



FAALİYET RAPORU 2020

TÜBİTAK ULUSAL METROLOJİ ENSTİTÜSÜ

- | | | | |
|----|---------------------------|----|--|
| 2 | ÖNSÖZ | 31 | KALİTE YÖNETİM SİSTEMİ VE AKREDİTASYON |
| 5 | KRONOLOJİ | 32 | BİLGİ VE TEKNOLOJİ TRANSFERLERİ |
| 6 | AR-GE FAALİYETLERİ | 34 | RAKAMLARLA 2020 |
| 14 | ULUSAL ÖLÇÜM STANDARTLARI | 35 | BAŞARI ADIMLARI |
| 22 | ULUSLARARASI FAALİYETLER | 39 | YAYIN VE PATENT LİSTESİ |
| 26 | HİZMETLERİMİZ | 58 | METROLOJİ KAVRAMLARI |
| 28 | 2020'NİN MANŞETLERİ | 59 | İLETİŞİM BİLGİLERİ |



İÇİNDEKİLER

Metrolojiyle Sağlıklı Bir Geleceğe

Değerli Paydaşımız,

2020 yılı içinde enstitümüzce gerçekleştirilen çalışmalar hakkında detaylı bilgi bulabileceğiniz faaliyet raporumuzu paylaşmak bizler için memnuniyet verici.

Hep birlikte tüm dünyayı etkisi altına alan, yüzbinlerce cana mal olan, iş ve ekonomi dünyasını derinden sarsan ve yeni çalışma modellerini zorunlu kılan pandemi nedeniyle oldukça güç bir yıl yaşadık.

TÜBİTAK UME, önceki yıllarda olduğu gibi bu yıl da ülkenin metroloji sistemindeki rolünün bilinci ve sorumluluğuyla bir yandan ulusal ölçüm standartlarının geliştirilmesi, muhafazası ve izlenebilirliğinin sağlanmasına yönelik çalışmalarını sürdürürken bir yandan da zengin altyapısı ve donanımlı kadrosuyla salgınla mücadeleye yönelik projeler geliştirerek ulusça verilen savaşın dinamiklerine ivme kazandırmak için tüm gayretini gösterdi.

Pandemiyle mücadele kapsamında 5 ayrı proje yürüten TÜBİTAK UME, bunlardan birini 3 ay gibi kısa bir sürede tamamlamayı başardı. Doğu Marmara Kalkınma Ajansı (MARKA) proje desteğiyle SARS-CoV-2 virüsünün hızlı ve güvenilir şekilde teşhisine yönelik RNA tabanlı tanı kiti referans malzemelerini sadece 3 ayda ürettik ve UME RM 2019 ve UME RM 2020 kodları ile kullanıma sunduk. Üretilen RNA tabanlı Referans Malzemeler, hem virüsün teşhisinde ülkemizdeki tüm laboratuvarlar tarafından kullanılacak hem de ülkemiz ve yurt dışı kit üreticileri tarafından kalite kontrol malzemesi olarak kitlelere eklenebilecek. TÜBİTAK UME’de kurulan altyapı ile virüsün mutasyona uğraması, farklı bir gen bölgesinde test geliştirilmek istenmesi veya yeni bir virüsün ortaya çıkması durumunda da RNA tabanlı yeni Referans Malzemeleri çok kısa sürede üretebileceğiz. Virüsün farklı ölçüm metotlarıyla tespiti ve tedavisine yönelik olarak yürütülen bazı projelerde de sona gelmek üzere. Ayrıca TÜBİTAK tarafından COVID-19’un teşhis ve tedavisine yönelik projelerde görev alacak öğrencilere/araştırmacılara teşvik ve destek amacıyla başlatılan Stajyer Araştırmacı Burs Programı (STAR) kapsamında Enstitümüz bünyesinde yürütülen projelerde 8 ay süre ile 21 öğrenci desteklendi.

Ayrıca TÜBİTAK-YÖK arasında imzalanan protokol kapsamında ilk kez farklı üniversitelerimizden 17 doktora öğrencisi, üçer yıllık süreyle araştırma ve geliştirme projelerimizde bursiyer olarak yer almak üzere aramıza katıldı.

Enstitümüz bu çalışmalara imza atarken metrolojik ilerleme yolunda uluslararası Ar-Ge projelerinde aktif bir şekilde yer almaya ve endüstriyel ölçme problemlerine yönelik çözümler geliştirmeye de devam etti.

Önceki yıllardan devam eden 41’i AB, 2’si T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (Mülga Kalkınma Bakanlığı), 3’ü TÜBİTAK destekli ve 12’si (10’u ulusal, 2’si uluslararası) finansmanı müşteri tarafından sağlanan olmak üzere toplam 58 dış destekli proje ve 43 iç destekli proje yürütüldü.

TÜBİTAK UME, EURAMET (Avrupa Metroloji Enstitüleri Birliği), GULFMET (Körfez Ülkeleri Metroloji Birliği) ve COOMET (Avrasya Ulusal Metroloji Enstitüleri İşbirliği) gibi bölgesel metroloji organizasyonlarında etkin görevler alarak ülkemizi başarılı bir şekilde temsil etmeyi sürdürdü. Ayrıca, kısa adı SMIIC olan İslam Ülkeleri Metroloji ve Standardizasyon Enstitüsü'nün Metroloji Konsey başkanlığını da 2013 yılından beri başarılı bir şekilde yürütüyor.

Avrupa Komisyonu tarafından fonlanan "İnovasyon ve Araştırma için Avrupa Metroloji Programı" (EMPIR) kapsamındaki faaliyetlerimiz de her geçen yıl artan bir ivmeyle devam ediyor. Daha önce yürütülen programlardan iMERA+'ta 5 ve EMRP'de 37 projede yer alan TÜBİTAK UME, son program EMPIR kapsamında şu ana kadar 4'ünde koordinatör görevi üstlenmek üzere 60 projeye katılım sağladı. Bu projelerden 22'si tamamlanmış olup 38'i halen yürütülüyor. Ayrıca Avrupa Metroloji Enstitüler Birliği kapsamında 2018 yılında oluşturulmaya başlayan ve faaliyete geçen akıllı elektrik şebekeleri, kuantum teknolojileri, iklim, tıbbi laboratuvar gibi konulardaki Avrupa Metroloji Ağları'na dahil olarak metroloji dünyasındaki yerini de sağlamlaştırdı.

EMPIR programı 2020 yılında açıklanan son çağrılar ile 2024 yılında sona erecek. Ufuk 2020 ardından 2021 yılında hayata geçirilmesi planlanan Ufuk Avrupa programı kapsamında kurgulanan Metrolojide Avrupa Ortaklığı Programı (EMP) ile projelerin desteklenmeye devam edileceği öngörülüyor. Dahil olunan ilk program iMera+'tan bu yana AB araştırma projelerine katılımı çarpıcı şekilde artış gösteren TÜBİTAK UME, EMPIR programına vermiş olduğu ulusal katkı payını %50 artırarak EMP programında 18 Milyon Avro ulusal katkı payıyla yer alacak.

2020 yılı içinde Yenilik ve Araştırma için Avrupa Metroloji Programı (EMPIR) kapsamında 11 proje yürütülmeye başlandı, 6 proje ise tamamlandı.

İslam Ülkeleri Standardizasyon ve Metroloji Enstitüsü (SMIIC) Metroloji Konseyi'nin 7. yıllık toplantısı Gebze'de TÜBİTAK UME'nin ev sahipliğinde gerçekleştirildi. İslam Ülkeleri İşbirliği Teşkilatı üyesi ülkelerde helal yaşam ve metroloji alanında ihtiyaçların karşılanması için Türkiye'de kurulması planlanan İslam Ülkeleri Metroloji Mükemmeliyet Merkezi için bir fizibilite çalışması yapmak ve projelendirmek amacıyla Türkiye, Bosna Hersek, Fas, İran, Özbekistan, Uganda, Suudi Arabistan, Tayland ve SMIIC Genel Sekreterliği'nden oluşan bir Görev Gücü Grubu oluşturuldu. SMIIC (MC) üyelerinin ortaklaşa çalışmalarıyla tüzük çalışmaları tamamlanarak 13 Şubat 2020 tarihinde SMIIC Genel Sekreterliğince Excellence Metrology Center for Islamic Countries (EMCIC) Projesine destek sağlanması amacıyla İslam Kalkınma Bankası Başkanlığına yazılan resmi yazıyla destek mektubu gönderildi.

İslam Ülkeleri Metroloji Mükemmeliyet Merkezi'nin kurulmasıyla TÜBİTAK UME'nin İslam ülkeleri adına ölçüm ve standartların belirlenmesinde öncü ve kilit bir rol üstlenerek İslam ülkeleri arasında bu konuda birlik sağlanması planlanıyor.

Yine geride bıraktığımız yıl içerisinde TÜBİTAK UME Medikal Metroloji Laboratuvarı ve Sıcaklık Laboratuvarı tarafından hayata geçirilen Kızıl Ötesi Kulak Termometresi (IRET) Referans Kalibrasyon Sisteminin Yeditepe Üniversitesi'ne teknoloji transferi TÜBİTAK Teknoloji Transfer Ofisi Başkanlığı ve Yeditepe Üniversitesi Teknoloji Transfer Ofisi iş birliğiyle gerçekleştirildi. Ülkemizde son yıllarda sağlık alanında oldukça yoğun bir şekilde kullanılan kızılötesi kulak termometrelerinin kalibrasyonları izlenebilirlik zinciri dâhilinde yapılamıyordu. Bu kalibrasyonlar için TÜBİTAK UME'de yerli imkanlar kullanılarak kalıcı bir ölçüm sistemi kurmak ve bu alanda prototip taşınabilir ölçüm cihazları da yaparak araştırmalara katılmak amacıyla başlanan proje ilk teknoloji transferinin gerçekleşmesiyle meyvesini vermiş oldu.

TÜBİTAK UME Milli ve yerli alternatifler üretme anlayışına uygun olarak kendi imkânlarıyla konumlama uydularında kullanılmak üzere laboratuvar tipi atomik saat üretimi için başlattığı çalışmalar sonucunda ilk milli ve yerli Rubidyum tabanlı atomik saatini üretmeyi başardı. Bu doğrultuda Türkiye Uzay Ajansı ile atomik saatin uzay kalifiye hale getirilmesi de dâhil enstitünün kabiliyetleri kapsamında ajans için gerçekleştirilebilecek çalışmaları içeren işbirliği protokolü 28 Eylül 2020 tarihinde imzalandı. Böylece enstitümüz 2020 yılı içerisinde açıklanan Milli Uzay Programındaki yerini de almış oldu.

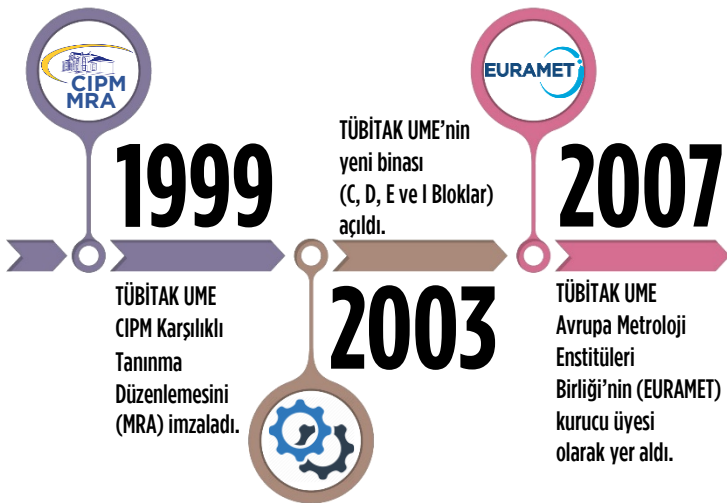
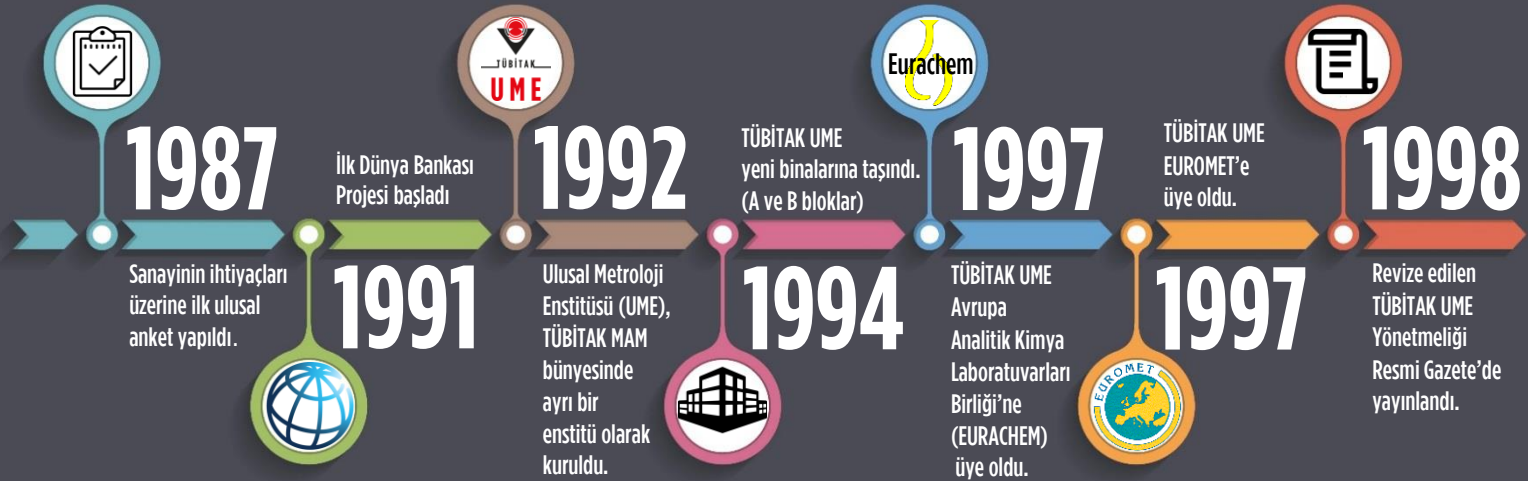
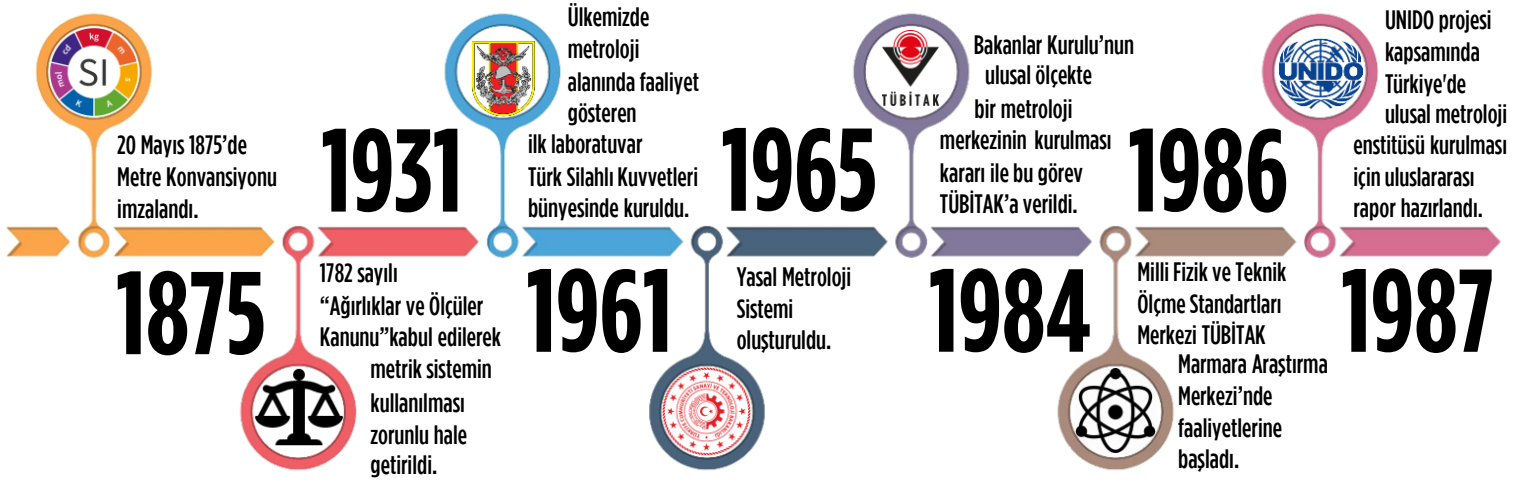
TÜBİTAK UME'nin tasarımı ölçüm sistemleri için 6 Tescillenmiş patenti ve 2 Tescillenmiş markası bulunuyor.

Enstitümüz açısından gurur verici olan ve metroloji dünyasındaki saygınlığını yükselten bir başka niteliği de 700'den fazla "Kalibrasyon ve Ölçüm Kabiliyeti"nin 100'den fazla ülke tarafından tanınıyor olması. Şu ana kadar 39 farklı ülke/organizasyon ile mutabakat zaptı imzalayan ve 47 farklı ülkeyle işbirliğine sahip TÜBİTAK UME'nin uluslararası alandaki prestiji her geçen yıl artmaya devam ediyor.

TÜBİTAK UME ülkemizin 2023 hedefleri doğrultusunda araştırma altyapısını daha da geliştirerek savunma, çevre, uzay, enerji, otomotiv, sağlık ve gıda gibi alanlarda ülkemizin ihracat yeteneğini ve Ar-Ge ve yeniliğe dayalı rekabet gücünü artırmaya ve ülkemizin jeopolitik konumu ve gereksinimleri doğrultusunda bu alanlarda ilerleme kaydetmesine katkı sağlamayı amaçlıyor.

Bu amaç doğrultusunda hızımızı kesmeden çalışıp üreteceğimiz, ilk günkü heyecanla yepyeni hedeflere kararlılıkla yürüyeceğimiz sağlık dolu bir yıl olması dileğiyle...

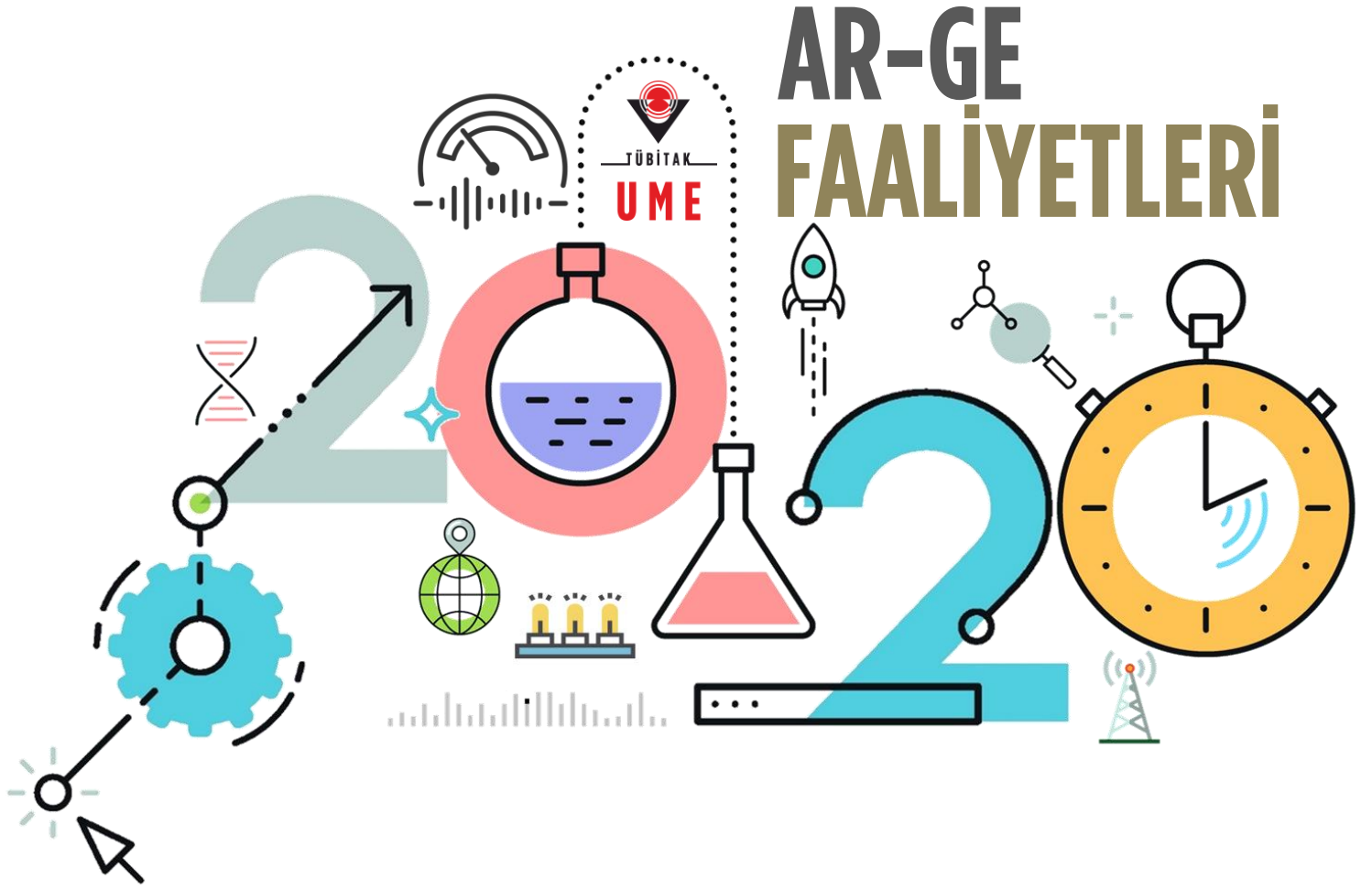




TÜRKİYE'de ÖLÇÜMÜN KRONOLOJİSİ

TÜBİTAK ULUSAL METROLOJİ ENSTİTÜSÜ

**ÖLÇÜMİN
DOĞRU MERKEZİ**



TÜBİTAK UME'nin misyonu gereği, birincil seviye standartların oluşturulmasına yönelik olarak yapılan çalışmalar en büyük ağırlığı ve çalışanlarımızın ana faaliyet alanını oluşturmaktadır.

