



**22<sup>nd</sup>**

**International Metallurgy  
and Materials Congress**

22. Uluslararası Metalurji ve  
Malzeme Kongresi

**19-21  
Eylül/September  
2024, ISTANBUL**

**Istanbul Expo Center  
İstanbul Fuar Merkezi**

 [www.immc-mtm.com](http://www.immc-mtm.com)

 [immc@immc-mtm.com](mailto:immc@immc-mtm.com)



**TMMOB Metalurji ve Malzeme Mühendisleri Odası Eğitim Merkezi**  
UCTEA Chamber of Metallurgical and Materials Engineers' Training Center

    [immc2024](https://www.immc2024.com)



# ORGANIZING BOARD

## ORGANİZASYON KURULU

### CHAIR



**ÖZGÜL KELEŞ**  
Istanbul Technical University



**CANER DURUCAN**  
Middle East Technical University



**ENDER SUVACI**  
Eskisehir Technical University



We are in a big dilemma. We challenge life, and we have to deal with the challenges we create. We designed artificial intelligence to make our lives easier, now we are questioning how this intelligence should be managed and how we will control it, and we are thinking about what to do in case we have created a monster for ourselves.

This year, in IMMC2024 our theme will be **"Humanity vs. Artificial Intelligence (AI)"**. In the congress, we will be exploring the AI for humanity and the role of metallurgical and materials engineering. We will challenge our minds to find paradigm in AI versus Humanity.

In this congress, researchers, professionals (from industry, policy makers, entrepreneurs, civil society members and governance), students, and world-renowned scientists, all come together in one platform and undertake a journey to participate in a massive exchange of scientific knowledge, to engage in networking with peers, colleagues, and people from different age groups, and make a major contribution and innovations to materials and metallurgical engineering society.

**22<sup>nd</sup> International Metallurgy and Materials Congress** will be held in Istanbul-Türkiye, September 19-21, 2024. The congress venue will be at the Istanbul Expo Center.

IMMC is the flagship congress which is organized by UCTEA Chamber of Metallurgical and Materials Engineers' Training Center (METEM) in collaboration with the national academia. There are 16 symposiums will be held along with the young reseracher award ceremony. From ideas to knowledge will be shared with oral and poster presentations and in order to protect the intellectual property proceedings of IMMC2024 Congress will be published.



*Büyük bir ikilem içerisindeyiz. Hayata meydan okuyoruz ve yarattığımız zorluklarla başa çıkmak zorundayız. Yapay zekayı hayatımızı kolaylaştırmak için tasarladık, şimdi bu zekanın nasıl yönetilmesi gerektiğini, nasıl kontrol edeceğimizi sorguluyor, kendimize bir canavar yaratmamız durumunda ne yapacağımızı düşünüyoruz.*

*Bu yıl IMMC2024'te tamamımız **"İnsanlık ve Yapay Zeka"** olacak. Kongrede yapay zekanın insanlık için önemini ve metalurji ve malzeme mühendisliğinin rolünü araştıracağız. Yapay Zeka ve İnsanlık arasındaki paradigmayı bulmak için zihinlerimize meydan okuyacağız.*

*Bu kongrede araştırmacılar, profesyoneller (sektörden, politika yapımcılar, girişimciler, sivil toplum üyeleri ve kamu yönetimi), öğrenciler ve dünyaca ünlü bilim insanları meslektaşları ve farklı yaş gruplarından insanlarla ağ oluşturmak ve bilimsel bilgi alışverişini yapmak için bir araya gelerek malzeme ve metalurji mühendisliği topluluğuna büyük katkı ve yenilikler yapmak için tek bir platformda bir yolculuğa çıkıyorlar.*

**22. Uluslararası Metalurji ve Malzeme Kongresi** 19-21 Eylül 2024 tarihleri arasında İstanbul-Türkiye'de gerçekleştirilecektir. Kongre mekanı İstanbul Fuar merkezi olacaktır. IMMC, TMMOB Metalurji ve Malzeme Mühendisleri Odası Eğitim Merkezi (METEM) tarafından ulusal akademi işbirliğiyle düzenlenen amiral gemisi kongresidir. Genç Araştırmacı Ödül töreninin yanı sıra düzenlenecek sempozyumlardaki sözlü ve poster bildirilerle IMMC2024 Kongresi'nde fikirden başlayıp insan için en değerli olgu olan bilgiye dönüşen bulgularımız paylaşılacak ve fikri hakların korunması amacıyla bu bilgiler yazılı olarak yayınlanacaktır.

