

ODTÜ MEMS Merkezi

Mikroelektromekanik Sistemlerin Yenilikçi Dünyası

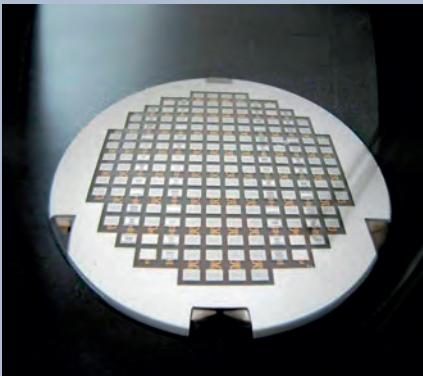
Dr. Saniye Yayla [ODTÜ Mikro Elektronik Mekanik Sistemler Araştırma ve Uygulama Merkezi Proje-Hizmet Takip Planlama Birimi Yöneticisi





Günümüzün teknoloji çağında mikro boyutlardaki mekanik ve elektronik bileşenlerin bir araya getirilmesiyle oluşturulan Mikro-Elektro-Mekanik sistemler yani MEMS yongalar, genellikle silikon ve diğer yarıiletken malzemelerin işlenmesiyle üretilerek tıp, telekomünikasyon, otomotiv, savunma, çevre izleme gibi birçok farklı alanda kullanılıyor.

MEMS alanında ulusal ve uluslararası arenada geliştirdiği teknolojiler ve katma değeri yüksek proje çıktıları ile öncü olmak vizyonu ile yola çıkan ODTÜ MEMS Merkezi, bu alandaki çalışmaları ile Türkiye'nin ve dünyanın teknoloji haritasındaki yerini her geçen gün sağlamlaştırıyor.



ODTÜ MEMS Merkezi: Ar-Ge'den Endüstriyel Uygulamalara

ODTÜ MEMS Merkezi, Türkiye'nin ve dünyanın önde gelen MEMS araştırma ve geliştirme merkezlerinden biridir. Merkezin temel amacı, MEMS tasarımı, üretimi ve karakterizasyonu üzerine araştırmalar yapmak, bu alanda lider konumda olmak ve endüstriyel uygulamalara katkı sağlamaktır.

Merkezin Ar-Ge faaliyetleri içerisinde akademik çalışmaların yanı sıra endüstriyel iş birlikleri de yer alır. ODTÜ MEMS Merkezi, alanında uzman akademisyenler, araştırmacılar, mühendisler ve öğrencilerden oluşan geniş bir ekiptir. Bu ekip, yenilikçi projeler geliştirirken, aynı zamanda öğrencilere eşsiz bir öğrenme ve araştırma ortamı sunar.

Geçmişten Günümüze ODTÜ MEMS Merkezi

ODTÜ MEMS Merkezi'nin altyapısı, 1980'li yıllarda 40 milyon ABD doları yatırımla TESTAŞ A.Ş. bünyesinde kurulmuş ve daha sonra Özelleştirme Yüksek Kurulu (ÖYK) kararı ile 1998 yılında ODTÜ'ye devredilmiş mikro elektronik temiz alan altyapısına dayanıyor.

ODTÜ MEMS Merkezi, ODTÜ Mikro-Elektro-Mekanik Sistemler Araştırma ve Uygulama Merkezi ismiyle 2008 yılında YÖK nezdinde



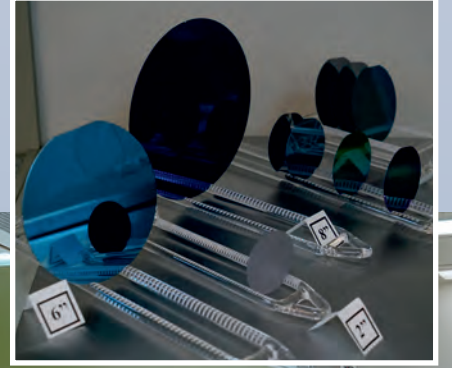
bir birim olarak onaylanmıştır. Merkez, 1998 yılından beri süregelen çalışmalar ile dünya ölçeğinde tanınan ve literatürdeki benzerleri ile başa baş düzeyde rekabet edebilecek mikrosistemler geliştirip bu konuda yüksek katma değer üreten bir merkez haline gelmiştir.

6550 sayılı Araştırma Altyapılarının Desteklenmesine Dair Kanun kapsamında, ilk yeterliğini 16 Ağustos 2017 tarihinde alan Merkez, bu kapsamda ilk dört Ulusal Araştırma Merkezi'nden birisi olmuştur. İkinci beş yıllık yeterliğini 6 Aralık 2022 tarihinde alan Merkez, MEMS alanında yeni proje başvuru, mevcut projeleri başarıyla yürütme, teknoloji geliştirme ve mikrofabrikasyon faaliyetlerini sürdürmektedir.

Sayılarla ODTÜ MEMS Merkezi

- ▶ ODTÜ MEMS Merkezi, ODTÜ Teknokent MET yerleşkesinde, yaklaşık 4500 m² kapalı alanda, Sınıf 100 ve 1000 olarak 1300 m² temiz alana sahiptir. Temiz alan, mikro sistemlerin bilimsel araştırmalarının ve üretimlerinin yapıldığı tesistir. Temiz alanlar; toz, havadaki organizmalar veya buharlaşmış partiküller gibi son derece düşük partikül seviyelerini koruyacak şekilde tasarlanmıştır.
- ▶ ODTÜ MEMS Merkez'i bünyesinde, farklı yükseköğretim kurumlarından alanında uzman 12 akademisyen dâhil 52 araştırmacı ile birlikte, 90'dan fazla personel görev yapıyor.

- ▶ Merkezin yatırım değeri, altyapısında yer alan cihazlar ile birlikte 40 milyon ABD dolarıdır.
- ▶ Hâlihazırda Merkez çatısı altında başta Avrupa Birliği tarafından fonlanan 2 proje olmak üzere toplam 10 proje yürütülmekte olup bu projelerin toplam bütçesi yaklaşık 82 milyon TL'dir.
- ▶ Son 3 yılda Merkez'den 49'u makale olmak üzere toplam 70 yayın yapılmıştır.
- ▶ İkinci 5 yıl için Merkez Yönetim Kurulu, farklı kurum ve kuruluşlardan bir araya gelen ve alanında önemli başarılarla imza atmış 8 kişiden oluşuyor.





