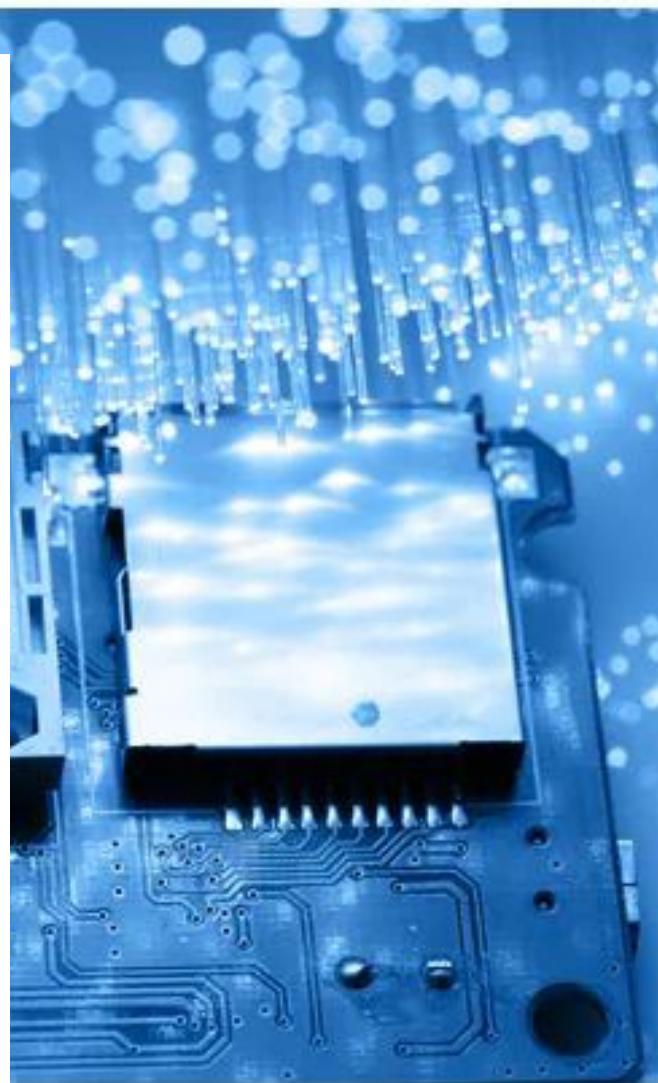


# **CoE for Functional SURfaces and interfaces for Nano diagnostics (EFSUN)**

---

**Activity Report**  
**January 2022-January 2023**



# Introduction

The Center of Excellence for Functional Surfaces and interfaces for Nano diagnostics (EFSUN) was established in September 2016. The Center aims at the discovery of efficient tools for an early, efficient accurate, cheap and on-site diagnosis of important health problems using nanotechnology tools. Highly qualified local researchers in various fields, including medicine, molecular biology, genetics, pathology, chemistry, physics, engineering, nanotechnology and electronics were brought together in the center in order to generate original, innovative and patentable knowledge and produce high impact research. Moreover, interdisciplinary nature of the center facilitates coordinated interactions between members from different fields to reach a common goal of generation of high-tech nano-based diagnostic devices. The advisory board consists of outstanding and experienced researchers from the best institutes and universities in the US and in Europe. EFSUN is now a center of attraction in the fields of nanotechnology and medical diagnostics in Turkey as well as in the region, and it always welcomes motivated researchers who would like to join forces to reach this goal.

The Center was founded by 5 scientists who were soon joined by more scientists, who are world-class experts in their respective fields. 12 of the 32 scientists are staff members of Sabancı University and Sabancı University Nanotechnology and Applications Center (SUNUM). Contributing members are recipients of various prestigious national and international awards. Collaborations with the industry are ongoing. More than 33 Ph.D. students (26 Ph.D. students from Sabancı University) and 34 M.S. students (22 M.S. students from Sabancı University) as well as more than 10 Post Doctoral Research Associates (8 Post Doctoral Research Associates from Sabancı University/SUNUM) are benefitting from the stimulating and collaborative environment of the Center.

Within a short time, the Center became a ‘Research Powerhouse’ at Sabancı University with extensive and collaborative efforts of the members. The privileged position of EFSUN made it possible for several of its members to join TÜBİTAK 1004 projects such as NANOSIS, LIGNONANO and MAESTRO during the 2021-2022 period, which would not have been possible otherwise. The research efforts and collaborations in the Center has led to more than 100 journal publications in top journals (such as International Journal of Heat and Mass Transfer, Chemical Engineering Journal, Scientific Reports, Nanoscale, Journal of Materials Chemistry C and etc.) since 2018. 10 joint patents applications were made, and 3 joint patent grants were obtained within 2022. Current ongoing project budget currently amounts to around 2M USD. EFSUN is fully self-sustaining its finances and provides high impact research results in a number of science and technology topics.

EFSUN has also been organizing the Nanotechnology School for high school students, a 2 week intense hands-on educational activity, since early 2019 in collaboration with SUNUM of Sabancı University, providing knowledge and awareness on nanoscience and nanotechnology to more than 300 high school students in the past 4 years.

This activity report is intended to provide a collection of the outputs of the center for the period 2022 January to 2023 January.