## FORMER CHAIRS

|           |                                                                     |
|-----------|---------------------------------------------------------------------|
| 1975-1986 | <b>PROF. DR. VELİ AYTEKİN</b><br>Istanbul Technical University      |
| 1979-2000 | <b>PROF. DR. MUSTAFA DORUK</b><br>Middle East Technical University  |
| 1990      | <b>SELAHATTİN ŞANBAŞOĞLU</b><br>Makine ve Kimya Endüstrisi          |
| 1993      | <b>PROF. DR. FERİDUN DİKEÇ</b><br>Istanbul Technical University     |
| 1995      | <b>PROF. DR. NACİ SEVİNÇ</b><br>Middle East Technical University    |
| 1997      | <b>PROF. DR. EYÜP SABRİ KAYALI</b><br>Istanbul Technical University |
| 2002      | <b>PROF. DR. LÜTFİ ÖVEÇOĞLU</b><br>Istanbul Technical University    |
| 2005      | <b>PROF. DR. MUSTAFA ÜRGEN</b><br>Istanbul Technical University     |
| 2006      | <b>PROF. DR. TAYFUR ÖZTÜRK</b><br>Middle East Technical University  |
| 2008      | <b>PROF. DR. CÜNEYT ARSLAN</b><br>Istanbul Technical University     |
| 2010-2021 | <b>PROF. DR. C. HAKAN GÜR</b><br>Middle East Technical University   |
| 2012      | <b>PROF. DR. SERVET TİMUR</b><br>Istanbul Technical University      |
| 2014      | <b>PROF. DR. MACİT ÖZENBAŞ</b><br>Middle East Technical University  |
| 2016-2018 | <b>PROF. DR. ONURALP YÜCEL</b><br>Istanbul Technical University     |
| 2022      | <b>PROF. DR. GÖKHAN ORHAN</b><br>Istanbul University-Cerrahpasa     |



## MESSAGE OF CHAIR



**PROF. DR. ÖZGÜL KELEŞ**  
The Chair of the Organization Committee

Dear Colleagues and Participants,

On behalf of the Organizing Committee, it is my great pleasure to invite and welcome you to Istanbul, to the 22nd International Metallurgy and Materials Congress (IMMC2024). This congress serves to connect our minds to unleash and feel the power of Metallurgical and Materials Engineering to exploring Humanity versus Artificial Intelligence.

The congress is organized and held by UCTEA Chamber of Metallurgical and Materials Engineers' Training Center (METEM) (19-21 September 2024, Istanbul Expo Center). The congress will cover 16 symposium and a Young Researcher Award. Along with the congress there is going to be a trade fair, ANKIROS / TURKCAST 2024. This fair is the largest metallurgy meet-up in Eurasia, supported by leading national and international organizations and associations in the metallurgy sectors.

Through the participation of scientists, researchers, experts, governance, policy makers, and students, these events contribute to the advancement of metallurgical and materials engineering to tackle global challenges.

Our theme this year is "**Humanity vs. Artificial Intelligence (AI)**". With collective minds, we are hoping to explore this great challenge which we created and again challenge our minds to understand and find paradigms to how to design and utilize AI in metallurgical and materials engineering for the benefit of humanity.

I hope that with this congress once again we could understand our mission as human and engineer and we could design and built a better world for all.