ODTÜ MEMS Merkezi'nin Faaliyet Alanları

BiyOMEMS - Biyomedikal Uygulamalar için Mikrosistemler

Merkez'in BiyOMEMS araştırma takımı "teşhisten tedaviye, takipten implantlara" sloganıyla biyomedikal uygulamalarda MEMS sistemlerin yenilikçi ve etkileyici kullanımlarını keşfetmek ve geliştirmek için çalışan bir ekip olarak son dönemde aldığı projelerle öne çıkıyor. Merkez, bu alanda aldığı projeler ve kurduğu konsorsiyumlarla gelecekteki ulusal ve uluslararası projelerin de önünü açıyor.

Merkez'de bu alanında gerçekleştirilen çalışmalar ağırlıklı olarak dört teknolojiyi temel alır:

ODTÜ MEMS Merkezi'nin Ülkemiz için Önemi

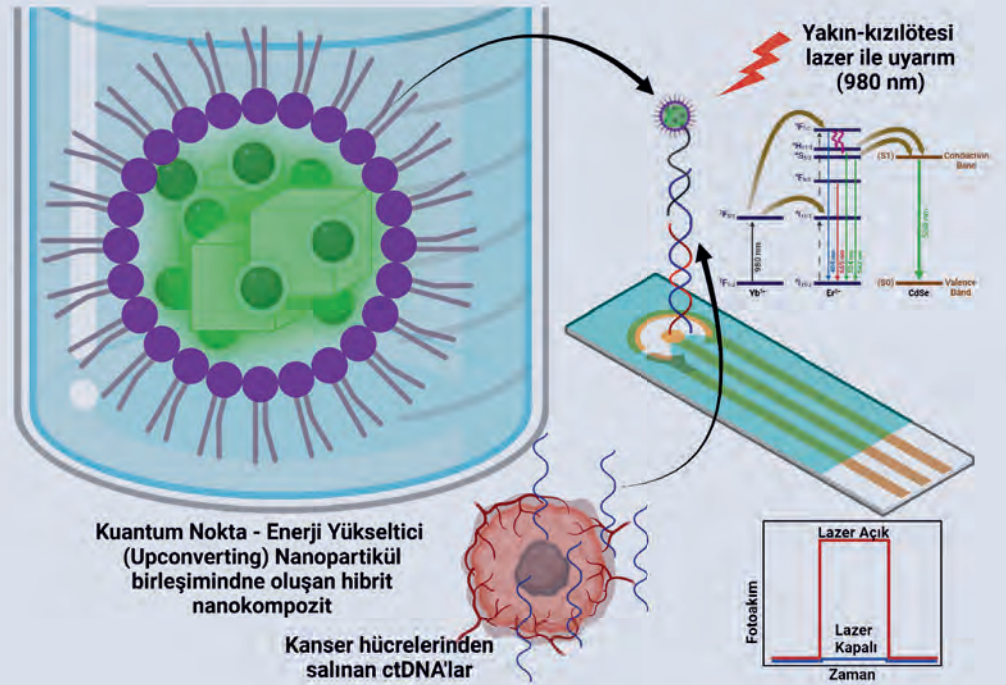
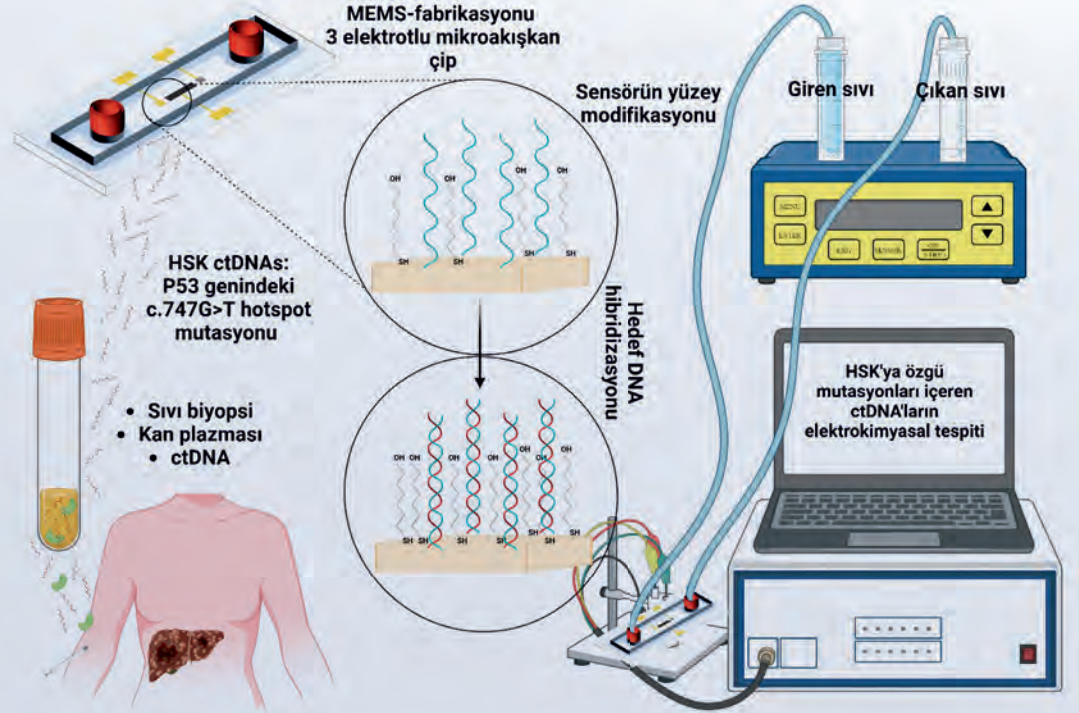
ODTÜ MEMS Merkezi misyon olarak, özgün ve kritik bilimsel araştırma faaliyetlerinin yanı sıra araştırmalar sonucunda elde edilen çıktıların ürüne dönüştürülmesini, ülkemize katma değer getirecek ileri teknoloji ürünlerin geliştirilmesini benimsemiştir. Bu misyon ışığında, Merkez bünyesinde yapılan çalışmaların yanı sıra bugüne kadar pek çok özel sektör ve kamu kuruluşları ile kritik teknolojilerin