Endüstriyel ölçme problemlerine yönelik çözümler geliştirmeye devam etme hedefiyle Ar-Ge projelerine katılım artırılmış ve 2020 yılı içinde bazıları önceki yıllardan da devam eden 2'si T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (Mülga Kalkınma Bakanlığı), 41'i AB, 3'ü TÜBİTAK destekli ve 12'si (10'u ulusal, 2'si uluslararası) finansmanı müşteri tarafından sağlanan dış destekli proje olmak üzere toplam 58 adet proje yürütülmüştür. 2020 yılında garanti kapsamında 2'si uluslararası ve 2'si ulusal olmak üzere 4 proje daha bulunmaktadır. Ayrıca 43 adet iç destekli proje yürütülmüştür.

Yenilik ve Araştırma için Avrupa Metroloji Programı (EMPIR) kapsamında 2020 yılında desteklenmesi için kabul gören 11 adet proje yürütülmeye başlanmıştır. Öte yandan, dönem içerisinde 6 adet EMRP projesi de tamamlanmıştır.

EMPIR programı 2020 yılında açıklanan son çağrılar ile 2024 yılında sona erecektir. Ufuk 2020 ardından 2021 yılında hayata geçirilmesi planlanan Ufuk Avrupa programı kapsamında kurgulanan Metrolojide Avrupa Ortaklığı Programı (EMP) ile projelerin desteklenmeye devam edileceği öngörülmektedir. Dahil olunan ilk program iMera+'tan bu yana AB araştırma projelerine katılımı çarpıcı şekilde artış gösteren TÜBİTAK UME'nin EMP programına da daha güçlü bir taahhüt ile dahil olması ve daha fazla sayıda projede yer alması hedeflenmektedir.

YÜRÜTÜLEN İÇ DESTEKLİ PROJELER

LABORATUVAR	PROJE
Biyoanaliz	Klinik Analizler için Peptit/Protein Yapılı Sertifikalı Referans Malzemesi Üretimi
Biyoanaliz	Et Tür Tayini için Sertifikalı Referans Malzemesi Üretimi
Biyoanaliz	Virüs Kaynaklı Hastalıkların Tanısında Ölçüm Altyapısının Geliştirilmesi
Elektromanyetik	Açık Saha Deney Alanının (ASDA) Geliştirilmesi
Boyutsal	İleri Seviye Açık Metrolojisi
Boyutsal	Boyutsal Laboratuvarı Kalibrasyon Hizmet Cihazlarının Güncellenmesi ve Kapasite Artırımı
Atomik Sensörler	Gaz Hücresi Hazırlama ve Karakterizasyonu (Faz 2)
İnorganik Kimya	Anyon Primer Referans Standartları ve Sertifikalı Referans Malzemeleri Üretimi
İnorganik Kimya	Elementler için Primer Standartlar ve Referans Malzemeler Üretimi
Medikal Metroloji	Virüs (COVID-19, SARS, MERS vb.) Yayılımını Azaltma Projesi
Medikal Metroloji	Kızıl Ötesi (IR) Termometreler için Kulak Sıcaklık Referansı Sisteminin Kurulması
Medikal Metroloji	Ultrasonik Kalibrasyonlar için Fantom Geliştirilmesi
Referans Malzemeler	Morfin ve Eroin Primer Referansı ve Kalibrasyon Standardının Üretimi ve Sertifikalandırılması
Kuvvet	Brinell ve Vickers Sertlik İz Ölçümlerinde İzlenebilirlik Oluşturulması
Kuvvet	Rockwell-Brinell-Vickers Sertlik Standartlarının Tasarımı, Geliştirilmesi ve Kurulması
Organik Kimya	Yüzey Alanı Ölçüm Cihazı için Yeni Referans Malzeme Üretimi ve Sertifikalandırılması
Organik Kimya	COVID-19 Hastalığının Tanısı için Optik ve Elektrokimyasal Biyosensör Geliştirilmesi



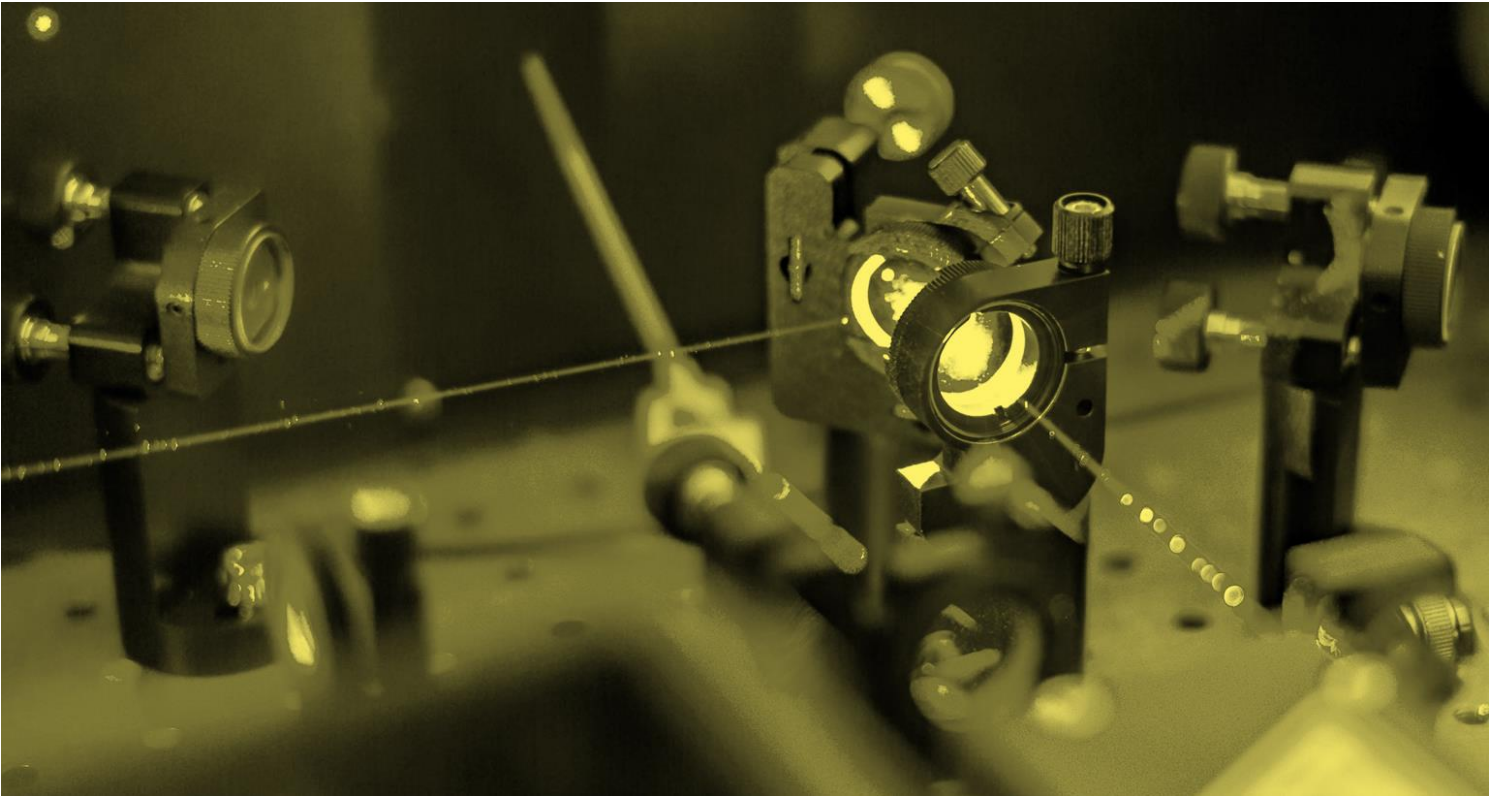


YÜRÜTÜLEN İÇ DESTEKLİ PROJELER

LABORATUVAR	PROJE
Termodinamik	Kuantum (Nanoölçek) Sıcaklık Ölçümlerine Yönelik Fotonik Termometreler
Termodinamik	Nicelikli Termal Görüntüleme Kalibrasyon Sistemi
Termodinamik	Pandemik Hastalıkların Tespitine Yönelik Termal ve Optik Tabanlı Sistemlerinin Geliştirilmesi
Gerilim	Josephson Rastgele Dalga Sentezleyicisinin Kurulması
Zaman/Frekans ve Dalgaboyu	Stronsiyum Optik Örgü Saati için Sub-Hz Çizgi-Kalınlıklı Saat (Clock) Lazer Sisteminin Kurulması
Elektrodinamik	Ulusal Kilogram Standardı
Elektrodinamik	Plazma Metrolojisi ve Uygulamaları
Optik	Robot Tabanlı Mutlak Dağınık Yansıtma Ölçüm Sisteminin Araştırılması ve Kurulması
Optik	Led Tabanlı Işık Kaynaklarının Yakın Alan Ölçüm Sisteminin Kurulması
Hacim Yoğunluk ve Viskozite	Birincil Seviye Olarak Sıvı Yoğunlukların Belirlenmesi için Hidrostatik Tartım Sistemi Kurulumu
Atomik Sensörler	Gaz Hücresi Hazırlama ve Karakterizasyonu (Faz 2)
Elektrokimya	COVID-19 Hastalığı için Voltammetrik Sensör & Cihaz Üretimi

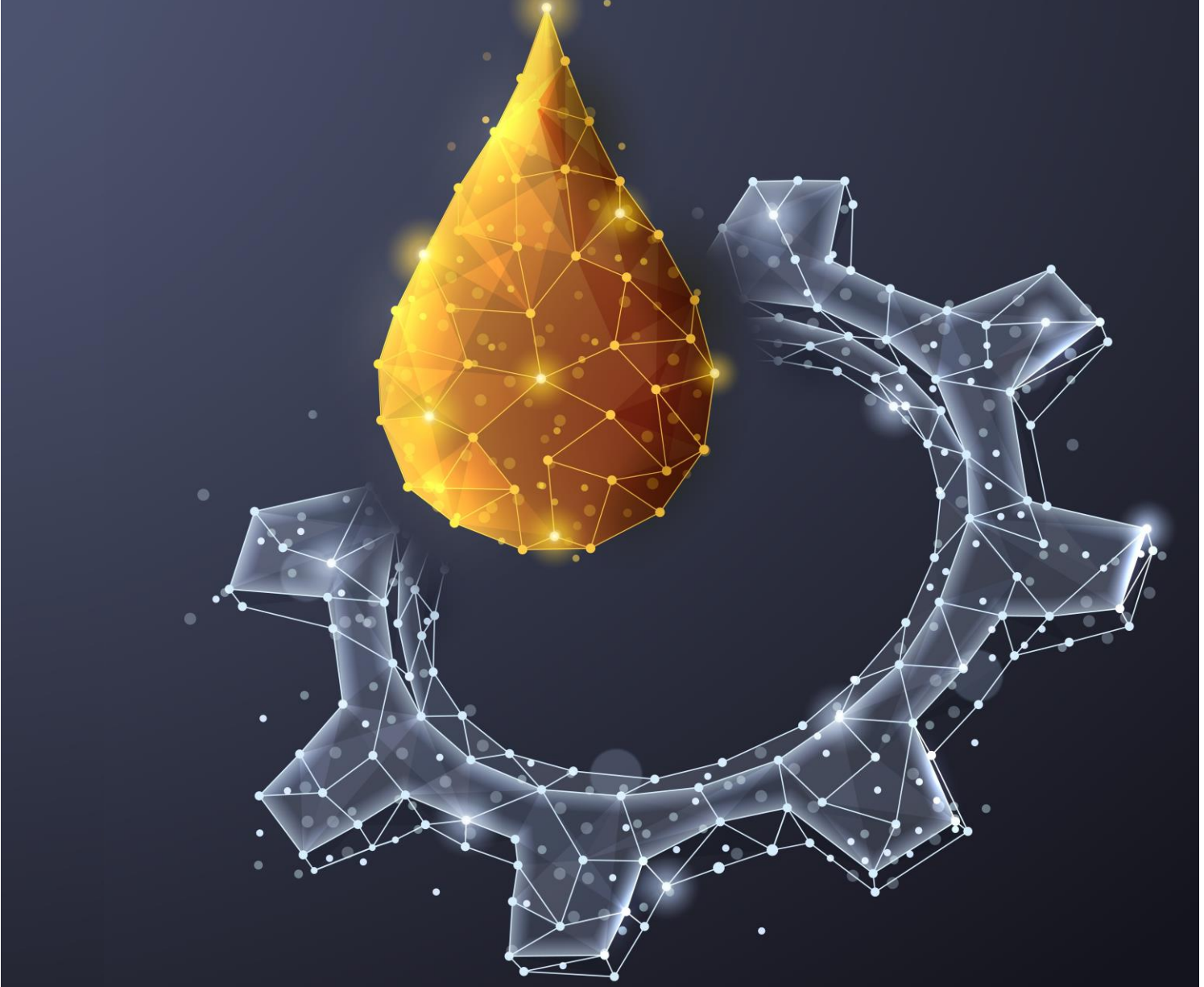
TAMAMLANAN İÇ DESTEKLİ PROJELER

LABORATUVAR	PROJE
Elektrokimya	İletkenlik Ölçüm ve Kalibrasyonları için Sertifikalı Referans Çözeltilerin Üretimi
Gaz Metrolojisi	Sertifikalı Isıl Değer Referans Malzemesi Üretimi (Benzoik Asit)
Biyoanaliz	HbA1c Referans Malzemesi Üretimi
Optik	Tayfsal Olarak Ayarlanabilir LED-Esaslı Referans Toplama Küre Kaynağı Yapımı
Optik	Referans UV-B Işınım Düzeyi Ölçer Radyometre Yapımı ve Kalibrasyon Altyapısının Oluşturulması
Basınç	10MPa-500 MPa Basınç Aralığında Primer Dinamik Basınç Standardı Geliştirilmesi
Basınç	Hidrolik ve Pnömatik Primer Basınç Kalibrasyon Sisteminin Otomasyonunun Yapılması ve Cross-Float Sisteminin İyileştirilmesi
Zaman/Frekans ve Dalgaboyu	Fotonik Temelli Rb Atomik Saatleri ve Rb Atomik Frekans Standardının Oluşturulması
Elektromanyetik	Elektromanyetik Laboratuvarının Altyapısının Yenilenmesi ve İyileştirilmesi
Empedans	Çok Yüksek Değerli Direnç Standartlarının Karakterizasyonu
Güç ve Enerji	Referans Gerilim Transformatörü Tasarımı ve Yüksek Gerilim Oran ve Faz Ölçümlerinin Ulusal Standartlara İzlenebilirliğinin Sağlanması
Yüksek Gerilim	AC Yüksek Gerilim Ölçüm Sistemi Kalibrasyonlarının Frekans Aralığının Genişletilmesi
RF ve Mikrodalga	Mikrodalga Güç ve S Parametre Ölçüm Altyapısının 170 GHz'e Genişletilmesi
Boyutsal	Elipsometri ve Skaterometri Metotları ve Ölçüm Sistemleri Altyapısının Kurulması
Kuvvet	Sürekli Kalibrasyon Sisteminin Kurulması
Akışkanlar	Düşük ve Orta Gaz Debisi için Birincil Seviye PVTt Sistemleri Tasarımı ve Kurulumu
Sıcaklık	Primer Seviye Referans Sıcaklık Hücrelerinin Yapımı ve Sıcaklık Ölçeği için Yeni Sabit Noktaların Tasarımı, Geliştirilmesi ve Karakterizasyonu



YÜRÜTÜLEN DIŞ DESTEKLİ PROJELER

LABORATUVAR	PROJE
Organik Kimya	Akaryakıtlar İçin Ulusal Marker Sisteminin Geliştirilmesi ve Sürekli Güncellenmesi
Organik Kimya	Ulusal Marker Tesisi
Termodinamik	Lazer Hasar Eşik Değerleri Test Sistemi Geliştirme Projesi
Termodinamik	Optik İnce Film Emilim Ölçüm Test Sistemi
Zaman/Frekans ve Dalgaboyu	İzlenebilir Zaman ve Frekans Bilgisi Dağıtım Sistemleri Alt Yapısının Kurulumu
Manyetik	Manyetometre ve Manyetik Tork Çubuğu Geliştirilmesi
Referans Malzemeler	ETİ EMİGM için Borik Asit ve Boraks Pentahidrat SRM Üretilmesi, Muhafazası ile Sertifikalandırma Sonrası İzleme Faaliyetleri
Atomik Sensörler	Pitot Statik Tüp Geliştirme
Atomik Sensörler	Beş Delikli Pitot Statik Tüp Geliştirme
Güç ve Enerji	EÜAŞ Kalibrasyon Laboratuvarı Kurulumu



TAMAMLANAN DIŞ DESTEKLİ PROJELER

LABORATUVAR	PROJE
Zaman/Frekans ve Dalgaboyu	SASO J4 Eğitim ve Danışmanlık Projesi
Biyoanaliz	2019-nCoV Virüsünün Hızlı ve Güvenilir Şekilde Teşhisine Yönelik Tanı Kiti Referans Malzemesi Üretilmesi



YÜRÜTÜLEN EMRP PROJELERİ

LABORATUVAR	PROJE
Kuantum Metrolojisi	Kuantum Teknolojileri Avrupa Metroloji Ağı için Destek
Gaz Metrolojisi / Organik Kimya	İklimle ilgili Eylem ve Düzenlemeler için Kararlı İzotop Metrolojisi
Manyetik	Yüksek Verimli Enerji Dönüşümü için Elektrikli Çelik Saclardaki Manyetik Kayıpları Metrolojisi

YÜRÜTÜLEN EMRP PROJELERİ

LABORATUVAR	PROJE
Referans Malzemeler	Adli Uygulamalar için Sertifikalı Alkol Referans Malzemesi
Referans Malzemeler	Fiziksel Biyomarkerların MR Tabanlı Görüntülenmesi
Referans Malzemeler	Biyoyakıtların Analizi için Yeni Metrolojik Metotlar
İnorganik Kimya	Yükseltgenmiş Cıva Metrolojisi
Elektrokimya	Birleşik pH Ölçeğinin Oluşturulması
Basınç	Dinamik Basınç ve Sıcaklıklar için Ölçüm Ve Kalibrasyon Teknikleri Geliştirilmesi
Basınç	Geleceğin İnşasında Metroloji
Sıcaklık	Gelişmiş Sıcaklık Ölçümleri Üzerinden Proses Verimliliğini Arttırmak
Sıcaklık	Islıçft Performansının Gözlenmesi için İzlenebilir Ölçüm Yeteneklerinin Geliştirilmesi
Sıcaklık	Yeniden Tanımlanmış Kelvin'in Gerçekleştirimi
Güç ve Enerji	Güç Transformatörleri ve Reaktörlerde Kayıp Ölçümleri
Güç ve Enerji	Elektriksel Güç İstasyonlardaki Yeni Nesil Dijital Sistemler için Metroloji
Güç ve Enerji	Ölçü Transformatörlerinin Güç Kalitesi Ölçümlerindeki Doğruluk Tayini için Ölçüm Yöntemi ve Prosedürlerin Geliştirilmesi
Hacim Yoğunluk ve Viskozite	Sıvı Yoğunluk Ölçümlerinde İzlenebilirliğin Kurulması
Akışkanlar	Evsel Su Sayaçları için Metroloji
Boyutsal	Endüstride Koordinat Ölçümlerindeki Belirsizlik Hesaplamaları için Standartlar
Boyutsal	Temaslı Ölçüm Problemleri ve İğne Uçlu Ölçüm Cihazları için İzlenebilirlik
Boyutsal	İleri Üretim Alanında Avrupa Metroloji Ağı için Destek
Empedans	Dijital Empedans Köprülerine Dayalı Çok Yönlü Elektriksel Metroloji Kalibrasyon Laboratuvarı
Gerilim	AC Gerilim ve Akım için Sayısal İzlenebilirlik Zinciri
RF ve Mikrodalga	Haberleşme ve Elektronik Teknolojileri için Milimetre Dalga Terahertz Frekanslarında Elektriksel Ölçümlerin İzlenebilirliği
Biyoanaliz	Klinik Laboratuvarda İzlenebilirlik Konusunda Avrupa Metroloji Ağı Desteği
Biyoanaliz	Koroner Kalp Hastalıklarının Biyobelirteçleri için Kantitatif Tanı Yöntemlerinin İyileştirilmesi ve Metrolojik Desteklenmesi
Medikal Metroloji	Radyoterapi ile Birleştirilmiş Hipertermi-Biyolojik Eşdeğer Doz Kavramı Adaptasyonu
Optik	Temel Sabitlere Radyometrik Bağ için Kendinden Kalibrasyonlu Fotodiyotlar
Optik	LED Lambalar, Armatürler Ve Modüllerin Test Yöntemleri için Standartlarının Revizyonu Ve Genişletilmesi
Optik	Gelişen PV Uygulamalarına Yönelik Metroloji
Organik Kimya	Su Çerçeve Direktifi Kapsamında Endokrin Bozucu Bileşikler için Metroloji
Organik Kimya	İklimle İlgili Uçucu Organik Bileşikler için Metroloji
Kuvvet	Kuvvet Metrolojisi Hizmetleri için Kapsamlı İzlenebilirlik
Yüksek Gerilim	HV-com ² Kompozit ve Kombine Dalga Şekilleriyle Yüksek Gerilim Testlerinin Standardizasyonu için Destek
Yüksek Gerilim	Enerji İletiminin Metrolojisi

TAMAMLANAN EMRP PROJELERİ

LABORATUVAR	PROJE
RF ve Mikrodalga	Vektör Prob Kullanılarak SAR Ölçümleri
Basınç	İzlenebilir Göz İçi Basınç Ölçümleri için Araştırma Yeteneklerinin Geliştirilmesi
İnorganik Kimya	Kimyasal Analizde Bilimsel ve Teknik Kabiliyetlerin Geliştirilmesi
Optik	Gelişmiş FV Enerji Derecelendirmesi
Gaz Metrolojisi	Azot Dioksit için Metroloji
Gaz Metrolojisi	Kararlı İzotop Referans Standartlar için Metroloji



YÜRÜTÜLEN TÜBİTAK PROJELERİ

LABORATUVAR	PROJE
Manyetik	Uzay Kalifiye Manyetometre ve Uydu Cihazlarında Kullanılmak Üzere Soft Manyetik Nüve Geliştirilmesi
Manyetik	Yüksek Hassasiyetli Manyetometre Uygulamaları için Fe-B Bazlı Camı Metal Alaşımların Geliştirilmesi
RF ve Mikrodalga	Otomatik RF Güç Ölçümü ve RF Güç Ölçer Kalibrasyonunda Yeni Bir Yöntem Geliştirilmesi

ULUSAL ÖLÇÜM STANDARTLARI



TÜBİTAK UME 2020 yılında; kalibrasyon, eğitim ve danışmanlık başta olmak üzere, yurtiçi ve yurtdışı müşterilerinin taleplerini büyük ölçüde karşılamıştır.

