölçülmüş olan 'iyonosfer kritik frekans değerlerinde', depremlerden bir hafta - on gün öncesinde, olağan dışı iniş çıkışlar gözlendiği, uluslararası konferanslarda yayınlanmıştır."

Türkiye'de, yer manyetik alanıyla ilgili ölçümler sürekli olarak Kandilli Rasathanesi Deprem Araştırma Enstitüsü'nde (KRDAE) yapılmaktadır. Yer Manyetik Alanının, zamana bağımlı olarak düzenli bir değişimi vardır. Ancak, güneş fırtınaları olduğu zaman, bu olağan değişimin üzerinde olağandışı büyük sapmalar olabilmektedir. Örneğin, 27 ekim 2003 uzay havası olayları sırasında KRDAE manyetik alan kayıtlarını incelediğimizde, bir gün sonra, 29 Ekim 2003'te, bu büyük fırtınanın neden olduğu olağan dışı değişimleri açık bir biçimde izledik."

Uzay Havası İzleme Merkezi

Prof. Dr. Yurdanur Tulunay, Uzay Havası'nın Türkiye üzerine etkilerinin araştırılması ve uluslararası uzay havası izleme merkezleri ağına dahil Uzay Havası İzleme Merkezi kurulması gerektiğini bildirerek şu bilgileri verdi: "Bu etkiler, yalnızca, yer'e yakın uzayla sınırlı kalmayıp, örneğin, elektronik sistemleri, elektriksel güç üretim ve iletim

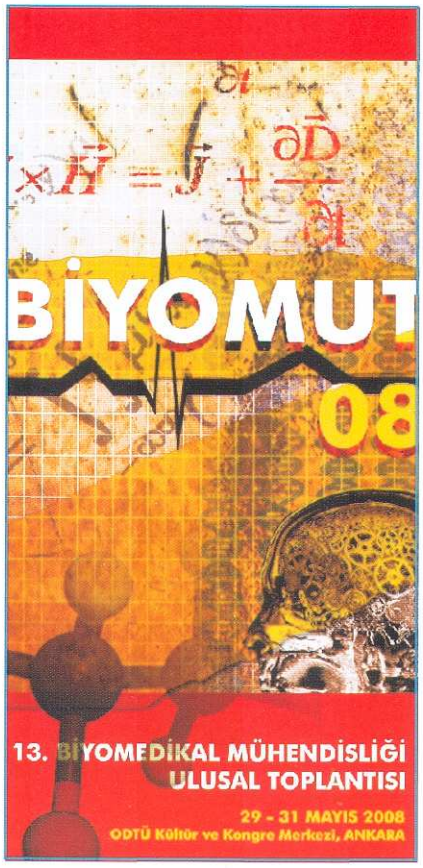
sistemlerini, gaz ve sıvı iletim boru sistemlerini, raylı ulaşım sinyalizasyon sistemlerini, veri ve bilgi iletişim ağlarını, biyoloji sistemlerini de içine alan geniş bir uygulama alanını kapsamaktadır."

Dünyada bu çalışmaların 1940'lı yıllarda ilk olarak ABD'de başladığını anlatan Tulunay, gözlenen verilerin uluslararası veri bankalarında paylaşıldığını ve saklandığını anlattı. Türkiye'de de böyle çalışmalar yapılabilmesi için bir grup Türk bilim adamı ile Uzay Havası Ulusal Eylem Grubu'nu (UHUEG) Aralık 2007'de kurduklarını anlatan Tulunay, amaçlarının; hükümetin ilgisini konuya çekerek söz konusu merkez için bir fon oluşturmak olduğunu belirterek Türkiye'nin bu konuda elini çabuk tutması gerektiğini söyleyerek sözlerini şöyle tamamladı:

"Günümüzde, gelişmiş ülkelerde oluşmuş olan yeni bir kavram, 'space situational awareness' (uzay durumu farkındalığı), kapsamında da uzay havasının önemli bir rolü vardır. Ancak, unutmamalıyız ki, uzay çağı, çok genç bir çağ ve Yer'e Yakın Uzay'ı anlamamız için yapılacak daha çok çok iş vardır."