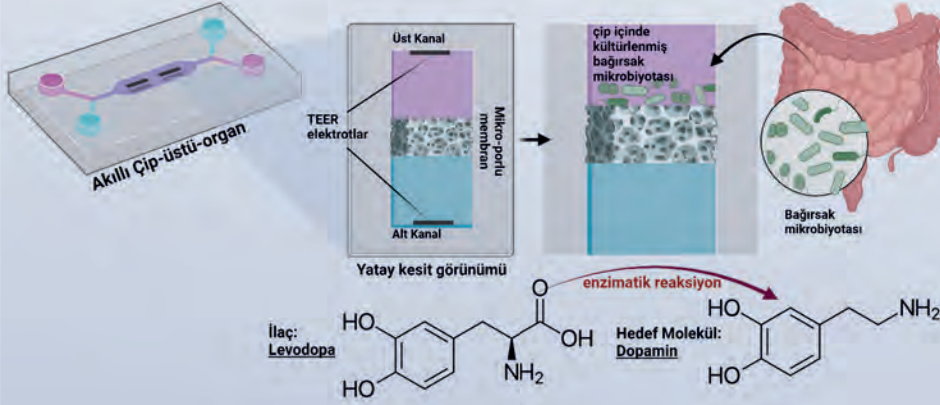
geliştirilmesi üzerine araştırma projeleri yürütmüştür. Bu kaynaklardan desteklenen söz konusu projelerle soğutmasız gece görüş dedektörleri, MEMS ataletsel yani bir nesnenin hızını, ivmesini veya konumunu ölçmek için kullanılan sensörler (dönüölçer, ivmeölçer), RF-MEMS aygıtları gibi ürüne yönelik prototipler geliştirilmiş, bazı teknolojiler seri üretim için sanayiye aktarılmıştır. Biyomedikal uygulamalarında ülkemizdeki farklı üniversitelerle kritik önem arz eden araştırma projeleri yürütülmektedir. Ayrıca Merkez, MEMS altyapısı ile üniversitelere, araştırma merkezlerine ve özel şirketlere tasarım ve üretim hizmeti vermektedir.

1) Kanda Serbest Dolaşan DNA Moleküllerinin Mikroakışkan Sistemlerle Tespiti

Bu çalışmada, kanda serbest dolaşan DNA molekülleri, bir diğer adıyla ctDNA'lar, mikroakışkan bir platformda elektrokimyasal olarak tespit edilmiştir. Seçilen ctDNA dizimleri karaciğere mahsus bir tümör olan Hepatosellüler Karsinom'a (HSK) özgüdür ve projenin amacı HSK'nun erken teşhisini sağlayabilmektedir.

Geleneksel elektrokimyasal yaklaşımların yanı sıra fotoelektrokimyasal bir sistem de kurulmuştur. Bunun için kuantum nokta ve enerji yükseltici nanopartiküller bir araya getirilerek bir nanokompozit üretilmiştir. 980 nm lazer ile uyarılabilen bu hibrit nanoyapı sayesinde geliştirilen fotoelektrokimyasal sensör, HSK'ya özgü ctDNA'ları femtomolar gibi çok düşük derişimlerde bile tespit edebilmektedir.





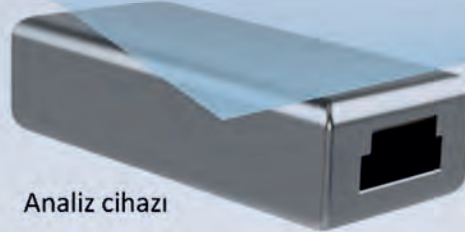
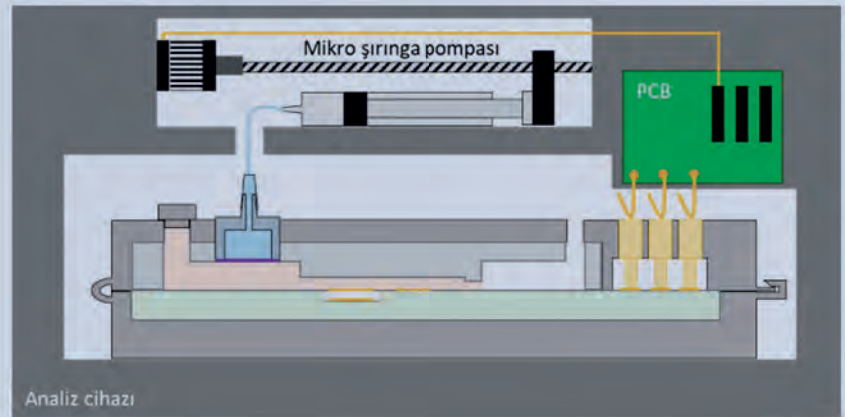
3) Vücut Sıvılarının Tanısı için Bimodal Sensör

Bu çalışma kapsamında, pleval efüzyon, sinoviyal sıvı, serebrospinal sıvı gibi vücut sıvılarında laktat dehidrogenaz (LDH) aktivitesi ve viskozitenin eş zamanlı ölçümünü sağlayan ve böylelikle patolojik durum ile ilgili tanıya destek olan bir sistem geliştirilecektir. Bununla birlikte, LDH ölçümü için bir elektrokimyasal sensör ile viskozitenin dolaylı ölçümü

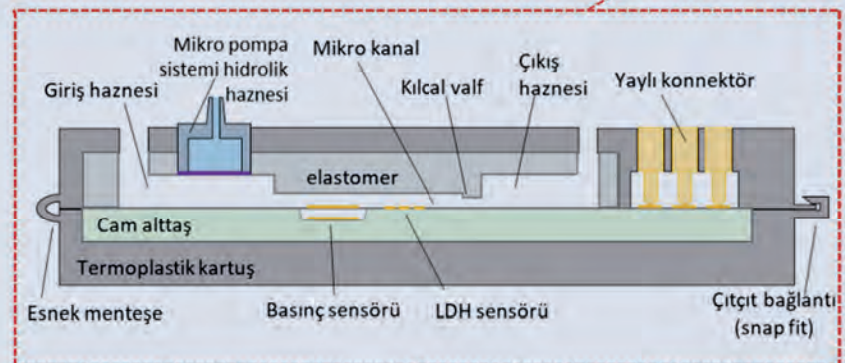
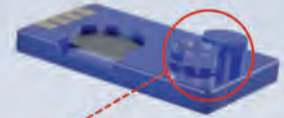
2) Akıllı Çip-Üstü-Organ Platformu

Parkinson hastalığının tedavisi için levodopa ilacı kullanılmaktadır. Bu ilacın amacı beyindeki dopamin seviyesini arttırmaktır. Öte yandan AAAD enzimleri levodopa ilacı bağırsak ortamında dopamine çevirebilmektedir. Bu durumda, bağırsakta oluşan dopamin, kan-beyin bariyerini aşamayacağı için beyne ulaşamaz ve ilaç etkisiz olur.

