



**Bilim ve Teknoloji**

**Uygulama ve**

**Araştırma Merkezi**



## İÇİNDEKİLER

## SAYFA

• Hakkımızda .....	3
• Misyon ve Vizyon .....	4
• Kalite Politikası .....	5
• Taramalı Elektron Mikroskobu Laboratuvarı .....	6
• X-Işını Difraksiyonu Laboratuvarı .....	8
• Spektroskopi Laboratuvarı .....	9
• Termal Analiz Laboratuvarı .....	14
• Optik Mikroskop Laboratuvarı .....	15
• Mekanik Test Laboratuvarı .....	17
• Malzeme Karakterizasyon Laboratuvarı .....	20
• Mekanik Örnek Hazırlama Laboratuvarı .....	22
• Malzeme Prototipleme Laboratuvarı .....	23
• Isıl İşlem Laboratuvarı .....	24
• Numune Hazırlama Laboratuvarı .....	25
• Deprem Laboratuvarı .....	26
• Diğer Laboratuvar Cihazları .....	27
• Çalışma Ekibimiz ve İletişim .....	33

## HAKKIMIZDA

İskenderun Teknik Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi (İSTE-BTM), 6 Ekim 2017 tarihli ve 30202 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan yönetmelik uyarınca kurulmuş ve faaliyete geçmiştir. Kalkınma Bakanlığı tarafından desteklenen 2017K121610 numaralı araştırma altyapı projesi kapsamında yapılanma çalışmalarına başlanmış, merkezimiz 2018 yılında hizmet vermeye başlamıştır.

İSTE-BTM; üniversite, sanayi ve kamu kuruluşlarının ihtiyaç duyduğu test, analiz ve ölçüm hizmetlerini, nitelikli akademik kadrosu ve gelişmiş laboratuvar altyapısı ile sunmaktadır. Bu kapsamda merkez bünyesinde mikroyapı ve malzeme karakterizasyonu, kimyasal ve fiziksel analizler, termal analizler, mekanik testler ve depremle ilişkili test ve analizler alanlarında faaliyet gösteren laboratuvarlar bulunmaktadır.

Merkezimizde; taramalı elektron mikroskobu (SEM), X-ışını difraksiyonu (XRD), ileri düzey spektroskopik analiz sistemleri, termal analiz cihazları, optik mikroskopi sistemleri ve mekanik test altyapıları gibi yüksek kapasiteli analitik donanımlar yer almaktadır. Web sayfasında yer alan cihazlara ilave olarak, merkezimizin teknik altyapısı ihtiyaçlar doğrultusunda sürekli olarak güncellenmektedir.

Merkezimizde gerçekleştirilen test ve analiz hizmetlerine ilişkin bilgiler, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı tarafından yürütülen Laboratuvar ve Araştırma Altyapısı Bilgi Sistemi ([lab.sanayi.gov.tr](http://lab.sanayi.gov.tr)) üzerinden de erişime açıktır. Analiz başvuruları LabSİS üzerinden alınmakta olup, başvuru işlemlerine web sitemizde yer alan Randevu sekmesi üzerinden erişim sağlanabilmektedir. Ayrıca merkez bünyesinde yer alan laboratuvarlar ve bu laboratuvarlarda bulunan cihazlara ilişkin detaylı bilgilere Laboratuvarlar sekmesi altından erişim sağlanabilmektedir.

İSTE-BTM, TS EN ISO/IEC 17025 standardı doğrultusunda kalite yönetim sistemi gerekliliklerini sağlamak amacıyla çalışmalarını sürdürmekte olup, bu süreç tüm çalışanların katılımıyla son aşamaya gelmiştir. Hâlihazırda merkez bünyesinde 5 uzman/analiz sorumlusu görev yapmakta ve çalışmaları yürütmektedir.

## MİSYONUMUZ

iSTE-BTM laboratuvarı çalışanlarının sürekli eğitimi ve iş memnuniyetini ön planda tutan, çevreye saygılı, bilime katkısını devamlı geliştiren, analiz hizmetini en kısa sürede teslim eden, kaynaklarını verimli ve etkin kullanan tüm bunlarda iyileştirmeyi amaç edinmiş, dürüst, ilkeli ve etik değerlere bağlı bir kurum olarak, İskenderun Teknik Üniversitesinde temel ve uygulamalı alanlardaki araştırma ve geliştirme faaliyetlerini merkezi bir organizasyon çerçevesinde düzenlemeyi, Yaratıcı, verimli ve ortak çalışma grupları içeren bir araştırma ortamı oluşturmayı, Yapılacak araştırmalarda ulusal ve uluslararası iş birliğini teşvik etmek ve bu araştırmalara öncelikli olarak çalışma ortamı hazırlamayı, Üniversite-sanayi iş birliğini güçlendirmek ve uygulanabilir sonuçların sanayiye aktarımını hızlandırmayı, Üniversitedeki bilimsel faaliyetleri nitelik ve nicelik yönünden arttırmayı, İskenderun Teknik Üniversitesi ile diğer üniversiteler arasında ortak araştırma faaliyetlerinin geliştirilmesini sağlamayı ve bu amaçla İskenderun Teknik Üniversitesi ile yapılacak ortak projeler için diğer araştırmacılara da çalışma imkânı sağlamayı, Hizmetlerimizi dinamik, çağdaş, dürüst, iş bilinci ve ahlakına sahip, tarafsız ve güvenilir olarak yürütmeyi amaçlamaktadır.

## VİZYONUMUZ

Üniversitede geliştirilen bilgi ve teknolojinin mülkiyet haklarının alınması ve gelirin üniversitenin Ar-Ge etkinliklerinde kullanılması için çalışmalar yapmak, Sanayi ile anlaşmalı araştırmaların yapılabilmesi için uygun ortamın oluşturulmasına çalışmak. Yurtiçi ve yurtdışı kuruluşlarla iletişim kurarak Ar-Ge proje destekleri sağlayan bir profesyonel proje üretim merkezi ve danışmanlık birimi olmak, Patent, lisans anlaşmaları, teknoloji transferi gibi konularda ayrı bir bilgilendirme ve destek birimi oluşturmak, görev, yetki ve sorumluluk alanımız doğrultusunda teknik gelişmeleri yakından takip edip, bu gelişmelere hızla adapte olarak sektörümüzün öncü kuruluşu olmak, güncel standartlara uygun cihaz ve metotlarla çalışmak, TS EN ISO/IEC 17025:2017 “Deney ve Kalibrasyon Laboratuvarlarının Yetkinliği İçin Genel Gereklilikler” standardının gerekliliklerini yerine getirerek, akredite bir laboratuvar olma yolunda çalışmalar yapmaktır.

## KALİTE POLİTİKAMIZ

İSTE-BTM laboratuvarı olarak sağladığımız hizmetlerde TS EN ISO/IEC 17025:2017 standardı çerçevesinde gerekli olan Kalite Yönetim Sistemini kurarak; Kullanılan ve kaliteyi etkileyebilecek tüm kritik cihazların kalibrasyonları/doğrulamaları her cihaza ilişkin talimatlar doğrultusunda yaparak ve tüm analizlerin uluslararası standartların ön gördüğü testler ve uluslararası geçerli test yöntemlerini uygulanarak gerçekleştirilmesini sağlayarak analiz sonuçlarında; geçerli, yasal otoritelerce kabul görebilir teknik sonuçlar vermeyi hedefleyen, Yetkin ve tarafsız uzman personel tarafından analizlerin gerçekleştirilmesi ve sonuçların değerlendirilmesi sağlanarak müşteri ihtiyacının zamanında, doğru, tam ve tarafsız olarak karşılanabilmesini amaçlayan, Yapılan analiz ve değerlendirmeler bazında hizmet verilen müşterilerin memnuniyetini en üst düzeyde tutan ve müşteriye ait bilgilerin gizliliğini sağlayan, Planlı eğitimler uygulanarak laboratuvar çalışanlarının yetkinliklerini ve ayrıca laboratuvar içerisinde saptanan eksikliklerin ve uygunsuzlukların tekrarının önlenmesi ve mutlak müşteri tatmininin sağlanabilmesi için, sürekli iyileştirmeyi amaçlayan, İnsan sağlığı ve iş güvenliği konusunda gerekli tedbirler olarak emniyet kuralları içerisinde çalışma ortamı güvenliği oluşturan, Sosyal ve etik sorumluluğu ve sürdürülebilirliği ön planda tutan bir kalite anlayışı oluşturmaktır.

## TARAMALI ELEKTRON MİKROSKOBU LABORATUVARI



**Marka/Model:** Thermo Fisher Scientific / Apreo S SEM

**Tanım:** Taramalı elektron mikroskobu (SEM-scanning electron microscope) olarak adlandırılan bu cihaz, odaklanmış bir elektron demeti ile numune yüzeyini tarayarak görüntü elde eden bir elektron mikroskobu tipidir.

**Çalışma Prensibi:** Taramalı Elektron Mikroskobunda, elektron kaynağından koparılan elektronlar vakum altındaki kolonda bulunan toplayıcı mercekler yardımıyla numune üzerine düşer, numune yüzeyinde bulunan atomlarla elektron demetinin etkileşmesi sonucu ortaya çıkan parçacıklar ve X-ışınları detekte edilerek, incelenmekte olan örneğin topoğrafyası ve kimyasal kompozisyonu hakkında bilgi edinilir. Yüzey atomlarından saçılan ikincil elektronlar örnek yüzeyi hakkında bilgi verirken, geri saçılan elektronlar farklı kimyasal kompozisyonlara sahip bölgeler arasındaki kontrast farkı vasıtasıyla örnek yüzeyindeki elementel farklılıkları tespit etmede kullanılırlar. Geri saçılan elektronlar ayrıcaelektron geri saçılım difraksiyonu (EBSD) görüntüsü sağlayarak, numunenin kristalografik yapısını belirlemede yardımcı olurlar. Örnekle elektron demetinin etkileşmesi sonucu ortaya çıkan x-ışınları ise bir EDS dedektörü tarafından toplanarak, Enerji-Dağılımlı X-ışınları Spektroskopisi'nde kullanılmaktadır.

