



# **ÓBUDAI EGYETEM ANYAGTUDOMÁNYOK ÉS TECHNOLÓGIÁK DOKTORI ISKOLA**

## **KÉPZÉSI TERV**

**Módosítva  
az Egyetemi Doktori és Habilitációs Tanács határozata alapján  
2026. március 27.**

## TARTALOMJEGYZÉK

1. A képzés célja .....	3
2. A doktori iskolát megalapozó ismeretek.....	4
3. A doktori iskola képzése .....	4
3.1. A képzés felépítése .....	4
3.2. A doktori iskola oktatási programjának szerkezete .....	4
3.3 A Doktori Iskola tárgyai .....	5
3.4 Anyagtudományi szeminárium .....	8
4. A doktori iskola kutatásai, nemzetközi kapcsolatai .....	8
4.1 Kutatási témák .....	8
4.2. Nemzetközi kapcsolatok .....	17
5. Tanulmányi feltételek .....	17
5.1. Tanulmányi követelmények.....	17
5.2. A doktori iskolán kívüli tanulmányok befogadása .....	18

## 1. A KÉPZÉS CÉLJA

**Az Anyagtudományok és Technológiák Doktori Iskola (ATDI) célja** olyan szakemberek képzése, akik az anyagtudomány széles területéről átfogó, koherens ismerettel rendelkeznek, a kutatásaiknak megfelelő területen specializálódnak, és ismereteik felhasználásával önálló gondolkodáson alapuló, kreatív alkotómunkát tudnak végezni az anyagtudományok és azok gyakorlati alkalmazása terén. A Doktori Iskola törekszik arra, hogy a fokozatot szerzők képesek legyenek kutatások, projektek irányítására, új kutatási javaslatok kidolgozására, szilárd tudományetikai alapokon végezzék munkájukat, és így képessé váljanak mind a felsőoktatási/kutatási mind az egyéb munkaerőpiaci területeken való helytállásra.

**Képzési és kutatási területek:** A doktori iskola tárgy- és témakínálata – az anyagtudomány komplex jellegének megfelelően – több részterületre terjed ki. Ez teszi lehetővé, hogy a képzés és kutatás során a hallgatók az anyagtudomány szerteágazó területeiről koherens ismereteket kapjanak.

A doktori iskola tárgyai között megtalálhatók általános anyagtudományi és anyagvizsgáló ismereteket nyújtó alapozó, továbbá a polimerek, kerámiák, fémek, kompozitok, a mikro- és nanoszerkezetű anyagok és a környezetvédelem egyes releváns részterületeit feldolgozó tárgyak. A hallgatóknak – kutatási témájuknak megfelelően – kell az alapozó és a részterületi tárgyakból, témavezetőjük irányításával az első 4 félév alatt összesen nyolc tárgyat választani és teljesíteni. A kutatási témák is a fenti csoportosításnak megfelelően foglalhatók össze. Mind a tárgyak, mind a témák – az anyagtudomány komplexitásából fakadóan – a fenti részterületek közül többre is kiterjednek.

### **A doktori iskola oktatói és témavezetői**

A doktori iskola képzését és kutatását az Óbudai Egyetem oktatói és kutatói, továbbá a doktori iskolával szerződéses kapcsolatban álló intézmények (HUN-REN Magyar Kutatóhálózat Energiatudományi Kutatóközpont, Wigner Fizikai Kutatóközpont, Természettudományi Kutatóközpont, továbbá a Neumann János Egyetem, a Dunaújvárosi Egyetem, az Eszterházy Károly Katolikus Egyetem és a Bay Zoltán Alkalmazott Kutatási Közhasznú Kft.) meghívott munkatársai végzik. Az oktatók között megtalálhatjuk a Budapesti Műszaki Egyetem, a Debreceni Egyetem, az Eötvös Loránd Tudományegyetem, a Semmelweis Egyetem és a Soproni Egyetem néhány oktatóját is.

## 2. A DOKTORI ISKOLÁT MEGALAPOZÓ ISMERETEK (mesterképzések)

Az anyagtudományok komplex jellegéből fakadóan a doktori iskolában mindazon mesterdiplomával rendelkezők folytathatnak tanulmányokat, akik korábbi képzésük folyamán valamely műszaki/természettudományi területen alapos, mesterszintű anyagismeretre tettek szert.

A képzésre tipikusan megfelelő előtanulmány a könnyűipari mérnöki mesterszak, az anyagmérnöki, faipari mérnöki, vegyészmérnöki, gépészmérnöki, műanyag- és száltechnológiai mérnöki, biomérnöki, villamosmérnöki, környezetmérnöki, anyagtudományi, vegyész és fizikus mesterszak.

AZ Nftv. 2023 évi módosítása lehetőséget ad a mester- és doktori képzés párhuzamos végzésére. Ennek részleteit és feltételeit az EDHSZ 12. § (2) bekezdése tartalmazza.

## 3. A DOKTORI ISKOLA KÉPZÉSE

### 3.1. A képzés felépítése

Az anyagtudomány általános és szakterületi ismereteit az anyagtudomány kikristályosodott területeinek megfelelően csoportosítva kínáljuk. Egyes tárgyak több helyen is szerepelnek, mert az anyagtudomány koherenciájából következően több részterületet is érintenek. A szakmai tantárgyak mellett kutatómódszertani tantárgyak is meghirdetésre kerülnek.

### 3.2. A doktori iskola oktatási programjának szerkezete

A doktori képzés 8 félévből áll. A 8 félév alatt az abszolutórium megszerzéséhez a hallgatónak 240 kreditpontot kell teljesítenie a következők szerint:

- Tantárgyak: legalább **48 kredit**, tantárgyanként **6 kredit** értékkel. Az abszolutóriumban maximum 10 kurzus (60 kredit) vehető figyelembe.
- Kutatási projekt: **10 kredit/félév** (8 félév alatt **összesen: max. 80 kredit**)
- Félévenkénti (írásos és szóbeli) kutatási beszámoló (8 félév alatt **összesen: 64 kredit**):
  - **1-4. félévben: 6 kredit**,
  - **5-8. félévben: 10 kredit**
- A kutatási témához kapcsolódó publikációk: **legalább 75 kredit** az EDHSZ D2 és az ATDSZ 5. sz. mellékletébe foglalt értékelés szerint]

- Részvétel az oktatásban: **legfeljebb 60 kredit** (kötelező minimum nincs), heti 1 kontaktóra (1x45 perc) = 2 kredit.