Bu çalışmada, akıllı bir çip-üstü-bağırsak çalışılmakta ve bağırsak ortamında harcanan levodopa ve üretilen dopamin miktarları elektrokimyasal olarak test edilmektedir.



Entegre kartuş ve bimodal sensör



için kapasitif bir basınç sensörü geliştirilecek ve bu sensörler entegre bir şekilde MEMS üretim yöntemleri kullanılarak imal edilecektir.

Entegre sensörlerin daha sonra plastik enjeksiyon ile üretilen iki bileşenli termoplastik mikro akışkan bir kartuş içine entegrasyonu gerçekleştirilecektir. Kartuş içerisinde sıvı akışının sağlanabilmesi için bir mikro pompa sistemi geliştirilecektir. Tüm aktif bileşenlerin çalıştırılması ve sensörlerden bilgi alınabilmesi için de ayrıca bir analiz cihazı üretilecektir.

4) Manyeto Mikro Akışkan *in vitro* Tanı Platformu

Bu çalışmada, mikroakışkan sistemlerde manyetik etkileri kullanarak biyobelirteçlerin otomatik bir şekilde saptanması için *in vitro* tanı platformu geliştirilecektir. Algılama işlemi otomatik olarak merceksiz holografik mikroskop sistemiyle gerçekleştirilecektir.

Görüntü Algılayıcılar

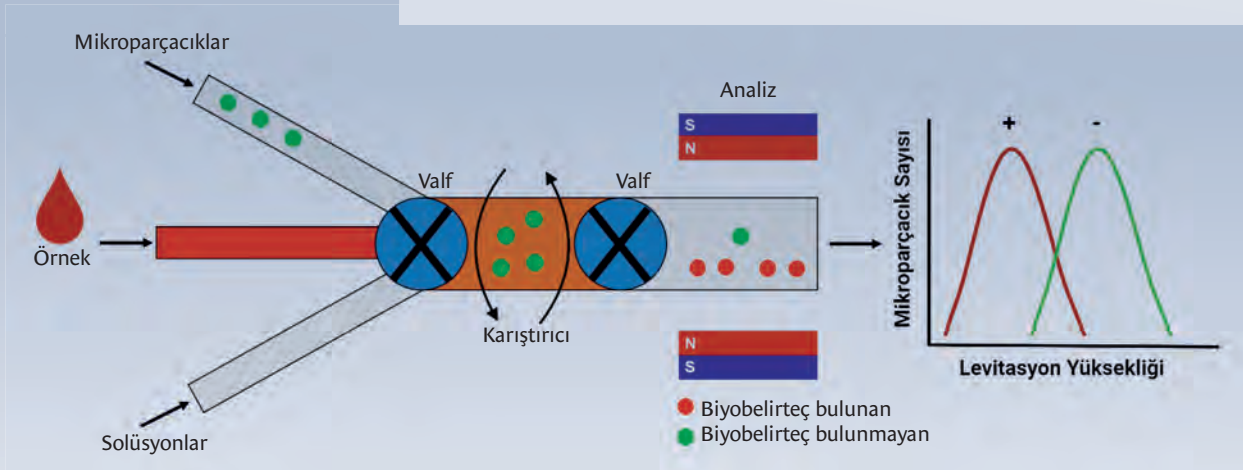
Görüntü algılayıcılar takımı, Merkez'de görünmeyen spektrumun potansiyelini keşfetmek ve çeşitli uygulamalarda kullanımını araştırmak, kızılötesi dedektörlere yönelik yenilikçi çözümler geliştirmeye odaklanmış bir ekip olarak öne çıkmaktadır.

Görüntü algılayıcılar takımında kızılötesi dedektör teknolojilerinin milli olarak geliştirilmesine yönelik faaliyetler yürütülmektedir. Bu kapsamda, elektromanyetik spektrumun 0,7-12,0 mikrometre (elektromanyetik spektrumun kızılötesi bölgesi) dalgaboyu aralığında farklı bölgelerde çalışan kızılötesi sensörler geliştirilmektedir. Merkez'de üç farklı görüntü algılayıcı ailesi çalışmaktadır:

- ▶ Mikrobolometre
- ▶ Tip-2 Süperörgü (T2SL) Dedektörler
- ▶ Koloidal Kuantum Nokta (CQD)

Mikrobolometre, elektromanyetik radyasyonu algılayan ve özellikle termal görüntüleme sistemlerinde kullanılan sensördür. Görüntü algılayıcılarda yoğun olarak kullanılan Mikrobolometre teknolojisi, Merkez'de 20 yılı aşkın süredir çalışılan çekirdek teknolojilerden birisi olarak öne çıkıyor. Geçtiğimiz dönem içerisinde farklı çözünürlükte ve piksel büyüklüğünde sensörler geliştirilmiş ve bunlara yönelik iyileştirme çalışmaları yürütülmüştü. İkinci beş yıllık yeterlik dönemi boyunca bu teknoloji ile bağlantılı olarak 12 mikrometre piksel boyutuna sahip ürünlerin geliştirilmesine yönelik faaliyetlere odaklanılıyor.

Merkez'de Görüntü Algılayıcılar Alanı'nda ayrıca kızılötesi foton dedektörlerine ilişkin çalışmalar yürütülüyor. Bu alanda dünyada son zamanlarda oldukça popüler olan Tip-II Süperörgü (T2SL) Dedektör teknolojileri geliştiriliyor. Süperörgüler, farklı atom gruplarının yarıiletken



kristal yapıya düzenli olarak yerleştirilmesiyle oluşan yapılardır. Bu yapılar sahip oldukları atom gruplarından daha farklı faydalı elektronik özelliklere sahiptir. Süperörgü yapılar ile kızılötesi dedektörler geliştirmek mümkün olabiliyor.

Süperörgü dedektörler yüksek algılama performansı gerektiren uygulamalarda kullanılıyor. Bu uygulamalar genelde savunma sanayisi alanında olduğu için süperörgü teknolojisi kritik öneme sahip. Süperörgü dedektörlerin kullanılabileceği uygulamalara füze arayıcı başlıkları, keşif ve gözetleme sistemleri, hedefleme sistemleri, tıbbi termal kameralar, uzun menzilli termal el kameraları, tank ve zırhlı araç görüş sistemleri ve deniz platformu elektro-optik sistemleri örnek verilebilir.