### Uygulama Alanları

Birçok alanda araştırma-geliştirme çalışmalarında kullanımının yanı sıra; mikro elektronikte, sanayinin değişik kollarında, biyolojik bilimlerde, tıp ve kriminal uygulamalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Numunelerin topografik, morfolojik, şekil, boyut, bileşim yapılarının incelenmesi, biyolojik numunelerin incelenmesi, malzeme kusurlarının belirlenmesi, kaplama yüzeylerinin karakterizasyonu, EDS sistemi ile kalitatif—kantitatif elementel analizler, EBSD ile kristalografik analizler yapılmaktadır.

### Özellikler:

- Alan Emisyonlu Elektron tabancası
- 1 kV'da 1 nm görüntü çözünürlük
- 0.2 – 30 kV aralığında çalışmaktadır.

En yetenekli yüksek-performanslı SEM Apreo S'in devrimsel bileşik lens tasarımı elektrostatik ve elektromanyetik immersiyon teknolojilerini kombine ederek eşi görülmemiş çözünürlük ve sinyal seçimini sağlamaktadır. Bu Apreo S platformunu nanoparçacık, katalist, toz ve nano cihaz araştırmalarında, manyetik örnek performansından ödün vermeden çalışmak için mükemmel bir seçim haline getirmektedir. Apreo S, eşsiz in-lens geri saçılma dedeksiyonundan faydalanır, tilt durumunda, kısa çalışma mesafesinde veya hassas örneklerde bile mükemmel malzeme kontrastı sağlamaktadır. Yeni çıkan bileşik lens yapısı, yalıtkan numunelerin görüntülenmesinde enerji filtrelemesi ve yüklenme filtrelemesi ile yüksek kontrast sağlamaktadır. Opsiyonel low vakum modu 500 Pa maksimum numune odası basıncı sağlayarak en yalıtkan malzemelerin bile görüntülenmesini sağlamaktadır. Tüm bu seçenekler, birleşik final lens de dahil olmak üzere, ileri seviye dedeksiyon ve örnek çeşitlerinde esneklik sağlar. Yeni Apreo S taramalı elektron mikroskobu (SEM), nano parçacıklar, metaller, kompozitler ve kaplamalar gibi çok çeşitli malzemeler için performans sağlamaktadır ve daha iyi çözünürlük, kontrast ve kullanım kolaylığı sunmaktadır.

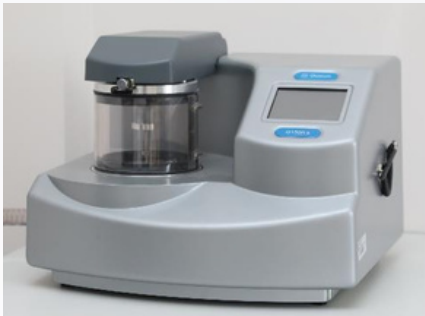
Eşsiz bileşik final lens teknolojisi 1 kV'da herhangi örnekte tilt edilmiş ya da topografik olsa bile beam deceleration' a gerek kalmadan 1 nm' lik çözünürlük verir.

En kullanışlı geri saçılma dedeksiyonu düşük voltaj ve demet akımlarında bile, tiltten bağımsız olarak, demete hassas numunelerde bile malzeme kontrastına her zaman ulaşılmaktadır.

Eşsiz dedektör esnekliği farklı dedektör segmentlerinden gelen bilgilerin birleştirilmesi ile daha çok önem verilen kontrast veya sinyal şiddeti elde edilebilmektedir.

## Dedektörler

- Trinity Dedeksiyon Sistemi (in-lens ve in-column)
- T1 düşük in-lens dedektörü
- T2 yüksek in-lens dedektörü
- T3 in-column dedektörü
- Everhart-Thornley İkincil Elektron dedektörü (ETD)
- Geri saçılan elektron Dedektörü (BSED) - Mercek altında geri çekilebilir.
- Düşük Vakum Dedektörü (LVD)
- Pathfinder X-ray Mikroanaliz Sistemi
- Thermo Scientific UltraDry Enerji Dağılımlı X-ışını Spektroskopisi
- Dedektörü (EDS)
- Thermo Scientific Quasor II Elektron Geri Saçılım Difraksiyonu
- Dedektörü (EBSD)
- Nav-Cam+™ Odacığa Monte Kamera



**Cihaz Adı:** Numune Kaplama Cihazı

**Marka/Model:** Quorum / Q150R S

- Otomatik, döner pompalı kaplama sistemi
- Tam otomatik, dokunmatik ekran kontrolü
- Oksitleyici olmayan Au/Pd (%40/60) metallerin püskürtülmesi
- Kolay değiştirilebilir numune tutucular ve kaplama kafası ekleri

## X-IŞINI DİFRAKSİYONU LABORATUVARI

**Marka/Model:** Malvern Panalytical / EMPYREAN

**Tanım:** X-Işını Difraktometresi (XRD) her bir kristal fazın kendine özgü atomik dizilimlerine bağlı olarak X-ışınlarını karakteristik bir düzen içerisinde kırması esasına dayanır.

**Çalışma Prensipleri:** Her bir kristal faz için bu kırınım profilleri bir nevi parmak izi gibi o kristali tanımlar. X-Işını Kırınım analiz metodu, analiz sırasında numuneyi tahrip etmez ve çok az miktardaki numunelerin dahi analizlerinin yapılmasını sağlar.



### Uygulama Alanları

Oldukça geniş bir uygulama alanına sahip olan bu cihaz; jeolojik minerallerin ve kayaçların tanımlanmasında, metal ve alaşım çalışmalarında, sanayide, polimer analizi ve ince film kompozisyonu tayininde sıklıkla kullanılabilir. XRD cihazıyla kayaçların, kristal ve amorf malzemelerin, ince filmlerin ve polimerlerin nitel ve nicel incelemeleri yapılabilirken aynı zamanda;

- Toz, katı ve ince film şeklindeki örneklerde fazlar,
- Fazların miktarı,
- Kristal boyutu,
- Kafes parametreleri,
- Yapıdaki değişimler,
- Kristal yönelmesi
- Atom pozisyonları,
- 2D haritalama,
- Tekstür ve stres analizleri,
- Rietveld analizleri de yapılmaktadır.

### Özellikler:

Çalışma ortamı olan Empyrean kabinin difraktometre muhafazası ve elektronik ve destek ünitesi olarak 2 ana parçası vardır. Difraktometrenin çekirdeği olarak gonyometre kullanılmıştır. X-ışını tüpü (Cu-K $\alpha$ ), bir tüp gövdesinde gonyometreye monte edilmiştir. Cihaz, X-ışın tüpü kullanım ömrü boyunca yüksek çözünürlük sağlayacak şekilde tasarlanmış ve hem nokta hem de çizgi odaklı çalışmalara olanak tanımaktadır. Gelen ve kırılan X-ışınları için optik modüller vardır. Bu modüller gonyometrenin kollarındaki PreFIX konumlarına monte edilebilir (Gelen X-ışınları için Bragg-Brentano optik modül, kırılan X-ışınları için Cross Slit Collimator). Örnekten kırılan X-ışınının yoğunluğunu ölçen ayırma gücü yüksek katı hal tipinde üç boyutlu piksel tabanlı (pixel3D) dedektörüne sahiptir. Dedektör 0D modda noktasal dedektör 1D modda çizgisel dedektör ve 2D modda alansal dedektör olarak 2 boyutlu Debye halkalarının gözlenmesinde kullanılmaktadır. Sistemin sahip olduğu sıcaklık kontrol ünitesi ile 1200°C'ye kadar ölçüm alınmaktadır.

### İNDÜKTİF EŞLEŞMİŞ PLAZMA-KÜTLE SPEKTROTOMETRESİ (ICP-MS)



**Marka/Model:** AnalytikJena / PlasmaQuant MS Elite

**Tanım:** ICP-MS, katı ve sıvı numunelerde çok sayıda elementin hızlı, düşük maliyetli, yüksek hassasiyette ve doğrulukta kantitatif ölçümüne imkân tanıyan ileri teknoloji bir analitik cihazdır.

**Çalışma Prensibi:** Örnekler yüksek sıcaklıktaki bir plazmaya gönderilir ve plazma sayesinde moleküler bağlar kırılır, atomlar iyonlaştırılır. İyonlar, kütle spektrometresinde kütle/yük oranına göre ayrılarak analiz edilir. Tayin sınırı milyarda birden daha küçük birçok elementin belirlenmesinde en uygun metottur. Birçok element için gözlenebilme sınırı ng/L'nin (ppb ve daha düşük derişimler) altındadır. Çok sayıda elementi aynı anda analiz edebilme özelliği sayesinde nitel analizlerde ve izotop oranlarının belirlenmesinde olduğu gibi, başta metalik elementler olmak üzere periyodik tablodaki elementlerin büyük çoğunluğunun nicel ve yarı-nitel tayinlerinde de yaygın olarak kullanılmaktadır.

#### Uygulama Alanları

- Her türlü bitki, toprak, kan, idrar, fauna, flora örnekleri,
- Maden, metal örnekleri,
- Gıdalar, yemler, ambalaj ürünlerinde metal analizleri,
- İçme suları, atık sular, çevre çalışmalarıyla ilgili diğer örneklerin analizi mg/L konsantrasyon seviyesinde gerçekleştirilir.