A képzés keretében a hallgatónak minimum 8 tárgyat (4 alapozó és 4 választható) kell felvennie és eredményes vizsgával zárnia.

**Alapozó tárgy:** 4 tantárgy kötelezően választható, ezeket az alapozó tantárgyak köréből (1.1 általános anyagismeret, 1.2, anyagtudományi vizsgálati módszerek, 1.3 kutatómódszertan) kell választani.

**Választható tárgy:** 4 tantárgyat a hallgató – a témavezető egyetértésével – a doktori iskola összes meghirdetett tárgya (alapozó és részterületi) közül választhat. A vonatkozó előírások szerint más doktori iskolában felvett tárgy elvégzésével is teljesíthető a tanulmányi kötelezettség.

A tárgyak felvételi struktúráját és a kötelező beszámolók rendjét az alábbi táblázat mutatja:

#### Mintatanterv, tantárgyi háló felépítése

	Félév							
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Alapozó tárgy 1	X							
Alapozó tárgy 2	X							
Alapozó tárgy 3		X						
Alapozó tárgy 4		X						
Választható tárgy 1.			X					
Választható tárgy 2.			X					
Választható tárgy 3.				X				
Választható tárgy 4.				X				
Kutatási projekt	X	X	X	X	X	X	X	X
Kutatási beszámoló	X	X	X	X	X	X	X	X

### 3.3 A Doktori Iskola tárgyai

A következő felsorolás a doktori iskolában eddig meghirdetett tantárgyakat tartalmazza. Minden félév elején – az érdeklődő hallgatók száma és az oktatók elfoglaltsága függvényében – születik döntés az egyes nem archivált tantárgyak

indításáról. A meghirdethető tantárgyak leírása megtalálható a doktori iskola magyar<sup>1</sup> és angol<sup>2</sup> honlapján.

## **1. Alapozó tárgyak**

### **1.1 Általános anyagismeret**

- 1.1.1 Felületek fizikai kémiája
- 1.1.2 Pórusos anyagok
- 1.1.3 Nanotechnológia - kémiai anyagtudomány
- 1.1.4 Szilárdtest kémia
- 1.1.5 Bevezetés a plazmakémiába
- 1.1.6 Törésmechanika
- 1.1.7 Szerkezeti anyagok károsodási folyamatainak elemzése
- 1.1.8 Technológiai folyamattervezés
- 1.1.9 Anyagtechnológiák vége-selelemes modellezése
- 1.1.10 Műszaki kerámia alapismeretek
- 1.1.11 Bionyakok orvosi alkalmazásokra
- 1.1.12 Ipar 4.0 hatása a gyártástechnológiára
- 1.1.13 Atomerőművek anyagai
- 1.1.14 Az anyagtudomány alapja

### **1.2 Anyagvizsgálati módszerek**

- 1.2.1 Válogatott fejezetek az anyagvizsgálati módszerekből I.
- 1.2.2 Válogatott fejezetek az anyagvizsgálati módszerekből II.
- 1.2.3 Korszerű elválasztási módszerek az anyagkutatásban
- 1.2.4 Fluoreszcencia spektroszkópia és mikroszkópia
- 1.2.6 A felületi mikrogeometria és mikrotopográfia vizsgálata
- 1.2.7 Törésmechanika
- 1.2.8 Szerkezeti anyagok károsodási folyamatainak elemzése
- 1.2.9 Anyagtechnológiák vége-selelemes modellezése
- 1.2.10 Bioelektromos aktivitások mérése
- 1.2.11 Vékonyrétegek optikai minősítése
- 1.2.12 Különböző anyagok szerkezeti vizsgálata transzmissziós elektronmikroszkópiával
- 1.2.13 Numerikus módszerek optikai mérések kiértékelésére
- 1.2.14 Korszerű felületvizsgálatok
- 1.2.15 Hő- és áramlástan modellezés és numerikus szimuláció alkalmazása az anyagtechnológiákban
- 1.2.16 Textilruházati anyagok fizikai vizsgálatai

### **1.3 Kutatásmódszertan**

- 1.3.1 Kísérletek tervezése és értékelése
- 1.3.2 Statisztikai hipotézisvizsgálat
- 1.3.3 Mérnökpedagógia
- 1.3.4 Tudományos művek írása és publikálása

---

<sup>1</sup> [ATDI tárgyak.pdf](#)

<sup>2</sup> [ATDI tárgyak\\_en.pdf](#)

## **2. Anyagtudományi választható részterületi tárgyak**

### **2.1 Polimerek**

- 2.1.1 Polimerek kémiája és fizikája
- 2.1.2 Makromolekulák fizikája
- 2.1.3 Polimer felületek jellemzése és módosítása
- 2.1.4 Cellulóz-kémia
- 2.1.5 Papíripari rostanyagok és felületi jellemzőik
- 2.1.6 Cellulóz- és papírgyártás
- 2.1.7 Papírok és hullámtermékek mechanikai és fizikai tulajdonságai
- 2.1.8 Szintetikus szálak és műszaki textíliák
- 2.1.9 Antimikrobiális könnyűipari alapanyagok jellemzői
- 2.1.10 Bioanyagok orvosi alkalmazásokra
- 2.1.11 Műanyagok és műanyag alapú kompozitok vizsgálata
- 2.1.12 Polimerek szerkezete
- 2.1.13 Műszaki polimerek

### **2.2 Kerámiák**

- 2.2.1 Műszaki kerámiák technológiája
- 2.2.2 Műszaki kerámiák anyagszerkezete és törésmechanizmusa
- 2.2.3 Műszaki kerámiák mechanikai tulajdonságai
- 2.2.4 Portechnológiai ismeretek
- 2.2.5 Bionyakok orvosi alkalmazásokra
- 2.2.6 Műszaki kerámiák