Merkez’de ayrıca SWIR bandında çalışan düşük maliyetli Kolloidal Kuantum Nokta (CQD) dedektörlerin geliştirilmesine yönelik çalışmalar yürütülüyor. Bu teknolojiye yönelik yapılacak çalışmalar ile ABD ve Avrupa tarafından sağlanan InGaAs (indium-galyum-antimon) tabanlı hibrit SWIR sensör teknolojisinin doğurmuş olduğu yüksek üretim maliyeti ve bu sensörlerin temininde yaşanan ihraç kısıtlama sorunlarını çözerek, ülkemizin bu alandaki dışa bağımlılığının önemli ölçüde azaltılması hedefleniyor.



Eylemsizlik Algılayıcılar

Merkez’de eylemsizlik algılayıcılar konusundaki çalışmalar daha çok dönüölçer (bir cismin dönme hızını veya dönme açısını ölçmek için kullanılan sensörler) ve ivmeölçerlere (bir cismin hızlanması ya da yavaşlaması sırasında meydana gelen ivmeyi ölçerler) yönelik kritik öneme sahip teknolojilerin geliştirilmesine odaklanan bir ekip tarafından yürütülmektedir. Bu konuda geliştirilmesine odaklanılan ürünler şunlardır:

- Kuzey Bulucu
- MEMS Kasılabilir Hücre Test Sistemi
- Fabry-Perot MEMS Filtre

MEMS dönüölçer tabanlı ve hassas kuzey açısı ölçümüne odaklı Kuzey Bulucu’nun hem maliyet etkin olması hem de diğer teknolojilere göre enerji

tüketimi ve ağırlık avantajıyla daha başka uygulama alanlarına da hitap edebilmesi nedeniyle Merkez’de geliştirilmesine başlanmıştır. İlerleyen dönemde MEMS tabanlı Kuzey Bulucu’nun hâlihazırda kullanılan taktik seviye navigasyon sistemlerine destek olması ve kullanılan manyetik tabanlı pusulaların yerini alması planlanıyor.

MEMS Kasılabilir Hücre Test Sistemi ile MEMS yük hücrelerinin kardiyomiyositlere (kalp kasının ritmik ve koordineli bir şekilde kasılmasını sağlayarak kan pompalama işlevini yerine getirirler) entegre edilmesi, bu hücrelerin farklı kimyasal ortamlarda (ilaç ve/veya toksisite) ve elektriksel ve/veya mekanik uyarı altında kuvvet-deplasman ilişkilerinin ortaya çıkarılabilmesi için yepyeni bir kullan-at sistem geliştirilmesi planlanıyor. Bu sistem, ülkemizde bu amaçla geliştirilecek ilk cihaz olması, sağlık alanındaki uygulama

projelerine temel teşkil etmesi ve bu projelere girdi sağlayacak teknolojik ürün ve/veya bilgi üretebilme kapasitesi nedeni ile yüksek özgün değere sahiptir.

Merkez’de geliştirilecek Fabry-Pérot MEMS Filtre sayesinde farklı uygulamalar için geniş bant bir ışık kaynağı kullanılarak ve ayarlanabilir optik boşluk ile istenen herhangi özel bir dar banttaki ışık şiddetini ölçerek kimyasal analiz yapılması (parmaktan alkol ölçümü vs.) mümkün olabilecektir.

RF MEMS

Merkez bu alandaki çalışmalarda RF (Radyo Frekansı) MEMS anahtar, RF MEMS faz kaydırıcı ve RF anten geliştirilmesine odaklanmıştır. Bu ürünler özellikle 5G ve ötesi sistemlerde ihtiyaç duyulan kitlesel MIMO (Multiple Input Multiple Output-Çoklu giriş, çoklu çıkış) sistemlerinde kullanılmak üzere geliştiriliyor.

RF MEMS anahtarlarla kontrol edilen dizi antenlerin geliştirilmesi sürecinde elde edilen bilgi birikimi ile günümüzün teknolojisi olan 5G iletişim teknolojilerinde kullanılmak üzere bu yapılar üzerindeki çalışmalar halen devam ediyor. Bu kapsamda, Merkez’de RF MEMS alanında aygıt bileşenlerinin tasarımı, üretimi ve paketlenmesi gerçekleştiriliyor.

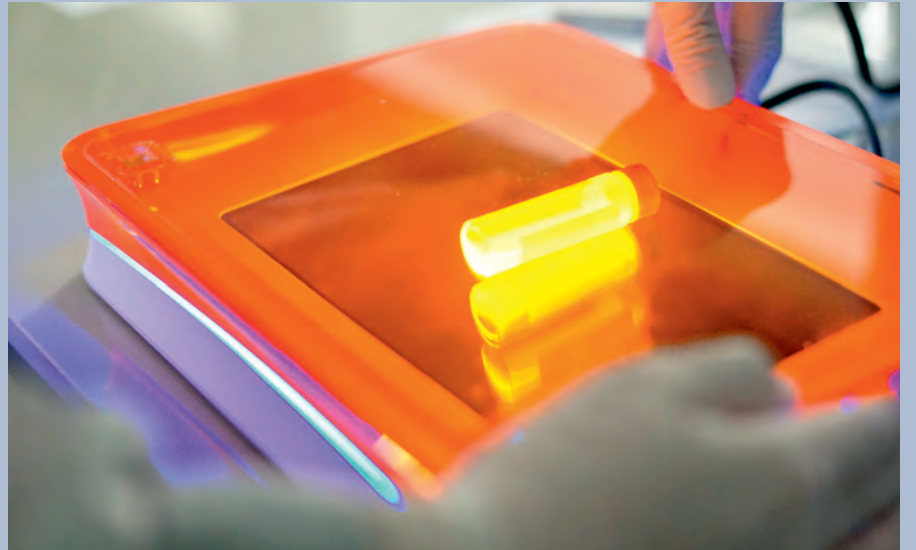
Aygıt Paketleme

Aygıt paketleri, MEMS aygıtlar ile bunların entegre edileceği sistemler arasında mekanik, elektronik ve optik ara yüzleri sağlar. Paket yapısı aynı zamanda beraber çalıştığı entegre devreleri barındırarak bu çiplerle aygıtlar arasında gerekli ara yüzleri oluşturur.