Kurulu altyapısı ve 121 değişik ölçüm büyüklüğünde, 132 değişik birincil seviye standart ile yıl içinde bir önceki yıla oranla 36 artışla 791 çeşit kalibrasyon ve deney hizmeti sunmuştur.

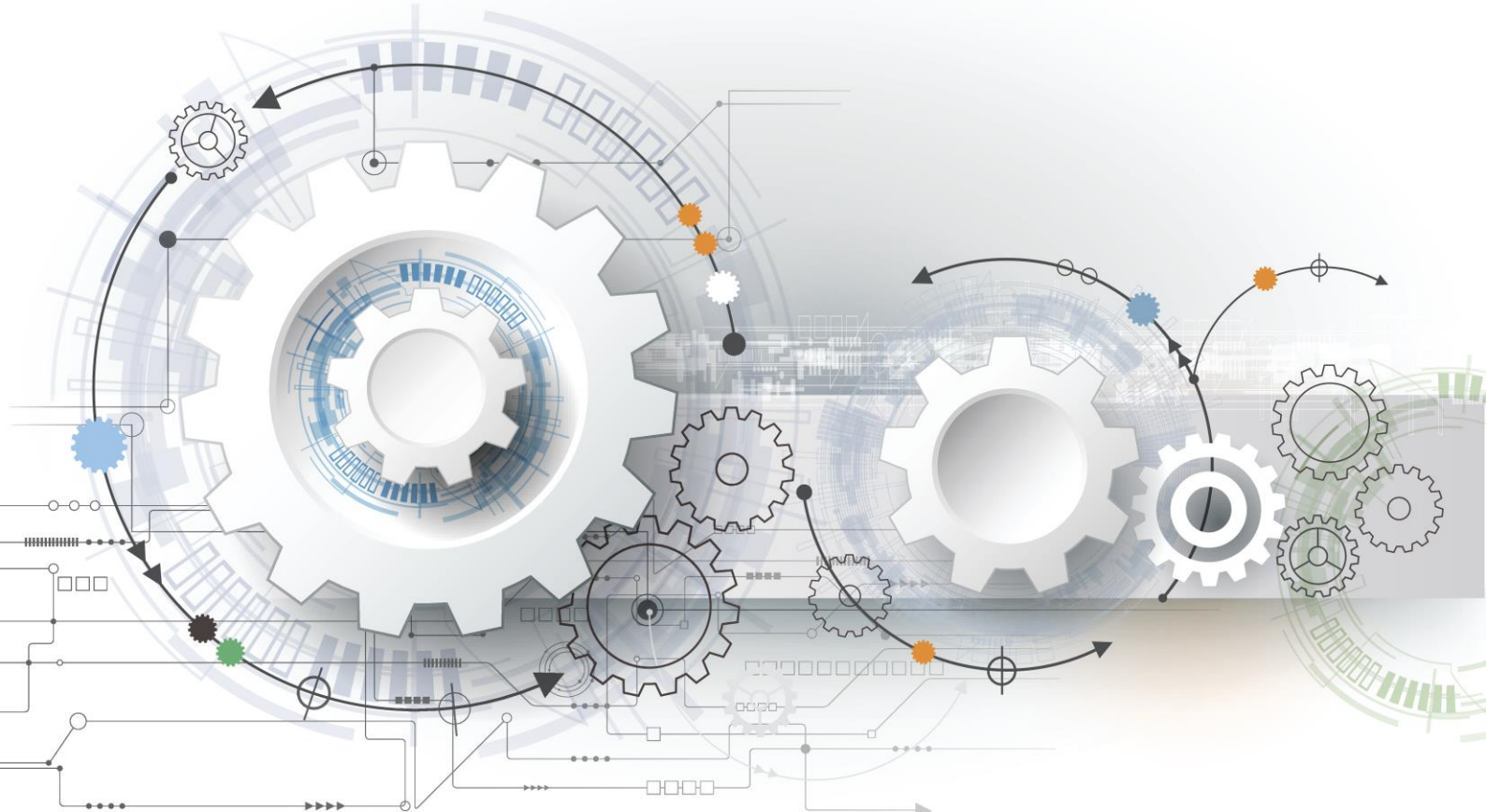
TÜBİTAK UME 2020 yılı içinde 8 yeni ölçüm tekniği geliştirmiş ve ölçüm skalasını genişletmeye devam etmiştir.

2020 yılı içinde TÜBİTAK UME laboratuvarları tarafından ulusal ölçüm standartları veya standart ölçüm sistemleri için kullanılan geçen yıla kıyasla yaklaşık %50 artışla toplamda 62 çeşit referans/cihaz/standart ve referans malzeme üretilmiştir.



GELİŞTİRİLEN YENİ ÖLÇÜM TEKNİKLERİ

LABORATUVAR	ÖLÇÜM TEKNİĞİ
Elektrodinamik	Ulusal Kilogram Vakum Optik Sistemin Tasarım Çalışmaları ve İmalat
Elektrodinamik	Plazma Sıcaklık Ölçüm Sistemleri (Spektroskopi ve İnvaziv) Deney Düzenegi
Elektrodinamik	Bilgisayar Ortamında Plazma Modelleme
Elektrodinamik	Bobin ve Akım Kaynağı Empadans Ölçümleri
Kuvvet	Kuvvet Ölçme Cihazlarının Dinamik Kalibrasyonu
Basınç	Dinamik Basınç Sensörü Kalibrasyonu
Optik	Tayfsal Işınım Düzeyi Verilerine Göre Renk Sıcaklığı Parametresinin Geniş Aralıkta Belirlenmesi (1000 K - 10000 K)
Güç ve Enerji	Güç Ölçümlerinde Geniş Akım Ölçüm Aralığına Sahip Transfer Standardının Kullanılması



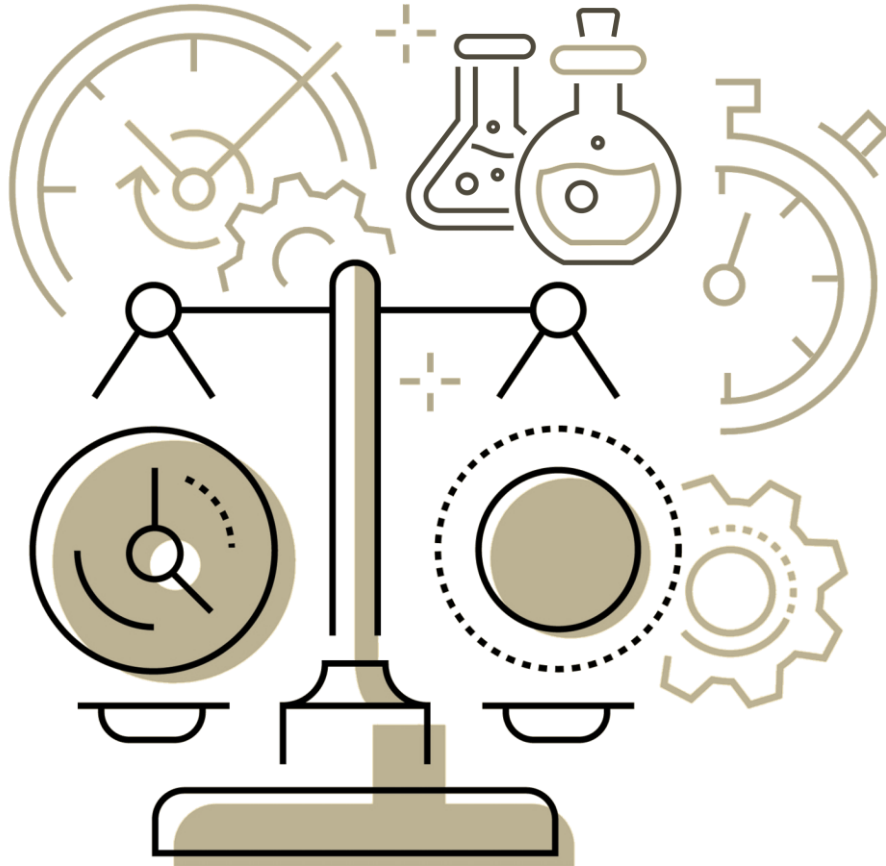
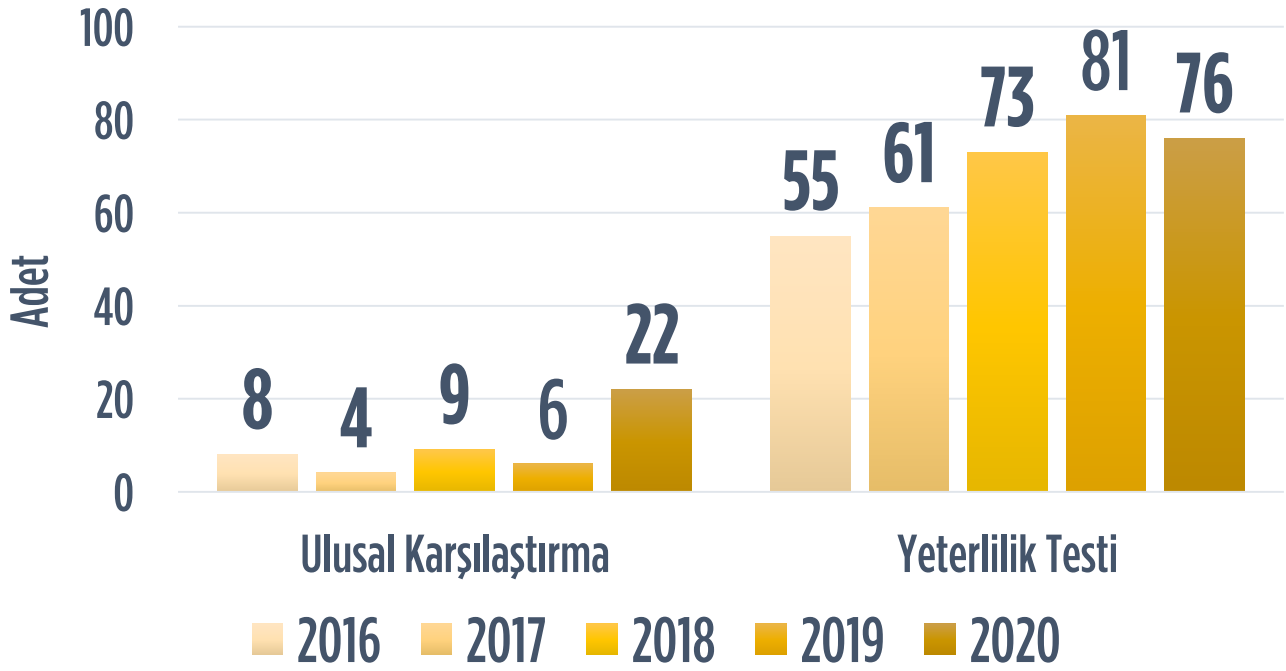
ÜRETİLEN REFERANS CİHAZ/MALZEMELER

LABORATUVAR	REFERANS CİHAZ/MALZEME
Yüksek Gerilim	40 Kv Ac/Dc Gerilim Bölücü
Yüksek Gerilim	DC 40 Kv/ AC 28,5 Kv Yüksek Gerilim Bölücü
Yüksek Gerilim	Özel Cihaz Yapım (40 Kv DC Ve 28 Kv AC Gerilim Bölücüsü - Tek Bir Bölücü)
Medikal Metroloji	ASTM E-1965-98 Standardına Göre Üretilmiş Siyah Cisim Kavite
Medikal Metroloji	Ultrasonik Uyumlaştırma, Ultrasonik Güç Ölçümleri ve Ultrasonik Basınç Alanı Karakterizasyonu Probu
Gaz Metrolojisi	Azot İçinde Karbondioksit Gaz Karışımı (2 Adet)
Gaz Metrolojisi	Azot İçinde Karbonmonoksit Gaz Karışımı (2 Adet)
Gaz Metrolojisi	Azot İçinde Oksijen Gaz Karışımı (2 Adet)
Gaz Metrolojisi	Azot İçinde Propan Gaz Karışımı
Referans Malzemeler	Atık Su (As, B, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, V Ve Zn Elementlerin İçeriği için Sertifikalandırılmış, 100 MI HDPE Şişe İçerisinde Asitlendirilmiş) (4 Adet)
Referans Malzemeler	Ayçiçek Yağı (Kırılma İndisi için Değeri Atanmış, 100 MI HDPE Şişede)
Referans Malzemeler	Ayçiçek Yağı (Linoleik Asit, Oleik Asit, Palmitik Asit ve Stearik Asit için Değeri Atanmış, 100 MI HDPE Şişede)
Referans Malzemeler	Benzin-Ulusal Marker Uyumluluk Test Malzemesi (20 MI Amber Cam Şişede) (5 Adet)
Referans Malzemeler	Biyoetanol-Ulusal Marker Uyumluluk Test Malzemesi (20 MI Amber Cam Şişede) (28 Adet)
Referans Malzemeler	Buğday Ununda Protein (Nem, Kül, Yağ, Protein için Değeri Atanmış, 150 G HDPE Şişede) (6 Adet)
Referans Malzemeler	Dana Eti İçinde %1 Domuz Eti Liyofilize Toz (0,5 G Amber Cam Şişede) (7 Adet)
Referans Malzemeler	Fruktoz ($\delta^{13}C$ Değeri için Sertifikalandırılmış, 1 G Amber Cam Şişede) (2 Adet)
Referans Malzemeler	Glukoz ($\delta^{13}C$ Değeri için Sertifikalandırılmış, 1 G Amber Cam Şişede)
Referans Malzemeler	Hayvan Yemi (Ham Selüloz, Nem, Protein ve Yağ için Değeri Atanmış, 150 G HDPE Şişede) (4 Adet)
Referans Malzemeler	İdrarda Organik Asitler Liyofilize (3 MI Amber Cam Şişede) (11 Adet)
Referans Malzemeler	Kaynak Suyunda Elementler (Al, As, B, Ba, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Ni, P, Pb, Sb, Sn, Sr Ve Zn Elementlerin İçeriği için Sertifikalandırılmış, 100 MI HDPE Şişede) (4 Adet)
Referans Malzemeler	Motorin (Kükürt Kütle Kesri için Sertifikalandırılmış [8,7 Mg/Kg], 100 MI Alüminyum Şişede) (5 Adet)
Referans Malzemeler	Motorinde Çoklu Parametre (Setan İndisi, Parlama Noktası, Kinematik Viskozite (40 °C'de), Yoğunluk (15 °C'de) ve Damıtma (250 °C ve 350 °C'deki Geri Kazanım ve % 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 ve 95 Geri Kazanımın Olduğu Sıcaklık Değerleri Par (9 Adet)
Referans Malzemeler	Motorinde Çoklu Parametre (Soğuk Filtre Tıkanma Noktası, Kinematik Viskozite (40 °C De) ve Yoğunluk (15 °C De) için Sertifikalandırılmış, 500 MI Amber Cam Şişede) (8 Adet)
Referans Malzemeler	Motorinde Kükürt (Kükürt Kütle Kesri için Sertifikalandırılmış [14.5 Mg/Kg], 100 MI Alüminyum Şişede) (3 Adet)
Referans Malzemeler	Plazmada Aminoasitler Liyofilize (3 MI Amber Cam Şişede)
Referans Malzemeler	Sakkaroz (13C Değeri için Sertifikalandırılmış, 1 G Amber Cam Şişede) (3 Adet)
Referans Malzemeler	Sertifikalı Ph 10 Tamponu (Ph Değeri için Sertifikalandırılmış, 500 MI HDPE Şişede)
Referans Malzemeler	Sertifikalı Ph 4 Tamponu (Ph Değeri için Sertifikalandırılmış, 500 MI HDPE Şişede) (3 Adet)
Referans Malzemeler	Sertifikalı Ph 7 Tamponu (Ph Değeri için Sertifikalandırılmış, 500 MI HDPE Şişede) (9 Adet)
Referans Malzemeler	Toprakta Toplam Organik Madde ve Kireç (Toplam Organik Madde Ve Kireç için Değeri Atanmış, 25 G Amber Cam Şişede) (5 Adet)

ÜRETİLEN REFERANS CİHAZ/MALZEMELER

LABORATUVAR	REFERANS CİHAZ/MALZEME
Referans Malzemeler	UME RM 2019 SARS Cov-2 RNA (1200 Adet)
Referans Malzemeler	UME RM 2020 SARS Cov-2 RNA Liyofilize (300 Adet)
Referans Malzemeler	UME RM 9905e Bal
Referans Malzemeler	UME RM 9908a Toprakta TOM ve Kireç
Referans Malzemeler	UME RM 9920 Salça
Referans Malzemeler	Siyah Çay (Ham Selüloz, Nem, Su Ekstraktı, Suda Çözünen Kül (Toplam Küle Göre), Suda Çözünen Külde Alkalilik için Sertifikalandırılmış, 60 g HDPE şişede)
Referans Malzemeler	Süzme Çiçek Balı (Glikoz, Fruktoz, Sakkaroz, Diastaz Sayısı, Serbest Asitlik, Nem, Prolin, İletkenlik ve pH için Değeri Atanmış, 100 g HDPE Şişede) (4 Adet)
Referans Malzemeler	UME CRM 1404-2 Sertifikalı İletkenlik Çözeltisi (282 Adet)
Referans Malzemeler	UME RM 9903c Ayçiçek Yağı (12 Adet)
Referans Malzemeler	Al Sıcaklık Sabit Noktası (Açık)
Referans Malzemeler	In Sıcaklık Sabit Noktası (Açık)
Referans Malzemeler	Karbondioksit Sıcaklık Sabit Noktası (3 Adet)
Referans Malzemeler	Biyoetanol-Ulusal Marker Uyumluluk Test Malzemesi (20 mL Amber Cam Şişede) (2 Adet)
Referans Malzemeler	Kolemanit (B, Ca, Mg, Si, Sr, Al, As, Fe, Na, S ve Kızdırma Kaybı@950 °C için Sertifikalandırılmış, 80 g Amber Cam Şişede)
Referans Malzemeler	Toprakta pH (50 g, Amber Cam Şişede) (10 Adet)
Referans Malzemeler	Toprakta İletkenlik (Amber Cam Şişede 50 g toprak) (10 Adet)
Referans Malzemeler	UME RM 9923 Kırmızı Pul Biber (12 Adet)
Referans Malzemeler	UME RM 9922 Gübre (12 Adet)
Sıcaklık	Bakır Sabit Nokta Hücresi (8 Adet)
Sıcaklık	Çinko Sabit Noktası Hücresi
Sıcaklık	In Sabit Noktası
Sıcaklık	İndiyum Sabit Noktası Hücresi
Sıcaklık	S Tipi Isılçift
Sıcaklık	Sf6-1 Hücresi (2 Adet)
Sıcaklık	Sf6-2 Ve Sf6-3 Hücresi (2 Adet)
Sıcaklık	Zn Sabit Noktası
Sıcaklık	Demir Karbon
Biyoanaliz	UME RM 2020 Liyofilize SARS-Cov-2 Sentetik RNA Fragmanı (300 Adet)
Biyoanaliz	UME RM 2019 SARS-Cov-2 Sentetik RNA Fragmanı (1200 Adet)
Referans Malzemeler / Elektrokimya	UME CRM 1404-1 Sertifikalı İletkenlik Çözeltisi (282 Adet)

2020 yılı içerisinde 22 adet ulusal karşılaştırma ve 76 adet yeterlilik testi düzenlenmiştir. Ulusal karşılaştırmalar Kuvvet, Basınç, Sıcaklık, RF ve Mikrodalga, Akustik, Gaz Metrolojisi, Medikal Metroloji, Elektromanyetik, Güç ve Enerji alanlarındaki çeşitli ölçümleri kapsarken yeterlilik testleri ise Referans Malzemeler, Gaz Metrolojisi, Biyoanaliz ve Yüksek Gerilim alanlarında gerçekleştirilmiştir.