### **2.3 Fémek**

- 2.3.1 Acél folyamatos öntésével kapcsolatos jelenségek
- 2.3.2 Termikusan aktivált átalakulási folyamatok modellezése ötvözetekben
- 2.3.3 Koncentrált energiabevitelű anyagtechnológiák
- 2.3.4 Hegesztéstechnológiák I: Ömlesztő hegesztések
- 2.3.5 Hegesztéstechnológiák II: Sajtoló hegesztések
- 2.3.6 Portechnológiai ismeretek
- 2.3.7 A képlékenységtan alapjai
- 2.3.8 A képlékenység és kúszás nem klasszikus feladatai
- 2.3.9 Forgácsoláselmélet
- 2.3.10 Titán és titánötvözetek
- 2.3.11 Atomerőművek anyagai
- 2.3.12 Elektrokémiai fémleválasztás

### **2.4 Kompozitok**

- 2.4.1 Kompozitok
- 2.4.2 Polimer alapú nanokompozitok
- 2.4.3 Bioanyagok orvosi alkalmazásokra
- 2.4.4 Kompozit anyagokból épített szerkezetek végeelem analízise

### **2.5 Mikro- és nanoszerkezetű rendszerek**

- 2.5.1 Félvezető technológiák
- 2.5.2 Félvezető eszközök
- 2.5.3 Archiv Szilárdtest fényforrások és alkalmazásaik

- 2.5.4 A „band gap engineering”
- 2.5.5 Önszerveződő alacsonydimenziós rendszerek
- 2.5.6 Nanotechnológia - kémiai anyagtudomány
- 2.5.7 Kolloidális rendszerek orvostechikai alkalmazásai
- 2.5.8 Polimer felületek jellemzése és módosítása
- 2.5.9 A III-V félvezetőanyagok molekulásugár epitaxiája
- 2.5.10 Vékonyrétegek optikai minősítése
- 2.5.11 Bioelektromos aktivitások mérése
- 2.6 Az anyagtudományi technológiák egyes környezetvédelmi vonatkozása**
- 2.6.1 Environmental Chemistry
- 2.6.2 Műanyag hulladék újrahasznosítása pirolízissel
- 2.6.3 Szennyvíztisztítási technológiák
- 2.6.4 Hidrológiai alapok
- 2.6.5 Hidrobiológia
- 2.6.6 Életcikluselemzés
- 2.6.7 Környezeti termékdeklaráció
- 2.6.8 Az elektronikai ipar környezeti hatásai

### 3.4 Anyagtudományi szeminárium

A szerteágazó anyagtudomány különböző területeiről szóló, neves meghívott előadók által tartott előadások arra hivatottak, hogy az egy-egy tématerületen kutató és az ahhoz a témához illeszkedő tárgyakat teljesítő hallgatók az anyagtudomány minél szélesebb területeire lássanak rá, és a lehetőségekhez képest *koherens anyagtudományi ismeretekre* tegyenek szert. Az anyagtudományi szemináriumon 3 kredit értékű, a részvételt az előadó aláírással igazolja.

## 4. A DOKTORI ISKOLA KUTATÁSAI, NEMZETKÖZI KAPCSOLATAI

### 4.1 Kutatási témák

A doktori iskola alapítása óta meghirdetett kutatási témákat tématerületek szerint csoportosítva tartalmazza a következő fejezetekben található felsorolások. Egyes témák több helyen is szerepelnek, mert az anyagtudományi kutatások koherenciájából következően több részterületet is érintenek. A kutatási témák leírása az Országos Doktori Tanács (ODT) honlapján található meg<sup>3</sup> (évenkénti

<sup>3</sup> <https://doktori.hu/index.php?menuid=116&lang=HU>

bontásban, vagy összesítve). A honlapon az „aktuális” mező kijelölésével az adott félévben meghirdetett doktori kutatási témák listája látható.

Kutatási tématerületek:

- a) Polimerek
- b) Kerámiák
- c) Fémek
- d) Kompozitok
- e) Mikro- és nanorendszerek
- f) Környezetvédelem

#### a) Polimerek

A polimerkémiai és -technológiai kutatások jelentős része a természetben legnagyobb mennyiségben található megújuló nyersanyag, a cellulóz különböző forrásainak feldolgozására, új funkciók kialakítására, a cellulóz alapú nyersanyag visszanyerésére irányul. A műszaki és innovatív műanyagokat olyan témák képviselik, amelyek kutatásakor általánosan alkalmazható vizsgálati módszerek is elsajátíthatók, és tervezhető intelligens viselkedéssel, illetve környezetileg előnyös tulajdonsággal rendelkező polimerek fejleszthetők.

1. Eco-szálak tulajdonságainak vizsgálata (*Dusza János*)
2. A járulékos faanyagok szerepe a színes fahibák kialakulásában (*Albert Levente*)
3. A faanyag UV-lézer okozta degradációja (*Papp György*)
4. Transzverzális hanghullám alkalmazása fa és faanyagok vizsgálatára (*Divós Ferenc*)
5. Új cellulóz alapú királis állófázisok bevezetése (*Juvancz Zoltán*)
6. A komponensek jellemzőinek és a gyártási műveletek paramétereinek szerepe papírból készült különböző termékek visszaforgathatóságában (*Koltai László*)
7. Természetes alapú hidrogének előállítása és alkalmazási lehetőségei (*Tóth Tünde*)
8. Különböző eredetű és típusú cellulózrostok hatása PVOH/PVAc kopolimerrel és ezek módosításával kezelt papírok tulajdonságaira (*Koltai László*)
9. Hullámtermékek alappapírjainak termikus azonosítása a hullámtermék mechanikai teherviselő képességének függvényében (*Koltai László, Böröcz Péter*)
10. Polimer felületek aktiválása és funkcionálizálása nem-egyensúlyi plazmákkal (*Klébert Szilvia*)
11. Apoláros polimerek atmoszférikus nyomású fotoionizációs tömegspektrometriája (*Kéki Sándor*)
12. Műszaki műanyagok relaxációs folyamatai (*Belina Károly*)
13. Preparation and investigation of nanocomposites with polymer matrix (*Ádámné Major Andrea*)
14. Polimer-kerámia-fém kompozit rendszerek tanulmányozása (*Belina Károly*)
15. Elágazásos topológiájú makromolekuláktól az intelligens polimerekig (*Iván Béla*)
16. Polimerek és műanyagok környezetileg előnyös kémiai átalakításai és lebontása (*Iván Béla*)
17. Biológiailag lebomló gyógyszerhordozók fejlesztése (*Kiss Éva*)