Geliştirilecek MEMS ürünlerinin fiyatlarını belirleyen önemli etkenlerden biri olan paketleme teknolojisinin maliyet etkin olması son derece önemlidir. Merkez’de geçmişte bu alanda gerçekleştirilen projeler ve çalışmalar ile MEMS aygıtların paketlenmesine ilişkin önemli bir tecrübe ve bilgi birikimi mevcut. Gelecekte Merkez’de paketleme ihtiyacı olan ve geliştirilen bütün teknolojiler için paketleme faaliyetlerin yürütülmesi ve bu konuda uzman personelin yetiştirilmesi hedefleniyor.

Mikrofabrikasyon Faaliyetleri

Merkez’in altyapısının temelini oluşturan Mikrofabrikasyon, mikro boyutta karmaşık yapıların üretimini sağlayan ve yukarıda bahsedilen farklı alanlardaki MEMS sistemlerin geliştirilmesinde kritik rol oynayan bir teknolojidir. Bu teknoloji, nanometre ölçeğinde hassas işlemleri gerçekleştirerek, çeşitli endüstriyel ve bilimsel uygulamalarda etkili çözümler sunmaktadır. Mikrofabrikasyon süreci, geleneksel üretim yöntemlerinden farklı olarak, fotolitografi (bir desenin belirli bir yüzey üzerine aktarılmasını sağlayan ve mikroçip üretiminde çok kullanılan bir süreç), ıslak ve kuru aşındırma, yüksek



hassasiyetli ölçüm teknikleri ve ince film kaplama gibi ileri düzeyde teknolojileri içermektedir.

MEMS teknolojisi için gereken yüksek maliyetli cihaz altyapısının kurulması ve çalışır tutulması, dış ve iç paydaşların mikrofabrikasyon hizmetlerine yönelik sürecin yönetilmesi, proje çalışmalarının temiz alanda gerçekleştirilen iş paketlerinin idaresi süreçlerinin tümü mikrofabrikasyon faaliyetleri olarak geçer. Bu kapsamda yürütülen başlıca faaliyetler:

- Maske üretimi, 4"- 6"- 8" pul (wafer) süreçleri, pul kesme işlemi, yalıtkan/metal kaplama/aşındırma işlemi, çeşitli ölçüm/test/karakterizasyon faaliyetleri gibi standart hizmetler,
- Temiz alana erişim şartlarını sağlayan kişilerce Merkez çalışanları eşliğinde/gözetiminde altyapıyı kullanabildiği temiz alana erişim ve cihaz kullanım hizmeti,
- Dış kullanıcıların ihtiyacına yönelik butik üretim hizmeti,
- Mikro yapılar ve özgün MEMS aygıtları geliştirme hizmeti,
- Mikrofabrikasyon süreç geliştirme hizmetleridir.

MAESTRO PLARFORMU

MAESTRO projesi kapsamında 12 üniversite (9 araştırma üniversitesi) ve 14 özel sektör kuruluşuyla iş birliği ile ürün odaklı çalışmalar yapılması, katma değeri yüksek ürünler geliştirilmesi, Merkez altyapı kullanımının ülke geneline yayılması, endüstriyle yakın çalışmalar gerçekleştirilmesi neticesinde "Biyomedikal Mikrosistemler Mükemmeliyet Ağı" kurulması hedeflenmektedir. Bu platformun altında 53 araştırmacı ile birlikte 9 adet proje yürütülmektedir.

MAESTRO'nun temel amacı, kronik kompleks hastalıklar ve kanser için prognostik (hastalıkların seyrinin takibine yönelik), diyagnostik (taniya yönelik) ve terapötik (tedaviye

yönelik) BiyoMEMS tabanlı mikro medikal ürünler geliştirmektir. Araştırma programının odağında, BiyoMEMS teknolojileri ve buna bağlı olarak mikro imalat teknolojileri (MEMS üretim yöntemleri ve polimer tabanlı üretim yöntemleri), biyosensör teknolojileri yani biyolojik bir bileşenin belirli bir analit bileşiği algılamak veya ölçmek için kullanıldığı cihazlar ve sistemler bulunuyor. Günümüzde kritik bir yere sahip olan mikroakışkan platformların, geliştirilen biyosensörlere entegre edilmesi de önemli bir noktadır. Mikroakışkan sistemler sıvıların mikro ölçeklerde hareket ettiği ve kontrol edildiği sistemlerdir. Özellikle biyosensör uygulamalarında, mikroakışkan sistemlerin kullanımı analitik hassasiyeti artırabilir ve daha küçük örnek hacimlerinin analiz edilmesine olanak tanır.

Proje 1: Beyin Hasarında Multimodal Nöromonitörleme ve Yeni Biyosensörlerin geliştirilmesi-ARÇELİK-KoçMedical-Bıçakçılar

Proje 2: Göz İçi Basıncı Takibi Yapan İntraoküler ve Kontak Lens Geliştirme-GLAKOLENS

Proje 3: Vücut Sıvılarının Diyagnozu için Bimodal Sensör Geliştirilmesi-ODTÜ MEMS Merkezi

Proje 4: Vücut sıvılarından kalp krizi durumunun tespiti için taşınabilir cihaz geliştirilmesi-TÜBİTAK MAM

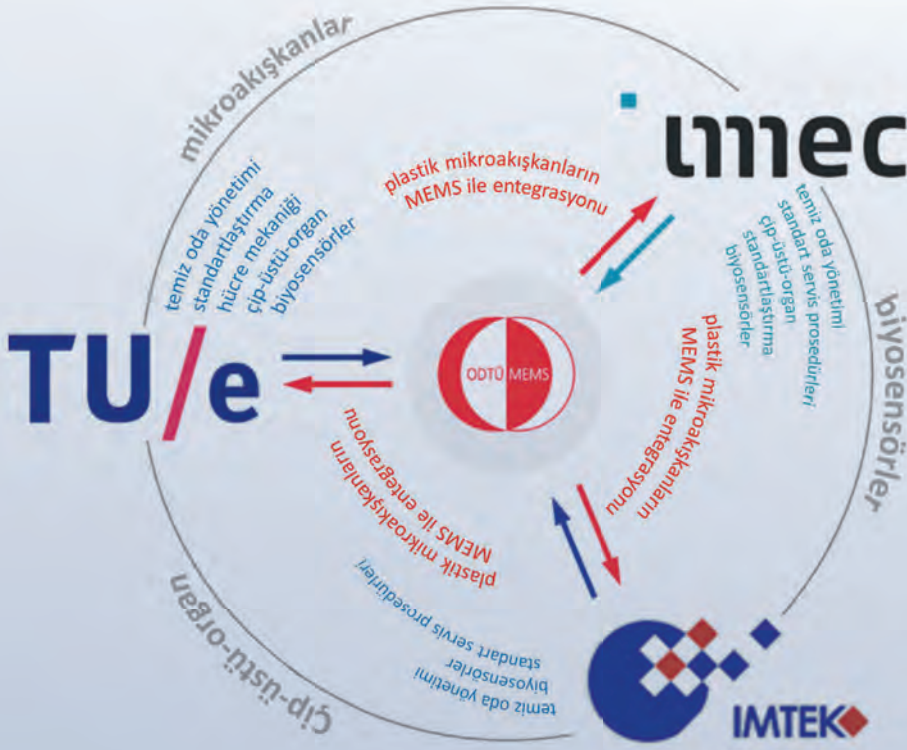
Proje 5: Kalp damar yolu tıkanmasını erken evrede haber verecek medikal stent ile tümleşik kablosuz biyomedikal MEMS algılayıcı geliştirilmesi-TÜBİTAK MAM