#### Özellikler:

- Hızlı, %50 daha yüksek numune verimliliği
- Güçlü, matrizen bağımsız uzun süreli kararlılık
- En iyi sinyal/gürültü oranı için ultra hassas ve istikrarlı performans
- ReflexION- patentli 90 ° yansıtma iyon ayna
- Gerçek 3MHz HD Quadrupole- üstün kütle ayrımı için ADD10
- Çift bağlantı teknolojisi- plazma bölmesine iki giriş portu

Gaz modları: Yüksek saflıkta Argon (Ar), Hidrojen (H<sub>2</sub>), Helyum (He)

Standartlar: Tl- Bi- Be- Na- Ca- Fe- Ag -Mo- K- In- P- Co- Ba- Se- Sb- Y- Tb- Sc- B -Si- Ge- Zn- Mg- Al- Li-

As- Hg- Sn- Ni- Mn- Zn- Cr- Pb- Cd- Cu



**Marka/Model:** AnalytikJena /novAA 800D

**Tanım:** AAS karakterize edilecek numune içindeki aranan elementin konsantrasyonunu (ppm ya da ppb seviyesinde) ölçmede kullanılan kantitatif tekli element analiz yöntemidir.

**Çalışma Prensipleri:** Gaz halindeki elementlerin ışığı soğurması ilkesine dayanmaktadır. Hazırlanan çözeltinin gaz halindeki atomlara dönüşmesi işlemi bir atomlaştırıcıda gerçekleşir. Işın kaynağından çıkan elektromanyetik dalganın gaz halindeki atomlar tarafından absorpsiyonu sonucu ışığın şiddetindeki azalmanın dedektörde ölçülmesi ile sonuçlanır.

### Uygulama Alanları

AAS cihazı yaygın olarak, kimyasal etkileşim analizleri, ağır metal tayinleri, su ve hava kirliliği tayinleri, jeolojik kayalar, toprak ve taş analizleri, gıda analizleri, peptisit analizleri, doku, deniz suyu, içme suyu analizleri ve metalürjik analizlerde kullanılmaktadır.

### Özellikler:

- Hızlı, %50 daha yüksek numune verimliliği
- Güçlü, matrizen bağımsız uzun süreli kararlılık
- Çok yönlü, araştırma ve rutin kullanım için optimize edilmiştir.
- En iyi sinyal/gürültü oranı için ultra hassas ve istikrarlı performans
- Arka plan düzeltmesi: Döteryum içi boş katot lambası (D<sub>2</sub>-HCL)
- Aynı cihaz üzerinde element türü ve konsantrasyona göre seçilebilir üç farklı test teknolojisi: Alev Sistemi, Grafit Fırın, Hidrür Sistem

Lambalar: Ni- Hg- As- Se- Cd- Pb- Ca- Sn- Cr- Zn- Cu- Mn- Li- Fe

Kullanılan gazlar: Yüksek saflıkta Argon (Ar), Asetilen (C<sub>2</sub>H), Azotprotoksit (N<sub>2</sub>O)

### Numune Kabul Şartları (AAS ve ICP-MS için)

- Numune kompozisyonu, beklenen derişimler ve kullanılan solventler hakkında detaylı bilgi verilmelidir.
- Numune çözelti hâlinde ise, örnekle birlikte mutlaka kör (blank) çözelti teslim edilmelidir.
- Numunedeki toplam çözünmüş katı (TDS) miktarı %3'ü geçmemelidir.
- Numunenin pH değeri asidik aralıkta olmalı, tercihen pH 2–3 arasında (genellikle nitrik asit ile asitlendirilmiş) olmalıdır.
- Yüksek tuz içeriği, partikül içeren veya uygun pH aralığında olmayan numuneler analiz öncesinde ilave ön işleme tabi tutulabilir veya kabul edilmeyebilir.

## MİKRODALGA YAKMA CİHAZI



**Marka/Model:** Berghof / Speedwave Xpert

**Tanım:** Mikrodalga yöntemi ile yüksek basınç ve sıcaklık altında, asit ilavesiyle numunedeki katı maddeyi çözümlüyüp, eser miktar analizleri için numune hazırlamada kullanılan bir cihazdır.

**Çalışma Prensibi:** Mikrodalga cihazında yüksek sıcaklığa hızla ulaşılır. Mikrodalga enerjisi parçacıkların salınmasına neden olur. Parçacıkların ısı enerjisi üreten komşu moleküllerle çarpışma sonucunda fiziksel değişim olur. Kimyasal reaksiyonlara neden olmaz.

### Uygulama Alanları

Gıda, yem, çevre, jeoloji, ilaç, kozmetik ve teknolojik sanayi hammaddeleri (PET, polyester, bronz, seramik, polimer, metal, alaşım, çimento, deri, mürekkep, melamin)

### Özellikler:

- Maksimum sıcaklık: 260 °C
- Maksimum basınç: 100 bar
- Berghof'a ait 230 orijinal metot ile çalışma imkânı
- Numune kapları: 100 mL, PTFE (DAK100), seramik basınç ceketli
- Kap kapasitesi: 8 adet (7 standart + 1 basınç kontrollü)
- Yüksek mikrodalga geçirgenliği ve kimyasal dayanım
- Yüksek sıcaklık ve basınca dayanım
- Uçucu bileşen kaybını önleyen basınç kontrolü
- Çapraz bulaşmayı önleyen, yapışma yapmayan ve çözünmeyen kap malzemesi

## UV/VIS SPEKTROFOTOMETRE



**Marka/Model:** Jasco / V-730

**Tanım:** Hazırlanan çözeltilerden belirli spektrumlarında ışık geçirilmesi ve bu ışığın ne kadarının çözeltili tarafından absorblandığının (soğurulduğunu) bulunması esasına dayanan bir analiz yöntemidir. Spektrofotometre, çözeltilinin içinden geçebilen (çözeltili tarafından absorblanmayan) ışığın yoğunluğunu tespit ederek çözeltili içeriğinde aranan maddenin miktarı hakkında kantitatif bilgi verir.

**Çalışma Prensipleri:**

Madde renginin/yoğunluğunun ölçülmesiyle madde miktarının veya konsantrasyonunun bulunmasını sağlayan cihazlardır. Gönderilen ışık, kuvvet'in içindeki örnekten geçtikten sonra fotometreye ulaşır sonrasında; Spektrometre'den gönderilen ışık ile fotometreye ulaşan ışık arasındaki fark bize absorblanma miktarını verir. Absorblanma terimi "absorbans" tır.

### Uygulama Alanları

- Spesifik olarak yapı tayini,
- Kalitatif-kantitatif analiz,
- Molekül ağırlığı tayini,
- Moleküllerin stereokimyasının araştırılması,
- Geometrik izomerlerin konformasyonlarının bulunması,
- Cis-trans izomeri incelemeleri,
- Denge sabitlerinin tayini,
- Reaksiyon kinetiği ve reaksiyon ara ürünlerinin bulunması,
- Safılık kontrolü,
- Su ve çevre analizleri,
- Diğer fiziko-kimyasal incelemeler,
- İlaç uygulamaları ve biyokimyasal uygulamalar gibi alanlarda sıklıkla kullanılmaktadır.

### Özellikler:

- Dalga boyu aralığı: 190 ile 1100 nm
- Işık kaynakları: Döteryum Lamba: 190 ile 350 nm
- Halojen Lamba: 330 ile 1100 nm
- Işık kaynağı değişimi: 330 ile 350 nm arasındaki herhangi bir dalga boyu seçilebilir.

## FOURIER DÖNÜŞÜMLÜ KIZILÖTESİ SPEKTROMETRESİ (FT-IR)



**Marka/Model:** Jasco / FT-IR 6700

**Tanım:** Kızılötesi (IR) Spektroskopisi temel olarak kızılötesi ışığın incelenen madde tarafından soğurulmasına dayanır. Soğurulma, moleküldeki bağların titreşimi ve dönüşleri için gerekli miktarda dalga enerjisinin, cihaz tarafından elektromanyetik spektrumun kızılötesi bölgesinden gönderilmesiyle gerçekleşir. Kızılötesi ışık ancak değişken dipol momente sahip moleküller tarafından soğurulur.

**Çalışma Prensipleri:**

Bir madde içerisinde, IR ışınlarına maruz kalan molekül veya atomların bağlarının eğilmesi, bükülmesi, gerilmesi, titreşimi veya dönme hareketleri sonucu bir absorpsiyon vermesi ile elde edilen spektrumun değerlendirilmesi esasına dayanır.

**Uygulama Alanları**

- Molekül içi bağların tayini,
- Molekül formülünün tayini,
- Molekül yapı tayini,
- Karbonhidrat, fosfolipit, aminoasit ve proteinlerin yapı analizleri,
- Polimer testi, ilaç ve adli analizler,
- Malzeme bilimleri, kimya ve seramik sektörü,
- Çeşitli organik ve inorganik numunelerin niteliksel ve niceliksel analizleri,
- ATR tekniği polimer, köpük, tekstil, boya, sırt gibi kaplama maddelerin analizleri ve karbon bazlı numunelerin analizlerinde kullanılmaktadır.

**Özellikler:**

- Görünür ( $25000\text{ cm}^{-1}$ ) bölge ile Uzak IR ( $50\text{ cm}^{-1}$ ) arasında ölçüm yapabilmektedir.
- Adım tarama, yüksek çözünürlük ve tam vakum seçenekleri mevcuttur.
- Yüksek düzeyde işlevsellik ve yüksek doğrulukta ölçüm özelliği sunar.
- S/N oranı; 47000:1'dir.
- En yüksek sinyal/gürültü özelliklerine sahip mutlak en yüksek performans seviyesini sunar.

## TERMAL ANALİZ LABORATUVARI

### SİMULTANE TERMOGRAVİMETRİK ANALİZÖR (STA)



**Marka/Model:** HITACHI / NEXTA STA 300

**Tanım:** STA Cihazı malzeme karakterizasyonu için kullanılan önemli bir laboratuvar cihazı olup, bir numunenin kütlesindeki değişimlerin, kontrollü bir atmosfer ve sıcaklık programında, sıcaklık veya zamana bağlı olarak izlenmesine olanak sağlar. TGA (Termogravimetrik Analiz), belirli bir atmosferde numunenin sıcaklığı programlanırken numunenin kütlesinin zamana veya sıcaklığa karşı izlendiği bir tekniktir. DSC (Diferansiyel Taramalı Kalorimetre), bir numunenin ve referansın sıcaklığını arttırmak için gereken ısı miktarı farkının sıcaklığın bir fonksiyonu olarak ölçüldüğü termoanalitik bir tekniktir.