18. Lézersugaras technológiákkal megmunkált, polimer tartalmú hibrid kompozit szerkezetek feszültségoptikai vizsgálata *(Borbás Lajos)*
19. Polimer alapú bioérzékelők kutatása *(Márton Gergely)*
20. Matematikai modellre épülő döntés-előkészítő eljárások az üzemeltetés irányításában *(Pokorádi László)*
21. Mesterséges szálból készült műtárgyak állományvédelme anyagtudományi módszerekkel *(Halász Marianna, Orosz Gábor Tamás)*
22. Cellulóz alapú csomagolóanyagok oldószer visszatartó képessége *(Szentgyörgyvölgyi Rozália, Klébert Szilvia)*
23. Kulturális örökség részét képező természetes alapú textilszövetek anyagösszetételének és kötéstechikájának tanulmányozása *(Tóth Tünde)*
24. Additív gyártástechnológiai folyamat ipari CT alapú optimalizálása *(Horváthné Drégelyi-Kiss Ágota)*
25. Fém/polimer és polimer/polimer anyagpárok súrlódási és teherviselési jellemzői *(Réger Mihály)*
26. Új kötések kialakítása íjak szerkezetében, anyagfejlesztés, szálerősítés, felületkezelés és súlycsökkentés modern anyagokkal és kompozitokkal *(Fábián Enikő Réka)*
27. Biopolymer-hydroxiapatite for bioapplication fields *(Balácsi Csaba, Balácsi Katalin)*
28. Hybrid polymer/ceramic filters for water cleaning *(Balácsi Csaba, Balácsi Katalin)*
29. Műanyagipari szerszámokhoz alkalmazható korszerű, többrétegű PVD/PACVD bevonatok felülettechnikai és tribológiai viselkedésének vizsgálata és fejlesztése *(Marosné Berkes Mária)*
30. Hidrogén tartály polimer liner alapanyagának fejlesztése gyártástechnológia szempontok figyelembevételével *(Ronkay Ferenc, Bata Attila)*
31. Hidrogén tárolásra alkalmas műanyagok fejlesztése type 4-es és type 5 típusú tartályokhoz *(Ronkay Ferenc, Bata Attila)*
32. PET újrahasonosítás: molekuláris és morfológiai változások a feldolgozás során *(Ronkay Ferenc)*
33. Nanoszálás szerkezetek előállítása ömledékes centrifugális szálképzési eljárással *(Bitay Enikő)*

## **b) Kerámiák**

A műszaki kerámiák és a különböző, üveg- fém-, műanyag-, szénszál, stb erősítésű kompozitok egyre nagyobb mértékű felhasználást nyernek. Ezen anyagok makro- és mikrostruktúrájának vizsgálata hozzájárul ahhoz, hogy tulajdonságaikat az alkalmazási terület elvárásai szerint optimalizálni lehessen.

1. Szén nanocsöveket és grafént tartalmazó szilícium-nitrid kerámiák fejlesztése *(Dusza János)*
2. Szuperkemény kerámiai bevonatok fejlesztése *(Dusza János)*
3. SiC alkalmazás atomerőművi fűtőelemek burkolataként *(Hózer Zoltán)*
4. Mikrohullámú abszorbensek vizsgálata *(Károly Zoltán, Klébert Szilvia)*
5. Kalcium foszfát alapú rétegek és szálak előállítása és szerkezeti tulajdonságainak vizsgálata *(Balácsi Katalin)*
6. Alumínium CNT és grafén nanokompozitok előállítása és vizsgálata *(Balácsi Katalin, Balácsi Csaba)*

7. Cirkóniumoxid alapú korszerű kerámiák és kompozitok előállítás, szerkezeti vizsgálata és mikroszkópiája (*Balácsi Katalin, Balácsi Csaba*)
8. Szilíciumnitrid alapú korszerű kerámiák és kompozitok előállítás, szerkezeti, tribológiai vizsgálata és mikroszkópiája (*Balácsi Katalin, Balácsi Csaba*)
9. Polimer-kerámia-fém kompozit rendszerek tanulmányozása (*Belina Károly*)
10. Kerámia bevonat fejlesztése porlasztással és szerkezetének jellemzése (*Balácsi Csaba, Balácsi Katalin*)
11. Kalcium-foszfát alapú biokerámia fejlesztése különböző leválasztási technológiákkal (*Balácsi Csaba, Balácsi Katalin*)
12. Matematikai modellre épülő döntés-előkészítő eljárások az üzemeltetés irányításában (*Pokorádi László, Asavi Amir*)
13. Biopolymer-hydroxiapatite for bioapplication fields (*Balácsi Csaba, Balácsi Katalin*)
14. Hybrid polymer/ceramic filters for water cleaning (*Balácsi Csaba, Balácsi Katalin*)
15. Magas entrópiás kerámiák törésszívósságának növelése nano-adalékokkal (*Dusza János*)
16. Ceramic substrates for chip applications (*Balácsi Csaba, Balácsi Katalin*)

### c) Fémek

A gépészmérnökök MSc tanulmányaikban sokat találkoznak fémekkel. Számukra, és a témába vágó megfelelő ismeretekkel rendelkező anyagmérnökök, könnyűipari mérnökök, vegyészek, fizikusok számára is ajánlunk érdeklődésüknek megfelelő kutatási témákat.