I wish you a joyful and rewarding experience in Istanbul,

Best Regards,  
Prof. Dr. Özgül KELEŞ  
The Chair of the Organization Committee

**The first and the biggest innovation  
of a humankind must be, the  
innovation of his/her humanity.**

# SYMPOSIUMS & ORGANIZATION COMMITTEE MEMBERS

SEMPOZYUMLAR  
VE YÜRÜTME  
KOMİTESİ  
ÜYELERİ

## BIOMATERIALS SYMPOSIUM

### BİYOMALZEMELER SEMPOZYUMU

Prof. Dr. İpek AKIN KARADAYI

Istanbul Technical University

Prof. Dr. Iulian Vasile ANTONIAC

University Politehnica of Bucharest

Doç. Dr. Batur ERCAN

Middle East Technical University

Prof. Dr. Gültekin GÖLLER

Istanbul Technical University

## STEEL SYMPOSIUM

### ÇELİK SEMPOZYUMU

Assoc. Prof. Dr. Hasan AVDUSINOVIC

University of Zenica

Prof. Dr. Arcan DERİCİOĞLU

Middle East Technical University

Prof. Dr. Ender KESKİNKILIÇ

Atılım University

## NON-FERROUS METALS SYMPOSIUM

### DEMİR DIŞI METALLER SEMPOZYUMU

Dr. Öğr. Üyesi Murat ALKAN

Dokuz Eylül University

Prof. Dr. Metin USTA

Gebze Teknik University

Prof. Dr. Hong VU

Univ. of Chemistry and Tech., Prague

Doç. Dr. Çağlar YÜKSEL

Marmara University

## CASTING SYMPOSIUM

### DÖKÜM SEMPOZYUMU

Prof. Dr. Ali KALKANLI

Middle East Technical University

Doç. Dr. Necip ÜNLÜ

Istanbul Technical University

## ENERGY MATERIALS SYMPOSIUM

### ENERJİ MALZEMELERİ SEMPOZYUMU

Prof. Dr. Taner AKBAY

Yeditepe University

Dr. Öğr. Üyesi Gökçe HAPÇI AĞAOĞLU

Istanbul University-Cerrahpaşa

Dr. Burçak EBİN

Chalmers University of Technology

Doç. Dr. Billur Deniz KARAHAN

Istanbul Technical University

## RECYCLING AND SUSTAINABILITY SYMPOSIUM

### GERİ DÖNÜŞÜM VE SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK SEMPOZYUMU

Dr.-Ing. Fabian DIAZ

RWTH Aachen University

Dr. Öğr. Üyesi Mertol GÖKELMA

Izmir Institute of Technology

Doç. Dr. Mehmet Şeref SÖNMEZ

Istanbul Technical University

Dr. Öğr. Üyesi Mert ZORAĞA

Istanbul University-Cerrahpaşa

## FAILURE ANALYSIS AND HEAT TREATMENT SYMPOSIUM

### HASAR ANALİZİ VE ISIL İŞLEM SEMPOZYUMU

Prof. Dr. Murat BAYDOĞAN

Istanbul Technical University

Utku İNAN

BDİ Metal

Prof. Dr. Vojteh LESKOVSEK

Slovenya Inst. of Metals and Tech.

## AEROSPACE MATERIALS SYMPOSIUM

### HAVACILIK MALZEMELERİ SEMPOZYUMU

Asst. Prof. Clodualdo ARANAS

University of New Brunswick

Dr. Hüseyin AYDIN

TUBITAK MAM

Prof. Dr. Mustafa GÜDEN

Izmir Institute of Technology

Prof. Dr. Benat KOÇKAR

Hacettepe University





## WELDING AND NON-DESTRUCTIVE TESTING SYMPOSIUM

### KAYNAK VE TAHRİBATSIZ MUAYENE SEMPOZYUMU

|                                   |                                  |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| Dr. Öğr. Gör. Caner BATIGÜN       | Middle East Technical University |
| Assoc. Prof. Dr. Ali Gökhan DEMİR | Politecnico di Milano            |
| Prof. Dr. Emel TABAN              | Kocaeli University               |

## COMPOSITE AND POLYMER MATERIALS SYMPOSIUM

### KOMPOZİT VE POLİMER MALZEMELER SEMPOZYUMU

|                         |                                  |
|-------------------------|----------------------------------|
| Prof. Dr. Cengiz KAYA   | Yildiz Technical University      |
| Prof. Dr. Cevdet KAYNAK | Middle East Technical University |
| Prof. Dr. Bora MAVİŞ    | Hacettepe University             |
| Prof. Dr. Metin TANOĞLU | Izmir Institute of Technology    |