**Çalışma Prensipleri:**

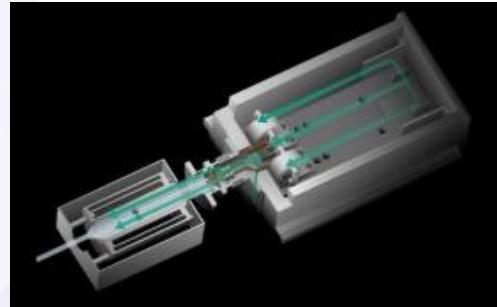
Cihaz TGA ve DSC ölçümlerini eşzamanlı olarak çalışabilmektedir. TGA kütle değişimini göstermektedir. TGA sinyali ile termal bozunma, oksidatif bozunma gibi su kayıpları, DSC hal değişimi ve bozunmayı göstermektedir. DSC sinyali ile erime, kristallenme, camı geçiş noktaları tespit edilebilmektedir.

**Uygulama Alanları**

- Malzemelerde ısı direncinin ve termal stabiliteğin ölçülmesi
- Aktivasyon enerjisinin hesaplanması
- Sabit sıcaklıktaki bozunma süresinin bulunması
- Malzemelerin % kül miktarlarının hesaplanması
- Malzemenin nem, solvent kaybının ölçülmesi
- Dolgu miktarının belirlenmesi
- Oksidasyonun hesaplanması

**Özellikler:**

- Balans Tipi: Yatay çift ışın tasarımı
- Sıcaklık Aralığı: Oda Sıcaklığı - 1500 °C
- Isıtma Hızı: 0.01 - 150 °C/dak
- TGA Aralığı: +/-400 mg
- Sıcaklık Hassasiyeti: +/-0.07°C
- Sıcaklık Doğruluğu: +/-0.2°C



## OPTİK MİKROSKOP LABORATUVARI



**Marka/Model:** Zeiss / Axio Imager 2

**Tanım:** 50-1000 kat büyütme kapasiteli halojen ve floresan aydınlatma ve çeşitli aynalar ile kullanılan optik görüntüleme sistemi başta aydınlık alan olmak üzere 6 adet filtreye sahiptir.

**Çalışma Prensipleri:** Alttan (Transmitted light) ve üstten (Reflected light) aydınlatma olmak üzere 2 ayrı ışık yolu bulunmaktadır. Alttan aydınlatma sistemi daha çok ışığı geçirebilen saydam boyanabilir materyallerin incelenmesinde tercih edilmektedir. Daha çok biyolojik numunelerin çeşitli histokimyasal veya immünohistokimyasal boyalar ile boyanarak görüntülenmesinde kullanılır. Üstten aydınlatma sisteminde ise opak ışığı geçirmeyen numunelerin görüntülenmesinde kullanılmaktadır. Burada ışık numuneye çarpar ve numune yüzeyindeki girinti çıkıntı renk parlaklık özelliklerine göre geri yansırarak tekrar objektife döner ve mikroskopta görüntü oluşur. Bu sistem daha çok malzeme alanındaki numuneler için tercih edilmektedir.

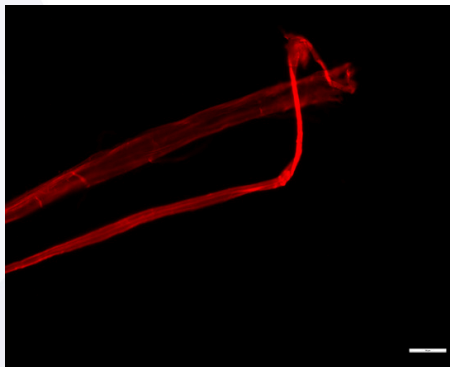
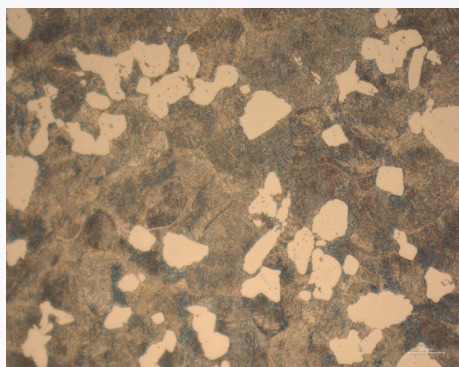
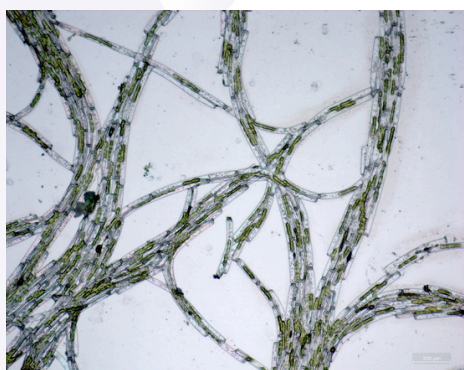
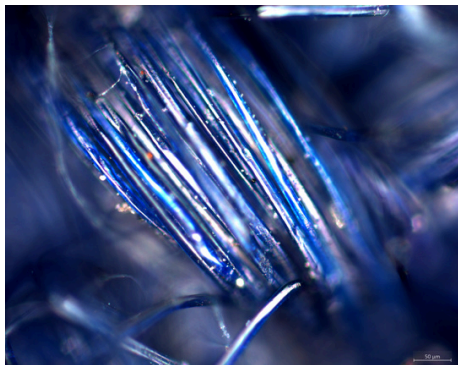
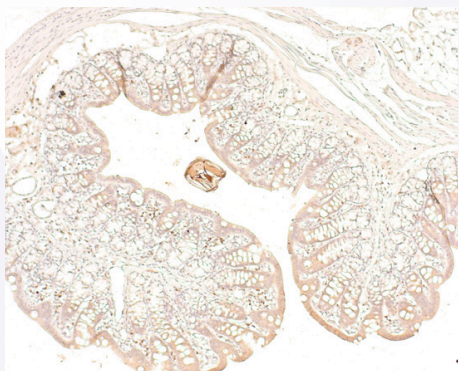
### Uygulama Alanları

Optik Mikroskop başta biyoloji ve malzeme bilimi olmak üzere; Temel Bilimler, Jeoloji, Teknoloji ve Tıbbi Birimler gibi çeşitli alanlarda sıklıkla kullanılmaktadır. Çoğunlukla inceleme amacıyla kullanılırken yapılan çeşitli analizler de mevcuttur.

### Özellikler:

- Axio Cam 506 color (CCD kamera) Aydınlık alan ataçmanı Polarize ataçmanı
- DIC (Diferansiyel İnterferans Kontrast) ataçmanı
- Floresans Ataçmanları (Kırmızı-yeşil-mavi/Rhodamine Red-green fluorescent protein-DAPI)
- Z-yönünde motorize hareket
- Cihaz yazılımı (Zen Core 3.0)
- 5x, 10x, 20x, 50x, 100x büyütme

## OPTİK MİKROSKOP GÖRÜNTÜLERİ



**Cihaz Adı:** Otomatik Universal Sertlik Cihazı

**Marka/Model:** QATM / Qness 750 CS EVO

**Tanım:** Cihaz Rockwell, Brinell ve Vickers ölçümlerini uluslararası standartlara uygun olarak otomatik şekilde yapan üniversal sertlik ölçüm cihazıdır.

**Çalışma Prensipleri:** Sertlik izafi bir ölçü olup, mekanik olarak (batma, sürtünme, çizme ve kesme) malzeme üzerinde oluşturulan iz veya aşınmanın neden olduğu lokal plastik deformasyona karşı direncin bir ölçüsüdür. İz sertliği (indentation hardness) ölçme konik veya küresel standart bir ucun malzemeye batırılmasına karşı malzemenin gösterdiği direnci ölçmekten ibarettir. Seçilen uç bir yük altında malzemeye batırıldığı zaman malzeme üzerinde bir iz bırakır. Malzemenin sertliği bu iz ile ters orantılıdır.



### Uygulama Alanları

Sertliğin iş parçalarının en belirleyici özelliklerinden biri olması nedeniyle, bu iş parçalarının sertliğini kanıtlamak önemlidir. Malzemenin, metallerin, parçaların veya bileşenlerin kalitesini sağlamak için sertlik karakteristiği test edilmeli ve belgelenmelidir. Belgeleme, üretim sürecinin düzgün olduğunu kanıtlamak için önemlidir. Özellikle sermaye hasarı veya kaybı durumunda yasal konularla ilgili kullanılabilir. Hedef sertlik değerleri, yeni ürünler geliştirilirken mühendislik bölümü tarafından tanımlanır. Örneğin; güvenlikle ilgili parçalar için kritik özellikler olarak. Üretim sürecinde, hedef sertlik değerlerine özgü toleransların belirlenmesi, bileşenin ve üretim işleminin kalitesinin iyi olup olmadığından emin olunmasına olanak sağlar.

