



**Óbudai Egyetem**  
**Anyagtudományok és Technológiák Doktori Iskola**  
**Képzési terv**

**Frissítve**  
**a Doktori Iskola Tanácsának 27/5/2017 (VI.30.) határozata alapján**

## TARTALOM

1. A képzés célja
2. A doktori iskolát megalapozó ismeretek (mesterképzések)
3. A doktori iskola képzése
  - 3.1. A képzés felépítése
  - 3.2. Tantárgyak
4. A doktori iskola kutatásai, nemzetközi kapcsolatai
  - 4.1. Kutatási témák
  - 4.2. Nemzetközi kapcsolatok
5. Tanulmányi feltételek
  - 5.1. Tanulmányi követelmények
  - 5.2. A doktori iskolán kívüli tanulmányok befogadása

## 1. A KÉPZÉS CÉLJA

Az Óbudai Egyetem Rejtő Sándor Könnyűipari és Környezetmérnöki Karán több évtizedes hagyományokkal rendelkező szakember-képzés folyik a textil- és ruházati ipar, valamint a papír-, a csomagolástechnikai és nyomdaipar számára. A könnyűipari mérnök alapképzésre 2008-tól **könnyűipari mérnök mesterszak**<sup>1</sup> épül.

**A könnyűipar és az anyagtudomány:** A hazai hagyományban könnyűiparként használt összefoglaló név olyan ipari tevékenységeket jelöl, amelyek *elsősorban polimer alapú anyagok* különböző célú feldolgozását jelentik. A hagyományos termékek állandó fejlesztésével érhető el a lakossági igények és a kapcsolódó iparágak megfelelő szintű kiszolgálása. Könnyűipari termékeket alkalmaznak pl. az autóiparban, az elválasztás-technológiákban (szűrő textíliák, membránok), az útépitéseken (geotextíliák), a kompozitokban, az építőanyagokban, az egészségügyben, valamint a csomagolástechnikai és nyomdaiparban stb.. Az új alkalmazásokhoz kifejlesztésre kerülő különböző társított rendszerek tervezésénél egyre nagyobb igény van az anyagtudomány egyéb területeinek (fémek, kerámiák) ismeretére is. A korszerű eljárások fokozódó mértékben alkalmazzák a mikro- és nanotechnológiákat. Az iparág további fejlődéséhez nélkülözhetetlen a fenntarthatósági szempontok figyelembe vétele. Ennek megfelelően a könnyűipari mérnökök az anyagtudomány más képzési területeiről érkező mérnökökkel, vegyészekkel, fizikusokkal dolgoznak együtt, végeznek *komplex, az anyagtudomány más területeit is felölelő tevékenységet*.

**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 alkotó munkát 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

---

<sup>1</sup> MAB határozat száma: KIP MSc 2008/5/VIII/2/3

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 anyagvizsgálati 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.

Az egyes anyagtudományi területeknek a doktori iskolában történő átfogó művelése megfelel az Európai Unió hat technológiai platformja által 2010-ben közzétett állásfoglalásnak<sup>2</sup>, *miszerint az anyagtudományi kutatás-fejlesztés a különböző területek integrálásával tehető hatékonyabbá.*

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

A doktori iskola képzését és kutatását az Óbudai Egyetem oktatói és kutatói, továbbá az ország más egyetemeiről (Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Debreceni Egyetem, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Nyugat-Magyarországi Egyetem, Pallasz Athéné Egyetem) meghívott előadók és témavezetők végzik. A doktori iskola szerződéses kapcsolat alapján együttműködik a Magyar Tudományos Akadémia Energiatudományi Kutatóközpontjával (MTA EK), valamint Wigner Fizikai Kutatóközpontjával (MTA Wigner FK). Ezen intézetek munkatársain kívül az MTA Természettudományi Kutatóközpontjának (MTA TTK) több kutatója is bekapcsolódik a doktori iskola munkájába.

---

<sup>2</sup> ([http://ec.europa.eu/research/industrial\\_technologies/pdf/etps-letter\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/research/industrial_technologies/pdf/etps-letter_en.pdf)).