1. Acélok folyamatos öntése során kialakuló dúsulási jellemzők mérése és becslése (*Réger Mihály*)
2. Középvonali dúsulás stabilitása (*Réger Mihály*)
3. Ellenállás-hegesztés paraméter-optimalizálásának anyagtudományi összefüggései (*Bagyinszki Gyula*)
4. Nanoszerkezetű oxiddiszpergálással erősített acélok előállítás és jellemzése (*Balácsi Csaba, Balácsi Katalin*)
5. Cirkónium csövek kúszásának és hőtágulásának kísérleti és numerikus vizsgálata (*Hózer Zoltán*)
6. A hidrogén hatása az atomerőművi fűtőelem-burkolatok tulajdonságaira (*Hózer Zoltán*)
7. Testing and examination of cladding designs for accident tolerant fuel of nuclear power plants (*Hózer Zoltán*)
8. Szilárd testek nemlineáris alakváltozásának peridinamikus modellezése (*Gonda Viktor*)
9. Kúszási deformáció modellezése egyenáram jelenlétében (*Ruszinkó Endre*)
10. Polimer-kerámia-fém kompozit rendszerek tanulmányozása (*Belina Károly*)
11. Kötéstechnológiák alkalmazhatósága fúrókoronák szegmenseinek rögzítésére (*Bagyinszki Gyula*)
12. Fél-szilárd állapotú alakadás vizsgálata (*Gonda Viktor, Réger Mihály*)
13. Biokompatibilis anyag fejlesztése 3D nyomtatáshoz (*Kovács Tünde*)
14. Creep in soldering materials: finite element analysis (*Gonda Viktor*)
15. Modeling of additive manufacturing technology (*Gonda Viktor*)
16. Szabadformájú mart felületek mikro és makro pontosságának vizsgálata (*Mikó Balázs*)
17. Computer tomográfiával történő dimenzionális mérések elemzése (*Drégelyi-Kiss Ágota*)

18. Investigations on measurement uncertainty of feature measurements of CMMs (*Drégelyi-Kiss Ágota*)
19. Szerszámhálya optimalizálás szabad formájú felület gömbvégű maróval történő megmunkálása esetén (*Mikó Balázs*)
20. Méretlánc optimalizálása tervezési és gyártási szempontok figyelembevételével (*Mikó Balázs*)
21. Mérési pontok optimalizálása koordináta mérés technika során (*Mikó Balázs*)
22. Ultrasound and irrecoverable deformation of metals (*Ruszinkó Endre*)
23. Ultrahangos hegesztés hatása a szövetszerkezetre és a mechanikai tulajdonságokra (*Kovács Tünde*)
24. Deformation mechanisms and performance of ECAP processed Al alloys and composites (*Gonda Viktor*)
25. Matematikai modellre épülő döntés-előkészítő eljárások az üzemeltetés irányításában (*Pokorádi László*)
26. Felületkezelési technológia fejlesztése 3D nyomtatással gyártott titán ötvözet implantátum–szövet integráció javítására (*Kovács Tünde, Hargitai Hajnalka*)
27. Fogyóelektródás védőgázos MIG/MAG robothegesztés dinamikus ívstabilizálási lehetőségei (*Széll Károly*)
28. Felületi rétegek, bevonatok jellemzőinek vizsgálata (*Horváth Richárd*)
29. Hegesztési repedések képződési mechanizmusának vizsgálata (*Kovács Tünde*)
30. The different heat treatment effects for the nitridation efficiency of the 3D printed Titanium alloy (*Kovács Tünde, Tóth László*)
31. Tervezési irányelvek kidolgozása additív gyártástechnológiákhoz (*Horváth Richárd*)
32. Átalakulási folyamatok modellezése hegesztési hőciklusban (*Réger Mihály*)
33. Plattírozott reaktor szerkezeti elem fémtani és mechanikai tulajdonságainak vizsgálata (*Pázmán Judit*)
34. Kavaró dörzshegesztés technológiai vizsgálata (*Horváth Richárd*)
35. Mikroötvözött acélok viselkedése gyártási technológiák során (*Fábián Enikő Réka*)
36. Korszerű roncsolásmentes anyagvizsgálati módszerek fejlesztése és alkalmazása atomerőműi környezetben (*Pór Gábor*)
37. Képlékeny alakváltozás görbe vonalú terhelési pályákon (*Ruszinkó Endre*)
38. Fém/polimer és polimer/polimer anyagpárok súrlódási és teherviselési jellemzői (*Réger Mihály*)
39. Szerszámacélok mélyhűtéses hőkezelése (*Pinke Péter, Tóth László*)
40. Védőgázok hatása az ívhegesztés során kialakuló ultraibolya sugárzásra (*Kovács Tünde Anna, Pinke Péter*)
41. Atomerőművi fűtőelemek anyagszerkezetének változása baleseti körülmények között (*Hózer Zoltán*)
42. Nagyméretű nyomástartó rendszerek szerkezetintegritási kérdései (*Hózer Zoltán*)
43. Életciklus elemzés: elektromos akkumulátor-gyártáshoz köthető folyamatok (*Győrök György*)
44. A hőkezelések hatása a nitridálás hatékonyságára a 3D nyomtatással készült titán ötvözeteknél (*Kovács Tünde Anna*)
45. Additív technológiával gyártott fogászati implantátum kopásállóságának növelése PVD bevonatolással (*Kovács Tünde Anna*)
46. Nagyszilárdságú acélok termikus vágása során bekövetkező anyagszerkezeti változások (*Fábián Enikő Réka*)
47. Nagyentrópiás ötvözetek alkalmazhatósága kopásnak kitett felületeknél (*Fábián Enikő Réka*)