### Özellikler:

- Motorize yük hücre (load cell) sahiptir ve 0,3-750 kg (2.94 – 7358 N) aralığında tüm yüklemeleri yapabilmektedir.
- Otomatik ışık ayarlı ve odaklamalı ölçüm sistemi standart olarak sunulmaktadır.
- Lensler: XLED 1, XLED 2, XLED 5 (Lenslerin tamamı dahili Ring Light (İz Çukuru Aydınlatma) özelliklidir (5x, 10x, 20x, 50x, 100x görüntü büyütme özelliği)
- Test yüksekliği / Boğaz Derinliği: 395 / 220 mm
- Test Tablası: Ø 100 mm
- Taret Mekanizması: 8 (Gözlü Motorize Taret Sistemi)

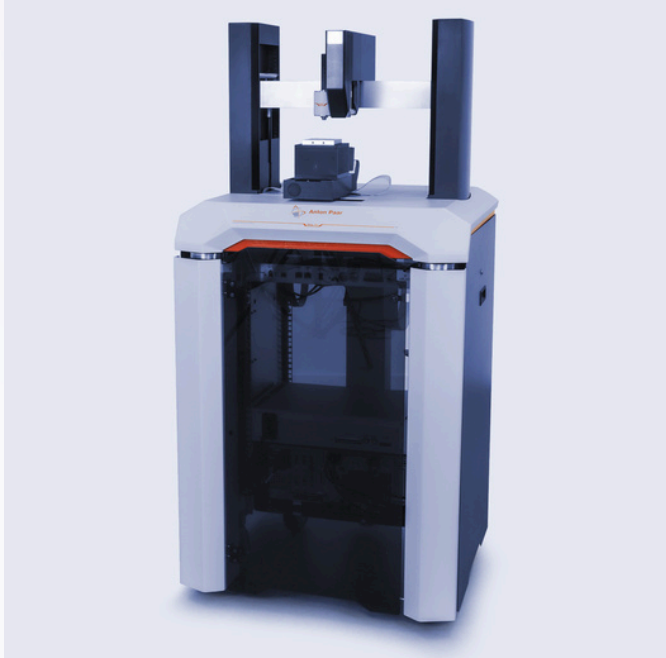


**Cihaz Adı:** Tribometre Cihazı**Marka/Model:** Anton Paar / THT1000

Yüksek sıcaklık aşınma test cihazı, metal, seramik, kaplama (PVD, CVD), kompozit ve yağlayıcı malzemelerin yüksek sıcaklık altındaki sürtünme ve aşınma davranışlarını analiz etmek için geliştirilmiş ileri düzey bir tribometredir. 1000 °C'ye kadar sıcaklıklarda test yapabilmeye kabiliyeti sayesinde malzemelerin gerçek çalışma koşullarındaki performanslarını güvenilir ve tekrarlanabilir şekilde değerlendirmeye olanak tanır. Cihaz, belirlenen yük, hız ve sıcaklık koşullarında temas eden yüzeyler arasındaki sürtünme kuvvetini ve aşınma davranışını ölçer; sıcaklığın kademeli olarak artırılmasıyla sürtünme katsayısı ve aşınma karakterindeki değişimler hassas şekilde analiz edilir. Elde edilen veriler, malzemelerin yüksek sıcaklıktaki performanslarının karşılaştırılması ve optimize edilmesi için kullanılır. Metal, seramik, kompozit ve kaplama malzemelerin performans analizi, yüksek sıcaklıkta çalışan yağlayıcıların incelenmesi, fren sistemleri, rulmanlar, kesici takımlar ve kaplamaların gerçek çalışma koşullarının simülasyonu ile akademik ve endüstriyel Ar-Ge çalışmalarında yaygın olarak kullanılır.

**Özellikler:**

- Maksimum test sıcaklığı: 1000 °C
- Dönüş hızı (rotary): 0.3 – 600 rpm (opsiyonel olarak 1500 rpm)
- Maksimum tork: yaklaşık 450 mNm (model ve konfigürasyona bağlı olarak)
- Sürtünme kuvvet ölçüm aralığı: 10 N (opsiyonel 20 N)
- Sürtünme kuvvet çözünürlüğü: 0.03 mN

**Cihaz Adı:** İndentasyon / Çizik Test Cihazı**Marka/Model:** Anton Paar / Step 501

Nano ve mikro ölçekte yüzeylerin mekanik özelliklerini belirlemek için geliştirilmiş çok işlevli bir test sistemidir. Nano ve mikro indentasyon, Vickers sertlik, sürünme (creep) ve mikro çizik testlerini tek platformda gerçekleştirebilir. Kontrollü yükler altında elmas indenter uçları ile yüzeye uygulanan baskı sayesinde malzemelerin elastik, plastik ve aşınma davranışları analiz edilir. Entegre 3D optik mikroskop ile test izleri detaylı olarak görüntülenir ve değerlendirilir. Malzeme bilimi, kaplama analizi, kalite kontrol ve Ar-Ge çalışmalarında yaygın olarak kullanılır.

**Özellikler:**

- Nano sertlik ölçümü: 0 – 500 mN yük aralığı, yüksek hassasiyetli ölçüm.
- Mikro sertlik (Vickers): 0 – 30 N yük aralığında ölçüm kapasitesi.
- Mikro çizik testleri: Kaplama ve yüzeylerin aşınma ve aderans davranışını inceleme imkânı.
- Optik mikroskop: Test izlerinin görüntülenmesi ve analiz edilmesi.
- Çok işlevli yüzey test platformu: Nano ve mikro ölçeklerde mekanik yüzey karakterizasyonu.



**Cihaz Adı:** Beton Basınç Test Cihazı

**Marka/Model:** HR-C2000 / TS

Cihaz, beton numunelerinin basınç dayanımını ölçmek için kullanılan otomatik beton basınç test makinesidir. Testler, beton küp veya silindirik numuneleri üzerine kontrollü şekilde yük uygulanarak kırılana kadar yapılır.

**Özellikler:**

- Basınç kapasitesi: 2000 kN
- Otomatik kontrol: Dokunmatik ekranlı dijital kontrol ünitesi ve yazılım ile otomatik test yapma imkanı.
- EN ve ASTM gibi uluslararası test standartlarına uygun tasarım ve fabrika kalibrasyon sertifikası.
- Kaynaklı çelik duvar yapısı, stabil ve uzun ömürlü kullanım sağlar.
- Aşırı yük koruması, piston sınır anahtarı ve acil durdurma özellikleri.
- Ethernet portu ve yazılım desteği ile test verileri bilgisayara aktarılabilir.

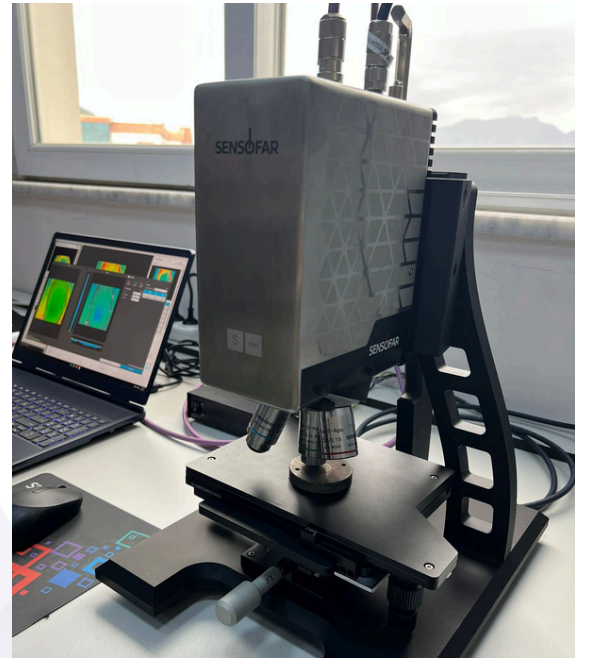
**Cihaz Adı:** 3D Profilometre

**Marka/Model:** Sensofar / Smart 2

Temassız ölçüm prensibiyle çalışan kompakt ve yüksek hassasiyetli 3D optik profilometre, üretim hatlarına doğrudan entegre edilebilecek şekilde tasarlanmıştır. Yüzey pürüzlülüğü ve topografyasını mikron ve nanometre seviyesinde ölçerek yüksek çözünürlüklü üç boyutlu yüzey haritaları oluşturur. Konfokal, interferometri ve odak değişimi olmak üzere üç farklı optik yöntemi bir arada kullanarak farklı yüzey tiplerinde yüksek doğruluk sağlar. Konfokal yöntem pürüzlü ve eğimli yüzeylerde, interferometri yöntemi düz ve parlak yüzeylerde nanometre hassasiyetinde, odak değişimi yöntemi ise farklı odak düzlemlerini birleştirerek 3D modelleme için kullanılır. Elde edilen 3D verilerden 2D profiller çıkarılarak boyutsal analizler gerçekleştirilebilir. Cihaz; yüzey pürüzlülüğü analizi, mikroelektronik ve yarı iletken üretimi, hassas parça kalite kontrolü, kaplama ve ince film karakterizasyonu, cam ve optik yüzey analizi ile CNC ve otomasyon hatlarında inline ölçüm uygulamalarında etkin şekilde kullanılır.

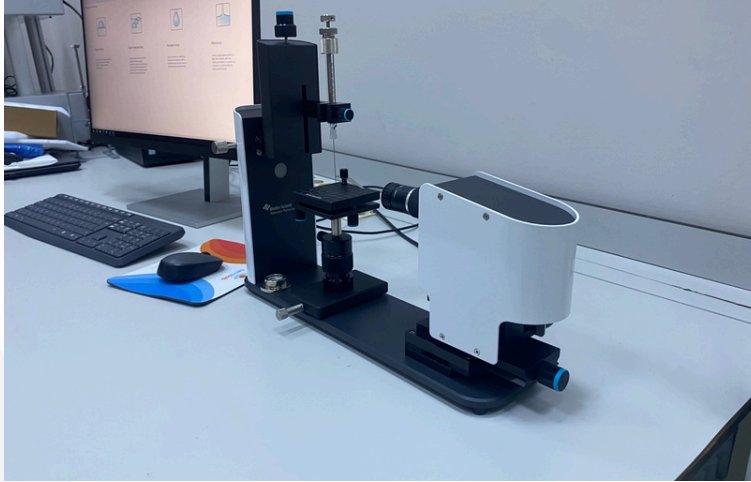
**Özellikler:**

- Hızlı ölçüm: Nokta nokta ölçüm yerine yüzey alanını tek seferde tarayarak ölçüm süresini saniyelere indirir.
- Temassız ölçüm: Fiziksel temas olmadığı için mikroçip, cam ve hassas yüzeylere zarar vermez.
- Endüstriyel dayanıklılık: Toz ve titreşim gibi fabrika koşullarına dayanıklı olup 7/24 kesintisiz çalışmaya uygundur.