**Co-Director Prof. Ali Koşar**

**Co-Director Prof. Burç Mısırlıoğlu**

## Contact information

Address:  
Sabanci University  
Faculty of Engineering and Natural Sciences  
Orhanli - Tuzla, 34956, Istanbul, Turkey

Phone: (+90) 216 483 96 00

Website:  
<http://efsun.sabanciuniv.edu/>

E-mail:  
Professor Ali Kosar (kosara@sabanciuniv.edu)  
Professor Burç Mısırlıoğlu, (burc@sabanciuniv.edu)

# Members & Institutions Affiliated with EFSUN

## Directorial



**Ali Koşar**  
Co-Director  
*Microfluidics, Heat Transfer, Cavitation*



**İ.Burç Mısırlıoğlu**  
Co-Director  
*Interfaces, phase transitions, microstructural properties*



**Gözde İnce**  
*Polymers, Thin Films*



**Emre Erdem**  
*Physics of Materials, Thin Films, Batteries*



**Kürşat Şendur**  
*Nano-optics, Plasmon Resonance, Electromagnetics*



**Murat Kaya Yapıcı**  
*Microelectromechanical Systems*



**Funda Yağcı Acar**  
*Nano particle design*

## Advisory Board Members

 <p><b>Sadik Esener</b> Director, <i>Nano-Tumor Center,</i> <i>University of California</i></p>	 <p><b>Mehmet Toner</b> Professor of <i>Bioengineering,</i> <i>Harvard Medical School</i></p>	 <p><b>Yusuf Leblebici</b> President, Professor of EE <i>Sabancı University</i></p>	 <p><b>Yoav Peles</b> Mechanical Engineering Department Head, <i>University of Central Florida</i></p>	 <p><b>Pamir Alpay</b> Materials Science Engineering Department Head, <i>University of Connecticut</i></p>
 <p><b>Zahra Zakeri</b> President of International Cell Death Society, <i>Queens College of the City</i> <i>University of New York</i></p>	 <p><b>M. Pınar Menguç</b> Director, Centre for Energy, Environment and Economy, <i>Özyegin University</i></p>			

## Members from SU

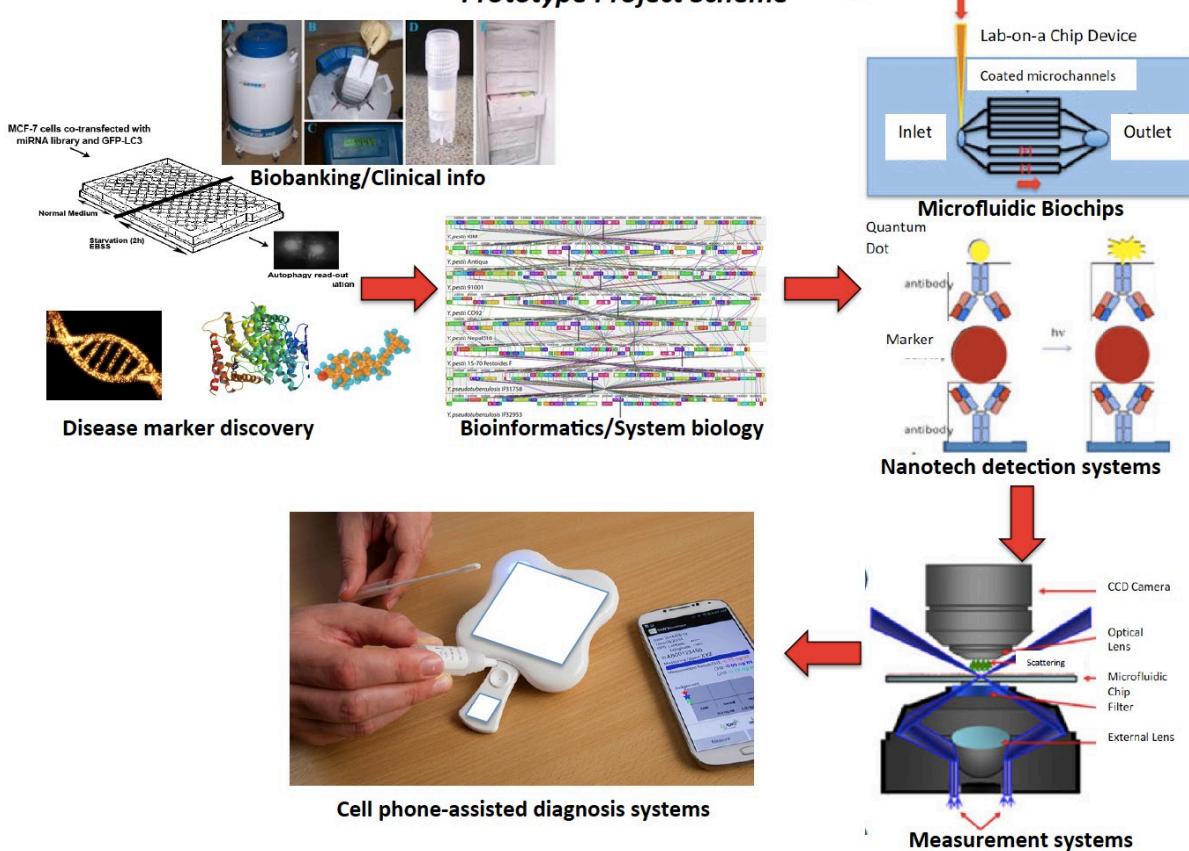
 <p><b>Canan Atılgan</b> <i>Polymers and Protein</i> <i>Dynamics</i></p>	 <p><b>Feray Bakan Mısırlıoğlu</b> SUNUM <i>Biomaterials, Drug delivery</i> <i>systems</i></p>	 <p><b>Fevzi Çakmak Cebeci</b> <i>Thin films, Polymers,</i> <i>Responsive</i> <i>nanocomposites</i></p>	 <p><b>Meltem Elitaş</b> <i>Biomechatronics, Micro</i> <i>fabricated tools for biology</i> <i>and medicine</i></p>	 <p><b>Meltem Sezen Özkoç</b> SUNUM <i>Nanofabrication,</i> <i>microscopy</i></p>
 <p><b>Özlem Kutlu</b> SUNUM <i>Molecular biology and</i> <i>genetics of disease</i></p>				

## Members from Other Institutions

				
<b>Alper Kiraz</b> Koç University <i>Optofluidics, Photonics, Single Molecule Microscopy</i>	<b>Arzu Akçay</b> Yeni yüzyl University <i>Forensic pathology</i>	<b>Berrin Erdag</b> Aydin university <i>Antibody design and production</i>	<b>Cenk Kig</b> Istanbul University <i>Cell biology, Biochemistry</i>	<b>Elif Damla Arisan</b> Gebze Technical University <i>Molecular cell biology, Cancer biology, Drug resistance</i>
				