## **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, továbbá az anyagmérnöki-, faipari mérnöki-, vegyészmérnöki-, műanyag- és száltechnológiai mérnöki-, biomérnöki-, villamosmérnöki-, környezetmérnöki-, anyagtudományi-, vegyész- és fizikus mesterszak.

## **3. A DOKTORI ISKOLA KÉPZÉSE**

### **3.1. A képzés felépítése**

Az anyagtudomány általános és szakterületi ismereteit tématerületek szerint csoportosítva kínáljuk. Egyes tárgyak több helyen is szerepelnek, mert az anyagtudomány koherenciájából következően több részterületet is érintenek.

#### **Anyagtudományi szeminárium**

#### **Anyagtudományi alapozó tárgyak**

- a) Általános anyagismeret
- b) Anyagvizsgálati módszerek

#### **Anyagtudományi részterületi tárgyak**

- c) Polimer anyagok, technológiák
- d) Kerámiák, technológiák
- e) Fémes anyagok, technológiák
- f) Kompozitok
- g) Mikro- és nanoszerkezetű rendszerek
- h) Az anyagtudományi technológiák egyes környezetvédelmi vonatkozásai

#### **Egyéb tárgyak**

### 3. 2. Tantárgyak

részletes leírás a Doktori Iskola honlapján:

<http://atdi.uni-obuda.hu/hu/tantargyak>

#### **Anyagtudományi szeminárium (3 kredit, aláírás)**

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.

#### **Anyagtudományi alapozó tárgyak (6 kredit, vizsga)**

##### **a) Általános anyagismeret**

1. Felületek fizikai kémiája (*László Krisztina*)
2. Pórusos anyagok (*László Krisztina*)
3. A nanotechnológia kolloidkémiai alapjai (*Hórvölgyi Zoltán*)
4. A sugárkémia alapjai (*Wojnárovits László*)
5. Szilárdtest kémia (*Stirling András*)
6. Színezékkémia (*Víg András*)
7. Bevezetés a plazmakémiába (*Károly Zoltán, Klébert Szilvia*)
8. Törésmechanika (*Kovács Tünde*)
9. Szerkezeti anyagok károsodási folyamatainak elemzése (*Kovács Tünde*)

##### **b) Anyagvizsgáló módszerek**

1. Válogatott fejezetek az anyagvizsgáló módszerekből I. (*Takács Erzsébet, Telegdi Judit*)
2. Válogatott fejezetek az anyagvizsgáló módszerekből II. (*Károly Zoltán, Klébert Szilvia*)
3. Korszerű elválasztási módszerek az anyagkutatásban (*Juvancz Zoltán*)
4. Fluoreszcencia spektroszkópia és mikroszkópia (*Schay Gusztáv*)
5. Modern tömegspektrometria (*Kéki Sándor*)
6. Színtan és színmérés (*Borbély Ákos*)
7. A felületi mikrogeometria és mikrotopográfia vizsgálata (*Palásti-Kovács Béla*)
8. Mikroelektronikai anyagok és szerkezetek vizsgálati módszerei (*Kovács Balázs*)
9. Hőtranszport végeelem modellezése (*Borza Sándor*)
10. Törésmechanika (*Kovács Tünde*)
11. Szerkezeti anyagok károsodási folyamatainak elemzése (*Kovács Tünde*)

#### **Anyagtudományi részterületi tárgyak (6 kredit, vizsga)**

### c) Polimerek

1. Polimerek kémiája és fizikája (*Pekker Sándor*)
2. Makromolekulák fizikája (*Belina Károly*)
3. Polimer felületek jellemzése és módosítása (*Kiss Éva*)
4. Természetes- és természetes alapú polimerek (*Tamásné Nyitrai E. Cecília*)
5. Cellulózkémia (*Borsa Judit*)
6. Papíripari rostanyagok és felületi jellemzőik (*Koltai László*)
7. Cellulóz- és papírgyártás (*Koltai László*)
8. Papírok és hullámtermékek mechanikai és fizikai tulajdonságai (*Koltai László*)
9. Nyomathordozók és nyomdafestékek kölcsönhatása nyomtatásnál (*Szentgyörgyvölgyi Rozália*)
10. Szintetikus szálak és műszaki textíliák (*Borsa Judit*)
11. A nagyenergiájú sugárzások alkalmazásai természetes polimerek és műanyagok tulajdonságainak módosítására (*Takács Erzsébet*)
12. Funkcionális textil- és ruházati termékek jellemzése (*Kokasné Palicska Livia*)
13. Antimikrobiális könnyűipari alapanyagok jellemzői (*Bayoumi Hamuda Hosam*)
14. Polimerek alkalmazása a mikrotechnológiában (*Csikósné Pap Andrea*)
15. Polimer alapú bionikus interfészek technológiája és alkalmazásai (*Fekete Zoltán*)
16. Szupramolekuláris és koordinációs komplexek és polimerek (*Pekker Sándor, Kováts Éva*)