## MALZEME KARAKTERİZASYON LABORATUVARI

### TENSIYOMETRE (TEMAS AÇISI) ÖLÇÜM CİHAZI



**Marka/Model:** Biolin Scientific / Attension Theta Lite

**Tanım:** Optik temas açısı ve tensiyometre ölçümleri yapabilen bir laboratuvar cihazıdır. Bu cihaz, bir sıvı damlasının katı yüzey üzerindeki temas açısını hassas şekilde ölçerek yüzeyin ıslanabilirlik ve yapışma özelliklerini analiz etmeye olanak sağlar.

**Çalışma Prensipleri:** Ölçümler sessile drop (oturan damla), dinamik temas açısı, menisküs kontak açısı gibi modlarda yapılabilir; ayrıca aynı sistem yüzey ve arayüz gerilimi gibi parametrelerin hesaplanmasına da imkân tanır. Cihaz, yüksek çözünürlüklü dijital kamera ve özel yazılım sayesinde sonuçları hızlı ve doğru biçimde analiz eder.

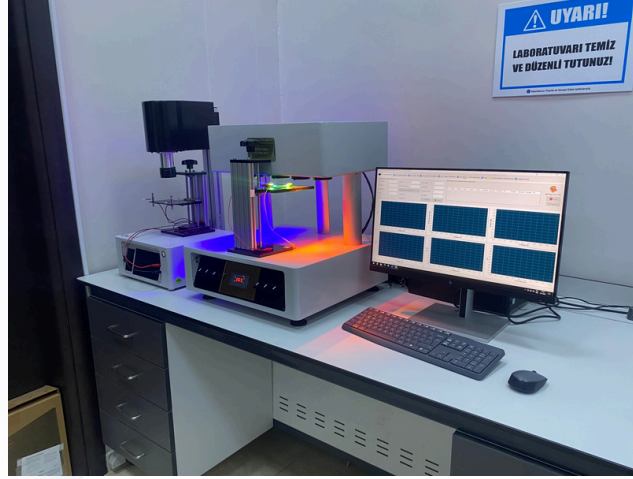
#### Uygulama Alanları

- Yüzey ıslanabilirliği ve temas açısı analizi: Malzemelerin su ve organik sıvılarla yüzey etkileşimini ölçmek için.
- Yüzey/arayüzey gerilimi ölçümleri: Sıvıların yüzey enerjisi ve arayüzey gerilimi parametrelerini belirlemek.
- Serbest yüzey enerjisi hesaplamaları: Farklı termodinamik modellerle yüzey enerjisi çıkarımı yapmak.
- Kalite kontrol: Üretim proseslerinde yüzey ıslanabilirliği ve kaplama performansını kontrol etmek.
- Akademik AR-GE: Polimerler, filmler, kaplamalar ve diğer malzemelerin yüzey karakterizasyonu çalışmalarında kullanılır.
- Malzeme ve proses geliştirme: Yapışma, yayılma ve temizlenebilirlik gibi yüzeysel özelliklerin optimize edildiği uygulamalar.

#### Özellikler:

- Sabit yaklaşırmalı CMOS 1/2" USB 3.0 dijital kamera
- Maksimum ölçüm hızı (fps): 2068
- Maksimum numune boyutu (mm): Sınırsız x 45x 200 (kademeli)
- Işık kaynağı ve boyutu: LED tabanlı homojen arkplan aydınlatması,  $\varnothing$  20mm

## FOTORESPONSE KARAKTERİZASYON CİHAZI



**Marka:** Fytronix

**Tanım:** Bu sistem; yarı iletkenler, fotodiyotlar, fotoalgılayıcılar (fotosensörler) ve güneş pilleri gibi optoelektronik aygıtların ışığa verdikleri elektriksel tepkiyi ayrıntılı bir şekilde ölçmek ve karakterize etmek için tasarlanmıştır.

**Çalışma Prensipleri:** Sistem, cihazların farklı dalga boylarındaki ışık altında Akım-Gerilim (I-V) ve Akım-Zaman (I-t) değişimlerini tam otomatik ve bilgisayar kontrollü olarak gerçekleştirebilmektedir.

Bu hassas ölçümler sayesinde, aygıtların performansını belirleyen aşağıdaki temel parametreler yüksek doğrulukla hesaplanmaktadır.

### Uygulama Alanları

- Foto-duyarlılık (Photoresponsivity): Birim ışık gücü başına üretilen akım miktarı.
- Işık Hassasiyeti (Photosensitivity): Karanlık akım ile aydınlık akım arasındaki oran.
- Saptanabilirlik (Detectivity -  $D^*$ ): Cihazın zayıf optik sinyalleri gürültüden ayırt etme yeteneği.
- Verimlilik (Efficiency): Işık enerjisinin elektrik enerjisine dönüşüm oranı
- Yanıt Süresi (Rise/Fall Time): Cihazın ışığa tepki verme ve eski haline dönme hızı (Hızlı anahtarlama performansı).
- Gürültüye Eşdeğer Güç (NEP): Sinyal-gürültü oranının bir olduğu en düşük ışık gücü seviyesi.

### Özellikler:

- Aydınlatma Koşulları:

Çeşitli LED ışıkları (UV (365 nm), Mavi (450 nm), Yeşil (523 nm), Amber (590 nm), Kırmızı (635 nm))

- Işık Şiddeti Aralığı:

1 W/m<sup>2</sup>'den 1000 W/m<sup>2</sup>'ye kadar çeşitli aydınlatma seçenekleri mevcuttur.

- Kaynak Ölçer (Source Meter) Özellikleri:

- Gerilim (Voltaj) Aralığı: -20 V \_ +20 V

- Akım Aralığı: 100 pA \_ 250 mA

## MEKANİK ÖRNEK HAZIRLAMA LABORATUVARI



### **Metalografik Otomatik Zımpara-Parlatma Cihazı**

QATM marka Qpol 250 A2 model dijital kontrollü otomatik zımpara-parlatma cihazı paslanmaya karşı dayanıklı alüminyum alaşımlı malzemeden yapılmıştır. Disk çapı: 250 mm, tabla dönme hızı: 30-600 devir/dk, çift yönlü döndürme özelliğine sahiptir. Ayrıca numune tutma kafasının dönme hızı ve yönü ayarlanabilmektedir.

### **Metalografik Otomatik Vibrasyonlu Parlatma Cihazı**

QATM marka Qpol Vibro model dijital kontrollü otomatik vibrasyonlu parlatma cihazı paslanmaya karşı dayanıklı alüminyum alaşımlı malzemeden yapılmıştır. Disk çapı: 300 mm, vibrasyon aralığı: 60-120 Hz dir.



### **Metalografik Numune Kesme (sulu) Makinesi**

QATM marka Qcut 250 M model manuel sulu kesme makinesi korozyona karşı dirençli alüminyum malzemeden yapılmıştır. Manuel kesme kapasitesi 90 mm, kesme tablası: 350x288 mm, devir hızı 50 Hz'dir.

### **Kaplama Kalınlık Ölçme Cihazı**

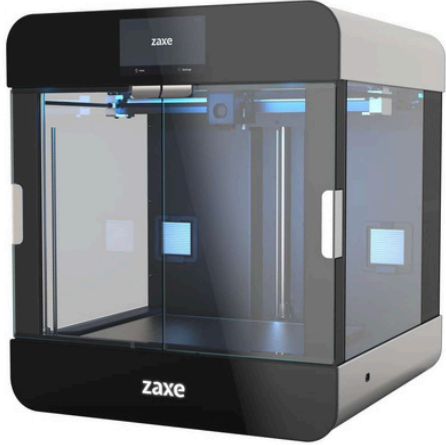
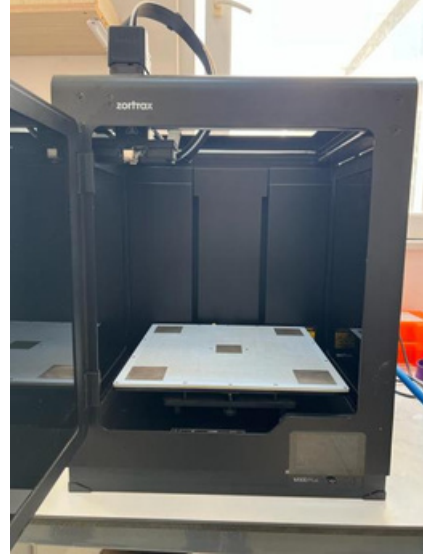
NOVOTEST marka TP-1M model portatif kaplama kalınlık ölçme cihazı hem ferritik ve ferritik olmayan metalik malzemelerin yüzeyinden ölçüm yapabilen 2 ayrı proba sahiptir. Ölçüm aralığı: 0-2000 micron dur. Cihaza uygun prob tedarik edilmesi halinde noktasal yüzey pürüzlülük, çığlenme noktası, kontak noktası sıcaklık ölçümü gerçekleştirilebilir özelliktedir. Cihaz CE belgesine sahiptir.



### 3D Elektronik Yazıcı

**Marka/Model:** Zortrax / M300 Plus

- 300x300x300 mm yazdırma tablası
- Min 0.4 mm kalınlığında obje yazdırma
- Android tabanlı yazılım
- 6 farklı ultrat tipi filament



### 3D Elektronik Yazıcı

**Marka/Model:** Zaxe / Z35

- Kapalı kasa tasarımı sayesinde sıcaklık stabil olur ve ABS gibi filamentler daha iyi basılır.
- Otomatik tabla kalibrasyonu ilk katman hatalarını azaltır.
- Z-SUITE ile tam uyumlu çalışır.
- Sessiz motor sürücüleri sayesinde daha stabil ve sessiz baskı alır.