<b>Filiz Kuralay</b> Hacettepe University <i>Biosensors, Analytical Chemistry</i>	<b>Haluk Külah</b> METU <i>Microelectromechanic al systems</i>	<b>Hikmet Akkiz</b> Çukurova University <i>Gastroenterology</i>	<b>İşin Doğan Ekici</b> Acıbadem University <i>Clinical pathology</i>	<b>Koray Balcioğlu</b> TÜBİTAK <i>Antibody design and production</i>
				
<b>Kubilay Kinoğlu</b> <i>Forensic medicine</i>	<b>Nurcan Doğan</b> Gebze Technical University <i>Nano particle design</i>	<b>Ozan Akdoğan</b> Bahçeşehir University <i>Magnetic materials, Microelectromechanical systems</i>	<b>Pınar Pir</b> Gebze Technical University <i>Systems biology, Mathematical modeling</i>	<b>Saliha Durmuş</b> Gebze Technical University <i>Systems biology, Bioinformatics tool design</i>
				
<b>Serap Dökmeci</b> Hacettepe University <i>Medical Genetics</i>	<b>Sinan Ekici</b> <i>Urology</i>	<b>Tunahan Çakır</b> Systems Biology <i>Gebze Technical University</i>	<b>Tunç Laçin</b> Marmara University	

# A Research Activity example in EFSUN

EFSUN - Center of Excellence on Nano Diagnostics (<http://efsun.sabanciuniv.edu>)  
Prototype Project Scheme



The Prototype Project Scheme: Collaborative efforts of EFSUN Researchers who are experts in their respective fields, will allow creation of a cell phone-assisted platform for quick, cheap and accurate on-site detection and diagnosis of diseases. Clinical materials (tumors, various tissues, blood, urine, saliva etc) that are collected by clinical medical doctors, are analyzed using molecular tools (omics approaches, molecular biology, genetics, cell biology, biochemistry) and novel disease markers are discovered. Experts of bioinformatics and computational biology analyze the results of high-throughput omics approaches. Currently at least 5 protein and 5 RNA new and patentable markers of cancer were already discovered by EFSUN researchers, others are in the pipeline. Innovative microfluidic biochips are used in order to enrich, purify or separate cells and biomolecules in clinical materials. Using home-made antibodies, specially designed and functionalized nanoparticles and innovative physico-chemical detection approaches, EFSUN researchers are able to detect femto to subfemtomolar concentrations of disease markers. Signal detection is achieved using a home-made and patentable detection devices that process information in a cell phone and Cloud-assisted manner, and operating with a custom-designed application. Therefore, all components and parts of EFSUN Cell Phone-Assisted Diagnosis Systems are a result of cutting-edge science and technology.

# Representative Publications

Activities of EFSUN members span a variety of topics in science and technology. All such activity serves towards pushing the limits of knowledge and experience for new technologies and applications. Much of the publications below focus on structures in reduced dimensions as well as properties of surfaces and interfaces both at the fundamental and technological level. EFSUN is always open to new collaborations to further the current work and to undertake new challenges to reach new horizons.

## (From members of Sabancı University)

1. W. A. S. Aldulaimi, M. B. Okatan, **K. Sendur**, M. C. Onbasli and **I. B. Misirlioglu**, "Size driven barrier to chirality reversal in electric control of magnetic vortices in ferromagnetic nanodiscs" in press in *Nanoscale*, 2022.
2. C. Arli, A. R. Atilgan and **I. B. Misirlioglu**, "Volumetric effects in electrocaloric response of ferroelectric thin films", under minor revision, *Journal of Materials Chemistry C*, 2022.
3. S. Alkoy, M. B. Okatan, **I. B. Misirlioglu** and E. Alkoy, "Electrocaloric Ceramics", to appear in *Encyclopedia of Materials*, published by Elsevier, 2022.
4. Ozlem Coskun , Alihan Kumtepe , Arpad Mihai Rostas , Igor Iatsunskyi , Emerson Coy , **Emre Erdem** , Mehmet Sankir , Nurdan Demirci Sankir, Photo-supercapacitors based on nanoscaled ZnO, *Scientific Reports* volume 12, Article number: 11487 (2022).
5. Ayşenur Karamustafa, Sözer Sözer , Kürşad Oğuz Oskay , Merve Buldu-Akturk , **Emre Erdem**, Gökçen Akgül, Improving the Electrochemical Energy Storage Capacity of the Renewable Carbon Derived from Industrial Tea Waste, , *Russian Journal of Electrochemistry*, 2022, Vol. 58, No. 9, pp. 844–854.
6. Ates, A., Benam, B.P., Mohammadilooey, M. Celik. S.,Serydyukov, V., Surtaev, A., Sadaghiani, A.K., and **Koşar, A.**, "Pool boiling heat transfer on superhydrophobic, superhydrophilic, and superbiphilic surfaces at atmospheric and sub-atmospheric pressures," *International Journal of Heat and Mass Transfer*, 201, 123582, 2023.
7. Parlak, M., Özsunar, A., and **Koşar, A.**, "High Aspect Ratio Microchannel Heat Sink Optimization under Thermally Developing Flow Conditions Based on Minimum Power Consumption," *Applied Thermal Engineering*, 7(44), 117700,2022.
8. Gharib, G., Butun, I., Muganli, Z., Kozalak, G., Namli, I., Sarraf, S.S., Ahmadi, V.E., Toyran, E., Wijnen, A.J., and **Koşar, A.**, "Biomedical Applications of Microfluidic Devices: A Review," *Biosensors*, Accepted, 2022.
9. Sheibani,A.A., Talabazar, F.R., Jafarpour, M., **Koşar, A.**, **Cebeci, F.C.**, and Ghorbani, M., "New Nanofiber Composition for Multiscale Bubble Capture and Separation," *ACS Omega*, 445, 39959–39969, 2022.
10. Yilmaz, A., Karavelioglu, Z., Aydemir G., Demircali, A.A., Varol, R., **Koşar, A.**, and Uvet, H., "Microfluidic wound scratching platform based on an untethered microrobot with magnetic actuation," *Sensors and Actuators B: Chemical*, 373, 132643,2022.
11. Namli, I., Sarraf, S., Aghdam, A.S., Torabfam, G.C., **Kutlu, O.** Cetinel, S., Ghorbani, M., and **Koşar, A.**, "Hydrodynamic Cavitation on a Chip: A Tool to Detect Circulating Tumor Cells ,," *ACS Applied Materials and Interfaces*, 14(26), 40688-40697, 2022.