### d) Kerámiák

1. Műszaki kerámiák technológiája (*Dusza János*)
2. Műszak kerámiák anyagszerkezete és törésmechanizmusa (*Dusza János*)
3. Műszaki kerámiák mechanikai tulajdonságai (*Dusza János*)
4. Korszerű műszaki kerámiák (*Klébert Szilvia*)
5. Portechnológiai ismeretek (*Balázsi Csaba*)
6. BioMEMS: miniatűrízált bioszenzorok (*Fekete Zoltán*)

### e) Fémek

1. Acél folyamatos öntésével kapcsolatos jelenségek (*Réger Mihály*)
2. Termikusan aktivált átalakulási folyamatok modellezése ötvözetekben (*Réti Tamás*)
3. Koncentrált energiabevitelű anyagtechnológiák (*Bagyinszki Gyula*)
4. Portechnológiai ismeretek (*Balázsi Csaba*)
5. A képlékenységtan alapjai (*Ruszinkó Endre*)
6. A képlékenység és kúszás nem klasszikus feladatai (*Ruszinkó Endre*)
7. A korrózió és inhibíció mérésének elektrokémiai módszerei (*Shaban Ibdewi Abdul*)
8. Forgácsoláselmélet (*Horváth Richárd*)

#### **f) Kompozitok**

1. Kompozitok (Klébert Szilvia)
2. Polimer alapú nanaokompozitok (Ádámné Major Andrea)

#### **g) Mikro- és nanoszerkezetű rendszerek**

1. Félvezető technológiák (*Horváth Zsolt József*)
2. Félvezető eszközök (*Horváth Zsolt József*)
3. Folyadékfázisból előállított félvezetők (*Rakovics Vilmos*)
4. Vegyületfélvezetők és optoelektronikai alkalmazásuk (*Rakovics Vilmos*)
5. Szilárdtest fényforrások és alkalmazásai (*Horváth Zsolt József*)
6. A „band gap engineering” (avagy a napelemek hatásfoka) (*Nemcsics Ákos*)
7. Önszerveződő alacsonydimenziós rendszerek (*Nemcsics Ákos*)
8. Az információtárolás eszközei és anyagszerkezetei (*Horváth Zsolt József*)
9. Mikro és nano elektromechanikus szerkezetek (*Horváth Zsolt József*)
10. Nanotechnológia – kémiai anyagtudomány (*Kiss Éva*)
11. Polimer felületek jellemzése és módosítása (*Kiss Éva*)
12. Mikrokapszulák alkalmazása a modern iparban (*Telegdi Judit*)
13. Polimerek alkalmazása a mikrotechnológiában (*Csikósné Pap Andrea*)
14. Ragasztás-mentes szeletkötés (*Csikósné Pap Andrea*)
15. Elemek és vegyületek a mikro-méretű gázérzékelőkben (*Csikósné Pap Andrea*)
16. Mikroelektronikai anyagok és szerkezetek vizsgálati módszerei (*Kovács Balázs*)
17. A III-V félvezetőanyagok molekulásugár epitaxiája (*Nemcsics Ákos*)
18. Polimer alapú bionikus interfészek technológiája és alkalmazásai (*Fekete Zoltán*)
19. BioMEMS: miniatürizált bioszenzorok (*Fekete Zoltán*)
20. Kémiai szenzorok: módszerek és alkalmazások (*Shaban Abdul*)
21. Szupramolekuláris és koordinációs komplexek és polimerek (*Pekker Sándor, Kovács Éva*)
22. Vékonyrétegek optikai minősítése (*Petrik Péter*)