ULUSAL KARŞILAŞTIRMALAR

LABORATUVAR	KARŞILAŞTIRMA ADI
Güç ve Enerji	AC Güç Ölçümleri Karşılaştırması
RF ve Mikrodalga	RF Güç Ölçümü Laboratuvarlar Arası Karşılaştırması
Kuvvet	UME-ESİT İkili Karşılaştırma (Kuvvet Kalibrasyon Makinası Karşılaştırması)
Kuvvet	Metalik Malzemelerde Yüksek Sıcaklık Çekme Deneyi Laboratuvarlar Arası Karşılaştırması
Kuvvet	Presli Karton Karşılaştırma Deneyleri
Kuvvet	Presli Kağıt Karşılaştırma Deneyleri
Kuvvet	Tork El Aletleri Kalibrasyonu Karşılaştırması
Kuvvet	Referans Tork Anahtarları Kalibrasyonu İkili Karşılaştırması
Kuvvet	Tork El Aleti Kalibrasyonu İkili Karşılaştırması
Basınç	Basınç Alanında Hidrolik Ortamda 0-1000 bar Aralığında Karşılaştırma
Basınç	Basınç Alanında Pnömatik Ortamda 0-±150 mbar Aralığında Karşılaştırma
Akustik	Ses Yutma Katsayısı Deneyi İkili Karşılaştırması
Akustik	Mikrofon Kalibrasyonu Karşılaştırması
Akustik	Titreşim Uyarıcısı Kalibrasyonu Karşılaştırması
Akustik	Titreşim Ölçer Kalibrasyonu Karşılaştırması
Akustik	İvmeölçer Kalibrasyonu Karşılaştırması (2 Adet)
Sıcaklık	Suyun Üçlü Noktası Karşılaştırması
Sıcaklık	Göstergeli Sıcaklık Ölçer Karşılaştırması
Medikal Metroloji	Defibrilatör Testi
Gaz Metrolojisi	Gaz Analizör Kalibrasyonu
Elektromanyetik	MIL STD 461F/G RE101 Karşılaştırması



YETERLİLİK TESTLERİ

LABORATUVAR	YETERLİLİK TESTİ ADI
Referans Malzemeler	Alkollü İçeceklerde Metanol ve Etil Alkol Tayini
Referans Malzemeler	Alkolsüz İçeceklerde Asesülfam K, Benzoik Asit, Kafein, Aspartam ve Sakkarin Tayini
Referans Malzemeler	Atık Suda B015 Tayini
Referans Malzemeler	Atık Suda Element (As, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Ni, Pb, ve Zn) Tayini
Referans Malzemeler	Atık Suda İletkenlik (2 Adet)
Referans Malzemeler	Atık Suda pH (2 Adet)
Referans Malzemeler	Atık Suda Yağ-Gres Tayini
Referans Malzemeler	Atıksuda K01 Tayini (2 Adet)
Referans Malzemeler	Baharatlarda Aflatoksin, Nem, Kül, Yağ ve Tuz Tayini
Referans Malzemeler	Balda d13C İzotop Tayini (2 Adet)
Referans Malzemeler	Balda HMF, Glikoz, Fruktoz, Sakkaroz, Diastaz Sayısı, Serbest Asitlik, Nem, Suda Çözünmeyen Katı Madde, Prolin, İletkenlik ve pH Tayini (2 Adet)
Referans Malzemeler	Buğday Ununda Nem, Kül, Yağ, Protein, Sedimentasyon İndeksi, Nişasta ve Asitlik Tayini (2 Adet)
Referans Malzemeler	Çayda Toplam Kül, Rutubet, Ham Selüloz, Su Ekstraktı, Kuru Madde, Toplam Toz Çay, Çözünen Kül, Suda Çözünen Külde Alkalilik, % 10'luk HCl'de Çözünmeyen Kül ve Kafein Tayini
Referans Malzemeler	Ekmekte Tuz, Kül ve Asitlik Tayini
Referans Malzemeler	Ette Tür Tayini
Referans Malzemeler	Fındıkta Aflatoksin ve Toplam Yağ Tayini
Referans Malzemeler	Gübrede Toplam Azot, Fosfat ve Potasyum Tayini
Referans Malzemeler	Hayvan Yemlerinde Nem, Ham Protein, Yağ, Ham Selüloz, Ham Kül, NDF (Neutral Detergent Fiber), ADF (Acid Detergent Fiber), Kalsiyum, Nişasta, Şeker ve Sodyum Tayini
Referans Malzemeler	İçme Suyunda Anyon (bromür, bromat, florür, fosfat, klorür, nitrat, nitrit ve sülfat) Tayini (2 Adet)
Referans Malzemeler	İçme Suyunda Element (Al, As, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, Sb, Zn, Ag, B, Ba, Se, Co, Si ve Sr) Tayini (2 Adet)
Referans Malzemeler	Jelatinde Tür Tayini
Referans Malzemeler	Ketçapta Benzoat, Benzoik Asit, Sorbat ve Sorbik Asit Tayini (2 Adet)
Referans Malzemeler	Kömürde Nem, Ucucu Madde, Kül, Toplam Kükürt, Karbon, Hidrojen, Azot, Alt Isı Değeri ve Üst Isı Değeri Tayini
Referans Malzemeler	Kuru İncirde Aflatoksin Tayini
Referans Malzemeler	Kuru Kayısıda Kükürt Dioksit (SO2) Tayini
Referans Malzemeler	Meyve Suyunda pH, Briks ve Asitlik Tayini Tayini
Referans Malzemeler	Salçada Element (Cd, Cu, Fe, Pb, Zn ve Sn) ve Briks Tayini
Referans Malzemeler	Suda Askıda Katı Madde, Toplam Katı Madde ve Çözünmüş Katı Madde Tayini (2 Adet)
Referans Malzemeler	Suda Bulanıklık Tayini
Referans Malzemeler	Suda İletkenlik Tayini (2 Adet)
Referans Malzemeler	Suda Katyon (kalsiyum, lityum, magnezyum, sodyum, potasyum ve amonyum) Tayini (2 Adet)
Referans Malzemeler	Suda PAH Tayini
Referans Malzemeler	Suda pH Tayini (2 Adet)

YETERLİLİK TESTLERİ

LABORATUVAR	YETERLİLİK TESTİ ADI
Referans Malzemeler	Suda Renk Tayini
Referans Malzemeler	Suda TOC Tayini (2 Adet)
Referans Malzemeler	Suda Toplam Alkalinite, Sertlik ve Koku Tayini
Referans Malzemeler	Sütte pH Tayini
Referans Malzemeler	AtToprakta Element (As, B, Cd, Co, Cu, Pb, Sb, Zn, Ca, Cr, Fe, Mg, Mn, Ni ve Se) Tayini
Referans Malzemeler	Toprakta İletkenlik Tayini
Referans Malzemeler	Toprakta pH Tayini
Referans Malzemeler	Toprakta Toplam Organik Madde ve Kireç Tayini (2 Adet)
Referans Malzemeler	Toprakta Yağ-Gres Tayini
Referans Malzemeler	Yemeklik Sıvı Yağlarda Kırılma İndisi, Peroksit Sayısı, İyot Sayısı, Sabunlaşma Sayısı, Sabunlaşmayan Madde, Sabun Miktarı, Özgül Ağırlık ve Asit Değeri Tayini
Referans Malzemeler	Yemeklik Sıvı Yağlarda Yağ Asitleri ve Sterol Kompozisyonu Tayini
Referans Malzemeler	Yemeklik Tuzda İyot Tayini (2 Adet)
Referans Malzemeler	Yemeklik Yağda Mineral Yağ Aranması
Referans Malzemeler	Bebek Maması PAH
Referans Malzemeler	Suda Krom VI
Referans Malzemeler	Havuz Suyu
Referans Malzemeler / Biyoanaliz	Taze Kan Örneği (2 Adet)
Referans Malzemeler / Biyoanaliz	Liyofilize Hemolizat Kan (2 Adet)
Gaz Metrolojisi	Havada Propan Tayini
Gaz Metrolojisi	Azotta Oksijen Tayini (2 Adet)
Gaz Metrolojisi	Azotta Karbondioksit Tayini
Gaz Metrolojisi	Azotta Propan Tayini
Gaz Metrolojisi	Doğal Gaz Bileşenlerinin Tayini
Yüksek Gerilim	17,5 kV Dahili Tip Porselen Mesnet İzolatörünün AC (50 Hz) ve Yıldırım Darbe Yüksek Gerilim Altında Atlama Geriliminin Belirlenmesi Yeterlilik Deneyi



ULUSLARARASI FAALİYETLER

TÜBİTAK UME, BIPM ve Bölgesel Metroloji Organizasyonları nezdinde 2020 yılı içerisinde attığı yeni adımlarla uluslararası alandaki ağırlığını ve saygınlığını artırmıştır.

Kırgızistan Metroloji Enstitüsü (CSM) ile bilimsel metrolojik işbirliklerinin geliştirilmesi amacıyla 28 Ocak 2020 tarihinde Mutabakat Zaptı imzalanmıştır.



BIPM inisiyatifi ile CIPM Başkanının çağrısı üzerine tüm ulusal metroloji enstitüleri tarafından COVID-19 ile mücadeleye destek vermek amacıyla yürütülen çalışmalar hakkında bilgi toplanmış ve TÜBİTAK UME tarafından bu kapsamda yürütülmeye başlanan projelerin de olduğu toplanan tüm bilgiler BIPM'in web sayfasında yayınlanarak kullanıcıların dikkatine sunulmuştur.

TÜBİTAK UME ve BIPM iş birliğinde 2018 yılında başlayan, 3 yıl boyunca başarıyla sürdürülen ve BIPM'den gelen talep üzerine 2 yıl daha uzatılmasına karar verilen ancak COVID-19 pandemisi nedeniyle 2020 yılında programa katılmaya hak kazanan 10 araştırmacıdan 7'sinin yerinde katılabildiği, pandemi şartlarının ağırlaşması nedeniyle de planlanandan erken tamamlanan BIPM-TÜBİTAK UME Proje Yerleşimleri uzun dönem eğitim programının 2021 yılı organizasyon sürecine başlamıştır.

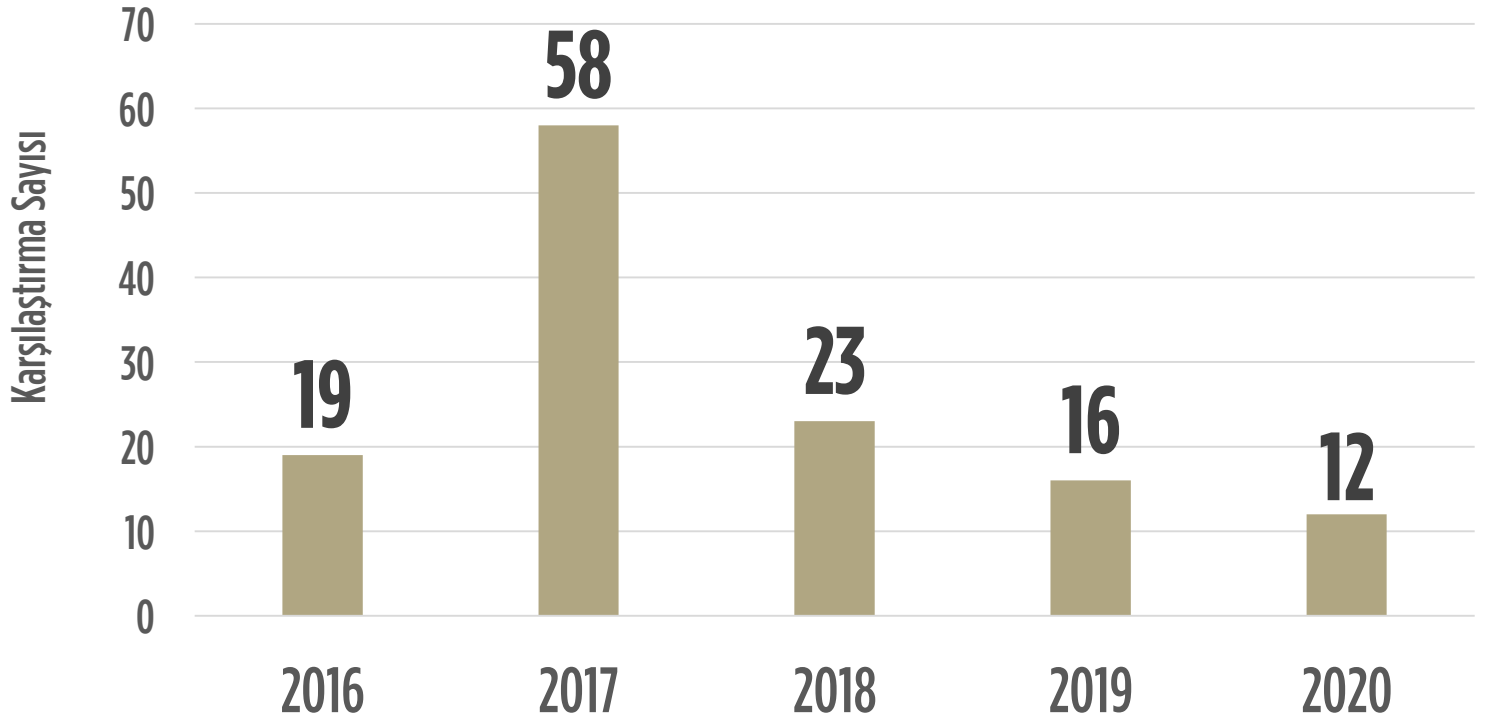
Yenilik ve Araştırma için Avrupa Metroloji Programı (EMPIR) kapsamında desteklenmesi için kabul gören 11 proje yürütülmeye başlanmıştır. Öte yandan, dönem içerisinde 6 EMRP projesi tamamlanmıştır.

TÜBİTAK UME 2023 yılında başta Avrupa olmak üzere tüm dünyada en ileri seviyedeki metroloji enstitüleri arasında yer alma hedefine emin adımlarla ilerlemektedir.

TÜBİTAK UME 2020 yılı içerisinde toplam 12 uluslararası karşılaştırmaya katılım sağlamıştır. Daha önceki yıllarda başlayıp devam eden 113 uluslararası karşılaştırma bulunmaktadır.

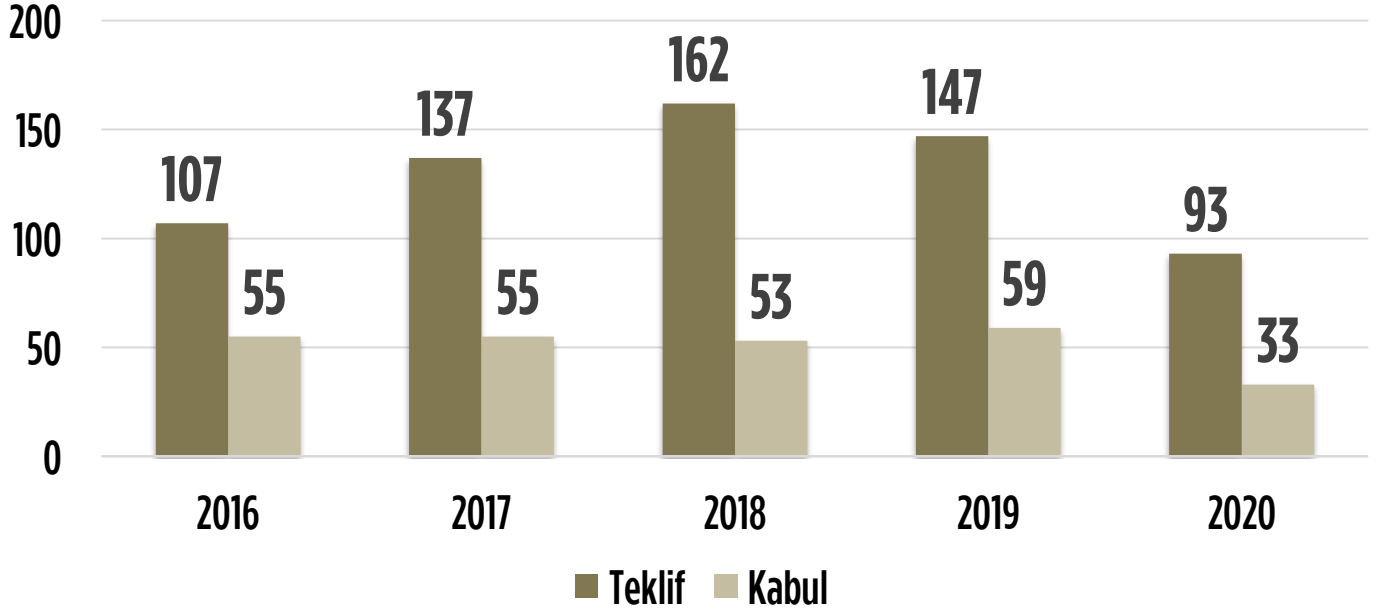
ULUSLARARASI KARŞILAŞTIRMALAR

LABORATUVAR	KARŞILAŞTIRMA ADI
Basınç	1 Pa - 15 kPa Bağıl ve Mutlak Basınç Aralığında Anahtar Karşılaştırma
Kuvvet	Rockwell Sertlik Ölçeklerinde (HRA - HRBW – HRC) INRİM ile EURAMET Tamamlayıcı Karşılaştırması
Kütle	EURAMET M.M.K7 Anahtar Karşılaştırma
Optik	COOMET PR-S11 Spektrofotometri / Yansıtma, Renk, Y,x,y,La,b
Optik	Dağılık Yansıtma Karşılaştırması
Optik	Işık Akısı Karşılaştırması
Gaz Metrolojisi	Farklı Kükürt İçeriğine Sahip Kömür Örneklerinin Yanma Enerjilerinin Karşılaştırılması
Biyoanaliz / Organik Kimya	Diyabet Biyomarkeri Sentetik Hemogloblin-A1c'nin Saflık Ölçümü
Biyoanaliz / Organik Kimya	Diyabet Biyomarkeri Sentetik Hemogloblin-A0'ın Saflık Ölçümü
Vakum	EURAMET Anahtar Karşılaştırması : 3E-4 Pa ile 1 Pa Basınç Aralığında



Son 5 Yılda Katılım Sağlanan Uluslararası Karşılaştırma Sayıları Grafiği

YURTDIŞI HİZMET TEKLİFLERİ

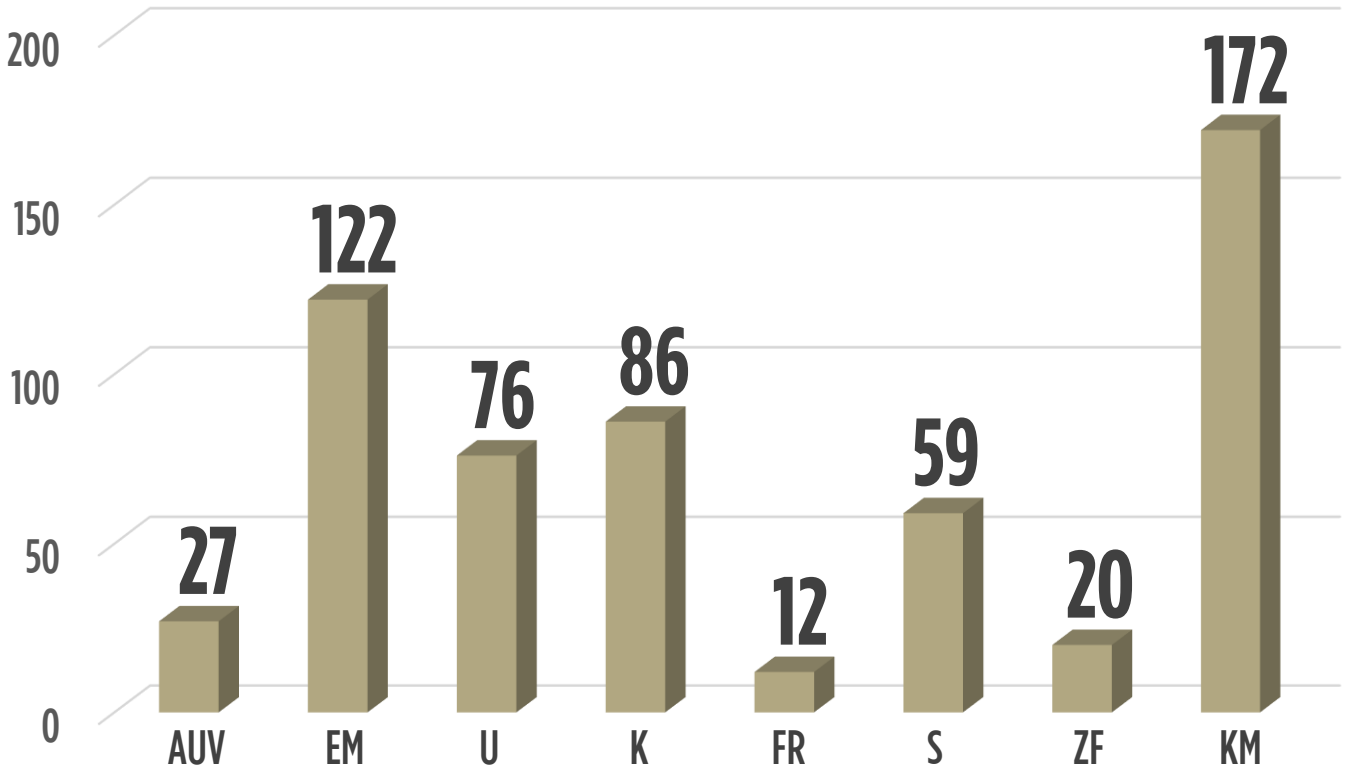


Son 5 Yılda Verilen Yurt Dışı Hizmet Teklifleri Grafiği



TÜBİTAK UME'nin BIPM'in veri tabanında yer alan Kalibrasyon ve Ölçüm Yetenekleri (CMC) tablolarında yer alan hizmet çeşidi 574'e yükselmiştir. Bu hizmetler için verilen sertifikalar uluslararası Karşılıklı Tanınma Düzenlemesini (MRA) imzalayan kuruluşlar tarafından kabul görmektedir.