- 
12. Ates, A., Benam, B.P., Yagci, V., Malyemez, M.C., Parlak, M., Sadaghiani, A.K., and **Koşar, A.**, “On the effect of elliptical pin Fins, distribution pin Fins, and tip clearance on the performance of heat sinks in flow boiling” *Applied Thermal Engineering*, 212, 118648, 2022.
13. Butun, I., Gharib, G., Yurum, A., Gursel, S.A., and **Koşar, A.**, “Polymer based electricity generation inspired by eel electrocytes,” *International Journal of Energy Research*, in press, 2022.
14. Duman, A., Niazi, S., Gharib, G., Sadaghiani, A.K., and **Koşar, A.**, “Self-assembled archaea bio-coatings in thermal-fluids systems: A study on adhesion optimization and energy efficiency,” *International Journal of Thermofluids*, 15, 100170, 2022.
15. Sefiane, K. and **Koşar, A.**, “Prospects of heat transfer approaches to dissipate high heat fluxes: Opportunities and challenges,” *Applied Thermal Engineering*, 215, 118990, 2022.
16. Sarraf, S.S., Talabazar, F.R., Namli, I., Maleki, M., Aghdam, A.S., Gharib, G., Grishenkov, D., Ghorbani, M., and **Koşar, A.**, “Fundamentals, Biomedical Applications and Future Potential of Micro-scale Cavitation-A Review,” *Lab on a Chip*, 22(12):2237-2258, 2022.
17. Talabazar, F.R., Sheibani, A.A, Jafarpour, M., Grishenkov, D., **Koşar, A.**, and Ghorbani, M., “Chemical effects in “hydrodynamic cavitation on a chip”: The role of cavitating flow patterns,” *Chemical Engineering Journal*, 445, 136734, 2022.
18. Simsek, S., Ahmadi, V.E., Celik, S., Sayar, A., and **Koşar, A.**, “Fabrication and Flow Rate Characterization of a DRIE Process Based Valveless Piezoelectric Micropump,” *Journal of Micromechanics and Microengineering*, 32(6), 065004, 2022.
19. E. Rahimi, A.B. Koucheh, and **K. Sendur**, “Temperature assisted reflection control using VO<sub>2</sub> /Si core-shell nanoparticles”. *Optical Materials Express*, 12(8), 2974-2981 (2022).
20. R.M.A. Ayaz, A.B. Koucheh, and **K. Sendur**, “Sensitivity of a tapered fiber refractive index sensor at diameters comparable to wavelength”, *Optik*, 169417 (2022).
21. AC Egil, H Kesim, B Ustunkaya, **O Kutlu, GO Ince**, “Self-assembled albumin nanoparticles for redox responsive release of curcumin”, *Journal of Drug Delivery Science and Technology* 76, 103831.
22. ME Rad, AC Egil, **GO Ince**, M Yuç, A Zarrabi , “Optimization of curcumin loaded niosomes for drug delivery applications” *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects* 654, 129921.
23. AC Egil, A Carmignani, M Battaglini, BS Sengul, E Acar, G Ciofani, **G Ince**, “Dual stimuli-responsive nanocarriers via a facile batch emulsion method for controlled release of Rose Bengal”, *Journal of Drug Delivery Science and Technology* 74, 103547.

## Patents

### Patent Applications (Sabanci University)

#### 1. WO2022115050A1 PERFORMANCE ENHANCEMENT IN THERMAL SYSTEM WITH POROUS SURFACES

Applicants

ASELSAN ELEKTRONIK SANAYI VE TICARET ANONIM SIRKETI [TR]; APAK ENDUESTRI MUEHENDISLIK MAKINE SANAYI VE TICARET LTD SIRKETI [TR]; SABANCI UENIVERSITESI NANOTEKNOLOJİ ARASTIRMA VE UYGULAMA MERKEZİ [TR]; UNIV SABANCI [TR]

Inventors

---

KOŞAR ALI [TR]; KAYA İSMET İNÖNÜ [TR]; SADAGHİANİ ABDOLALI KHALILI [TR]; APAK ALPER [TR]; APAK AHMET MUHTAR [TR]; PARLAK MURAT [TR]; TAŞTAN UMUR [TR]; BÖNCÜ MEHMET [TR]

Classifications

IPC

F28D15/04; C01B32/182;

CPC

F28D15/046 (EP); F28F21/02 (EP); H01L23/3733 (EP); H01L23/427 (EP); H05K7/20336 (EP); C01B2204/24 (EP); C01B32/182 (EP); C01P2006/14 (EP); C01P2006/16 (EP);

Priorities

TR2020051161W·2020-11-24

Application

TR2020051161W·2020-11-24

Publication

WO2022115050A1·2022-06-02

2. US11473856B2 Heat exchanger with enhanced heat transfer surfaces

Global Dossier

Applicants

UNIV SABANCI [TR]

Inventors

KOSAR ALI [TR]; GOZUACIK DEVRIM [TR]; KHALILI SADAGHIANI ABDOLALI [TR]; AKKOC YUNUS [TR]; MOTEZAKKER AHMAD REZA [TR]

Classifications

IPC

C09D5/00; C12N1/20; F28F13/18;

CPC

C09D5/00 (US); C12N1/20 (US); F28F13/187 (EP,US); C09D7/40 (EP); F28F2255/20 (EP,US);

Priorities

TR201705596A·2017-04-14; TR2018050131W·2018-04-02

Application

US201816603599A·2018-04-02

Publication

US11473856B2·2022-10-18

# Projects

EFSUN fully funds its own expenses through projects submitted for studies of science and technology topics. A wide range of activities are supported financially by national and international agencies funding basic science as well as technology companies providing funds for development of new methods to address their existing needs. EFSUN is also in a privileged position at Sabancı University as EFSUN affiliates can apply to specific project calls inside and outside of Türkiye as a thematic research institution.