#### **h) Az anyagtudományi technológiák egyes környezetvédelmi vonatkozásai**

1. A könnyűipar környezetvédelme (*Patkó István*)
2. Műanyag hulladék újrahasznosítása pirolízissel (*Czégény Zsuzsanna*)
3. Going Green... a környezetbarát nyomtatás (*Horváth Csaba*)

### **Egyéb tárgyak (6 kredit, vizsga)**

1. Statisztikai hipotézisvizsgálat (*Takács Márta*)

2. Döntéselőkészítő módszerek – operációkutatás (*Ambrusné Somogyi Kornélia*)
3. Mérnökpedagógia (*Tóth Péter*)

## 4. A DOKTORI ISKOLA KUTATÁSAI, NEMZETKÖZI KAPCSOLATAI

### 4.1. Kutatási témák

részletes leírás a Doktori Iskola honlapján:

<http://atdi.uni-obuda.hu/hu/temakiirasok>

A témák tématerületek szerint csoportosítva találhatók. Egyes témák több helyen is szerepelnek, mert az anyagtudományi kutatások koherenciájából következően több részterületet is érintenek.

- a) Polimerek
- b) Kerámiák
- c) Fémek
- d) Mikro- és nanorendszerek
- e) 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. Papír nyomathordozók felületi mikrogeometriájának, mikrotopográfiájának paraméteres és elektronmikroszkópos elemzése (*Szentgyörgyvölgyi Rozália, Palásti Kovács Béla*)
6. Cellulóz alapú csomagolóanyagok oldószer visszatartó képessége (*Szentgyörgyvölgyi Rozália, Klébert Szilvia*)
7. Új cellulóz alapú királis állófázisok bevezetése (*Juvancz Zoltán*)
8. Cellulóz módosítása ionizáló sugárzással iniciált ojtással (*Takács Erzsébet*)



9. A komponensek jellemzőinek és a gyártási műveletek paramétereinek szerepe papírból készült különböző termékek visszaforgathatóságában (Víg András, Koltai László)
10. Cellulóz alapú hidrogélek előállítása és jellemzése (*Borsa Judit*)
11. Ionizáló sugárzás alkalmazása cellulóz alapú hidrogélek előállítására (*Takács Erzsébet*)
12. Különböző eredetű és típusú cellulózrostok hatása PVOH/PVAc kopolimerrel és ezek módosításával kezelt papírok tulajdonságaira (*Koltai László*)
13. Hullámtermékek alappapírjainak termikus azonosítása a hullámtermék mechanikai teherviselő képességének függvényében (*Koltai László*)
14. Textilek felületmódosítása és funkcionálizálása nem-egyensúlyi plazmákkal (Károly Zoltán, Klébert Szilvia)
15. Apoláros polimerek atmoszférikus nyomású fotoionizációs tömegspektrometriája (*Kéki Sándor*)
16. Műszaki műanyagok relaxációs folyamatai (*Belina Károly*)
17. Polimer-kerámia-fém kompozit rendszerek tanulmányozása (*Belina Károly*)
18. Elágazásos topológiájú makromolekuláktól az intelligens polimerekig (*Iván Béla*)
19. Polimerek és műanyagok környezetileg előnyös kémiai átalakításai és lebontása (*Iván Béla*)
20. Biológiailag lebomló gyógyszerhordozók fejlesztése (*Kiss Éva*)
21. Lézersugaras technológiákkal megmunkált, polimer tartalmú hibrid kompozit szerkezetek feszültségoptikai vizsgálata (*Borbás Lajos*)
22. Polimer alapú bioérzékelők kutatása (*Márton Gergely*)

## **b) Kerámiák**

A műszaki kerámiák és a különböző, üveg- fém-, műanyag-, szénzál, 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. Könnyűiparban használt kompozitok vizsgálata (*Dusza János*)
2. Szén nanocsöveket és grafént tartalmazó szilícium-nitrid kerámiák fejlesztése (*Dusza János*)
3. Szuperkemény kerámiai bevonatok fejlesztése (*Dusza János*)
4. SiC alkalmazás atomerőművi fűtőelemek burkolataként (*Hózer Zoltán*)
5. Mikrohullámú abszorbensek vizsgálata (*Károly Zoltán, Klébert Szilvia*)
6. Kalcium foszfát alapú rétegek és szálak előállítása és szerkezeti tulajdonságainak vizsgálata (*Balázsi Katalin*)
7. Alumínium CNT és grafén nanokompozitok előállítása és vizsgálata (*Balázsi Katalin, Balázsi Csaba*)
8. Cirkóniumoxid alapú korszerű kerámiák és kompozitok előállítása, szerkezeti vizsgálata és mikroszkópiája (*Balázsi Katalin, Balázsi Csaba*)