BIPM Veri Tabanında TÜBİTAK UME Kalibrasyon ve Ölçüm Kabiliyetleri (CMC) Sayısı



AUV Akustik, Ultrasonik ve Titreşim

U Uzunluk

EM Elektrik ve Manyetizma

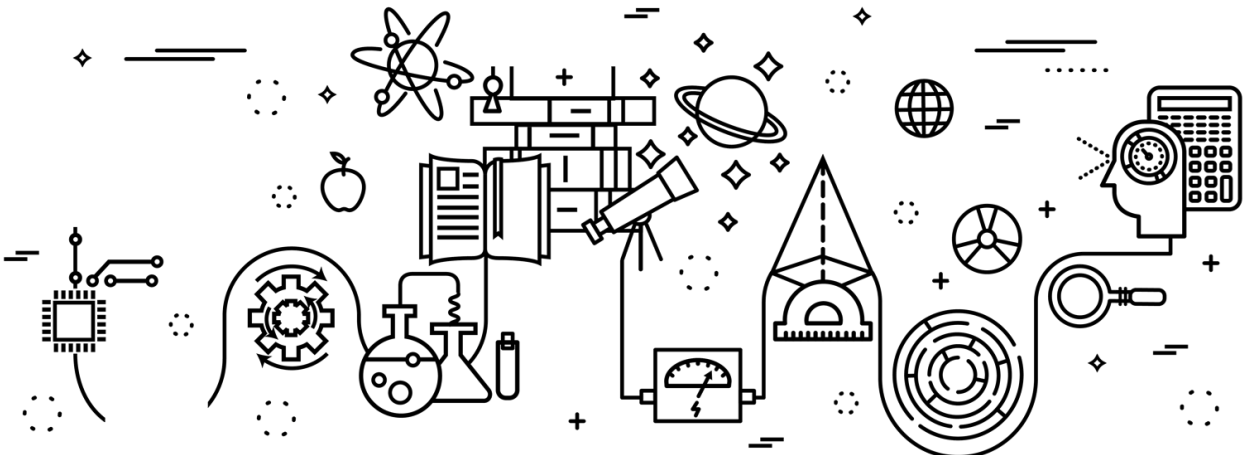
K Kütle

FR Fotometri ve Radyometri

S Sıcaklık

ZF Zaman ve Frekans

KM Kimyasal Metroloji



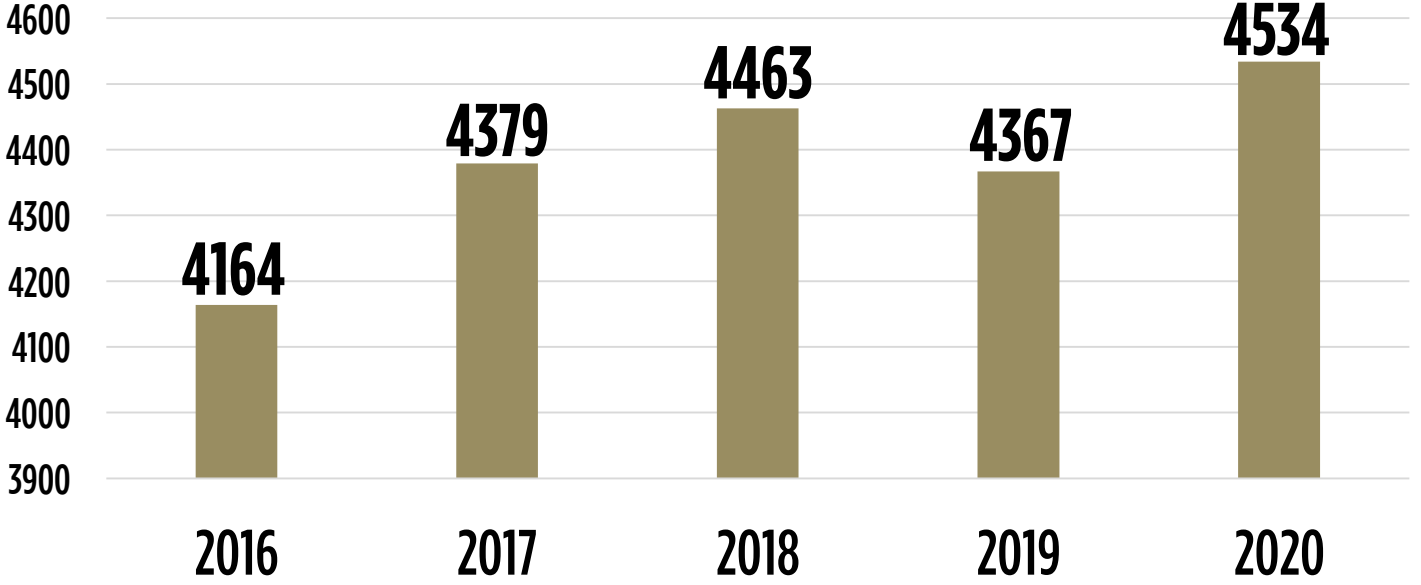
HİZMETLERİMİZ

KALİBRASYON/DENEY HİZMETLERİ

2020 yılında TÜBİTAK UME müşterilerine 371 adedi akreditasyon kapsamında olmak üzere 791 adet kalibrasyon/deney çeşidi ile hizmet sunmuştur.

Sertifika/Rapor Sayısı

Kalibrasyon/Deney Sayısı

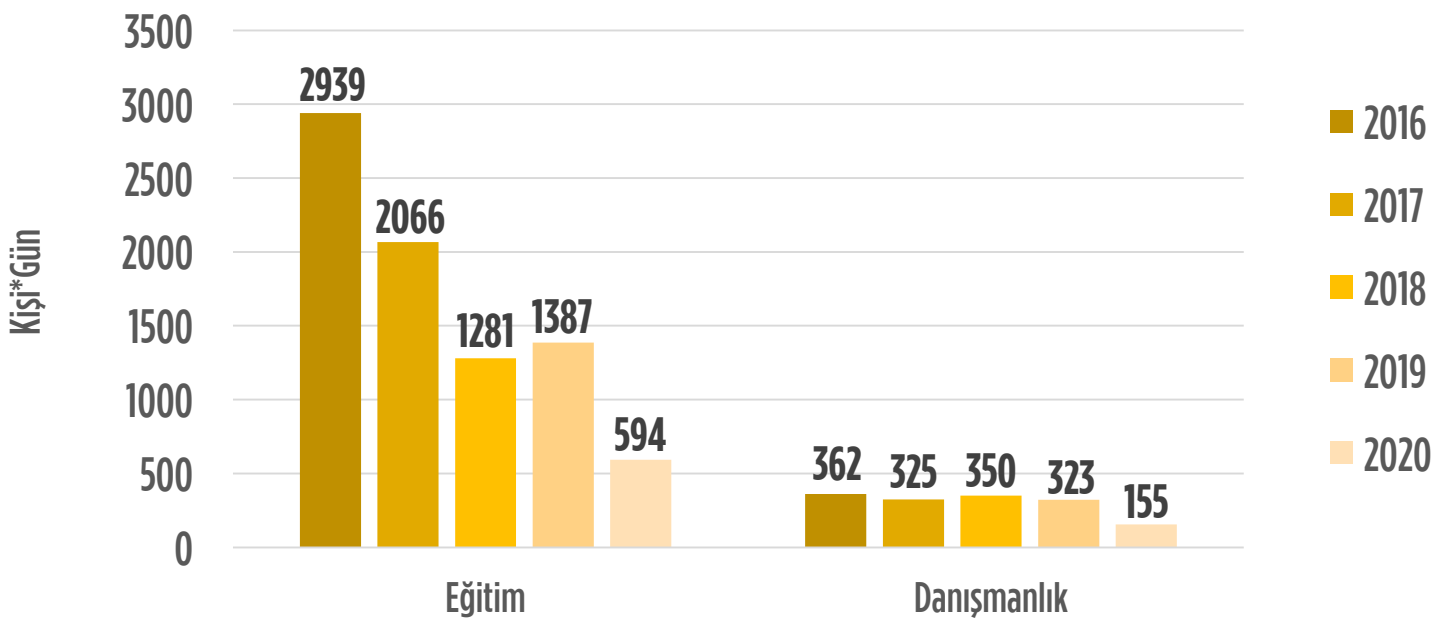


Son 5 Yıldaki Kalibrasyon / Deney Sertifika / Rapor Sayıları Grafiği



EĞİTİM ve DANIŞMANLIK HİZMETLERİ

2020 yılında yurtiçi ve yurtdışı talepler doğrultusunda 594 kişi.gün eğitim hizmeti, TÜRKAK için Teknik Uzmanlık desteği kapsamında 132,5 kişi.gün ve diğer kuruluşlara özel ölçüm gerektiren yerinde problem çözümü kapsamında 22,6 kişi.gün ve toplamda da 155,1 kişi.gün danışmanlık hizmeti sunulmuştur.



Son 5 Yılda Verilen Eğitim ve Danışmanlık Hizmetleri

2020'nin MANŞETLERİ

TÜBİTAK Ulusal Metroloji Enstitüsü ile Kırgızistan Metroloji Enstitüsü (CSM) arasında bilimsel metrolojik işbirliklerinin geliştirilmesi amacıyla 28 Ocak 2020 tarihinde Mutabakat Zaptı imzandı.

İmzalanan anlaşma ile iki ülke metroloji enstitüleri arasında hali hazırda devam eden işbirliğinin yanı sıra teknik danışmanlık, ortak araştırma projeleri, misafir araştırmacıların değişimi, seminer, çalışma grubu toplantıları ve eğitim faaliyetlerine ortak katılım konularında da işbirliğine yıl içerisinde başlandı.



İslam Ülkeleri Standartlar ve Metroloji Enstitüsü (SMIC) Metroloji Konseyi'nin 28-29 Ocak 2020 tarihleri arasında gerçekleştirilen 7. Yıllık Toplantısına TÜBİTAK UME ev sahipliği yaptı.

TÜBİTAK UME'nin başkanlığını yürüttüğü ve katılımcılara İslam Ülkeleri Mükemmeliyet Metroloji Merkezi'nin (Excellence Metrology Center for Islamic Countries - EMCIC) Türkiye'de kurulması ve bu yapının işleyişi, projeyi gerçekleştirmek için takip edilmesi gereken adımlar hakkında bilgilendirmelerin yapıldığı toplantıda projenin kuruluş yapılandırması ve sonuçlandırılan çalışma planı üye ülkelerce onaylandı.



SMIIC MC Kapasite Geliştirme Programı (Metrology Council Technical Capacity Building Program - TCBP) kapsamında yapılan çalışmaların son durumu ve önemi üzerinde durulduğu toplantıda bu program kapsamında 2020 dönemi için başvuruların Şubat 2020 sonuna kadar uzatılmasına ve programın ikinci döneminin de Türkiye ile birlikte Suudi Arabistan ve Bosna Hersek tarafından yürütülmesine karar verildi.

İslam Ülkeleri Standartlar ve Metroloji Enstitüsü (SMIIC) Metroloji Konseyi 8. Yıllık Toplantısı da 22 Ekim 2020 tarihinde COVID-19 Pandemisi önlemleri dolayısıyla ilk kez telekonferans yönetimiyle gerçekleştirildi.



TÜBİTAK UME ile İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa arasında 17 Şubat 2020 tarihinde bilimsel metrolojik işbirliklerinin geliştirilmesi amacıyla işbirliği protokolü imzalandı.

İmzalanan protokol kapsamında girişimsel radyoloji ve medikal metroloji alanları başta olmak üzere bilimsel ve teknolojik konularda nitelikli, temel ve ürüne yönelik uygulamalı-bilimsel, teknolojik araştırma ve projeler yapmak ve teknolojik alanlarda bilim insanı yetiştirmek amacıyla iki kurum işbirliği içinde çalışmalar yapacak.

TÜBİTAK UME ile Elektrik Üretim Anonim Şirketi Genel Müdürlüğü (EÜAŞ) arasında kalibrasyon laboratuvarları kurulmasına yönelik sözleşme 18 Mart 2020 tarihinde imzalandı.

18 ay sürecek olan proje kapsamında TÜBİTAK UME, EÜAŞ kendi bünyesindeki santrallerde ölçüm, takip amaçlı kullanılan ve santral için enerji verimliliğinde büyük öneme sahip, hassas ölçümler yapan cihazların, sensörlerin, gösterge ekipmanlarının kalibrasyonunu, ölçüm doğruluğu ve kontrollerini kendi imkanlarıyla yapabilir duruma gelmesi için kalibrasyon laboratuvarları kuracak.



BIPM ve TÜBİTAK UME, "Güvenli Gıda ve Yem Metrolojisi" konulu BIPM Kapasite Geliştirme ve Bilgi Transferi (CBKT) programını tetrasiklin materyalleri üzerinde planlanan faaliyetlerle gıdalardaki veteriner ilaç kalıntılarının ölçümünü içerecek şekilde genişletmek için bir anlaşma imzaladı.



KALİTE YÖNETİM SİSTEMİ ve AKREDİTASYON

Karşılıklı Tanıma Düzenlemesi (CIPM MRA) kuralları gereği Avrupa Metroloji Enstitüler Birliği (EURAMET) Kalite Teknik Komitesi'ne (TC-Q) sunulmuş olan TÜBİTAK UME'nin Yıllık Kalite Yönetim Sistemi Raporu Nisan 2020 döneminde TC-Q tarafından değerlendirilmiş ve rapor koşulsuz olarak kabul edilmiştir.



2020 yılında TÜBİTAK UME'nin sahip olduğu AB-0034-K (kalibrasyon hizmetleri), AB-0092-T (deney hizmetleri) akreditasyon belgeleri kapsamında akreditasyon gözetim denetimi planlaması yapılmış ve denetimler gerçekleştirilmiştir. Gözetim denetimlerinde Enstitü tarihinde ilk kez hiçbir uygunsuzluk kayıt altına alınmamıştır.

AB-0001-RM akreditasyon belgesi kapsamında TÜBİTAK UME'deki referans malzeme üretimi ile ilgili 2019 yılında gerçekleştirilmiş olan faaliyetler gözden geçirilerek, akreditasyon belgesi yenileme başvurusu hazırlanmış ve 03 Mart 2020 tarihinde TÜRKAK'a başvuru yapılmıştır. Yapılan başvuru doğrultusunda akreditasyon belge yenileme denetimi 10-16 Aralık 2020 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir.

TÜBİTAK UME Kalite Yönetim Sistemi'nin AQAP-2110 "Tasarım, Geliştirme ve Üretim İçin NATO Kalite Güvence Gereklere" standardının gereklere uyumlu hale getirme çalışmalarına devam edilmiştir. Bu kapsamda 25 Haziran 2019 tarihinde Milli Savunma Bakanlığı Teknik Hizmetler Daire Başkanlığı'na askeri hava araçlarında kullanılan askeri amaçlı kullanım için tasarlanmış mekanik, elektromekanik, elektronik, optik ve optronik cihazların üretimi için yapılmış olan Kuruluş İzni başvurusuna istinaden incelemeler sonuçlanmış olup, 10 Nisan 2020 tarihinde Kuruluş İzni alınmıştır.

BİLGİveTEKNOLOJİTRANSFERLERİ



TÜBİTAK UME Medikal Metroloji Laboratuvarı ve Sıcaklık Laboratuvarı tarafından hayata geçirilen Kızıl Ötesi Kulak Termometresi (IRET) Referans Kalibrasyon Sisteminin Yeditepe Üniversitesi'ne teknoloji transferi TÜBİTAK Teknoloji Transfer Ofisi Başkanlığı ve Yeditepe Üniversitesi Teknoloji Transfer Ofisi (YUTTO) iş birliğiyle gerçekleştirildi.

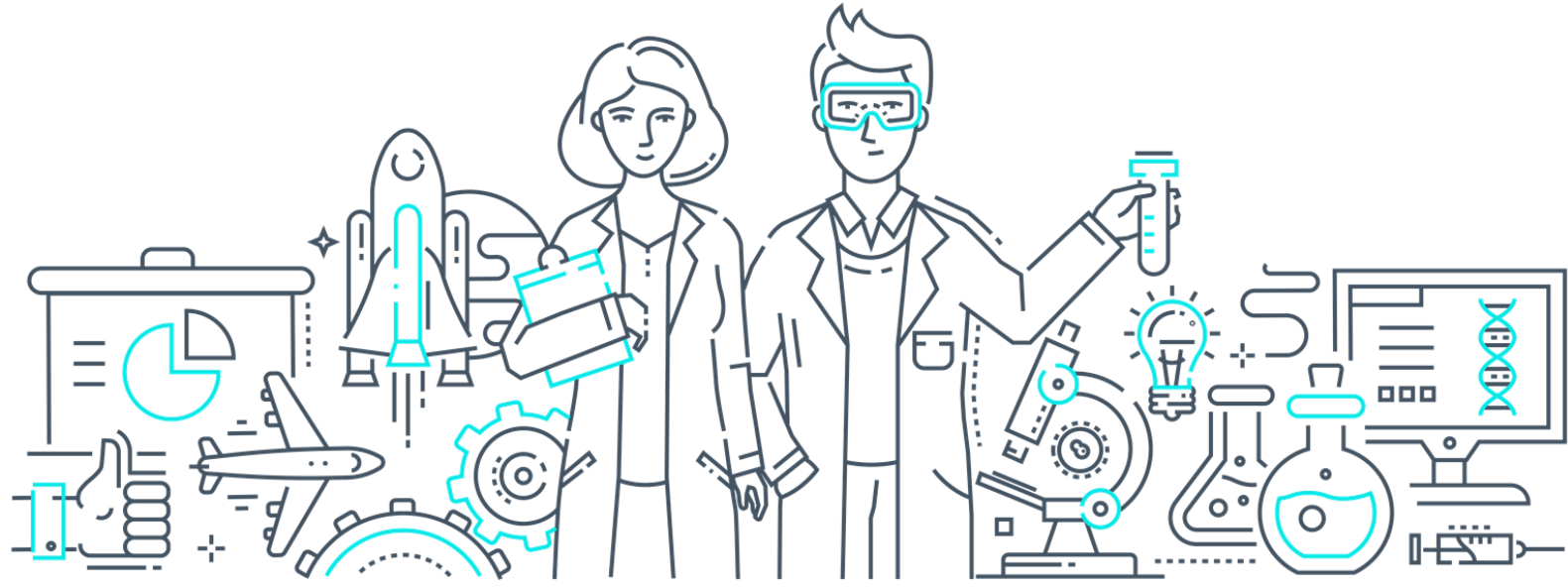
TÜBİTAK UME'nin ilk teknoloji transferi olması açısından önem kazanan Kızıl Ötesi Kulak Termometresi (IRET) Referans Kalibrasyon Sistemi basit lisanslama yöntemi ile 5 (beş) yılına TÜBİTAK tarafından Yeditepe Üniversitesi'ne Fizik Bölümü Metroloji ve Kalibrasyon Laboratuvarı'nda (YUKAL) kullanılmak üzere lisanslandı.

Ülkemizde son yıllarda sağlık alanında oldukça yoğun bir şekilde kullanılan kızılötesi kulak termometrelerinin kalibrasyonları izlenebilirlik zinciri dahilinde yapılamamaktaydı. Bu kalibrasyonlar için TÜBİTAK UME'de yerli imkanlar kullanılarak kalıcı bir ölçüm sistemi kurmak ve bu alanda prototip taşınabilir ölçüm cihazları da yaparak araştırmalara katılmak amacıyla başlanan proje ilk teknoloji transferinin gerçekleşmesiyle meyvesini vermiş oldu.

İlgili standartlara uygun, yerli ve özel üretimle kurulan bu sistem sayesinde piyasada bulunan kızılötesi kulak termometrelerinin kalibrasyonları ülkemizde artık izlenebilirlik zinciri dahilinde yapılabilecek.

Gebze Teknik Üniversitesi'nde Metroloji Yüksek Lisans Programı 6'ncı senesindedir. Programda toplamda 14 ders bulunmaktadır. Önümüzdeki yıllarda uzmanlık alanlarında göre yeni dersler açılacaktır. İçerikleri TÜBİTAK UME araştırmacıları tarafından hazırlanan dersler TÜBİTAK UME araştırmacıları tarafından verilmektedir.

Program kapsamında TÜBİTAK UME araştırmacıları öğrenciler için eş tez danışmanlığı yapacak ve öğrenciler TÜBİTAK UME laboratuvarlarından yararlanabilecek. Programın eğitim dilinin İngilizce olması sayesinde uluslararası öğrencilerin katılımı da sağlanabilecektir. Doktora Programının da oluşturulması hedeflenmektedir.



TÜBİTAK Gebze Yerleşkesi'nde düzenlenen Bilim ve Teknoloji Haftası kapsamında 9-11 Mart 2020 tarihleri arasında 18 farklı okuldan yaklaşık 650 öğrenci laboratuvar gezileri düzenlenmiştir.



RAKAMLARLA 2020



58

Ar-Ge Projesi



34

Ulusal ve
Uluslararası
Karşılaştırma

62

Referans
Malzeme ve
Standart

121

Ölçülebilir
Değişik
Ölçüm Büyüklüğü

132

Birincil Seviye
Standart

791

Kalibrasyon
Deney
Hizmet Çeşidi

4534

Verilen
Kalibrasyon
Deney Hizmeti

149

Ulusal ve
Uluslararası
Bilimsel
Yayın & Bildiri

126

Teknik Komite
Üyelikleri

357

Çalışan



BAŞARI ADIMLARI

PCR Testleri Artık Daha Kaliteli Sonuç Verecek

TÜBİTAK UME Doğu Marmara Kalkınma Ajansı (MARKA) proje desteğiyle COVID-19 virüsünün hızlı ve güvenilir şekilde teşhisine yönelik RNA tabanlı tanı kiti referans malzemelerini sadece 3 ayda üretmeyi başararak UME RM 2019 ve UME RM 2020 kodları ile kullanıma sundu.



COVID-19 virüsünü tespit etmek için tüm dünyada yaygın olarak kullanılan PCR testlerinde ölçüm iki farklı basamaktan oluşuyor. Birinci aşamada bir enzim aracılığıyla virüsün RNA'sı, cDNA'ya çevriliyor. İkinci basamakta da çevrilen cDNA (eşlenik DNA) başka bir enzim ile çoğaltılarak PCR testinde pozitif sinyal oluşuyor.

TÜBİTAK Ulusal Metroloji Enstitüsü tarafından COVID-19 tanısı için kullanılan PCR testlerindeki ölçüm kalitesini arttırmak amacıyla geliştirilen bu yeni RNA tabanlı referans malzemeler PCR testinde yer alan her iki basamağın da kontrolünü mümkün kıldığından ölçümlerin kalitesi güvence altına alınıyor.

TÜBİTAK UME tarafından üretilen RNA tabanlı referans malzemeler, laboratuvarlarda yapılan ölçümlerde her iki enzim basamağının kontrolü için iç kalite kontrol malzemesi olarak kullanılabilir. Ayrıca, üreticiler bu malzemeyi, PCR kitlerine RNA tabanlı pozitif kalite kontrol malzemesi olarak ekleyerek kitlerinin güvenilirliğini de sağlayabilecek.