## Ongoing Projects (Current total active budget is 35,000,000 TL)

1. TÜBİTAK 1001, sent in 2022, granted in 2023: "Pozitif ve negatif kalorik etki ile ferroelektrik ince filmlerde durum algılama" – 1,200.000 TL.
2. (Emre Erdem ile) EIC Pathfinder Project, "Hafnia-based ferroelectric / dielectric supercapacitors for energy storage", değerlendirmede.
3. MicroFloTech Partner Horizon Europe Staff Exchange-HORIZON-MSCA-2021-SE-01 629.000 EURO.
4. ODTÜ 1004 MAESTRO-6.000.000 TL
5. SUNUM 1004 LignoNANO-800.000 TL
6. SUNUM 1004 NANOSIS-5.000.000 TL
7. Slovenya- TUBITAK 2508 "Proje Yüzey Islanabilirliği ve Akustik Alan Yaklaşımlarının Kombine Etkisiyle Kaynama Isı Transferi ve Kritik Isı Akısının Artırılması"-400.000 TL
8. Slovenya- TUBITAK 2508 "Mikro Ölçekli Hidrodinamik Kavitasyon ile Aktif Farmasötik Bileşenlerin Uzaklaştırılması"-400.000 TL.
9. UKRI (UK Research Innovate) Grant-'Icing/Deicing on Biphilic Surfaces'-35.000 GBP.
10. TUBITAK 1505 -'Elektrikli Araçlar İçin Termal Yönetim Sistemi Tasarım ve Geliştirilmesi'- 1.000.000 TL.
11. Royal Society International Exchange Scheme, 'Novel Carbon Based Membrane for Enhance Interfacial Photothermal Vaporization'-12.000 GBP.
12. Newton International Fund of The Royal Society, Oxford Brookes University for the project "Large Scale Exfoliation of 2D nanomaterials using an Environmentally Friendly Hybrid Cavitation Reactor"-20.000 GBP.

# Outreach Activities (in Turkish)



**BU YAZ  
ÜNİVERSİTELİ OLUYORSUN!**

# **UYGULAMALI NANOTEKNOLOJİ YAZ OKULU**

**1. DÖNEM  
3 TEMMUZ - 14 TEMMUZ**

**2. DÖNEM  
17 TEMMUZ - 28 TEMMUZ**

**3. DÖNEM  
31 TEMMUZ - 11 AĞUSTOS**

**SON BAŞVURU  
1 MAYIS**

. Sabancı .  
Üniversitesi

#TümGüçümüzleGeleceğe

# UYGULAMALI NANOTEKNOLOJİ YAZ OKULU

Sabancı Üniversitesi Uygulamalı Nanoteknoloji Yaz Okulu; bilime ve laboratuvar çalışmalarına meraklı lise öğrencilerine uygun ikişer haftalık üç dönem halinde düzenlenen bir yaz okuludur. Program; nanoteknolojiyle ilgili güncel gelişmeler ve uygulamalar hakkında bir farkındalık yaratmayı ve gelecekteki meslek seçimlerinde yönlendirici olmayı hedeflemektedir.

## Program İçeriği

Bu etkinliğin Sabancı Üniversitesi'nin diğer yaz okulu programlarından en önemli farkı laboratuvar uygulamalarıdır.

Öğrencilere teorik bilgilendirmelerden sonra sunulacak olan laboratuvar uygulamaları 'yaparak öğrenmek' için harika bir fırsat olacaktır.

Ders dışı spor, sanat, kültür ve eğlence etkinlikleriyle zenginleştirilen programda öğrenciler, unutamayacakları bir tatil yaşarken ufuklarını genişletme şansı da yakalamaktadırlar.

## Dönemler

1. Dönem: 3 Temmuz -14 Temmuz 2023
2. Dönem: 17 Temmuz - 28 Temmuz 2023
3. Dönem: 31 Temmuz - 11 Ağustos 2023

## Ücretler

Öğrenciler yalnızca bir döneme kayıt olabilirler. Bu ücrette eğitim, konaklama, yemek, etkinlikler ve KDV dahildir.

**31 Mart 2023 tarihine kadar:**  
Paket Program 18.500 TL

**1 Nisan 2023 itibarı ile:**  
Paket Program 21.250 TL



EFSUN

## Açılan Dersler ve Kısa İçerikleri:

**Ders adı:** Geçmişten günümüze malzemeler

**İlgili Öğretim Üyesi:** Prof. Dr. Burc Misirlioglu

Gelişen teknolojilerdeki atılımlar büyük oranda kullanılan malzemelerin özellikleri ve performansı ile kısıtlıdır. Yeni malzeme arayışları hep bu kısıtların kaldırılmasını hedeflemektedir ve bu konudaki gelişmeler kullanıcıların pek de farkında olmadıkları şekillerde gerçekleşmektedir. Bu derste tarihte mühendislik malzemelerinin evrimi ve insan medeniyetine nasıl yön verdiği anlatılacaktır. Otomotivdeki çelik malzemelerden havacılıktaki alaşımılara ve kompozitlere, bilgisayarlarımızdaki işlemcilerden bilgilerimizi sakladığımız harddisklere kadar geniş bir uygulama yelpazesinde hangi malzemelerin ne tür özellikleri nedeni ile tercih edildikleri tartışılacaktır.

---

**Ders adı:** Neden Nanomalzemeler**İlgili Öğretim Üyesi:** Doç. Dr. Feray Bakan Mısırlıoğlu

Malzemelerin yüzeyleri iç kısımlara göre oldukça farklı özellikler gösterebilir. Malzemenin boyutları küçüldükçe yüzey alanının hacmine göre oranı artar ve bunun sonucu düşük boyutlarda özellikler farklılaşmaya başlayabilir. Özellikle nanometre boyutlarına inildiğinde bu durum kuvvetli şekilde ortaya çıkar: Nano boyutta malzemenin özellikleri elle tutulur boyutlarından çok farklı olabilmektedir. Bu derste nanoboyutta malzemelerin nasıl farklılaştığını ve bu davranışların ne tip uygulamalarda kullanıldığını konuşacağız. Ayrıca sadece insan yapımı değil doğada gözlemlenebilen bazı “nanoboyut” etkileri de ilginç olup bunun teknolojiye nasıl yön verebildiği tartışılacaktır.