## CORROSION AND WEAR SYMPOSIUM

### KOROZYON VE AŞINMA SEMPOZYUMU

|                               |                                  |
|-------------------------------|----------------------------------|
| Asst. Prof. Alexandra ALVES   | Universidade do Minho            |
| Dr. Öğr. Üyesi Çiğdem TOPARLI | Middle East Technical University |
| Doç. Dr. Fatih TOPTAN         | Izmir Institute of Technology    |

## NANOMATERIALS SYMPOSIUM

### NANOMALZEMELER SEMPOZYUMU

|                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
| Doç. Dr. Özlem ALTINTAŞ YILDIRIM | Konya Technical University       |
| Prof. Dr. Ute A. KAISER          | University of Ulm                |
| Prof. Dr. Figen KAYA             | Yildiz Technical University      |
| Prof. Dr. Hüsnu Emrah ÜNALAN     | Middle East Technical University |

## CERAMICS, GLASS, REFRACTORY MATERIALS SYMPOSIUM

### SERAMİK, CAM, REFRAKTER MALZEMELERİ SEMPOZYUMU

|                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
| Prof. Dr. Çekdar Vakıf AHMETOĞLU | Izmir Institute of Technology    |
| Dr. Katalin BALAZSI              | Hungarian Research Network       |
| Prof. Dr. Filiz ÇINAR ŞAHİN      | Istanbul Technical University    |
| Prof. Dr. Abdullah ÖZTÜRK        | Middle East Technical University |

## SURFACE TREATMENT AND COATING SYMPOSIUM

### YÜZEY İŞLEMLER VE KAPLAMA SEMPOZYUMU

|                           |                                    |
|---------------------------|------------------------------------|
| Doç. Dr. Ekrem ALTUNCU    | Sakarya Univ. of Applied Sciences  |
| Doç. Dr. Metehan ERDOĞAN  | Ankara Yıldırım Beyazıt University |
| Prof. Dr. Kürşat KAZMANLI | Istanbul Technical University      |

## ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND MACHINE LEARNING SYMPOSIUM

### YAPAY ZEKA VE MAKİNE ÖĞRENMESİ SEMPOZYUMU

|                               |                                  |
|-------------------------------|----------------------------------|
| Assoc. Prof. Scott P. BECKMAN | Washington State University      |
| Dr. Öğr. Üyesi Irmak SARGIN   | Middle East Technical University |

## CARBON MITIGATION TECHNOLOGIES SYMPOSIUM

### KARBON AZALTMA TEKNOLOJİLERİ SEMPOZYUMU

|                                 |                                      |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| Zahir BARAHMAND                 | The Univ. of South-Eastern Norway    |
| Prof. Dr. Anna SKOREK-OSIKOWSKA | Silesian University of Tech.         |
| Doç. Dr. Ahmet TURAN            | Yeditepe University                  |
| Monika VITVAROVÁ                | Univ. of Chemistry and Tech., Prague |



## SYMPOSIUMS & ORGANIZATION COMMITTEE MEMBERS

SEMPOZYUMLAR  
VE YÜRÜTME  
KOMİTESİ  
ÜYELERİ



## UNDERGRADUATE RESEARCH SYMPOSIUM

### LİSANS ÖĞRENCİLERİ ARAŞTIRMA SEMPOZYUMU

Prof. Dr. C. Hakan GÜR

Prof. Dr. Gökhan ORHAN

Prof. Dr. Onuralp YÜCEL

Middle East Technical University

İstanbul University-Cerrahpaşa

İstanbul Technical University

In recent years, enabling undergraduate students to participate in research studies at universities has come to the fore on a global scale. In this context, as a new initiative at IMMC congresses, special sessions will be organized for the presentations of the research studies carried out by students in the Metallurgical and Materials Engineering, Materials Science and Engineering departments during their undergraduate education. It is aimed to share the research studies carried out by undergraduate students in a large and prestigious event such as IMMC and to contribute to the creation of a culture of conducting research among undergraduate students and conveying their results to large audiences through a congress.