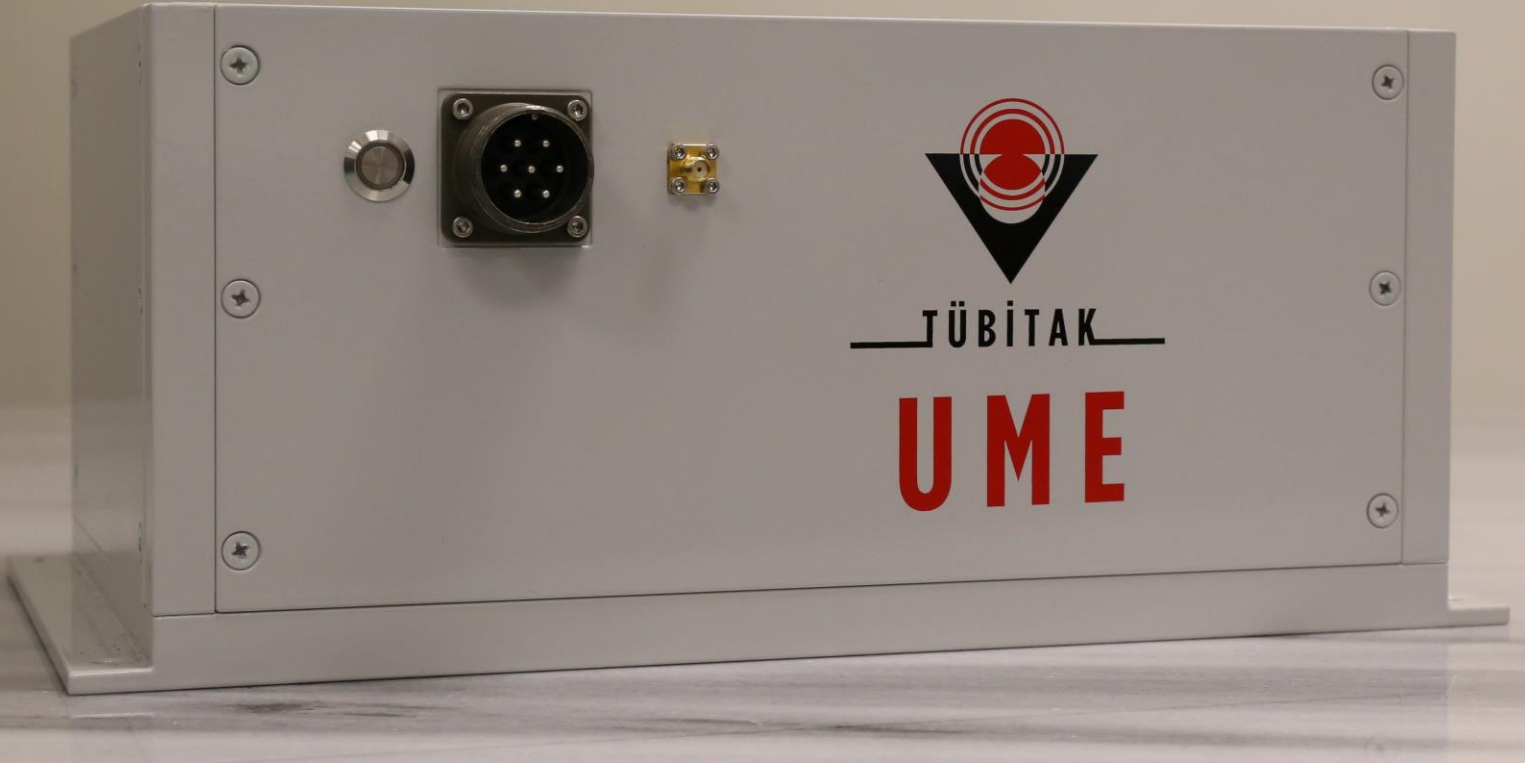
Yerli ve milli imkânlarla üretilen referans malzemelerin yapılan PCR testlerinin kalitesini teminat altına almasının yanı sıra en önemli avantajı herhangi bir soğutma işlemine ihtiyaç duymaması. Bu sayede malzemelerin ülke içindeki paydaşlara dağıtımını soğutma işlemine maruz bırakılmadan rahatlıkla yapılabilir.

TÜBİTAK UME laboratuvarlarında yapılan çalışmalar, bir altyapı oluşmasını ve teknik deneyim elde edilmesini de sağladı. Laboratuvarlar, COVID-19 virüsünün mutasyona uğraması veya başka bir virüsün ortaya çıkması durumunda yeni RNA referans malzemelerinin üretimini çok kısa bir sürede gerçekleştirebilecek kabiliyete ulaştı.

Referans Malzemeler, “COVID-19 ile Mücadele ve Dayanıklılık Programı” kapsamında “TR42/20/COVID/0035: 2019-nCoV Virüsünün Hızlı ve Güvenilir Şekilde Teşhisine Yönelik Tanı Kiti Referans Malzemesi Üretilmesi” başlıklı proje ile Doğu Marmara Kalkınma Ajansı’ndan destek aldı. 3 aylık “rekord sayılabilecek” proje sürecinin ardından “Donuk” ve “Liyofilize” olarak 2 farklı formda bin 250 referans malzeme üretildi.



Konumlama Uyduları için İlk Yerli ve Milli Atomik Saat Üretildi



TÜBİTAK Ulusal Metroloji Enstitüsü (UME); TÜBİTAK'ın her alanda öncü, milli ve yerli alternatifler üretme anlayışına uygun olarak kendi imkânlarıyla konumlama uydularında kullanılmak üzere laboratuvar tipi atomik saat üretimi için başlattığı çalışmalar sonucunda ilk milli ve yerli Rubidyum tabanlı atomik saatini üretmeyi başardı.

Türkiye Uzay Ajansı ve TÜBİTAK UME arasında atomik saatin uzay kalifiye hale getirilmesi de dahil enstitünün kabiliyetleri kapsamında ajans için gerçekleştirilebilecek çalışmaları içeren işbirliği protokolü 28 Eylül 2020 tarihinde imzalandı.

Bundan sonraki aşamada üretilen bu atomik saatin öncelikle uzay ortamına uygun bir hale dönüştürülmesi, ardından da uzaya gönderilerek gerçek uzay ortamında test edilmesi planlanıyor. Bu sayede elde edilecek bilgi birikimi, yetişmiş insan gücü ve üretim kapasitesi ülkemizin yerli ve milli konum belirleme sistemi oluşturma çalışmalarına çok önemli bir katkı sağlayacak.

Günlük hayatımızda kullandığımız elektronik tabanlı saatlerde kuvars osilatörlerden elde edilen elektromanyetik sinyaller var. Atomik saatler ise gündelik hayatımızda kullandığımız saatlerden en az 1 milyon kere daha doğru zaman bilgisini üretiyor. Bir başka deyişle bu atomik saatler, 1 milyon yılda sadece 1 saniye sapmayla çalışıyor.

Hastanede yapılan kan tahlilinin sonucundan cep telefonuyla gönderilen videonun görüntü kalitesine ve elbette savunma alanında doğru konumlama tespitine kadar pek çok konuda atomik saatlere ihtiyacımız var.

Kendi milli olanaklarımızla birincil seviyede ve uluslararası metroloji sisteminin kabul ettiği standartlarda kendi atomik saatlerimizi gerçekleştirme hedefi yolunda en önemli kilometre taşlarından biri olma niteliğini de taşıyan atomik saat uzay ortamına uygun hale getirilip uydularda kullanılmaya başlandığında gönderdiği sinyallerin ölçümüyle yaklaşık birkaç metre hassasiyetle konum hesaplanabilmesi mümkün olacak.

Yerli ve milli imkanlarla uzay kalifiye hale getirilecek atomik saat yurt dışından alınacak örneklerine oranla kıyas bile kabul etmeyecek kadar ucuza mal olacağından maliyet olarak da ülkemize büyük bir kazanım sağlayacak. Hatta kritik bir teknoloji olduğundan ihracat olanakları doğabilecek ve ülkemize bu alanda döviz girdisi de sağlayabilecek.



Ayrıca TÜBİTAK UME ülkemizin yarınlarına yatırım yapma adına gerekli adımları atarak hem 2026 yılından sonra yürürlüğe girmesi beklenen zaman biriminin yeni tanımına uyumu konusunda kritik önemi olan hem de yerli ve milli konum belirleme sistemi için vazgeçilmez nitelikte bir değere sahip Stronsiyum Tabanlı Optik Atomik Saat projesini de başlattı.

Her iki çalışmayla enstitümüz 2020 yılı içerisinde açıklanan ve “bağımsız bölgesel konumlama ve zamanlama sistemi kurma” hedefini de içeren Milli Uzay Programındaki yerini de almış oldu.

YAYINvePATENTLİSTESİ

SCI Makale

2020 yılı içinde 90'ı SCI yayın olmak üzere uluslararası bilimsel dergilerde 104 adet makale yayınlanmıştır.



1. Kozin, A., Shapovalov, V., Ahmedov, H., Demir, A., Korutlu, B., Shabalin, A. "Study of the Effect of Argon Pressure on the Temperature of a Hot Target", Journal of Physics: Conference Series, 1713:1 (2020) : 1-4 (SCOPUS)
2. Ari, B., Bakirdere, S. "A Primary Reference Method for the Characterization of Cd, Cr, Cu, Ni, Pb and Zn in a Candidate Certified Reference Seawater Material: TEA/Mg(OH)₂ Assisted ID₃MS by Triple Quadrupole ICP-MS/MS", Analytica Chimica Acta, 1140:December (2020) : 178-189 (SCOPUS)
3. Oztug Kilinc, M., Kilinc, E., Akgoz, M., Karaguler, N.G. "Thermal Proteome Profiling and Meltome Analysis of a Thermophilic Bacterial Strain, Geobacillus thermoleovorans ARTRW1: Toward Industrial Applications", OMICS: A Journal of Integrative Biology, 24:0 (2020) : 1-10 (SCOPUS& WOS) Atif 0 H-Index 0
4. Yalcinkaya, B., Coskun, K., Akgoz, M., Pence, S. "A Simple Silica Based DNA Isolation Method for Cell-Free DNA Analysis from Liquid Biopsy", Turkish Journal of Biochemistry, 45:6 (2020) : 701-705
5. Elkatmis, A., Kangi, R., Becker, U., Jousten, K., Mari, D., Boineau, F., Vicar, M., Ruiz, S., Setina, J. "Time Stability Characterization of Quadrupole Mass Spectrometers", Measurement, 165:December (2020) : Article number 108143 (WOS&SCOPUS)

6. Topal, S., Sezer, E., Eroglu, M.S., Ozturk, T. "Surface Characterization, Electrochromic and Capacitive Properties of Poly(N-(4-(4-thieno[3,2-b]thiophen-3-yl-phenyl)phenyl)-N-phenylbenzenamine) Film", Polymer, 209:November (2020) : Article number 122954 (SCOPUS&WOS)
7. Isci, R., Tekin, E., Mucur, S.P., Ozturk, T. "A Bifunctional Bulky Thienothiophene Derivative; Synthesis, Electronic-Optical Properties and OLED Applications", ChemistrySelect, 5:42 (2020) : 13091-13098 (SCOPUS&WOS)
8. Karaboce, B., Ozdingis, M. "PugCal Calibration Software for PUG-02 Model Portable Ultrasonic Powermeter=Taşınabilir Ultrasonik Güç Ölçer Cihazı PUG-02 için PugCal Kalibrasyon Yazılımı", Innovations in Intelligent Systems and Applications Conference (ASYU 2020) İstanbul, 15-17 October 2020, -:DOI: 10.1109/ASYU50717.2020.9259885 (2020) : Article number 9259885 (SCOPUS)
9. Cam, M., Hazar-Yavuz, A., Cesur, S., Ozkan, O., Alenazi, H., Turkoglu Sasmazel, H., Eroglu, M.S., Brako, F., Ahmed, J., Kabasakal, L., Ren, G., Gunduz, O., Edirisinghe, M. "A Novel Treatment Strategy for Preterm Birth: Intra-Vaginal Progesterone-Loaded Fibrous Patches", International Journal of Pharmaceutics, 588:October (2020) : Article number 119782 (SCOPUS&WOS)
10. Cakir, S., Celep, M., Sen, O. "A New Approach to Background Noise Cancellation in Time Domain for Low-Frequency Emission Testing", IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility, 62:5 (2020) : 1899-1910 (SCOPUS&WOS)
11. Cakir, S., Ferguson, S., Sen, O., Acarer, T. "New Verification Methods for Low-Frequency Susceptibility Testing", International Symposium on Electromagnetic Compatibility (EMC EUROPE, EMC EUROPE 2020) Italy; 23-25 September 2020, -:- (2020) : Article number 9245658 (SCOPUS)
12. Ahmedov, H., Korutlu, B., Dorosinskiy, L., Orhan, R., Tuncel, O. "External Magnetic Field Measurements in the UME Kibble Balance", Acta IMEKO, 9:3 (2020) : 33-39 (SCOPUS)
13. Ahmedov, H., Celik, M., Orhan, R., Korutlu, B., Hamid, R., Sahin, E. "A UME Kibble Balance Displacement Measurement Procedure", Acta IMEKO, 9:3 (2020) : 11 – 16 (SCOPUS)



14. Karakus, E., Gunduz, S., Liv, L., Ozturk, T. "Fluorescent and Electrochemical Detection of Cu (II) Ions in Aqueous Environment by a Novel, Simple and Readily Available AIE Probe", Journal of Photochemistry and Photobiology A: Chemistry, -:400 (2020) : 112702 (SCOPUS&WOS)
15. Dizdar, H., Aydemir, B., Vatan, C. "Investigation of Different Compression Apparatus Usage Effects in Calibration Process of Strain Cylinders", Mapan - Journal of Metrology Society of India, May:https://doi.org/10.1007/s12647-020-00375-4 (2020) : 1-6 (SCOPUS&WOS)
16. Ari, B., Bakirdere, S., Ataman, O. "Development of Sensitive Analytical Methods for the Determination of Thallium at Trace Levels by Slotted Quartz Tube Flame Atomic Absorption Spectrometry", Spectrochimica Acta - Part B Atomic Spectroscopy, 171:September (2020) : Article number 105937 (SCOPUS)
17. Dikcal, F., Topal, S., Unal, M., Ozturk, T. "Synthesis, Characterization and Electrochemical Properties of Polymers Based on Dithienothiophene and Bithiazole", Asian Journal of Organic Chemistry, 9:9 (2020) : 1309-1317 (SCOPUS&WOS)
18. Turhan, E., Gulmez, G., Erkan, O., Hayirli, C. "A Four Terminal Pair Digitally Assisted Impedance Bridge at TÜBİTAK UME", Conference on Precision Electromagnetic Measurements (CPEM 2020), Denver, 24-28 August 2020, 2020:- (2020) : Article number 9191921 (SCOPUS)
19. Ahmedov, H., Korutlu, B., Orhan, R., Tuncel, O., Dogan, C. "Design of UME Kibble Balance-3", Conference on Precision Electromagnetic Measurements (CPEM 2020), Denver, 24-28 August 2020, 2020:DOI: 10.1109/CPEM49742.2020.9191798 (2020) : Article number 9191798 (SCOPUS)
20. Ahmedov, H., Korutlu, B., Orhan, R., Tuncel, O., Babayigit Askin, N. "Local Vacuum in UME Kibble Balance", Conference on Precision Electromagnetic Measurements (CPEM 2020), Denver, 24-28 August 2020, 2020:DOI: 10.1109/CPEM49742.2020.9191912 (2020) : Article number 9191912 (SCOPUS)
21. Ahmedov, H., Orhan, R., Korutlu, B., Tuncel, O. "AC Voltage Measurements in UME Kibble Balance", Conference on Precision Electromagnetic Measurements (CPEM 2020), Denver, 24-28 August 2020, 2020:DOI: 10.1109/CPEM49742.2020.9191793 (2020) : Article number 9191793 (SCOPUS)
22. Ahmedov, H., Korutlu, B., Orhan, R., Tuncel, O. "Seasonal Effects in Gravity", Conference on Precision Electromagnetic Measurements (CPEM 2020), Denver, 24-28 August 2020, 2020:DOI: 10.1109/CPEM49742.2020.9191842 (2020) : Article number 9191842 (SCOPUS)
23. Coskun Ozturk, T., Erturk, S., Tangel, A., Arifovic, M. "Measurement of Arbitrary Waveforms at Low Frequencies", Conference on Precision Electromagnetic Measurements (CPEM 2020), Denver, 24-28 August 2020, 2020:DOI: 10.1109/CPEM49742.2020.9191924 (2020) : Article number 9191924 (SCOPUS)



24. Coskun Ozturk, T., Arifovic, M., Kieler, O., Behr, R. "Testing the Sampling System Using Josephson Arbitrary Waveform Synthesizer Established in TÜBİTAK UME", Conference on Precision Electromagnetic Measurements (CPEM 2020), Denver, 24-28 August 2020, 2020:DOI: 10.1109/CPEM49742.2020.9191771 (2020) : Article number 9191771 (SOPUS)
25. Hakanoglu, B., Sen, O., Koc, B., Hayber, S., Turkmen, M. "Defected Grounded Rectangular Patch Antenna with Rhombic-Shaped Slots for Early Phase 5G Applications", 33rd General Assembly and Scientific Symposium of the International Union of Radio Science (URSI GASS 2020) Italy; 29 August-5 September 2020, -:- (2020) : Article number 9232027 (SCOPUS)
26. Coskun Ozturk, T., Erturk, S., Tangel, A., Arifovic, M. "Using Programmable Josephson Voltage Standard for Static and Dynamic Gain Characterization of Integrating ADC", IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, 69:7 (2025) : 4425-4435 (SCOPUS)
27. Akbulut, M., Sarac, A., Ertas, A. "An Investigation of Non-Linear Optimization Methods on Composite Structures Under Vibration and Buckling Loads", Advances in Computational Design, 5:3 (2020) : 209-231 (SCOPUS)
28. Sepet, H., Aydemir, B., Tarakcioglu, N. "Evaluation of Mechanical and Thermal Properties and Creep Behavior of Micro- and Nano-CaCO₃ Particle-Filled HDPE Nano- and Microcomposites Produced in Large Scale", Polymer Bulletin, 77:7 (2020) : 3677-3695 (SCOPUS&WOS)
29. Carikci, S., Goren, A.C., Dirmenci, T., Yalcinkaya, B., Erkucuk, A., Topcu, G. "Composition of the Essential oil of Satureja Metastasiantha: A New Species for the Flora of Turkey", Zeitschrift fur Naturforschung - Section C Journal of Biosciences, 75:7-8 (2020) : 271-277 (SCOPUS&WOS)
30. Heering, A., Stoica, D., Camões, F., Anes, B., Nagy, D., Szilágyi, Z., Quendera, R., Ribeiro, L., Bastkowski, F., Born, R., Nerut, J., Saame, J., Lainela, S., Liv, L., Uysal, E., Roziková, M., Vičarová, M., Snedden, A., Deleebeeck, L., Radtke, V., Krossing, I., Leito, I. "Symmetric Potentiometric Cells for the Measurement of Unified pH Values", Symmetry, 12:7 (2020) : Article number 1150 (SCOPUS&WOS)
31. Isci, R., Tekin, E., Kaya, K., Piravadili Mucur, S., Gorkem, S.F., Ozturk, T. "Tetraphenylethylene Substituted Thienothiophene and Dithienothiophene Derivatives: Synthesis, Optical Properties and OLED Applications", Journal of Materials Chemistry C, 8:23 (2020) : 7908-7915 (SCOPUS&WOS)

32. Oztug Kilinc, M., Cebeci, A., Mumcu, H., Akgöz, M., Karagüler, N. "Whole-Genome Sequence of *Geobacillus Thermoleovorans* ARTRW1, Isolated from Armutlu Geothermal Spring, Turkey", *Microbiology Resource Announcements*, 9:24 (2020) : Article number e00269-20 (SCOPUS&WOS)
33. Turk, A., Hamarat, A., Karaboce, B. "Comparison of Manual and Automated Pressure Calibration Methods of Medical Pressure Calibrator", 15th IEEE International Symposium on Medical Measurements and Applications (MeMeA 2020) Bari, 1-3 June 2020, -:- (2020) : Article number 9137288 (SCOPUS)
34. Karaboce, B. "Force Sensitivity Determination of Artificial Mastoid used for Audiometric Bone-Conduction Measurements", 15th IEEE International Symposium on Medical Measurements and Applications (MeMeA 2020) Bari, 1-3 June 2020, -:- (2020) : Article number 9137333
35. Karaboce, B. "Challenges for Medical Metrology", *IEEE Instrumentation & Measurement Magazine*, 23:4 (2020) : 48-55
36. Durmus, H.O., Kocaata, S., Naz, G., Celik, Y., Cetin, E., Karaboce, B., Seyidov, M. "Investigation of Basic Optical Properties of Tissue Phantoms under 635 nm Low-Level Laser Irradiation", 15th IEEE International Symposium on Medical Measurements and Applications (MeMeA 2020) Bari, 1-3 June 2020, -:-doi: 10.1109/MeMeA49120.2020.9137206 (2020) : Article number 9137206 (SCOPUS)
37. Sadak, A.E., Karakus, E., Chumakow, Y., Chumakov, Y.M., Dogan, N.A., Chumakov, Y.M., Yavuz, C.T. "Triazatruxene-Based Ordered Porous Polymer: High Capacity CO₂, CH₄, and H₂ Capture, Heterogeneous Suzuki–Miyaura Catalytic Coupling, and Thermoelectric Properties", *Applied Energy Materials*, 3:5 (2020) : 4983-4994 (SCOPUS&WOS)
38. Liv, L., Nakiboglu, N. "Voltammetric Determination of Molybdenum Using Polymer Film Modified Pencil Graphite Electrodes", *Analytical Letters*, 53:7 (2020) : 1155-1175
39. Cetin, E., Karaboce, B., Durmus, H.O., Kilinc, O., Orun, O. "Temperature Effect of HIFU with Thermal Dose Estimation", *IEEE International Instrumentation and Measurement Technology Conference, Proceedings (I2MTC 2020)*, Dubrovnik , -:-25-29 May (2020) : Article number 9128841 (SCOPUS)
40. Karaboce, B., Ozdingis, M., Mutlu, A., Durmus, H.O., Cetin, E. "Ultrasonic Power Calculation by Linear Regression Method ", *IEEE International Instrumentation and Measurement Technology Conference, Proceedings (I2MTC 2020)*, Dubrovnik , -:-25-29 May (2020) : Article number 9129334
41. Liv, L., Nakiboglu, N. "Cost-effective Voltammetric Determination of Boron in Dried Fruits and Nuts Using Modified Electrodes", *Food Chemistry*, 311:May (2020) : Article number 126013 (SCOPUS&WOS)
42. Karaboce, B., Nur, S., Sahin, A. "High Intensity Focused Ultrasound Pressure Field Characterization", *IEEE International Instrumentation and Measurement Technology Conference, Proceedings (I2MTC 2020)*, Dubrovnik , -:-25-29 May (2020) : Article number 9129253 (SCOPUS)