**Ders adı:** Nanoboyutta görüntüleme**İlgili Öğretim Üyesi:** Prof. Dr. Burç Mısırlıoğlu

Bir mikroskop altında bir canlı hücrenin detaylarının nasıl görüntülenenbildiğini hiç düşündünüz mü? Peki o görüntünün elde edilmesini sağlayan merceklerin fiziksel çalışma prensibini merak ettiniz mi? Işık kullanarak bir nesnenin detaylarını ne derece ayrıt edebileceğimizin fiziksel kanunlar ile sınırlı olduğunu biliyor muydunuz? Bu fiziksel kısıtı elektronları kullanarak aşabileceğimizi, atom seviyesinde detayları ayırt edebileceğimizi, bunun nasıl ve hangi aygıtlar ile mümkün olduğunu merak ediyor musunuz? Bilgisayarlardaki işlemcileri oluşturan milyarlarca tranzistörün herbirinin günümüzde saç teli kalınlığından yaklaşık 10000 kat daha küçük yapılar olduğunu ve ancak elektron mikroskopları ile görülebileceğini duydunuz mu? Bu soruların cevaplarını öğrenmek istiyorsanız bu dersi dinlemelisiniz.

**Ders adı:** Hayatımızdaki nanofiberler**İlgili Öğretim Üyesi:** Dr. Serap Hayat Soytas

Fiberler überimizdeki kıyafetlerden evimize internet taşıyan kablolara kadar pek çok alanda hayatımızda yer alıyorlar. Peki bu fiberleri saç telinden 500 kez daha küçük boyuta nasıl getirebiliriz ve bu boyuttaki fiberler, yani nanofiberler, ne işimize yarar? Bilim insanları bu çok küçük fiberleri kullanarak havadaki ya da sudaki zararlı maddeleri temizlemekten vücutumuzun belirli bir bölgesine kontrollü olarak ilaç gönderilmesine kadar pek çok özgün uygulama alanı üzerine çalışıyorlar. Bu derste nanofiberler nasıl üretilir, nanometre boyutlarında olmalarının sağladığı faydalardır nelerdir, hangi alanlarda kullanılmaktadırlar ve gelecekte hangi alanlarda kullanılabilirler gibi sorulara cevap arayacağız. Laboratuvar uygulamasında ise elektrodokuma yöntemini ve bu yöntem ile nasıl nanofiber üretebileceğimizi öğreneceğiz.

**Ders adı:** Mikro akışkanlar dünyası**İlgili Öğretim Üyesi:** Prof. Dr. Ali Koşar

Sıvıların veya gazların gözle görünür büyülükteki kanallar ve borular içinde akışı günlük hayatımızda kullandığımız pekçok ayıt ve makinenin işleyişinde son derece rutindir. Gittikçe küçülen bazı ayıtlarda ise yine sıvıların veya gazların belli bir işlevi yerine getirmek üzere bir noktadan bir başka noktaya akışı bunun gerçekleşeceği kanalların boyutlarına bağlı hale gelmeye başlamaktadır. Bunun sebebi akışkanın mikroskopik denebilecek kanalların iç duvarları ile sıradışı etkileşimlere girmesidir. Bu türden mikroskopik boyutlarda akışın önem kazandığı pekçok yeni uygulama vardır ve “chip boyutunda laboratuvar” diye tabir edilen mm boyutlarındaki sistemler buna çok güzel bir örnektir. Bu derste farklı uygulamalar için geliştirilen ve mikro boyutlarda akışın söz konusu olduğu ve yer yer sıradışı sayılabilen teknolojiler anlatılacaktır.

**Ders adı:** Mikro/ Nano üretim

**İlgili Öğretim Üyesi:** Dr. Morteza Ghorbani

Mikro fabrikasyon, mikrometre ölçeklerinde ve daha küçük minyatür yapılarının imal edilmesi işlemidir.Çoğu mikro/nano fabrikasyon tekniğinin kökleri, yarı iletken endüstrisi için geliştirilen standart imalat yöntemlerine dayanmaktadır. Bu derste, Mikrofabrikasyon teknolojisindeki temel adımlar anlatılacaktır. Cihaz imalat ortamı olan temiz oda gösterilecek ve mikro fabrikasyon tekniklerine dayalı olarak bir mikroakışkan cihaz örneği sunulacaktır.

**Ders adı:** Temiz bir dünya için yenilenebilir enerji kaynaklar

**İlgili Öğretim Üyesi:** Doç. Dr. Emre Erdem

Enerji ve kaynakları günümüzde en çok tartışılan konulardan bir tanesi. Güneş, rüzgar, hidrojen gibi yenilenebilir enerji kaynakları ile birlikte teknoloji ve malzeme biliminin gelişmesiyle ortaya çıkan alternatif enerji kaynakları geleceğin enerji sorunlarını çözebilecek mi ? Yeni madenler keşfedilebilir mi ? Nükleer enerji bir çözüm mü? Lityum iyonu neden bu kadar önemli? Spor yaparken giyilebilir elektronik yardım ile cep telefonumuzu şarj edebileceğimiz günler yakında mı? Elektrikli arabalar Formula 1 pistlerinde görülebilecek mi ? "Temiz bir dünya için yenilenebilir enerji kaynakları" isimli bu derste bütün bu sorulara cevap arayacağız ve Laboratuarda uygulamalı olarak şarj edilebilir bir süperkapasitör nasıl yapılır öğreneceğiz.