48. Nagyhőmérsékletű felhasználásra szánt nagy entrópiájú ötvözetek oxidációs viszonyainak és stabilitásának vizsgálata *(Fábián Enikő Réka)*
49. Ólommentes forraszkötések gyártástechnológiai fejlesztése és megbízhatósági vizsgálatai *(Gonda Viktor)*
50. Forgácsolhatóság komplex vizsgálata különböző nehezen forgácsolható ötvözetek esetén *(Fábián Enikő Réka, Mikó Balázs)*
51. A geometriai tűrésezés és a gyártási képességek vizsgálata korszerű szerszámanyagokban *(Mikó Balázs)*
52. A precíziós öntés technológiájának kiterjesztése új anyagok és új eljárások bevezetésével *(Bitay Enikő)*
53. Felületi érdesség vizsgálata különböző forgácsolási eljárások esetén  
Investigation of the surface roughness in the case of different cutting processes *(Mikó Balázs)*
54. Felületi érdesség hatása a CT-vel történő mérések metrológiai jellemzőire *(Horváthné Drégelyi-Kiss Ágota)*
55. A hidrogén diffúziója és zárványokkal való kölcsönhatása nagy méretű acélöntvényekben *(Mucsi András)*
56. Régészeti és egyéb múzeumi fémtárgyak roncsolásmentes, repülési idő mérésén alapuló neutrondiffrakciós vizsgálati módszerének továbbfejlesztése térbeli és irány szerinti jellemzők meghatározására és pontosítására *(Kasztovszky Zsolt)*
57. Koszinusz hajtópár gyártástechnológiája és kopásvizsgálata *(Horváth Richárd)*
58. Műanyagipari szerszámokhoz alkalmazható korszerű, többretegű PVD/PACVD bevonatok felülettechnikai és tribológiai viselkedésének vizsgálata és fejlesztése *(Marosné Berkes Mária)*
59. Maraging acélok szimultán hőkezelésének lehetőségei *(Réger Mihály, Horváth Richárd)*
60. Por alapú ötvözetek gyártástechnológia vizsgálata *(Kovács Zsolt Ferenc)*
61. Ultraalacsony mágneses térben végzett mérések és alkalmazásaik anyagtudományi vizsgálatokban *(Márkusné Bebesi Zsófia)*
62. Többszörös felületi termokémiai hőkezelés hatásának elemzése *(Horváth Richárd, Réti Tamás)*
63. Intelligens anyagmodellek fejlesztése és járműdinamikai alkalmazása gépi tanulási módszerek integrálásával *(Bata Attila)*
64. Reaktor plattírozás anyagtulajdonságainak vizsgálata *(Gillemot Ferenc, Király Márton)*
65. A kutatóreaktorok szerkezeti anyagainak öregedési mechanizmusai és azok mikroszerkezeti jellemzői különféle környezeti és üzemi terhelések által indukált károsodások tükrében *(Gillemot Ferenc)*
66. Felületi és mélységi keménységeloszlás kapcsolatának elemzése *(Horváth Richárd, Réger Mihály)*
67. Biokompatibilis anyagok és kompozitok *(Kovács Tünde Anna, Kónya János)*
68. Mágnesesen funkcionális, közepes- és magas entrópiájú ötvözetek előállítása és vizsgálata *(Márkusné Bebesi Zsófia, Vida Ádám)*
69. Porózus hűtőborda fejlesztése *(Safranyik Ferenc)*
70. Precíziós öntésre optimalizált hőálló és kúszásálló ötvözetek fejlesztése (Diószegi Attila, Bitay Enikő)

#### **d) Kompozitok**

1. Szén nanorészecskéket tartalmazó gélikompozitok *(Nagyné László Krisztina)*
2. Preparation and investigation of nanocomposites with polymer matrix *(Ádámné Major Andrea)*
3. Polimer-kerámia-fém kompozit rendszerek tanulmányozása *(Belina Károly)*

4. Szerves-szervetlen nanokompozitok előállítása és alkalmazása mesterséges fotoszintézisben (*Pap József Sándor*)
5. Alumínium CNT és grafén nanokompozitok előállítása és vizsgálata (*Balácsi Katalin, Balácsi Csaba*)
6. Cirkóniumoxid alapú korszerű kerámiák és kompozitok előállítása, szerkezeti vizsgálata és mikroszkópiája (*Balácsi Katalin, Balácsi Csaba*)
7. Szilíciumnitrid alapú korszerű kerámiák és kompozitok előállítása, szerkezeti, tribológiai vizsgálata és mikroszkópiája (*Balácsi Katalin, Balácsi Csaba*)
8. Új kötések kialakítása íjak szerkezetében, anyagfejlesztés, szálerősítés, felületkezelés és súlycsökkentés modern anyagokkal és kompozitokkal (*Fábián Enikő Réka*)
9. Járműipari elektromotorok tekeréscselésinél alkalmazott impregnálási technológia hatékonyságának növelése (*Marosné Berkes Mária*)
10. Korszerű, többrétegű szuperkemény bevonatok tribológiai viselkedésének vizsgálata és fejlesztése (*Marosné Berkes Mária*)
11. Biopolymer-hydroxiapatite for bioapplication fields (*Balácsi Csaba, Balácsi Katalin*)
12. Hybrid polymer/ceramic filters for water cleaning (*Balácsi Csaba, Balácsi Katalin*)
13. Biokompatibilis anyagok és kompozitok (*Kovács Tünde Anna, Kónya János*)

#### e) Mikro- és nanorendszerek, funkcionális anyagok

A mikro- és nanotechnológiák a legújabb technológiai fejlődés eredményei, alkalmazásuk számos területen áttörést hozott, új funkciók kialakítását tette lehetővé. A doktori iskola oktatói ezen a témán belül a komplex nanoszerkezetek tanulmányozásával, fémes és félvezető alapú rendszerek előállításával és jellemzésével foglalkoznak, kitérve a fémek egyes, nanotechnológián alapuló jellemzőire is. A fémorganikus vázszerkezetekre, a fullerénekre és a szén nanocsövekre irányuló alap kutatások a kompozittechnológia fejlesztéséhez járulnak hozzá. A vizek mikroszennyezései analízisének környezetvédelmi jelentősége van.

1. Biológiailag aktív molekulákat tartalmazó funkcionális gélek (*Nagyné László Krisztina*)
2. Szén nanorészecskéket tartalmazó gélkompozitok (*Nagyné László Krisztina*)
3. Komplex nanoszerkezetek tanulmányozása infravörös spektroszkópiával (*Kamarás Katalin*)
4. Szilícium-nitrid alapú nem illékony memóriaszerkezetek memóriatulajdonságai (*Horváth Zsolt József*)
5. Nanoszerkezetű oxiddiszpergálással erősített acélok előállítása és jellemzése (*Balácsi Csaba, Balácsi Katalin*)
6. Fém-vegyület félvezető kontaktusok elektromos tulajdonságai (*Horváth Zsolt József*)
7. Molekulasugár-epitaxiás nanostruktúrák vizsgálata és előállításuk műszaki feltételei (*Nemcsics Ákos*)
8. A RHEED oszcilláció partikuláris viselkedésének modellezése MC módszerrel (*Nemcsics Ákos*)
9. Félvezető-elektrolit átmenet vizsgálata napelem céljára (*Nemcsics Ákos*)
10. Modern, nem konvencionális napelemek vizsgálata (*Rácz Ervin*)
11. Szelektív reakciók vizsgálata fémorganikus vázszerkezetekben (*Kovács Éva*)
12. Szupramolekuláris és koordinációs szilárd testek (*Pekker Sándor, Kovács Éva*)