### 3D Elektronik Yazıcı

**Marka/Model:** Zaxe / X4

- CoreXY mekanik sistemi sayesinde çok hızlı ve stabil baskı alır.
- Tam otomatik kalibrasyon sistemi kullanıcı hatalarını azaltır.
- 350 °C hotend ve kapalı kasa ile mühendislik filamentlerini basabilir.
- Wi-Fi, kamera ve sensörler ile baskı süreci uzaktan takip edilebilir.



### Elektronik Devre Yazıcı

**Marka:** Voltera

- Baskı alanı 128x105 mm
- Baskı tekrar yeteneği 20 µm
- X, Y ve Z eksenindeki hassasiyet, sırasıyla 10 µm, 10 µm ve 0.625 µm

## ISIL İŞLEM LABORATUVARI



### Protherm 1600 °C Yüksek Sıcaklık Atmosfer Kontrollü Kül Fırını (Muffle)

1600 °C yüksek sıcaklık atmosfer kontrollü kül fırını, yüksek sıcaklık ve kontrollü atmosfer koşulları altındaki işlemlerin gerçekleştirilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Maksimum 1600 °C çalışma sıcaklığına ve yaklaşık 16 Litre iç hacme sahip olan cihaz, özellikle yüksek sıcaklık gerektiren ve hassas kontrol isteyen uygulamalar için uygundur. Fırın, yüksek ısı ve kontrollü atmosfer koşullarında gerçekleştirilen ısı işlemlerde güvenilir ve tekrarlanabilir sonuçlar sunar.

### Protherm 1200 °C Atmosfer Korumalı Yüksek Sıcaklık Fırını (Tüp Fırın)

1200 °C atmosfer korumalı yüksek sıcaklık tüp fırını, yüksek sıcaklıkta ve oksijensiz ortamda ısı işleme tabi tutulması gereken numunelerle çalışmak için kullanılan bir laboratuvar cihazıdır. Maksimum 1200 °C çalışma sıcaklığına ve yaklaşık 100 mm reaktör çapına sahip olan fırın, adım kontrollü ve oksijensiz ortamda güvenli ısı işlemler yapılmasına olanak tanır. Tüp fırın yapısı sayesinde numuneler, dış atmosferik ortamdan izole edilmiş şekilde yüksek sıcaklığa maruz bırakılabilir ve bu sayede tekrarlanabilir ve 3 bölge kontrollü yapısıyla homojen sıcaklık dağılımlı ısı işlemleri gerçekleştirilebilir.



### Protherm 1400 °C Yüksek Sıcaklık Kül Fırını 30 L

30 L kapasiteli yüksek sıcaklık kül fırını, yüksek ısıda kütleme, sinterleme vb. çalışmaların gerçekleştirilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Maksimum 1600 °C çalışma sıcaklığına sahip olan cihaz, farklı numunelerin yüksek sıcaklık altında güvenli ve kontrollü şekilde ısı işleme tabi tutulmasına olanak tanır. Geniş hacmi sayesinde birden fazla veya büyük hacimli numunelerin aynı anda işlenmesine imkân sağlayarak laboratuvar çalışmalarında verimlilik sunar.

### Protherm 1200 °C Yüksek Sıcaklık Kül Fırını 10 L

10 L kapasiteli yüksek sıcaklık kül fırını, maksimum 1200 °C çalışma sıcaklığı ile yüksek ısıda kütleme çalışmalarının gerçekleştirilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Kompakt hacmi sayesinde daha küçük numunelerle yapılan analizlerde pratik ve verimli bir kullanım sunar. Cihaz, kontrollü sıcaklık dağılımı ile güvenilir ve tekrarlanabilir kül etme işlemlerine olanak sağlamaktadır.



### Protherm 1200 °C Yüksek Sıcaklık Kül Fırını (Raylı Sistem)

1200 °C raylı sistem yüksek sıcaklık kül fırını, maksimum 1200 °C çalışma sıcaklığına sahip olup yüksek sıcaklıkta, büyük ölçekli numunelerin ısı işlem çalışmalarının gerçekleştirilmesi amacıyla kullanılmaktadır. Raylı sistem tasarımı sayesinde numunelerin fırın içerisine yerleştirilmesi ve çıkarılması güvenli ve kontrollü bir şekilde yapılabilmektedir. Bu yapı, özellikle yüksek sıcaklık altında çalışma güvenliğini artırırken, kullanım kolaylığı ve operasyonel verimlilik sağlamaktadır.

## NUMUNE DEPOLAMA LABORATUVARI



**NO-FROST BUZDOLABI**  
**UĞUR / UES 507 D2K NF DGT**  
Sıcaklık aralığı: +2.....+8 / -16.....-24 °C  
Soğutucu net hacim: 367 L  
Dondurucu net hacim: 101 L Raf adedi: 5

Laboratuvarımız bünyesinde bulunan derin dondurucu ve buzdolabı sistemleri; numune ve kimyasalların uygun koşullarda saklanması, muhafazası ve izlenebilirliğinin sağlanması amacıyla günlük kiralama esasına göre hizmet vermektedir.



**ÇEKMECELİ DERİN DONDURUCU**  
**UĞUR / UED 7246 DTK NF D/S**  
Sıcaklık aralığı: +2.....+8 / -16.....-24 °C  
Toplam net hacim: 238 L  
Çekmece adedi: 7



**DİJİTAL ŞİŞE SOĞUTUCU**  
**UĞUR / USS 374 DTKE**  
Sıcaklık aralığı: +1.....+10 °C  
Bürüt hacim: 358 L  
İç boyutları: 505x462x1555 mm  
Raf adedi: 5



**DERİN DONDURUCU**  
**UĞUR / USD 3045 BK**  
Sıcaklık aralığı: -40.....-45 °C  
İç boyutları: 1120x440x705 mm

## DEPREM LABORATUVARI



Deprem laboratuvarı, deneysel çalışmalar için uygun olacak şekilde yüksek taşıma kapasitesine sahip kuvvetli bir zemin altyapısı üzerine kurulmuştur. Laboratuvar zemininin büyük bir bölümü, ağır deney düzenekleri ve yüksek yükler altında güvenli çalışma imkânı sağlayan kuvvetli zemin özelliğine sahiptir.

Tüm laboratuvar alanına hizmet verebilen gezer tavan köprü vinç sistemi bulunmaktadır. Köprü vinç üzerinde, 1,5 ton ve 2 ton taşıma kapasitelerine sahip iki bağımsız kanca yer almakta olup, farklı yüklerin eş zamanlı ve güvenli şekilde taşınmasına olanak tanımaktadır.

Buna ek olarak laboratuvar, reaksiyon duvarı ile desteklenmiş çerçeve yükleme ve düşey yükleme düzeneklerine sahiptir. Bu altyapı sayesinde yapı elemanları ve sistemler üzerinde kontrollü yükleme deneyleri gerçekleştirilebilmekte, deprem ve benzeri dış etkiler altında davranışlar gerçekçi koşullarda incelenebilmektedir.

## DİĞER LABORATUVAR CİHAZLARI



**Cihaz Adı:** Etüv

**Marka/Model:** Nüve / FN 055

**Özellikler:**

- Sıcaklık aralığı: +5 °C / +250 °C
- Güç: 1.5 KVA
- Kapasite: 120 L
- Hacim: 55 litre
- Yapılan çalışmayı harici bellek üzerine kaydetmeyi sağlayan USB portu

**Cihaz Adı:** pH ve iletkenlik ölçer

**Marka/Model:** Ohaus / 3100M

**Özellikler:**

- Ölçüm aralığı: -2.000...16.000 pH/-1999...1999 mV/  
-5...110 °C
- Hassasiyet: +-0.01 pH/1 mV/0.1 °C
- Otomatik kalibrasyonlu



**Cihaz Adı:** Hassas Terazi

**Marka/Model:** Precisa / LS220A SCS

**Özellikler:**

- Kapasite: 220 gr
- Hassasiyet: 0.0001 gr
- Sürgülü kapaklı cam kabin koruma
- Yoğunluk kiti

**Cihaz Adı:** Deiyonize Su Cihazı

**Marka:** Human Power I

**Tanım:** Deiyonize saf su cihazı şebeke suyundan direkt olarak hem reverse osmoz saf su hem de ultra saf su üretebilecek donanıma sahip kompakt sistemdir.

**Uygulama Alanları**

HPLC, AAS, ICP, ICP-MS GC, GC-MS, IC, TOC gibi analitik cihazlarda, doku kültürlerinde ve eser metal analizlerinde kullanılacak kalitede ultra saf su üretmektedir.


**Cihaz Adı:** Santrifüj Cihazı

**Marka/Model:** Selecta / Centronic- BLT

**Tanım:** Santrifüj cihazları, içerisindeki karışımların veya bileşiklerin çökme prensibine göre ayrılmasını sağlayan cihazlardır. Çalışma Prensibi: Karışımındaki ağır maddeler, merkezkaç kuvveti yardımıyla tüpün altı kısmına çöker. Diğer bir ifadeyle, dairesel hareketin dışına doğru kayar. Daha hafif maddeler ise tüpün üst kısmında toplanır.

**Uygulama Alanları**

Serum üretimi, süt sanayii, süspansiyon ayrıştırma, izotop ayırma, astronomi, geoteknik modelleme, ticari uygulamalar.

**Özellikler:**

- Sabit açılı 30x1,5/2,2 ml kapasiteli rotor ile 13500 rpm döndürme
- Sabit açılı 8x50 ml kapasiteli rotor ile 6000 rpm döndürme


**Cihaz Adı:** Otomatik Pres Makinası

**Marka/Model:** FYTRONIX / Otomatik PRES FYP 8000

- 0-300 Bar Pres basıncı
- Basınç basma süresini ayarlama
- Otomatik basınç uygulama


**Cihaz Adı:** Turbula 3D Karıştırıcı

**Marka/Model:** Hexagon / Alphie-3

**Özellikler:**

- 0,1 – 3 L karıştırma kapasitesi
- Çalışma prensibi;Dönme + sallanma + ters çevirme



**Cihaz Adı:** RTX-MFI (Melt Flow Indexer) Akış Ölçer

**Marka/Model:** Delta / VB1R

**Tanım:** Termoplastik malzemelerin erime akış indeksini (MFI) hassas bir şekilde ölçmek için geliştirilmiş ileri teknoloji bir cihazdır. Plastik ve polimer sektöründe kalite kontrol süreçlerinde, malzeme araştırmalarında ve geri dönüşüm sektöründe güvenle kullanılmaktadır.