Proje 6: Mikro ölçek Kavıtasyonlu Akış Davranışına Dayalı Mikroakışkan Tanı Cihazı Tasarımı ve Geliştirilmesi-Sabancı Üniversitesi

Proje 7: Mikro Akışkan Sistem Üzerinde Manyetik Levitasyon Yöntemi ile 3B Hücre Kültürü ve İlaç Testi-İYTE

Proje 8: Mikro akışkan yonga üstünde kanser hücrelerine yenilikçi ilaç taraması yapılması-Yeditepe Üniversitesi

Proje 9: Dış Ortamda Spermatogenez için MEMS Üretimi, Validasyonu ve Verifikasyonu-ODTÜ MEMS Merkezi



sunan, eğitimler ve endüstriyel hizmetler veren önde gelen bir Merkez olunması hedefleniyor.

Bu proje, ODTÜ MEMS Merkezi'nin, Türkiye'nin tıp ve sağlık hizmetlerinde geniş etkileri bulunan, ekonomik olduğu kadar toplumsal etkileri de yüksek olan bilimsel yeteneklerinin güçlendirilmesini sağlayacak.

Bu kapsamda, OrChESTRA projesi mikroakışkan alanında önde gelen üç araştırma kuruluşunu (ODTÜ MEMS Merkezi, TU/e (Eindhoven Üniversitesi) ve IMEC) bir araya getirerek ODTÜ MEMS Merkezi'nin bilim ve teknoloji kapasitesinin artmasını ve araştırma profilinin geliştirilmesine katkıda bulunacak.

ODTÜ MEMS Merkezi'nin uluslararası alanda önde gelen TU/e ve IMEC ile verimli ve sürdürülebilir iş birlikleri kurması hedefleniyor.

OrChESTRA: Organ-on-a-Chip Focused Strategic Partnership (Çip-Üstü-Organ Odaklı Stratejik Ortaklık)

Merkez'in yeterlik almasından bugüne kadar AB (Twinning HORIZON-WIDERA-2021-ACCESS-03) tarafından fonlanan ilk proje olan OrChESTRA, ODTÜ MEMS Merkezi'nin BiyoMEMS araştırma birimini, mevcut uzmanlığı ve altyapısı üzerine inşa ederek, mikroakışkanlar alanında, özellikle organ-on-a-chip (çip-üstü-organ; organların minyatür olarak taklit edildiği versiyonlarının mikroçip üzerine yapılandırılarak

oluşturulmasıdır) platformlarında bir Mükemmellik Merkezi'ne yükseltmeyi amaçlıyor.

Yaklaşık 1,5 milyon avro bütçesi olan 36 ay süreli projeye, özellikle organ-on-a-chip platformlarında, mikroakışkanlar için yenilikler



Projede eğitim öğretim faaliyetleri, lisansüstü öğrencilerine yönelik kariyer geliştirme programı ile kurumsal kapasite geliştirmeye yönelik eğitim ve etkinlikler gibi iş paketleri yer alıyor.

PLASNANO: 2B Malzemelere Dayalı Terahertz Plazmonik Yükseltgeçlerin Nano Ölçekte Geliştirilmesi

Merkez, UFUK Avrupa-Avrupa Yenilik Konseyi 2022 Kılavuz Açık 01 01 Çağrısı ile THALES koordinatörlüğünde başvurusu yapılan toplam 3 milyon avro bütçeli projede konsorsiyum ortaklarından biridir. Projede 2B malzemelerin yüzey plazmoniği etkisinden yararlanarak bant genişliğinden ödün vermeden THz yükseltgeç yapıların geliştirilmesi ve SiGe HBT (Silisyum-Germanyum hetero eklemlili çift kutuplu transistor) THz kaynak ile entegrasyonu hedefleniyor.

Günlük yaşantımız ve özellikle etkileşimde bulunduğumuz çevre,

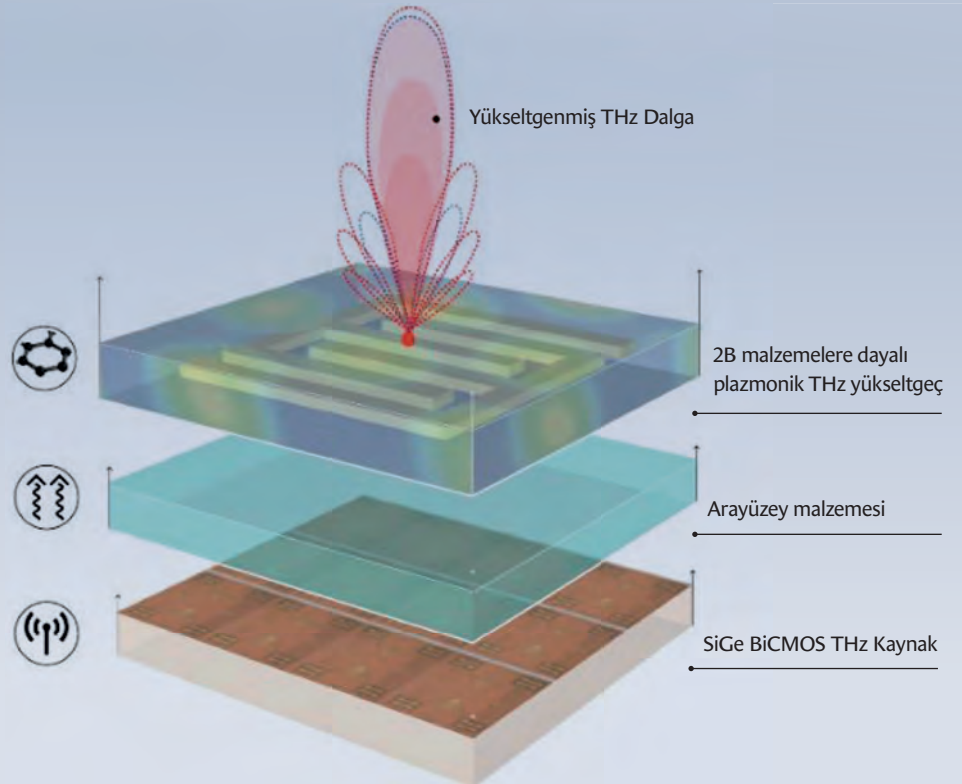
dijital teknolojiler tarafından yönlendiriliyor. Bu teknolojiler arasında bulunan “Bulut teknolojisi” ve buna bağlı tüm teknolojiler, daha yüksek bant genişliklerine her zamankinden daha fazla gereklilik duymaktadır. Bunun için zor hava şartlarında bile yüksek bit hızına ve serbest uzayda bir noktadan birden fazla noktaya bağlantı yeteneğine ihtiyacı var