**Ders adı:** Pil çalışma prensibi

**İlgili Öğretim Üyesi:** Doç. Dr. Alp Yurum

Günümüzde enerjiye olan ihtiyaç en yüksek seviyesindedir ve enerji talebi her alanda sürekli artmaktadır. Günlük hayatımızın koşturmasında, bu ihtiyacı muhemelen en çok pillerle karşılamaktayız. Cep telefonu gibi taşınabilir elektroniklerden, araba veya kesintiz güç kaynakları gibi büyük uygulamalara kadar birçok alanda pilleri kullanıyoruz. Kullanılan piller uygulama alanına göre boyut, ağırlık ve kimyasal farklılıklar gösterebilmektedir. Pil sektörü, enerji alanında en çok tartışılan konulardan birisidir. "Pillerin çalışma prensibi" adlı derste, pillerin bu önemini tartışacak ve değişik pillerin yapısı ile nasıl çalışıklarını anlatacağız. Dersin uygulamalı laboratuvar kısmında ise temel elektrokimyasal deneylerin ardından öğrenilen prensiplerle bir pil hazırlanacaktır.

**Ders adı:** Genetik hastalıklar ve gen tedavisi araştırmaları

**İlgili Öğretim Üyesi:** Doç. Dr. Özlem Kutlu

Anne ve/veya babalarının genlerinde ya da kromozomlarında meydana gelen mutasyonlar sebebiyle ortaya çıkan genetik hastalıklar, kimilerinde doğuştan itibaren kimilerinde ise hayatının herhangi bir evresinde ortaya çıkabilmektedir. Yapılan araştırmalar, günümüzde her 30 kişiden birinin genetik bir rahatsızlık ile dünyaya geldiğini göstermektedir. Oldukça farklı çeşidi olan genetik hastalıkların bir bölümü günümüzün ilerleyen tıbbi olanakları ile tedavi edilebilirken, bir bölümünde ise tedavi mümkün olmayıp, sadece hastalık gözetim altında tutulabilmektedir. Genetik hastalıkları bir sonraki kuşağa aktarmamak için bu hastalıkların zamanında belirlenmesi ve önlem alınması oldukça önemlidir. Gen tedavisi, genetik hastalıkların iyileştirilmesi amacıyla hastaya rekombinant DNA aktarımı yapılmasıdır. Hastaya aktarılan yeni DNA, genellikle hastalığa yol açan mutasyonun etkilerini düzeltme işlevine sahip genler içerir. Bu derste, teorik olarak günümüzde dünyada ve Türkiye'de yaygın olarak görünen genetik hastalıklar (Akdeniz Anemisi, Orak Hücre Anemisi, Fenilketonüri, Kistik Fibroz, Gaucher, Ichtyosis vs.) hakkında bilgi verilecek, laboratuvar uygulamasında ise gen aktarımı için gerekli olan rekombinant DNA'nın bakterilerde üretilmesi, saflaştırılması ve bu DNA'nın memeli hücrelerine aktarılıarak, üretilen proteinin hücre içinde mikroskopik görüntülemesi yapılacaktır.

---

**Ders adı:** Doku mühendisliğinde nanoteknolojinin yeri

**İlgili Öğretim Üyesi:** Dr. Sibel Çetinel

İnsan doku ve organlarını laboratuvar ortamında geliştirilmiş yapay dokular kullanarak iyileştirmek, yenilemek ya da değiştirmek mümkündür. Bu dokuların başında da kemik, kıkırdak, karaciğer, deri, kalp kası ve kornea gelmektedir. Bu kompleks doku sistemlerini taklit etmek ve biyolojik fonksiyon kazandırmak için doku mühendisliği altında kimya, biyoloji ve malzeme bilimi birlikte çalışmaktadır. Bu derste geliştirilmekte olan yapay dokuların ancak mikroskop altında izlenebilecek özellikleri, üretim yöntemleri ve uygulama alanlarını incelenecaktır. Laboratuvara ise uygulamalı olarak kornea/kemik yapay dokularının üretimi yapılacaktır.

# EFSUN Best Paper Award, 2022

The Center of Excellence for Functional Surfaces and Interfaces for Nano Diagnostics (EFSUN) organized the “Best Paper Award” to recognize their scientific achievements via articles outstanding young scientists have authored, in part or full, related to Functional Surfaces and Interfaces published within the last 3.5 years (between 2019-2022). The competition was held on 25<sup>th</sup> of August 2022 and, the presentation from Betül Aldemir Dikici was selected for the first prize award (out of 24).

This is an open access article published under a Creative Commons Attribution (CC-BY) license, which permits unrestricted use, distribution and reproduction in any medium, provided the author and source are cited.

**ACS APPLIED MATERIALS & INTERFACES**

[www.acsami.org](http://www.acsami.org)

Research Article



**Boosting the Osteogenic and Angiogenic Performance of Multiscale Porous Polycaprolactone Scaffolds by *In Vitro* Generated Extracellular Matrix Decoration**