*Son yıllarda üniversitelerde lisans öğrencilerinin araştırma çalışmalarına katılmasını sağlamak global ölçekte ön plana çıkmıştır. Bu kapsamda, IMMC kongrelerinde yeni bir açılım olarak, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği, Malzeme Bilimi ve Mühendisliği bölümlerindeki öğrencilerin lisans eğitimleri sırasında yaptıkları araştırma çalışmalarından hazırlanan sunular için özel oturumlar düzenlenecektir. Lisans öğrencilerinin yaptıkları araştırma çalışmalarının IMMC gibi büyük ve prestijli bir etkinlikte paylaşılması ve lisans öğrencilerinde araştırma yapma ve sonuçlarını kongre vasıtasıyla geniş kitlelere aktarma kültürünün oluşturulmasına katkı yapmak hedeflenmektedir.*

## CONTRIBUTIONS FROM INDUSTRY

### ENDÜSTRİDEN KATKILAR

Doç. Dr. Vedat AĞÜN

Dr. Can AKYIL

Tezer BATTAL

Can BAYAR

Halil ÇEBİTÜRK

Dr. Göksal GÜNGÖR

Berke ERCAN

Rasim ERDOĞAN

Mehmet Şevket EROL

Sibel ESERDAĞ

Veli KARA

Özcan KARADAYI

Dr. Arda KOCAMAN

Ernur MUTLU

Muammer MUTLU

Mustafa MUTLU

Prof. Dr. Burak ÖZKAL

Mehmet ÖRGEN

Dr. İmren ÖZTÜRK YILMAZ

Gökhan PEKER

Dr. Halim POLAT

Dr. Cem Baki SINAL

Dr. Alper YEŞİLÇUBUK

Dr. Metin YILMAZ

Bplas

Macdermic Enthone

Zaim Teknopark

Ever İnovasyon & Teknoloji

Akasya Cam

Assan Alüminyum

Cavo Otomotiv

PMS

Yilmaden Holding

İnci Akü

Calderys

İonbond Turkey

Metcom

Otomotiv Teknoloji Platformu

Mita Kalıp ve Döküm

Nirengi Teknoloji

Yurtbay Seramik

Erciyas Çelik Boru

Beyçelik Gestamp Otomotiv San.

Toyota Boshoku

Galtek Mühendislik

Perfekt Tüp

Arçelik

Çuhadaroğlu Metal San. ve Paz.

## CONTRIBUTIONS FROM INDUSTRY

### ENDÜSTRİDEN KATKILAR



# 22<sup>nd</sup>

## International Metallurgy and Materials Congress

22. Uluslararası Metalurji ve Malzeme Kongresi

### COORDINATOR OF THE CONGRESS

#### KONGRE KOORDİNATÖRLÜĞÜ

#### UCTEA Chamber of Metallurgical and Materials Engineers' Training Center

TMMOB Metalurji ve Malzeme  
Mühendisleri Odası Eğitim Merkezi  
Kültür Mah. Çaldıran Sok. No:14/13  
Çankaya/Ankara  
Mobile: +90 537 527 07 90  
Phone: +90 312 425 41 60



[www.immc-mtm.com](http://www.immc-mtm.com)



[immc@immc-mtm.com](mailto:immc@immc-mtm.com)



### ABSTRACT SUBMISSION FORM

The authors first should submit a short abstract (max. 500 words) and information requested by filling the form given in this page, till February 29, 2024.

Then, the authors will get a message about submission of the final text in the form of either "Extended Abstract (1 page)" or "Full Manuscript (4 page)".

The official language of the symposium is English.  
Simultaneous translation will be provided to all halls.



### IMPORTANT DATES

All submissions will be peer-reviewed.

**Abstract (max. 500 words) Submission: Feb 29, 2024**

**Full Text Paper (4 pages) or Extended Abstract (1 page) Submission Deadline: May 28, 2024**

All contributions must be original and should not have been published elsewhere.



TMMOB Metalurji ve Malzeme Mühendisleri Odası Eğitim Merkezi  
UCTEA Chamber of Metallurgical and Materials Engineers' Training Center



[immc2024](https://www.immc2024.com)