43. Veisi, H., Ozturk, T., Karmakar, B., Tamoradi, T., Hemmati, S. "In Situ Decorated Pd NPs on Chitosan-Encapsulated Fe₃O₄/SiO₂-NH₂ as Magnetic Catalyst in Suzuki-Miyaura Coupling and 4-Nitrophenol Reduction", Carbohydrate Polymers, 235:May (2020) : Article number 115966 (SCOPUS&WOS)
44. Hudlička, M., Azpúrua, M., Celep, M. "Practical Aspects of a Pulse Generator Calibration", IEEE Instrumentation and Measurement Magazine, 23:2 (2020) : 13-20 (SCOPUS&WOS)
45. Veisi, H., Mohammadi, P., Ozturk, T. "Design, Synthesis, Characterization, and Catalytic Properties of g-C₃N₄-SO₃H as an Efficient Nanosheet Ionic Liquid for One-Pot Synthesis of Pyrazolo[3,4-b] Pyridines and Bis(indolyl) Methanes", Journal of Molecular Liquids, 303:April (2020) : Article number 112625 (SCOPUS&WOS)
46. Demirci, T., Haskoylu, M., Eroglu, M.S., Hemberger, J., Toksoy Oner, E. "Levan-based Hydrogels for Controlled Release of Amphotericin B for Dermal Local Antifungal Therapy of Candidiasis", European Journal of Pharmaceutical Sciences, 145:March (2020) : Article number 105255 (SCOPUS&WOS)
47. Fidan, E., Kucur, O. "Performance of Cooperative Full-Duplex AF Relay Networks with Generalised Relay Selection", IET Communications, 14:5 (2020) : 800-810 (SCOPUS&WOS)



48. Ayhan, B., Ucak, C. "Improved Magnetic Circuit Model for Magnetic Shielding Effectiveness in Rogowski Coil", IEEE Transactions on Magnetics, 56:3 (2020) : 8500109 (SCOPUS)
49. Ari, B., Can, S.Z., Bakirdere, S. "Traceable and Accurate Quantification of Iron in Seawater Using Isotope Dilution Calibration Strategies by Triple Quadrupole ICP-MS/MS: Characterization Measurements of Iron in a Candidate Seawater CRM", Talanta, 209:March (2020) : Article number 120503 (SCOPUS&WOS)
50. Pražák, D., Sedlák, V., Sınır, E., Pluháček, F. "Changing the Status of mmHg", Accreditation and Quality Assurance, 25:1 (2020) : 81-82 (SCOPUS)
51. Uysal, E., Liv, L., Ficicioglu, F., Arifovic, M. "Primary Level Electrolytic Conductivity Measurements at National Metrology Institute of Turkey (TUBITAK UME)", Journal of Chemical Metrology, 14:1 (2020) : 42-51 (SCOPUS&WOS) Atıf 0 H-Index 0

52. Sadak, A.E., Karakus, E. "Triazatruxene–Rhodamine-Based Ratiometric Fluorescent Chemosensor for the Sensitive, Rapid Detection of Trivalent Metal Ions: Aluminium (III), Iron (III) and Chromium (III)", *Journal of Fluorescence*, 30:1 (2020) : 213-220 (SCOPUS&WOS)
53. Isci, R., Gunturkun, D., Yalin, A.S., Ozturk, T. "Copolymers of 4-Thieno[3,2-b]Thiophen-3-Ylbenzonitrile with Anthracene and Biphenyl; Synthesis, Characterization, Electronic, Optical, and Thermal Properties", *Journal of Polymer Science*, -DOI: 10.1002/pol.20200635 (2020) : 1-7 (SCOPUS)
54. Germak, A., Kuzu, C., Origlia, C., Pelit, E. "Euramet Supplementary Comparison Between INRIM and UME in Rockwell Hardness Scales (Hra-Hrbw-hrc)-Euramet.m.h-s1.a.b.c", *Metrologia*, 57:1A (2020) : Article number 07018 (SCOPUS)
55. Kilin, M., Tutunculer, H., Bazkir, O., Meric, S. "Realization of the Radiance Scale Using Transfer Function of the Laser-Based Optical System", *International Journal of Optics*, 2020:- (2020) : Article number 4184360 (SCOPUS&WOS)
56. Danaci, E., Celep, M., Tuncel, O., Aljawan, A., Alboraih, I., Aldawood, K. "Comparison on Calibration Factor Measurement of Power Sensor", *Metrologia*, 57:Technical Supplement 1A (2020) : Article number 01001 (SCOPUS)
57. *Aydemir, B., Vatan, C., Dizdar, H., Binown, A. "Bilateral Comparison on Force Standard Machines Between TÜBİTAK-UME and SASO-NMCC", *Metrologia*, 57:Technical Supplement 1A (2020) : 1-20 (SCOPUS)
58. Karaboce, B., Durmus, H.O., Cetin, E. "Establishment of Measurement System for Hearing Aids at TÜBİTAK UME (International Conference on Medical and Biological Engineering (CMBEBIH 2019), Bosnia and Herzegovina, 16-18 May 2019)", *IFMBE Proceedings*, 73:- (2020) : 437-441 (SCOPUS&WOS)
59. Karaboce, B., Durmus, H.O., Cetin, E. "The Importance of Metrology in Medicine (International Conference on Medical and Biological Engineering (CMBEBIH 2019), Bosnia and Herzegovina, 16-18 May 2019)", *IFMBE Proceedings*, 73:- (2020) : Pages 443-450 (SCOPUS&WOS)
60. Tombuloglu, H., Slimani, Y., Alshammari, T., Tombuloglu, G., Almesseire, M., Sozeri, H., Baykal, A., Ercan, I. "Delivery, Fate and Physiological Effect of Engineered Cobalt Ferrite Nanoparticles in Barley (*Hordeum Vulgare* L.)", *Chemosphere*, -DOI: 10.1016/j.chemosphere.2020.129138 (2020) : 129138
61. Varol, T.O., Topal, S., Hakli, O., Sezer, E., Anik, U., Ozturk, T. "Capacitive Properties of Promising Energy Storage Material Based on Thiophene Containing Perylenediimide Polymer", *Journal of Applied Polymer Science*, -DOI: 10.1002/app.50234 (2020) : Article Number app50234 (SCOPUS&WOS)
62. Ozturk, E.A., Eroglu, M.S., Caykara, T. "Synthesis of Hyaluronated Poly(exo-7-oxabicyclo[2.2.1]hept-5-en-2,3-dicarboxylic anhydride) Brushes Via a Combination of Surface-Initiated Ring-Opening Metathesis Polymerization and Thiol-Ene Click Reaction", *Chemical Papers*, November:<https://doi.org/10.1007/s11696-020-01418-5> (2020) : 1-10 (SCOPUS&WOS)



63. Un, S.S., Unlu, A., Un, I., Ok, S. "Green Synthesis, Characterization and Catalytic Activity Evaluation of Palladium Nanoparticles Facilitated by Punica Granatum Peel Extract", Inorganic and Nano-Metal Chemistry, - :<https://doi.org/10.1080/24701556.2020.1832118> (2020) : 1-10 (SCOPUS & WOS)
64. Durgut, Y., Orhan, R., Justice, B., Alotaibi, H., Alanazi, N. "Supplementary Pressure Comparison from (0.7 to 7) MPa in Gas Media at Gauge Mod", Metrologia , 57:Technical Supplement 1A (2020) : Article number 07014 (SCOPUS)
65. Aydemir, B., Vatan, C., Dizdar, H., Binown, A., Mitsas, C., Justice, B., Zarouni, M., Shehhi, K. "Comparison of Force Standard Machines in The Range of 100 kN and 1000 kN", Metrologia, 57:Technical Supplement 1A (2020) : Article number 07006 (SCOPUS)
66. Amna, B., Siddiqi, H., Hassan, A., Ozturk, T. "Recent Developments in the Synthesis of Regioregular Thiophene-Based Conjugated Polymers for Electronic and Optoelectronic Applications Using Nickel and Palladium-Based Catalytic Systems", RSC Advances, 10:8 (2020) : 4322-4396 (SCOPUS&WOS)
67. Josephs, R., Li, M., Daireaux, A., Choteau, T., Martos, G., Westwood, S., Wielgosz, R., Li, H., Wang, S., Fenh, L., Huang, T., Pan, M., Zhang, T., Ganzalez-Rojano, N., Balderas-Escamilla, M., Perez-Castorena, A., Perez-Urquiza, M., Un, I., Bilsel, M. "Pilot Study on Peptide Purity-Synthetic Oxytocin", Metrologia, 57:1A (2020) : Article number 08016 (SCOPUS)
68. Jousten, K., Bock, T., Elkatmis, A., Kangi, R., Phanakulwijit, S., Setina, J. "Final Report on Key Comparison Euramet.M.P-K15.1 in the Pressure Range from 3-10-4 Pa to 1 Pa", Metrologia, 57:1A (2020) : 1-30 (SCOPUS)
69. Van Den Berg, S., Dekker, P., Harris, S., Goodman, T., Smíd, M., Szajna, G., Gran, J., Andersson, A., Källberg, S., Bazkir, O., Meric, S. "Key Comparison EURAMET.PR-K2.a.2011-Spectral Responsivity in the Range of 900 nm to 1600 nm", Metrologia, 57:1A (2020) : Article number 02003 (SCOPUS)
70. Topcu, G., Akdemir, A., Kolak, U., Ozturk, M., Boga, M., Bahadori, F., Cakmar, S.D. "Anticholinesterase and Antioxidant Activities of Natural Abietane Diterpenoids with Molecular Docking Studies", Current Alzheimer Research, 17:3 (2020) : 269-284 (SCOPUS&WOS)

71. *Mitsas, C., Korutlu, B., Malengo, A., Mitsas, C., Malengo, A., Wuthrich, C., Alqarni, S., AlAbdulhadi, A., Al-Qattan, A.I. "Final Report for GULFMET.M.M-K7: Key Comparison of 5 kg, 100 g, 10 g, 5 g and 500 mg Mass Standards", Metrologia, 57:Technical Supplement 1A (2020) : 1-21 (SCOPUS)
72. Korutlu, B., Mitsas, C., Malengo, A., Wuthrich, C., Lee, S., Alqarni, S., Al-Abdulhadi, A., Al-Qattan, A.I., Mahmoud, K.S. "GULFMET.M.M.K4 "Key Comparison of 1 kg Stainless Steel Mass Standards", Metrologia, 57:1A (2020) : 1-18 (SCOPUS)
73. Josephs, R., Li, M., Daireaux, A., Choteau, T., Martos, G., Westwood, S., Wielgosz, R., H., L., X, L., Shi, N., Wu, P., Feng, L., Huang, T., Zhang, T., Li, S., Beltrão, P., Saraiva, A., Garrido, B., Scapin, S., Wollinger, W., Sade, Y., Thibeault, M., Stocks, B., Oztug Kilinc, M., Akgoz, M. "Key Comparison Study on Peptide Purity-Synthetic Oxytocin", Metrologia, 57:1A (2020) : Article number 08014 (SCOPUS)
74. Josephs, R., Daireaux, A., Bedu, M., Li, X., Guo, Z., Choteau, T., Martos, G., Westwood, S., Wielgosz, R., Li, H., , , Simón, M., Rego, E., Garrido, B., Leal, R., Carvalho, L., Guimarães, E., Bahador, A., Bates, J., Melanson, J., Giannikopoulou, P., Alexopoulos, C., Kakoulides, E., , I.M., Mugenya, I., Bilsel, M., Bilsel, M., Binici, B., Binici, B., Gokcen, T. "Key Comparison Study-Organic Solvent Calibration Solution-Gravimetric Preparation and Value Assignment of Trans-Zearalenone (trans-ZEN) in Acetonitrile (ACN)", Metrologia, 57:1A (2020) : Article number 08019 (SCOPUS)
75. Van Der Veen, A.M.H., Zalewska, E.T., Osselen, D.R.v., Fernández, T.E., Gómez, C., Beránek, J., Oudwater, R.J., Sobrinho, D.C., Brum, M.C., Augusto, C.R., Fuko, J., Buki, T., Nagyné Szilágyi, Z., Brewer, P.J., Downey, M.L., Brown, R.C., Valkova, M., Durisova, Z., Arrhenius, K., Magnusson, B., Yaghooby, H., Tarhan, T., Engin, T.E., Engin, T.E., Konopelko, L.A., Popova, T.A. "International Comparison CCQM-K112 Biogas", Metrologia, 57:1A (2020) : 08011
76. Bosse, H., Evans, A., Zeleny, V., Czułtek, D., Balsamo, A., O'Connor, D., Yandayan, T., Billington, D., Meli, F., , , Ragusa, C., Flys, O. "AdvManuNet: A Networking Project on Metrology for Advanced Manufacturing", 20th International Conference of the European Society for Precision Engineering and Nanotechnology (EUSPEN 2020) Virtual, 8-12 June 2020, :- (2020) : 357-358
77. Brand, U., Matus, M., Carcedo, L., Slusarski, L., Picotto, G., Lassila, A., Hungwe, F., Flys, O., Aksulu, M., Kosteev, V. "Measurement of Groove Depth Standards in the Range 1 μm up to 1 mm (EURAMET project 1407)", Metrologia, 57:1A (2020) : Article number 04001 (SCOPUS)
78. Rienitz, O., Jährling, R., Noordmann, J., Pape, C., Rohker, K., Vogl, J., Manzano, J.V.L., Kozłowski, W., Cacicano De Sena, R., Rodrigues, J.M., Galli, A.H., Mester, Z., Yim, Y., Lee, K., Lee, J.H., Min, H., Jingbo, C., Naijie, S., Qian, W., Ren, T., Jun, W., Tangpaisarnkul, N., Suzuki, T., Nonose, N., Mester, Z., Ari, B., Coskun, F.G., Cankur, O., Näykki, T., Máriássy, M., Grinberg, P., Pagliano, E., Can, S.Z., Yang, L. "CCQM-K122 "Anionic Impurities and Lead in Salt Solutions"", Metrologia, 57:1A (2020) : 08012
79. Mester, Z., Corbisier, P., Ellison, S., Gao, Y., Niu, C., Lee, F., Pérez-Urquiza, M., Suárez, A., Burns, M., Milavec, M., Wiangnoon, K., Griffiths, K., McLaughlin, J., Shibayama, S., Takatsu, A., Akgoz, M., Vonsky, M., Runov, A., Guerrero, J. "Final Report of CCQM-K86.c. Relative Quantification of Genomic DNA Fragments Extracted from a Biological Tissue", Metrologia, 57:Technical Supplement 1A (2020) : Article number 08004 (SCOPUS)

80. Bettin, H., Borys, M., Firlus, M., Buchner, C., Zelenka, Z., Medina, N., Parlić-Risović, T., Bejzak, M., Mitsas, C., Lefkopoulos, A., Lenard, E., Popa, G.F., Malengo, A., Madec, T., Beaudoux, F., Fuchs, P., Marti, K., Wuthrich, C., Kajastie, H., Eltawil, A., Fujii, K., Kuramoto, N., Waseda, A., Perkin, M., Akcadag, U.Y. "EURAMET Key Comparison 1031 (EURAMET.M.D-K1.1) Solid Density Comparison", Metrologia, 57:1A (2020) : 1-45
81. Delcampo, D., Abdelaziz, Y., Anagnostou, M., Arifovic, N., Bergerud, R.A.B., Bojkovski, J., Ciocarlan, E., Edler, F., Elliot, C., Hathela, O., Holmsten, M., Hodzic, N., Iacomini, L., Kozicki, M., Nedialkov, S., Sadli, M., Simic, S., Strnad, R., Turzó-András, E. "Calibration of Thermocouples from 419,527 °C (Freezing Point of Zn) up to 1492 °C (Melting Point of the Pd-C Eutectic), by the Temperature Fixed Point and Comparison Methods", Metrologia, 57:1A (2020) : 03006 (SCOPUS)
- 
82. Durgut, Y., Vámosy, C., Petrovski, N., Kacarski, V., Tomcini, B., Djurić, P., Vulić, A., Al-Jattal, N., Justice, B., Alotaibi, H., , , Alanazi, N., Dapkeviciene, K., Brzozowski, A., Setina, J., Bermanec, L., Geel, J., Saxholm, S., Altintas, A., Bošnjaković, A., Ališić, ., Hetherington, P. "Final report on Supplementary Comparison in Hydraloic Media in the Range from 10 MPa to 100 MPa at Gauge Mode", Metrologia, 57:1A (2020) : Article number 07020 (SCOPUS)
83. Altintas, A., Kocas, I., Durgut, Y., Bartolo, J., Bergoglio, M., Bermanec, L., Bošnjaković, A., Burzić, S., Condereys, A., Dobre, M., Farar, P., Hetherington, P., Medina, N., Sabuga, W., Ott, O., Konczak, T., Sandu, I., Setina, J., Steindl, D., Vámosy, C., Waller, B., Wuethrich, C., Brzozowski, A., Geel, J., Saxholm, S. "Final Report on Key Comparison EURAMET.M.P-K1.c in the Range 0.7 MPa to 7.0 MPa of Gas Gauge Pressure", Metrologia, 57:1A (2020) : Article number 07022
84. Wang, j., Wang, J., Chao, J., Li, H., Wang, Q., Wei, C., Song, P., Lu, H., Zhou, Y., Tang, Y., Wang, S., Pihillagawa, I.G., Yang, L., Nadeau, K., Johnson, M.E., Yu, L.L., Näykki, T., Sara-Aho, T., Pérez Zambra, R., Napoli, R., Rienitz, O., Noordmann, J., Pape, C., Towara, J., Can, S.Z., Coskun, F.G., Tunc, M. "Final Report of the CCQM-K145: Toxic and Essential Elements in Bovine Liver", Metrologia, 57:1A (2020) : 08013 (SCOPUS)

85. Alisic, S., Gutfeldt, B., Beaudoux, F., Bezjak, M., Coenegrachts, M., Davidson, S., Grgić, G., Hanrahan, R., Geel, J., Kacmaz, S., Mangutova-Stoilkovska, B., Miteva, M., Navrozidis, G., Neuvonen, P., Nielsen, L., Ojanen-Saloranta, M., Pantić, D., Pärn, A., Popa, G., Snopko, L. "Final Report on EURAMET Comparison on 1 kg Stainless Steel Mass Standards", Metrologia, 57:Technical Supplement 1A (2020) : Article number 07011 (SCOPUS)
86. Celiker, T., Isci, R., Kaya, K., Ozturk, T., Yagci, Y. "Photoinducedstep-Growthpolymerization of Thieno[3,4-b] Thiophene Derivatives. The Substitution Effect on the Reactivity and Electrochemical Properties", Journal of Polymer Science, 58:17 (2020) : 2327-2334 (WOS) Atif 3 H-Index 1
87. Simsek, E., Gulec, F., Akcadag, F. "Understanding the Liquefaction Mechanism of Beypazarı Lignite in Tetralin with Ultraviolet Irradiation Using Discrete Time Models", Fuel Processing Technology, 198:- (2020) : Article number 106227(WOS) Atif 0 H-Index 0
88. Guzel, E., Okyay, T.M., Yalcinkaya, B., Karacaoglu, S., Gocmen, M., Akcakuyu, M.H. "Tumor Suppressor and Oncogenic Role of Long Non-Coding RNAs in Cancer", Northern Clinics of Istanbul, 7:1 (2020) : 81-86 (WOS) Atif 8 H-Index 1
89. Karakus, E. "An Anthracene Based Fluorescent Probe for the Selective and Sensitive Detection of Chromium (III) Ions in an Aqueous Medium and its Practical Application", Turkish Journal of Chemistry, 44:4 (2020) : 941-949 (WOS) Atif 1 H-Index 1
90. Ozer, Z., Carikci, S., Yilmaz, H., Kilic, T., Dirmenci, T., Goren, A.C. "Determination of Scondary Metabolites of Origanum Vulgare Subsp. Hirtum and O. Vulgare Subsp. Vulgare by LC-MS/MS", Journal of Chemical Metrology, 14:1 (2020) : 25-34(WOS)
91. Velychko, O., Karpenko, S., Cayci, H., Bartholomew, J. "Final Report on GULFMET Supplementary Comparison of AC Energy (GULFMET.EM-S5)", Metrologia , 57:1A, Technical Supplement (2020) : 01003
92. Yilmaz, R., Durgut, Y., Hamarat, A. "Calibration of Digital Dynamic Pressure Sensors", AMA Association for Sensors and Measurement, -:doi10.5162/SMSI2020/E3.4 (2020) : 376-377
93. Akbulut, M., Sarac, A., Ertas, A.H. "An Investigation of Non-Linear Optimization Methods on Composite Structures Under Vibration and Buckling Load", Advances in Computational Design, 5:4 (2020) : 209-231
94. Durmus, H.O., Cetin, E., Karaboce, B., Seyidov, M.Y. "Measurements of Temperature and Optical Power Caused by an IPL Therapy Device on an Artificial Tissue", Results in Optics, 1:- (2020) : 100001





95. Wu, S., Feng, J., Li, C., Su, D., Wang, Q., Hu, R., Hu, L., Xu, J., Ji, W., Ulrich, C., Pálinkáš, V., Kostelecký, J., Bilker-Koivula, M., Näränen, J., Merlet, S., Le Moigne, N., Mizushima, S., Francis, O., Choi, I., Kim, M., Kirbas, C., Coskun, I. "The Results of CCM.G-K2.2017 Key Comparison Absolute Gravimeters", Metrologia, 57:1A (2020) : Article number 07002
96. Durgut, Y., Yilmaz, R., Hamarat, A., Meral, I., Uslukilic, U. "(50-400) MPa Aralığında İzlenebilir Dinamik Basınç Ölçümleri", Academic Perspective Procedia, 3:1 (2020) : 658-664
97. Yilmaz, R., Eldek, S., Gulbahce, E. "L Tipi Bir Kirişin Sayısal ve Deneysel Modal Analizi", Academic Perspective Procedia, 3:1 (2020) : 635-641
98. Durmus, H.O., Ari, E., Karaboce, B., Seyidov, M.Y. "Investigation of Temperature Effects of a 635 nm Low Power Solid-State Diode Laser on Zerdine Phantom Using Two Different Thermocouples ", European International Journal of Science and Technology, 9:11 (2020) : 37-49
99. Jousten, K., Bock, T., Elkatmis, A., Kangi, R., Phanakulwijit, S., Setina, J. "Key comparison Euramet.M.P-K15.1 in the pressure range from 3·10⁻⁴ Pa to 1 Pa", Metrologia, 57:1A (2020) : 07031
100. Kuzu, C., Pelit, E. "Design and Development of High Load Brinell Hardness Standard Machine at UME", Acta IMEKO, 9:5 (2020) : 226-229
101. Kuzu, C., Pelit, E., Meral, I. "A New Design Of Rockwell-Brinell-Vickers Hardness Standard Machine at UME", Acta IMEKO, 9:5 (2020) : 230-234
102. Kuzu, C., Germak, A., Origlia, C., Pelit, E. "Preliminary Results of Euramet Rockwell Comparison Between INRIM and UME (Euramet.M.H-S1.A.B.C)", Acta IMEKO, 9:5 (2020) : 256-260
103. Aktan, S.O., Bilgic, E., Yuksel, I., Sonmez, K., Veziroglu, T.K., Torun, T. "Interlaboratory Comparison Results of Vibration Transducers Between TÜBİTAK UME and Roketsan", Acta IMEKO, 9:5 (2020) : 401-406
104. Pražák, D., Ziółkowski, R., Rosu, D., Schiebl, M., Rybář, J., Pavlásek, P., Sinir, E., Pluháček, F. "Metrology For Intraocular Pressure Measurements", Acta IMEKO, 9:5 (2020) : 353-356

Uluslararası Bildiriler

2020 yılı içinde 37 adet uluslararası bildiri yayınlanmıştır.