**Çalışma Prensibi:** Granül veya toz halindeki plastik numune cihazın haznesine konur. Numune, belirlenen sıcaklıkta eritilir. Standart bir ağırlık uygulanarak eriyen plastik malzeme, bir kalıptan (die) geçirilir. Belirli bir sürede çıkan malzemenin kütlesi veya uzunluğu ölçülerek eriyik akış oranı (MFR – Melt Flow Rate) belirlenir.

#### Uygulama Alanları

- Plastik ve polimer üretiminde kalite kontrol
- Yeni polimer türlerinin geliştirilmesi
- Geri dönüştürülmüş malzemelerin akışkanlık testleri
- Araştırma ve geliştirme laboratuvarları
- Enjeksiyon ve ekstrüzyon süreçlerinde polimer özelliklerinin belirlenmesi

#### Özellikler:

- Sıcaklık Aralığı: Oda sıcaklığı ~ 400 °C
- Yük Uygulama Aralığı: 2.16 kg ve/veya 5 kg
- Veri Çıkışı: USB ile veri aktarımı
- Ağırlık standartları: 2.16 kg ve/veya 5 kg
- Cihaz ölçüm hassasiyeti:  $\pm 5\%$
- Standartlar: ISO 1133, ASTM D 1238, ASTM D 3364, DIN 53735, GB 3682, UNI 640, JJGB 78-94



**Cihaz Adı:** Soxhlet Yağ Tayini Cihazı

**Marka/Model:** VELP/ SER 148-3

**Tanım:** Katı bir numuneden yağ eldesi için tasarlanmış bir cihazdır. Çalışma Prensibi: Uygun bir çözücü ile örnekteki yağın ekstrakte edilmesi ilkesine dayanır. Bu şekilde örnekten elde edilen yağ miktarı, yöntemde belirtilen şartlarda ekstrakte edilen maddenin tümüdür ve % olarak ifade edilir.

#### **Uygulama Alanları**

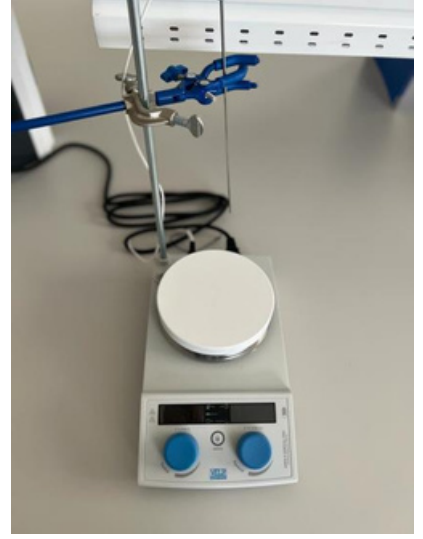
Özellikle gıda, tarım, kimya, çevre ve diğer alanlarda çözülebilir organik bileşiklerin ekstraksiyonunda, ilaç, toprak, çamur, temizleyici ve diğer maddeler için yaygın olarak kullanılır.

#### **Özellikler:**

- Klasik yağ tayin (Soxhlet) cihazlarından 5 kat hızlı
- %75 solvent geri kazanımı ile düşük solvent tüketimi
- Düşük analiz süresi, düşük analiz maliyeti
- 29 adet program yapabilme imkanı
- Değişik solventler ile çalışma imkanı
- IP 55 koruma standartı

**Cihaz Adı:** Isıticılı Manyetik Karıştırıcı  
**Marka/Model:** Velp / Arex-6 Digital Pro  
**Özellikler:**

- Karıştırma hız aralığı (devir/dk): 30-2000 rpm
- Max sıcaklık: +370 °C
- 1 dk- 99 saat 59 dk aralıklı zamanlayıcı

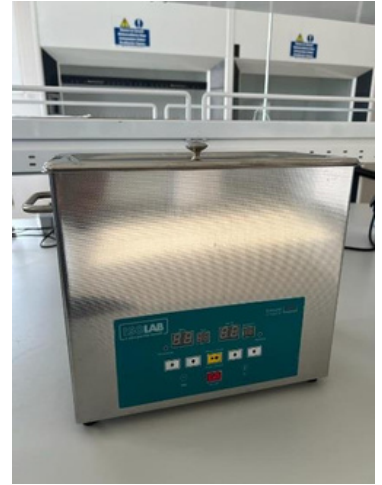


**Cihaz Adı:** Vortex  
**Marka/Model:** Velp / ZX3  
**Özellikler:**

- Karıştırma hızı (devir/dk): 3000 rpm

**Cihaz Adı:** Ultrasonik Banyo  
**Marka:** Isolab  
**Özellikler:**

- Max sıcaklık: +80 °C
- Kapasite: 3 L



**Cihaz Adı:** Bilyeli Öğütücü  
**Marka:** Ünal Mühendislik  
**Özellikler:**

- Motor gücü: ~0,25 – 1,5 kW
- Dayanıklı metal gövde
- Çalışma gerilimi 220 V / 380 V



**Cihaz Adı:** Refraktometre

**Marka/Model:** Anton Paar / Abbemat 3200

**Özellikler:**

- Rutin şeker ve içecek analizi için kullanılır.
- Brix, sakkaroz, HFCS skalaları gibi şeker skalaları mevcuttur.
- Sıcaklığa (10 °C – 60 °C) göre düzeltilmiş ölçümlerle sonuçlar 4 saniyede hazırdır.
- 1.30 – 1.72 arasındaki en büyük kırılma indisi aralığına sahip tüm sıvı numuneler ölçülebilir.



**Cihaz Adı:** pH /Tuzluluk/İletkenlik Ölçer

**Marka/Model:** Milwaukee / MW180 MAX pH/mV/EC/TDS/NaCl Temp Meter

**Özellikler:**

- pH Aralığı: -2.00 - 16.00 pH; -2.000 - 16.000 pH
- mV Aralığı: ±699.9 mV; ±2000 mV Sıcaklık Aralığı: -20.0 - 120.0°C / -4.0 - 248.0°F
- EC Aralığı: 0.00 ile 29.99 µS / cm; 30.0 ile 299.9 µS / cm; 300 ile 2999 µS / cm; 3.00 ile 29.99mS/ cm; 30.0 ile 200.0mS/ cm; 500.0mS/cm'e kadar kompanse edilmemiş EC
- TDS Aralığı: 0,0ile14,99 mg / 1 (ppm); 15.0ile149.9 mg / 1 (ppm); 150 ile 1499 mg / 1 (ppm); 1,50 ile 14,99 g / l (ppt); 15.0 ile 100.0 g / l (ppt); 400.0 g / l'e kadar gerçek TDS \* (0.80 faktör ile)

## ÇALIŞMA EKİBİMİZ

Unvan	Ad Soyad	E-mail	Dahili
Müdür	Prof. Dr. Erdoğan KANCA	<a href="mailto:erdogan.kanca@iste.edu.tr">erdogan.kanca@iste.edu.tr</a>	2830
Müdür Yardımcısı	Dr. Öğr. Üyesi Mehmet DEMİR	<a href="mailto:mehmet.demir@iste.edu.tr">mehmet.demir@iste.edu.tr</a>	2833
Müdür Yardımcısı	Dr. Öğr. Üyesi Muhammet Musab ERDEM	<a href="mailto:musab.erdem@iste.edu.tr">musab.erdem@iste.edu.tr</a>	2832
Uzman	Öğr. Gör. Dr. Hasan KÖSEOĞLU	<a href="mailto:hasan.koseoglu@iste.edu.tr">hasan.koseoglu@iste.edu.tr</a>	2843
Uzman	Öğr. Gör. Mustafa Gökten AYDIN	<a href="mailto:goktan.aydin@iste.edu.tr">goktan.aydin@iste.edu.tr</a>	2842
Uzman	Öğr. Gör. Damla ANIL ÇELEBİ	<a href="mailto:damla.anil@iste.edu.tr">damla.anil@iste.edu.tr</a>	2841
Uzman	Dr. Öğr. Üyesi Ülkü DEMİRCİ	<a href="mailto:ulku.demirci@iste.edu.tr">ulku.demirci@iste.edu.tr</a>	2844
Uzman	Öğr. Gör. Dr. Ali Oktay GÜL	<a href="mailto:aoktay.gul@iste.edu.tr">aoktay.gul@iste.edu.tr</a>	2840

**Adres:** Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi, İskenderun Teknik Üniversitesi, Merkez Kampüs, 31200, İskenderun, Hatay, Türkiye.

**Telefon:** Santral: 0 (326) 310 1010 Dahili: 2835/2837

**Fax:** 0 (326) 613 56 13

**E-mail:** [iste.btm@iste.edu.tr](mailto:iste.btm@iste.edu.tr)

**Sosyal medya hesaplarımız:**



İSTE-Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi



@Btmlste



@iste.btm



İSTE-BTM

\*\*Analiz ve Cihaz Eğitim başvurularınız için; <https://labsis.iste.edu.tr> adresinden müşteri kimliği oluşturarak, randevu alınması gerekmektedir.

**Analiz ve Eğitim Ücretlerinin Yatırılacağı Banka Hesap Bilgileri:**

ALICI: İSKENDERUN TEKNİK ÜNİVERSİTESİ BİLİM VE TEKNOLOJİ UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ DÖNER SERMAYE İŞLETMESİ

IBAN: TR96 0001 0012 4297 8301 5050 01 (T.C. Ziraat Bankası)

\*\*Açıklama kısmına; Ad/Soyad, TC No, hangi amaçla ödeme yapılmışsa detayı yazılmalıdır.



**iSTE-BTM**