13. Piezorezisztív és piezoelektromos elven működő mikroméretű erőmérő szerkezetek előállítására és alkalmazására *(Csikósné Pap Andrea)*
14. Természetes vizeinkben lévő lebegőanyag fényelnyelésének és fényszórásának jellemzése effektív törésmutató mérése alapján *(Serényi Miklós)*
15. Kalcium foszfát alapú rétegek és szálak előállítása és szerkezeti tulajdonságainak vizsgálata *(Balázs Katalin)*
16. Alumínium CNT és grafén nanokompozitok előállítása és vizsgálata *(Balázs Katalin, Balázs Csaba)*
17. Idegrendszerbe implantálható multimodális mikrorendszerek vizsgálata *(Fekete Zoltán)*
18. Újszerű számítástechnika fázisváltó anyagok segítségével *(Koháry Krisztián)*
19. Újszerű hajlítható és nagyfelbontású képernyő technológia *(Koháry Krisztián)*
20. Polimer alapú bioérzékelők kutatása *(Márton Gergely)*
21. Nano-strukturált vékonyrétegek optikai vizsgálata *(Fried Miklós)*
22. Szenzor kialakítása és alkalmazása a környezetünkben levő nehézfém ionok detektálására *(Shaban Abdul)*
23. Szerves-szerveetlen nanokompozitok előállítása és alkalmazása mesterséges fotoszintézisben *(Pap József Sándor)*
24. Elágazásos topológiájú makromolekuláktól az intelligens polimerekig *(Iván Béla)*
25. Alumínium CNT és grafén nanokompozitok előállítása és vizsgálata *(Balázs Katalin, Balázs Csaba)*
26. Kalcium foszfát alapú rétegek és szálak előállítása és szerkezeti tulajdonságainak vizsgálata *(Balázs Katalin)*
27. Integrált mikrofluidikai / Lab-on-a-Chip rendszerek Point-of-Care orvos-diagnosztikai alkalmazásokra *(Fűrjes Péter)*
28. Élő szövet szilícium vázon – Organ-on-a-Chip eszközök *(Fűrjes Péter)*
29. Creating „twistrionic” devices with layered materials *(Nemes-Incze Péter)*
30. Alacsony dimenziójú nanoszerkezetek biomolekulák és gázok optikai érzékelésére *(Petrik Péter)*
31. Zéró-dimenziós nanostruktúrák a GaAs alapú napelemek hatásfokemelésében *(Nemcsics Ákos)*
32. Combinatorial Preparation and Characterization Methods for High Through-put Study of Advanced Functional Materials *(Fried Miklós)*
33. Non-destructive optical mapping tool from cheap parts *(Fried Miklós)*
34. Vékonyfilm technológiával megvalósított érzékelő áramkörök *(Csikósné Pap Andrea)*
35. Development of composite materials for the electromagnetic interference (EMI) shielding *(Mihály Réger)*
36. Modelling calculations and validation measurements of activation of objects in novel research facilities *(Zagyvai Péter, Szentmiklósi László)*
37. Acoustic metamaterials and their application in noise reduction *(Pintér Cveticanin Livia)*
38. Porózus anyagok előállítása elektrokémiai eljárásokkal *(Péter László)*
39. Mikrofluidikai rendszerek gyógyszerhatóanyag analitikai alkalmazásokban *(Füredi András, Fűrjes Péter)*
40. Combinatorial Sputtering and Characterization of Advanced Metal Oxide Based Sensors and Devices *(Lábadi Zoltán)*
41. Napelemek termikus problémái *(Nemcsics Ákos)*
42. Multicomponent nanoparticles and assemblies as novel platforms for (electro)catalysis *(Zámbó Dániel)*
43. A IV-es főcsoportba tartozó elemekből felépülő nanoszerkezetek anyagtudományi vizsgálata *(Gali Ádám)*

44. New electrode materials for biopotential measurements (*Márton Gergely*)
45. Számítógépes fotokatalízis / Computational photocatalysis (*Stirling András*)
46. Kétfázisú mikrofluidikai rendszerek fejlesztése és alkalmazása bioanalitikai célokra (*Fürjes Péter*)
47. Új kötések kialakítása íjak szerkezetében, anyagfejlesztés, szálerősítés, felületkezelés és súlycsökkentés modern anyagokkal és kompozitokkal (*Fábián Enikő Réka*)
48. Innovatív optikai elemek lézeres roncsolási küszöbének vizsgálata (*Dombi Péter, Rácz Péter*)
49. Integrált MEMS erőmérő szenzorok az orvostechikában (*Fürjes Péter, Volk János*)
50. Bio-Inspirált módszerekkel támogatott anyagtudományi és technológiai folyamatok kutatása (*Felde Imre*)
51. Járműipari elektromotorok tekercseléseinél alkalmazott impregnálási technológia hatékonyságának növelése (*Marosné Berkes Mária*)
52. Korszerű, többrétegű szuperkemény bevonatok tribológiai viselkedésének vizsgálata és fejlesztése (*Marosné Berkes Mária*)
53. Biopolymer-hydroxiapatite for bioapplication fields (*Balázsi Csaba, Balázsi Katalin*)
54. Hybrid polymer/ceramic filters for water cleaning (*Balázsi Csaba, Balázsi Katalin*)
55. Magas entrópiás kerámiák törésszívósságának növelése nano-adalékokkal (*Dusza János*)
56. Réteges van der Waals anyagok és heterostrukturáik pásztázószondás vizsgálata (*Nemes-Incze Péter*)
57. *Napenergia hasznosítására alkalmas perovszkit fotoelektródák vizsgálata és fejlesztése* (*Dabóczi Mátyás*)
58. *Ceramic substrates for chip applications* (*Balázsi Csaba, Balázsi Katalin*)

## f) Környezetvédelem

Az anyagtudománynak fontos szerepe van a környezetvédelmi problémák megoldásában is. A környezettudatos fejlesztésen kívül a hulladékok, szennyeződések azonosítása, átalakítása, újrahasznosítása, továbbá a biológiailag nem lebontható nagyobb molekulák degradálása, és ezzel biodegradálhatóvá tétele, a korróziót gátló nano- és mikrorétegek előállítás is anyagtudományi feladat.