ODTÜ'de Biyomedikal Mühendisliği Ulusal Toplantısı (Biyomut 2008)

On iki yıldır Boğaziçi Üniversitesi, Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü tarafından düzenlenmekte olan Biyomedikal Mühendisliği Ulusal Toplantısı (BİYOMUT), bu yıl, 29 - 31 Mayıs 2008 tarihlerinde, ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi'nde; Üniversitemiz Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyomedikal Mühendisliği Anabilim Dalı'nın ev sahipliğinde gerçekleşecek. Biyoelektrik Mühendisliği, Biyomekanik,



Biyomalzeme ve Biyomoleküler Mühendisliği'nin tematik alanlar olarak belirlendiği toplantıda; Klinik Mühendisliği ve Biyomedikal Mühendisliği eğitimi konusunda yapılan inceleme ve araştırmaların yanı sıra Biyomedikal Mühendisliği'nin dört temel araştırma alanında bildiriler sunulacak.

Biyomedikal Mühendisliği; temel bilimler, mühendislik ve tıp bilimlerini çok disiplinli etkinliklerle birleştiren, amacı insan sağlığı ve hizmetlerini iyileştirmek olan bir araştırma alanıdır. Bu alanda her yıl yapılmakta olan ulusal toplantılar, araştırmacıların bilgi birikimini ve araştırma potansiyelini sergilemekte ve her toplantı; gelecekte yapılacak araştırmaların motivasyon kaynağı olmaktadır. Toplantılardaki eğitim seminerleri, konuyla ilgili bilgi eksiklerini tamamlamak için, kaçırılmaması gereken etkinlikler olacaktır.

Toplantı Başkanı ve ODTÜ Elektrik-Elektronik Mühendisliği Öğretim Üyesi Prof. Dr. Nevzat G. Gençer ve ekibince düzenlenen BİYOMUT 2008'de; ülkemizde Biyomedikal Mühendisliği alanındaki başlıca paydaşların bir araya getirilmesi planlanmıştır. Akademisyenlerin yanısıra, Elektrik ve Makine Mühendisleri Odası'nın temsilcilerinin, Sağlık Bakanlığı ve Sanayi Bakanlığı'nın ilgili birimlerinin, tıbbi cihaz üretici ve tedarikçi derneklerinin, Sağlık Endüstrisi İşverenleri Sendikası'nın, sağlık endüstrisindeki seçkin firmaların, girişimcilerin ve bu alandaki araştırmaları destekleyebilecek kuruluşların (TÜBİTAK, Devlet Planlama Teşkilatı, Türkiye Patent Ofisi) toplantıya katılmaları hedefleniyor. Bu yönüyle toplantı; ilgili tüm tarafların birbirini tanıması, karşılıklı beklentilerin belirlenmesi, destek olanaklarının sorgulanması ve işbirliği olanaklarının yaratılması için bir fırsat olarak değerlendirilebilir.

Bundan sonraki BİYOMUT toplantılarının koordinasyonu için; her alandan temsilcilerin katılımıyla bir Ulusal Komite oluşturulması ve kurumsallaşma amacıyla bir Toplantı Düzenleme Yönergesi geliştirilmesi BİYOMUT 2008'de tartışılacak ve olgunlaştırılacak konulardan biridir.

haberodtü
Bu Hafta'nın ekidir.

Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Adına Sahibi
Rektör Prof. Dr. Ural Akbulut

Yayın Kurulu
Prof. Dr. Bilgehan Ögel (Sorumlu Müdür)
Serpil Savaş
Aylin Turgut
Emre Çalışkan

GrafikTasarım / Uygulama
İdil Ayçe Aba

Web Sayfası
http://www.basin.metu.edu.tr/haberodtu.php
Özgür Doğan

İletişim:
Tel: 210 35 34 / 210 38 01
e-mail: savass@metu.edu.tr