Betül Aldemir Dikici, Gwendolen C. Reilly, and Frederik Claeysens\*

Cite This: ACS Appl. Mater. Interfaces 2020, 12, 12510–12524

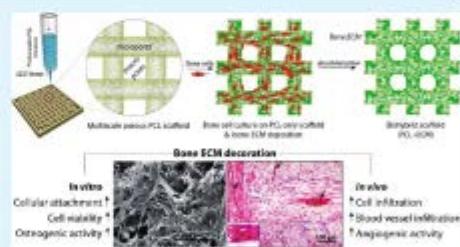
Read Online

ACCESS | Metrics & More | Article Recommendations

**ABSTRACT:** Tissue engineering (TE)-based bone grafts are favorable alternatives to autografts and allografts. Both biochemical properties and the architectural features of TE scaffolds are crucial in their design process. Synthetic polymers are attractive biomaterials to be used in the manufacturing of TE scaffolds, due to various advantages, such as being relatively inexpensive, enabling precise reproducibility, possessing tunable mechanical/chemical properties, and ease of processing. However, such scaffolds need modifications to improve their limited interaction with biological tissues. Structurally, multiscale porosity is advantageous over single-scale porosity; therefore, in this study, we have considered two key points in the design of a bone repair material; (i) manufacture of multiscale porous scaffolds made of photocurable polycaprolactone (PCL) by a combination of emulsion templating and three-dimensional (3D) printing and (ii) decoration of these scaffolds with the *in vitro* generated bone-like extracellular matrix (ECM) to create biohybrid scaffolds that have improved biological performance compared to PCL-only scaffolds. Multiscale porous scaffolds were fabricated, bone cells were cultured on them, and then they were decellularized. The biological performance of these constructs was tested *in vitro* and *in vivo*. Mesenchymal progenitors were seeded on PCL-only and biohybrid scaffolds. Cells not only showed improved attachment on biohybrid scaffolds but also exhibited a significantly higher rate of cell growth and osteogenic activity. The chick chorioallantoic membrane (CAM) assay was used to explore the angiogenic potential of the biohybrid scaffolds. The CAM assay indicated that the presence of the *in vitro* generated ECM on polymeric scaffolds resulted in higher angiogenic potential and a high degree of tissue infiltration. This study demonstrated that multiscale porous biohybrid scaffolds present a promising approach to improve bioactivity, encourage precursors to differentiate into mature bones, and to induce angiogenesis.

**KEYWORDS:** tissue engineering, emulsion templating, 3D printing, decellularization, angiogenesis, polyHIPE, biohybrid

Downloaded via SABanci UNIV on June 13, 2023 at 09:08 (UTC).  
https://pubs.acs.org/sharingguidelines for options on how to legitimately share published articles.



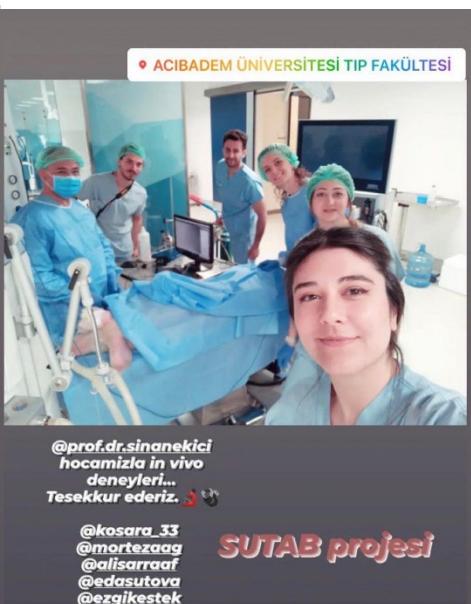
# Success stories

## Our PhD student's article was published in the Fluids Journal as an Editor's Choice

The journal article entitled "On the Effect of the Respiratory Droplet Generation Condition on COVID-19 Transmission" by Ali Hosseinpour Shafaghi, PhD student in mechatronics engineering program of Sabancı University Faculty of Engineering and Natural Sciences (FENS), was published in the Fluids journal, one of the significant journals in the field of fluid mechanics. Attracting a lot of attention, the article was selected as an Editor's Choice due to the citations it received within a short period of time.

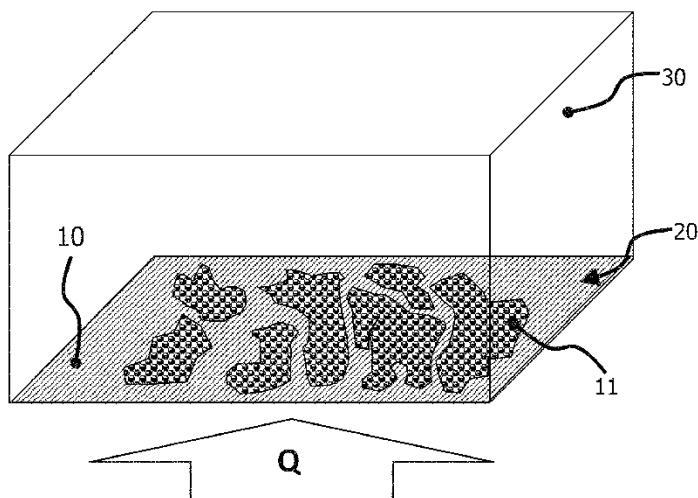


### Other Related News



## Tradic patent

The invention developed by the members of EFSUN researchers was registered by three patent offices and was included among the triadic patents obtained from Turkey.



Ali Kosar, Devrim Gozuacik, Abdolali KHALILI  
SADAGHIANI, Yunus AKKOC, Ahmad Reza  
MOTEZAKKER, Heat exchanger with enhanced  
heat transfer surfaces" -Avrupa Patent Ofisi  
(EPO) (EP3610217B1) ve Japonya Patent Ofisi  
(JPO) (JP6852241B2), Amerika Patent ve Marka  
Ofisi (USTPO) (US11473856B2)

## Morteza Ghorbani is awarded a Newton International Fellowship



Morteza Ghorbani, researcher at the Faculty of Engineering and Natural Sciences in addition to EFSUN, has been awarded the 'Newton International Fellowship' within the framework of the Royal Society's Newton Research Collaboration Program. Dr. He will carry out basic research on cavitation in collaboration with Prof. Iakovos Tzanakis at Oxford Brookes University. The Newton International Fellowship Program was launched in 2008 to select the best early-career postdoctoral fellows from around the world to study at UK research institutions for two years. Newton International Scholarships are awarded by the Royal Society and the British Academy

## **MDBF Doktora Öğrencimize MHMT2023'te En İyi Bildiri Ödülü**

Sabancı Üniversitesi Mekatronik Mühendisliği Doktora Programı öğrencisi Behnam Parizad Benam'ın "On Saturated Flow Boiling Heat Transfer of Deionized Water and Ferrofluid on Structured Surfaces with/ Without External Magnetic Field" başlıklı ve ortak yazarlıklarını FENS öğretim üyesi ve EFSUN araştırmacısı Ali Koşar, FENS ve EFSUN araştırması Abdolali K. Sadaghiani , FENS lisansüstü öğrencisi Mandana Mohammadilooey, Seoul National University öğretim üyesi Hyun Sun Park'ın yaptığı bildirisi Lizbon'da düzenlenen 8th World Congress Conference on Momentum, Heat and Mass Transfer 2023 etkinliğinde En İyi Bildiri Ödülü alicilerinden biri oldu.



**Follow us on Linkedin: <https://www.linkedin.com/in/efsun-sabanci-a357601a4/>**