1. Binici, B., Goren, A.C., Tekeli, E., Un, I., Cakmar, S.D., Akcadag, F., Altuntas, R., Un, S. "Production of Certified Reference Material for the Measurement of Aminoacids and Neurotoxic Aminoacids in Lentil", 8. International Drug Chemistry Conference, Antalya (01/03/2020)
2. *Sadak, A.E. "Synthesis of Novel Triazatruxene-Fluorescein Based Fluorophore Probe: Potential Chemosensor for Detecting of Specific Metal Ions and Live Cell Imaging", 8th Drug Chemistry Conference, (27/02-01/03/2020), Antalya)
3. **Sadikoglu, E. "QMS Annual Report for the year 2019 by TÜBİTAK UME", (2020)
4. Boztepe, A., Tarhan, T., Gulsoy Serif, K.Z., Simsek, A., Simsek, A. "Developing Static and Dynamic Stable Isotope Reference Gas Mixtures of CO₂ at 400 Qmol/mol", EGU General Assembly 2020, Online (04-08/05/2020) : 2 p.
5. Karaboce, B., Nur, S., Sahin, A. "High Intensity Focused Ultrasound (HIFU) Pressure Field Characterization", IEEE International Instrumentation & Measurement Technology Conference (I2MTC 2020), Dubrovnik, Croatia (25-28/05/2020) : 6 p.
6. Cetin, E., Orun, O., Karaboce, B., Kilinc, O., Durmus, H.O. "Temperature Effect of HIFU with Thermal Dose Estimation", IEEE International Instrumentation & Measurement Technology Conference (I2MTC 2020), Dubrovnik (25-28/05/2020) : 6 p.
7. Karaboce, B., Ozdingis, M., Mutlu, A., Durmus, H.O., Cetin, E. "Ultrasonic Power Calculation by Linear Regression Method", IEEE International Instrumentation & Measurement Technology Conference (I2MTC 2020), Dubrovnik (25-28/05/2020) : 5 p.
8. Ari, B., Can, S.Z., Bakirdere, S. "Measurements of Iron in a Candidate Seawater CRM by Triple Quadrupole ICPMS/MS with Isotope Dilution Calibration Strategies", 2nd International Congress on Analytical and Bioanalytical Chemistry (2nd ICABC 2020), Antalya (11-14/03/2020) : 1 p.

9. *Akyurek, S., Yalcinkaya, B., Akgoz, M. "CCQM-P199 Follow up Study Results for Material 1", CCQM-Nucleic Acid Analysis Working Group Webex Meeting, (12/05/2020), Online Meeting
10. *Akyurek, S., Yang, I., Lee, D. "Preparation of Test Materials for KC on DNA Methylation Measurements ", CCQM-Nucleic Acid Analysis Working Group Webex Meeting, (14/05/2020), Online Meeting
11. Durmus, H.O., Kocaata, S., Naz, G., Celik, Y.E., Cetin, E., Karaboce, B., Seyitsoy, M. "Investigation of Basic Optical Properties of Tissue Phantoms Under 635 nm Low-Level Laser Irradiation", IEEE International Symposium on Medical Measurements and Applications (MeMeA 2020), Bari (01-03/06/2020) : 6 p.
12. Karaboce, B. "Force Sensitivity Determination Of Artificial Mastoid Used For Audiometric Bone-Conduction Measurements", IEEE International Symposium on Medical Measurements and Applications (MeMeA 2020), Bari (01-03/06/2020):5 p.
13. Turk, A., Hamarat, A., Karaboce, B. "Comparison Of Manual And Automated Pressure Calibration Methods Of Medical Pressure Calibrator", IEEE International Symposium on Medical Measurements and Applications (MeMeA 2020), Bari (01-03/06/2020) : 6 p.
14. Yilmaz, R., Durgut, Y., Hamarat, A. "Calibration of Digital Dynamic Pressure Sensors", Sensor and Measurement Science International (SMSI 2020), Nuremberg (22-25/06/2020) : 2 p.
15. Bosse, H., Evans, A., Zeleny, V., Czułek, D., Balsamo, A., O'Connor, D., Yandayan, T., Billington, D., Meli, F., Ragusa, C.S., Flys, O. "AdvManuNet: a Networking Project on Metrology for Advanced Manufacturing", Euspen's 20th International Conference & Exhibition, Geneva (08-12/06/2020) : 2 p.
16. *Sadikoglu, E. "How the Provision of Metrological Traceability has Evolved in Recent Decade in Turkey ?", CIPM MRA Webinar in the Framework of 2020 "BIPM - TÜBİTAK UME Project Placements", (29/06/2020), Gebze
17. Aydemir, B., Tascan, H. "Effects of Sample Shapes on Tensile Test Results in Stretch Film Materials = Streç Film Malzemelerde Numune Şekillerinin Çekme Deneyi Sonuçlarına Etkileri", 3. International Conference on Materials Science, Mechanical and Automotive Engineerings and Technology (IMSMATEC'20), İstanbul (24-26/06/2020) : 4 p.
18. Crotti, G., Van Den Brom, H.E., Cayci, H. "Measurement Methods and Procedures for Assessing Accuracy of Instrument Transformers for Power Quality Measurements (" , CPEM 2020 Virtual Conference , Denver (Sanal) (24-28/08/2020) : 2 p.
19. Velychko, O., Karpenko, S., Cayci, H., , . "Main Results of GULFMET Supplementary Comparison", CPEM 2020 Virtual Conference , Denve (Sanal) (24-28/08/2020) : 2 p.
20. Coskun Ozturk, T., Erturk, S., Tangel, A., Arifovic, M. "Measurement of Arbitrary Waveforms at Low Frequencies", CPEM 2020 Virtual Conference , Denver (Sanal) (24-26/08/2020) : 2 p.
21. Coskun Ozturk, T., Kieler, O., Arifovic, M., Behr, R. "Testing the Sampling System Using Josephson Arbitrary Waveform Synthesizer Established in TÜBİTAK UME", CPEM 2020 Virtual Conference , Denver (Sanal) (24-28/08/2020) : 2 p.

22. Durmus, H.O., Gun, N., Karaboce, B., Yu. Seyidov, M. "Investigation of Temperature Effects of a Low-Level Laser Source Within the Muscle Phantom", Turkish Physical Society 36th International Physics Congress, İstanbul (01-05/09/2020) : 1 p.
23. Durmus, H.O., Cetin, E., Karaboce, B., Yu. Seyidov, M. "Investigation of Optical Properties of Phantoms by Kubelka-Munk Function Approach", Turkish Physical Society 36th International Physics Congress, İstanbul (01-05/09/2020) : 1 p.
24. Durmus, H.O., Karaboce, B., Seyidov, M.Y. "Investigation of Temperature Effects of a Low-Level Laser Source Within Different Phantoms", 3rd International Conference on Physical Chemistry & Functional Materials, Malatya (22-24/09/2020) : 1 p.
25. Durmus, H.O., Cetin, E., Karaboce, B., Seyidov, M.Y. "Opto-Acoustical Characterization of Phantoms", International Hazar Scientific Researches Conference-I, Bakü (18-20/09/2020) : 2 p.
26. Karakus, E. "Molecular Sensors: Design, Synthesis and Practical Application", 6th International Conference on New Trends in Chemistry, Online (İstanbul) (17-18/10/2020) : 1 p.
27. Durgut, Y., Yilmaz, R., Hamarat, A., Meral, I., Uslukilic, U. "(50-400) MPa Aralığında İzlenebilir Dinamik Basınç Ölçümleri", 8th International Symposium on Innovative Technologies in Engineering and Science (ISITES 2020), Bursa (23/10/2020) : 8 p.
28. Yilmaz, R., Eldek, S., Gulbahce, E. "L Tipi Bir Kirişin Sayısal ve Deneysel Modal Analizi", 8th International Symposium on Innovative Technologies in Engineering and Science (ISITES 2020), Bursa (23/10/2020) : 7 p.
29. Altinok, M., Aydemir, B., Gulen, A.U. "Elektro Manyetik Kuvvet Ölçme Cihazı Yapısının ve Kullanım Yerlerinin İncelenmesi=Investigation of the Structure and Usage of Electro Magnetic Force Measuring Instruments", 5th International Mediterranean Science and Engineering Congress (IMSEC 2020), Antalya (21-23/10/2020) : 6 p.
30. Altinok, M., Aydemir, B., Gulen, A.U. "Manyeto Elastik Kuvvet Ölçme Cihaz Yapılarının İncelenmesi=Investigation of the Structure of Magneto Elastic Force Measuring Instruments", 5th International Mediterranean Science and Engineering Congress (IMSEC 2020), Antalya (21-23/10/2020) : 8 p.





31. Cakir, S., Ferguson, S., Sen, O., Acarer, T. "New Verification Methods for Low-Frequency Susceptibility Testing", International Symposium on Electromagnetic Compatibility (EMC EUROPE 2020), Roma (23-25/09/2020) : 6 p.
32. Kozin, A.A., Shapovalov, V.I., Ahmedov, H., Demir, A., Korutlu, B. "Study of Argon Pressure Effect on Hot Target Temperature", XVII International Scientific and Technical Conference «Rapid Solidification Materials and Coatings» (RSMC 2020), Moskova (20-21/10/2020) : 5 p.
33. Durmus, H.O., Ari, E., Karaboce, B., Seyidov, M.Y. "Investigation of Temperature Effects of a 635 nm Low Power Solid-State Laser on Tissue-Mimicking Materials Using Two Different Thermocouples", 9th International Conference on Engineering and Natural Sciences (ISPEC), Ankara (13-15/11/2020) : 2 p.
34. Durmus, H.O., Ari, E., Karaboce, B., Seyidov, M.Y. "635 nm Düşük Güçlü Katı-Hal Bir Lazerin Zerdine Fantomu Üzerinden Yapılan Güvenlik Değerlendirmesi", 5. Uluslararası Hipokrat Tıp ve Sağlık Bilimleri Kongresi, Online (18-19/12/2020) : 2 p.
35. Meisner, J., Gockenbach, E., Saadeddine, H., Havunen, J., Schichler, U., Alg, A., Garnacho, F., Roccato, P., Merev, A., Lahti, K., Backhaus, K., Orrea, A., Gamlin, M., Steiner, T. "Support for Standardisation of High Voltage Testing with Composite and Combined Wave Shapes", VDE Hochspannungstechnik 2020, Berlin (09-11/11/2020) : 5 p.
36. Elg, A., Garnacho, F., Agazar, M., Meisner, J., Merev, A., Houtzager, E., Hallstrom, J., Lahti, K., Escurra, C.M., Platero, C.A., Micand, T., Steiner, T., Voss, A. "Research Project EMPIR 19ENG02 Future Energy", VDE Hochspannungstechnik 2020, Berlin (09-11/11/2020) : 6 p.
37. **Pražák, D., Ziółkowski, R., Rosu, D., Schiebl, M., Rybář, J., Pavlásek, P., Sinir, E., Pluháček, F. "White Paper on the Smart Specialisation Concept Developed to Ensure a Coordinated and Optimised Central European Approach Towards Intra Ocular Pressure (IOP) Metrology", Braunschweig : EURAMET, 2020.

* Sunum

** Rapor

Ulusal Yayın

2020 yılı içinde 1'i sunum olmak üzere 8 ulusal yayın bulunmaktadır.

1. Unsal, B., Turk, A., Hacıoglu, A. "Beş Delikli Pitot-Statik Tüp Tasarımı ve Hava Araçları için Kullanımı", 8. Ulusal Havacılık ve Uzay Konferansı, Ankara (09-11/09/2020) : 7 s.
2. Unsal, B., Gulle, I.S. "Buzlanmaya Yönelik Pitot-Statik Tüp Tasarımı", 8. Ulusal Havacılık ve Uzay Konferansı, Ankara (09-11/09/2020) : 7 s.
3. Karakus, E. "Karbonat İyonlarının Tayini İçin Yeni Bir Floresan Algılayıcının Tasarımı, Sentezi ve Spektroskopik Özelliklerinin İncelenmesi", 32. Ulusal Kimya Kongresi, Online (17-19/09/2020) : 1 s.
4. Kostakoglu, S.T., Zorlu, Y., Sadak, A.E., Denizalti, S., Ayhan, M.M. "Karbondioksit Yakalama ve Dönüşümü için Porfirin Temelli Katyonik Kovalent Organik Polimerler ", 32. Ulusal Kimya Kongresi, Eskişehir (17-19/09/2020):1 s.
5. Bozdemir, S., Kizilbey, O., Yazgi, M., Palamutcuogullari, O., Yarman, S. "Medikal Uygulamaları için 50-Watt 2-Katlı F-Sınıfı Güç Kuvvetlendiricisi Tasarımı", 28. IEEE Sinyal İşleme ve İletişim Uygulamaları Kurultayı, İstanbul (05-07/10/2020) : 4 s.
6. Durmus, H.O., Cetin, E., Karaboce, B., Seyitsoy, M. "Investigation of Temperature Effects Produced by an Epilation Device Within Agar Phantom = Bir Epilasyon Cihazının Agar Fantomu İçinde Ürettiği Sıcaklık Etkilerinin İncelenmesi ", TIPTEKNO'20 Tıp Teknolojileri Kongresi, Antalya (Online) (19-20/11/2020) : 4 s.
7. Hatipzade, R., Kizilbey, O. "Yüksek Güç Uygulamaları İçin Gysel Güç Birleştiricisi Tasarımı", Elektrik-Elektronik Ve Biyomedikal Mühendisliği Konferansı, Bursa (26-28/11/2020) : 4 s.
8. * Isleyen, A. "Metroloji, TÜBİTAK Ulusal Metroloji Enstitüsü ve Referans Malzeme Üretim Faaliyetleri ", Konya Gıda ve Tarım Üniversitesi, Çevrimiçi Seminer (30.12.2020)

* Sunum



Teknik Raporlar

2020 yılı içinde 13 adet teknik rapor yayınlanmıştır.

1. Aydemir, B. "EN 12390-4 Beton Test Presi Kalibrasyon Standardındaki Değişikliklerin İncelenmesi", Gebze : TÜBİTAK UME Kuvvet Laboratuvarı, 2020
2. Aydemir, B. "ISO 6892-1:2019 Standardındaki Değişiklikler", Gebze : TÜBİTAK UME Kuvvet Laboratuvarı, 2020
3. Aydemir, B., Dizdar, H., Vatan, C. "Investigation of the Effect of Waiting Time in Force Steps During Force Calibration", Gebze : TÜBİTAK UME Kuvvet Laboratuvarı, 2020
4. Aydemir, B., Dizdar, H., Vatan, C. "DKD-R 3-9 Dokümanına Göre Kuvvet Ölçme Cihazlarının Sürekli Kalibrasyonunda Belirsizlik Hesabı ve İrdelenmesi", Gebze : TÜBİTAK UME Kuvvet Laboratuvarı, 2020
5. Pražák, D., Ziólkowski, R., Rosu, D., Schiebl, M., Rybář, J., Pavlásek, P., Sinir, E., Pluháček, F. "White Paper on the Smart Specialisation Concept Developed to Ensure a Coordinated and Optimised Central European Approach Towards Intra Ocular Pressure (IOP) Metrology", Braunschweig : EURAMET, 2020.
6. *Ozbay, G. "Sensofar S Neox 3B Optik Profilometre Kullanıcı Eğitimi", Gebze Ulusal Metroloji Enstitüsü Kuantum Metroloji Laboratuvarı, 2020
7. *Ozbay, G. "Sensofar S Neox 3B Optik Profilometre Temel Özellikleri Eğitimi", Gebze : Ulusal Metroloji Enstitüsü Kuantum Metroloji Laboratuvarı, 2020.
8. Dizdar, H., Vatan, C., Aydemir, B., Kuru, U. "Effect of Measurements According to DKD R 3-9 A3.1 and A3.2 on Different Force Transducers", Gebze : Ulusal Metroloji Enstitüsü Kuvvet Laboratuvarı, 2020
9. Bilgic, E. "Standart Tıkırtı Makinesi (Tapping Machine) Karakterizasyon Ölçümleri", Gebze : TÜBİTAK UME, 2020
10. Aydemir, B., Vatan, C., Dizdar, H. "Kalın Numune Kullanılarak Yapılan Eksenellik Ölçüm Sonuçlarının Değerlendirilmesi=Evaluation of Alignment Measurement Results Made Using Thick Sample", Kuvvet Laboratuvarı Teknik Dokümanı : TÜBİTAK UME Kuvvet Laboratuvarı, 2020
11. *İşleyen, A. "ISO 17034 Technical and Production Requirements", Kazakistan Akreditasyon Kurumu-Online:TÜRKAK, 2020
12. Knott, A., Dizdar, H., Aydemir, B. "Report of Review of Force Calibration Facilities", ComTraForce, EMPIR : TÜBİTAK UME Kuvvet Laboratuvarı, 2020
13. Ozcan, K., Boztepe, A., Gulsoy Serif, K.Z., Liv, L., Tarhan, T., Engin, T.E., İşleyen, A., Tunc, M., Dispınar Gezer, T., Akkus Ozen, S., Aktas, G., Koni, G., Kaya, H. "Kalorimetreler İçin Sertifikalı Referans Malzeme Üretimi", Gebze : UME Gaz Laboratuvarı, 2020

***Eğitim Dökümanı**



METROLOJİK KAVRAMLARI

Metroloji^(*)

Ölçüm bilimi ve uygulaması.

Ölçüm^(*)

Bir büyüklüğe atanabilecek bir veya daha fazla büyüklük değerinin deneysel olarak elde edilme süreci.

Ölçüm Doğruluğu^(*)

Ölçülen büyüklük değeri ile ölçülenin gerçek büyüklük değeri arasındaki uyuşmanın yakınlığı.

Kalibrasyon^(*)

Belirli koşullarda, ilk aşamada ölçüm standartları tarafından sağlanan büyüklük değerleri ve ölçüm belirsizlikleri ile bunlara karşılık gelen gösterge değerleri ve ilgili ölçüm belirsizlikleri arasında bir ilişkinin oluşturulduğu, ikinci aşamada ise bu bilginin ölçüm sonucunun göstergeden elde edilmesinde kullanıldığı işlemler dizisi.

Ölçüm Belirsizliği^(*)

Elde edilen bilgiye dayanılarak ölçülene atfedilen büyüklük değerlerinin dağılımını niteleyen, negatif olmayan sayısal parametre.

Birincil Seviye Ölçüm Standardı^(*)

Bir primer referans ölçüm prosedürü kullanılarak ya da özel olarak üretilen bir nesnenin özelliklerine dayanarak, genel kabul ile belirlenen ölçüm standardı.

İzlenebilirlik^(*)

Bir ölçüm sonucunun, her biri ölçüm belirsizliğine katkıda bulunan kalibrasyonlardan oluşan belgelendirilmiş kesintisiz bir zincir aracılığı ile belirli bir referansa ilişkilendirilebilme özelliğidir.

Akreditasyon

Uygunluk Değerlendirme Kuruluşlarının yeterliliklerinin, kabul edilmiş bir sistem tarafından, belirlenmiş standartlar esas alınarak değerlendirilmesi ve onaylanmasıdır.

Kalibrasyon Sertifikası

Kalibrasyon sonucunda üretilen; kalibrasyon sonuçlarını, kalibrasyonda kullanılan ölçüm standartları ve referans cihazları, kalibrasyon yöntemi ve prosedürünü, kalibrasyona ilişkin çevre şartlarını, ölçüm belirsizliği bilgilerini içeren ve Uluslararası Birimler Sisteminde (SI) tanımlanmış birimleri gerçekleştiren ulusal ölçüm standartlarına izlenebilirliği belgeleyen dokümandır.

(*) Uluslararası Metroloji Sözlüğü – Temel ve Genel Kavram ve Birleşik Terimler 3. Baskı, BIPM, 2008

İLETİŞİM BİLGİLERİ

**Yazışma Adresi**

TÜBİTAK Ulusal Metroloji Enstitüsü
TÜBİTAK Gebze Yerleşkesi
Barış Mah. Dr. Zeki Acar Cad. No:1
41470 Gebze/KOCAELİ

Tel : 0 (262) 679 50 00

Faks : 0 (262) 679 50 01

e-posta : ume@tubitak.gov.tr

www.ume.tubitak.gov.tr

YAYINA HAZIRLAYANLAR**Yayın Yönetmeni**

Dr. Mustafa ÇETİNTAŞ

İçerik, Tasarım ve Fotoğraflar

Uğur AKKAYA

Metrolojiyle
2021
Sağlıklı bir geleceğe