Terahertz (THz) dalga aralığında çalışan aygıtlar, artan talebe bir çözüm sunarak bu ihtiyacı karşılayabilmekte ancak elektromanyetik spektrumun bu bölgesi, yüksek atmosferik soğurmaya maruz kaldığı için bu aygıtların daha da geliştirilmesi gerekmektedir. Bu nedenle ilgili

projede, toplam 9 proje paydaşı ile birlikte, iki boyutlu (2B) malzemelere dayalı plazmon tabanlı THz yükseltgeçlerinin geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapılacaktır.

Yüzey plazmoniği: Herhangi iki malzemenin ara yüzeyinde dielektrik fonksiyonlarının reel kısmının farklı işaretli (biri pozitif, diğeri negatif reel bileşene sahip) olmasıyla oluşan yapıcı ve tutarlı elektron salınımlarıdır.

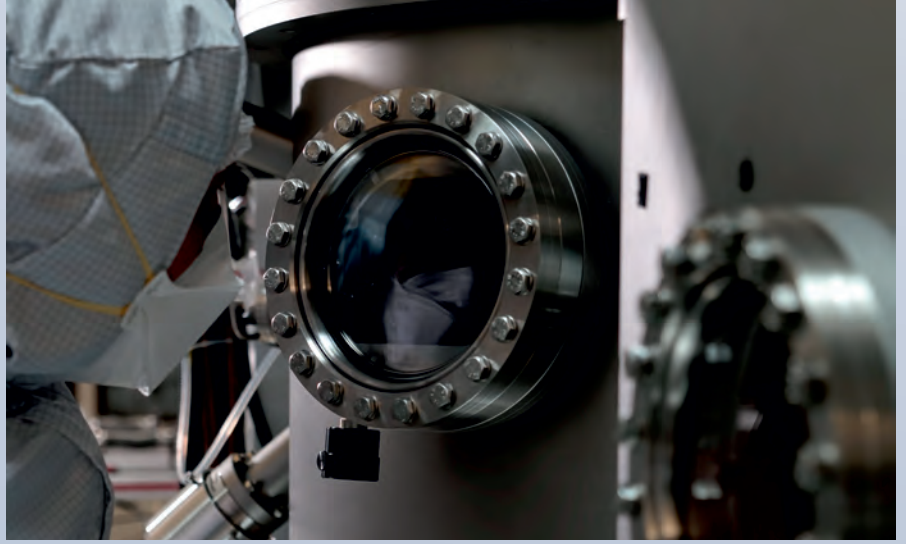
Plazmon: Malzemedeki serbest elektronların elektrik alanına göre yaptığı salınım olan plazma salınımlarının kuantumudur. Işığın fotonlardan oluşması gibi plazma salınımları da plazmonlardan oluşur.



BIGG-LABSOUT

ODTÜ MEMS Merkezi, TÜBİTAK 1512 Girişimcilik Destek Programı (BİGG) kapsamında ODTÜ GÜNAM, SUNUM, ODTÜ TEKNOKENT, ODTÜ TTO ve TÜBİTAK MAM ortaklığında akademik girişimcilğe odaklanan “BİGG- LABSOUT” programının ortağıdır.

2018 yılından itibaren ODTÜ Teknokent ve ODTÜ TTO’nun akademik girişimcilik alanında elde etmiş olduğu deneyimi proje paydaşlarının birikimleri ile zenginleştirerek; paydaşlarının da katkılarıyla Türkiye’ye yaygınlaştırması hedefleniyor. Proje için bir araya gelen bu beş kurum; sahip oldukları deneyimler, güçlü iş birliği ağları ve geliştirdikleri farklı yetkinlikler ile Ar-Ge, inovasyon ve girişimcilik faaliyetlerinde güçlü bir sinerji oluşturarak Türkiye’nin akademik girişimcilik odaklı ilk BIGG sürecini TÜBİTAK’ın 2022 yılı Uygulayıcı Kuruluş çağrısına kabul edilerek başlatmışlardır. LabsOut Konsorsiyumu üyeleri, faaliyet alanları ile benzer alanlarda projesi bulunan girişimci adaylarına bu süreç boyunca mentorluk desteği sağlamaktadırlar.



ODTÜ MEMS Merkezi’nin Gelecek Vizyonu

ODTÜ MEMS Merkezi, gelecekte daha da büyüyerek, güçlü kadrosu ile Türkiye’nin teknolojik yeniliklerine liderlik eden bir merkez olmayı hedeflemektedir. Bu doğrultuda endüstriyel iş birliklerini güçlendirmek, genç araştırmacıları desteklemek ve uluslararası ortaklıkları genişletmek gibi stratejiler izlenmektedir. Gelecekte, Merkez’in

sürdürülebilir kalkınma ve toplumsal refah üzerindeki etkisini artırması beklenmektedir.

ODTÜ MEMS Merkezi, Türkiye’nin teknolojik ve bilimsel potansiyelini ortaya çıkaracak önemli bir kurum olma yolunda çalışmalarını sürdürmektedir. MEMS sistemlerin geleceği şekillendirmesi ve yenilikçi çözümler sunması açısından, Merkez’in katkıları büyük önem taşımaktadır. ■

Ayrıntılı bilgi için
<https://mems.metu.edu.tr/tr> adresini ziyaret edebilirsiniz.