1. Biológiailag lebomló gyógyszerhordozók fejlesztése (*Kiss Éva*)
2. Természetes vizeinkben lévő lebegőanyag fényelnyelésének és fényszórásának jellemzése effektív törésmutató mérése alapján (*Serényi Miklós*)
3. Biomassza és műanyag hulladék együttes pirolízise (*Novákné Czégény Zsuzsanna*)
4. Új típusú szennyező anyagok analizésének kidolgozása (*Juvancz Zoltán*)
5. Polimerek és műanyagok környezetileg előnyös kémiai átalakításai és lebontása (Iván Béla)
6. A komponensek jellemzőinek és a gyártási műveletek paramétereinek szerepe papírból készült különböző termékek visszaforgathatóságában (*Koltai László*)
7. Vízben oldott antibiotikumok (fluorokinolok) sugárzással indukált lebontása (Takács Erzsébet, Illés Erzsébet)
8. Acoustic metamaterials and their application in noise reduction (*Pintér Cveticanin Lívia*)
9. Napelemek termikus problémái (*Nemcsics Ákos*)

10. Kis szennyvíztisztító berendezések intenzifikálása hordozóanyagokra rögzült bevonatlakó mikroorganizmusok és matematikai összefüggésekre épített automatizált irányítástechnika alkalmazásával *(Bodáné Kendrovics Rita, Szabó Anita)*
- 11.Életciklus elemzés: elektromos akkumulátor-gyártáshoz köthető folyamatok *(Györök György)*
- 12.Szolár-pirolízis alkalmazása műanyag hulladékok megsemmisítésére, átalakítására *(Zachár András)*
- 13.Halmazállapotot váltó anyagok (PCM) alkalmazása az energiatárolásban *(Zachár András)*

## 4.2. Nemzetközi kapcsolatok

Az ATDI a képzésben résztvevők nemzetközi tapasztalatszerzése és kapcsolati rendszerének kiépítése érdekében támogatja a doktori hallgatók részvételét az Óbudai Egyetem mobilitási programjaiban.

A Pannónia ösztöndíjprogramot a Kulturális és Innovációs Minisztérium hozta létre, célja, hogy ösztöndíjak révén a modellváltott egyetemek hallgatói és oktatói, munkatársai számára nemzetközi mobilitási lehetőséget, külföldi tapasztalatszerzést biztosítson. A program keretében hosszú-, és rövidtávú mobilitások is támogathatók.

A CEEPUS csereprogram célja, hogy a felsőoktatás területén együttműködő partnerintézmények között lehetővé tegye hallgatói és oktatói mobilitások lebonyolítását, speciális kurzusok, valamint hallgatói kirándulások szervezését, támogassa hosszú távú szakmai együttműködések kialakulását a térségben, ezzel elősegítve Közép-Európa stratégiai szerepének erősödését. A program kiemelt figyelmet fordít a kutatási tevékenységek, közös doktori programok támogatására.

A Pannónia, CEEPUS és az egyéb mobilitási programok leírása és a pályázási folyamat ismertetése megtalálható az egyetem honlapján<sup>4</sup> a „Nemzetközi profil” mezőben.

A témavezetők és oktatók személyes tudományos kapcsolatai is lehetőséget adnak a doktoranduszok utazására.

## 5. TANULMÁNYI ÉS PUBLIKÁCIÓS FELTÉTELEK

### 5.1. Tanulmányi követelmények

---

<sup>4</sup> <https://uni-obuda.hu/#>

Az Országgyűlés 2015. december 1-i ülésnapján fogadta el az oktatás szabályozására vonatkozó egyes törvények módosításáról szóló 2015. évi CCVI. törvényt. Ennek megfelelően a doktori képzés 8 féléves, ez alatt a hallgatónak az abszolutórium megszerzéséhez 240 kreditpontot kell teljesítenie. A doktori képzésben szerezhető kreditekre vonatkozó általános szabályozást az Óbudai Egyetem Doktori Kreditszabályzata tartalmazza [Egyetemi Doktori és Habilitációs Szabályzat D2) melléklet].

A doktori képzés tanulmányi követelményeit, fokozatszerzés részleteit és feltételeit, valamint a publikációs és szabadalmi teljesítmény értékelését a Működési Szabályzat IV. és V. fejezete tartalmazza.

## **5.2. A doktori iskolán kívüli tanulmányok befogadása**

A DI támogatja a hallgatói mobilitást, és biztosítja a más intézményben, vagy külső, a doktori képzésben figyelembe vehető külföldi vagy hazai szakmai szervezetnél nyújtott teljesítményt.

A doktori iskolán kívüli tanulmányok befogadásának feltételeiről a Működési Szabályzat 4. számú melléklete (ATDI Doktori Kreditszabályzat) rendelkezik.

A Doktori Iskola Tanácsa a képzési követelmény bármelyik elemének (tanulmányi, kutatási, oktatási) teljesítése alól részleges fölmentést adhat, amennyiben

- a hallgató a képzés megkezdése előtt a doktori programhoz illeszkedő tevékenységet folytatott;
- intézményen kívüli (kutatóintézeti, vállalati, illetve külföldi) részképzésben vesz részt.

Az intézményen kívüli részképzések munkaprogramjának elfogadásáról a Doktori Iskola Tanácsa jogosult dönteni. Az így teljesített kurzusok kreditértékét a Doktori Iskola Tanácsa állapítja meg (30 munkaóra 1 kredit értéket jelen).

## **5.2. A doktori iskolán kívüli tanulmányok befogadása**

A DI támogatja a hallgatói mobilitást, és biztosítja a más intézményben, vagy külső, a doktori képzésben figyelembe vehető külföldi vagy hazai szakmai szervezetnél nyújtott teljesítményt.