9. Szilíciumnitrid alapú korszerű kerámiák és kompozitok előállítása, szerkezeti, tribológiai vizsgálata és mikroszkópiája (*Balázsi Katalin, Balázsi Csaba*)
10. Polimer-kerámia-fém kompozit rendszerek tanulmányozása (*Belina Károly*)

### 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. Akkumulátorok fiziko-kémiai és villamos tulajdonságainak és egyenleteinek feltárása (*Vajda István*)
4. Villamos gépek többcélú optimalizálására alkalmazható modell felépítése (*Vajda István*)
5. Tömbi MHS-anyag elméleti modelljének továbbfejlesztése és alkalmazása szupravezetős mágneses csapágyak és tömbi szupravezetős villamos forgógépek optimalizálására (*Vajda István*)
6. Ellenállás-hegesztés paraméter-optimalizálásának anyagtudományi összefüggései (*Bagyinszki Gyula*)
7. Aktivációs analitikai módszerek kombinált alkalmazása fémötvözetek elemzésére (*Révay Zsolt*)
8. Nanoszerkezetű oxiddiszpergálással erősített acélok előállítása és jellemzése (*Balázsi Csaba, Balázsi Katalin*)
9. Cirkónium csövek kúszásának és hőtágulásának kísérleti és numerikus vizsgálata (*Hózer Zoltán*)
10. A hidrogén hatása az atomerőművi fűtőelem-burkolatok tulajdonságaira (*Hózer Zoltán*)
11. Szilárd testek nemlineáris alakváltozásának peridinamikus modellezése (*Gonda Viktor*) Kúszási deformáció modellezése egyenáram jelenlétében (*Ruszinkó Endre*)
12. Polimer-kerámia-fém kompozit rendszerek tanulmányozása (*Belina Károly*)
13. The study of the adsorption and inhibition efficiency of alkylhy droxamic acids on copper surfaces in acidic media (*Telegdi Lászlóné, Shaban Abdul*)
14. Kötéstechnológiák alkalmazhatósága fúrókoronák szegmenseinek rögzítésére (*Bagyinszki Gyula*)
15. Fél-szilárd állapotú alakadás vizsgálata (*Gonda Viktor, Réger Mihály*)

### d) 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 mikroszennyezéseinek 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 *(Balázsi Csaba, Balázsi 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. GaInAsP/InPLED-ek kutatása *(Rakovics Vilmos)*
12. Nano- és mikrorétegek az anyagok deteriorációja ellen, agresszív közegben *(Telegdi Lászlóné)*
13. Antibakteriális hatású textíliák hatékonyságának vizsgálata multirezisztens kórokozó baktériumokkal *(Tóth Ákos)*
14. Szelektív reakciók vizsgálata fémorganikus vázszerkezetekben *(Kováts Éva)*
15. Szupramolekuláris és koordinációs szilárd testek *(Pekker Sándor, Kováts Éva)*
16. Piezorezisztív és piezoelektromos elven működő mikroméretű erőmérő szerkezetek előállítása és alkalmazása *(Csikósné Pap Andrea)*
17. Szén nanorészecskéket tartalmazó gélkompozitok *(Nagyné László Krisztina)*
18. Természetes vizeinkben lévő lebegőanyag fényelnyelésének és fényszórásának jellemzése effektív törésmutató mérése alapján *(Serényi Miklós)*
19. Kalcium foszfát alapú rétegek és szálak előállítása és szerkezeti tulajdonságainak vizsgálata *(Balázsi Katalin)*
20. Alumínium CNT és grafén nanokompozitok előállítása és vizsgálata *(Balázsi Katalin, Balázsi Csaba)*

21. Idegszövetbe implantálható multimodális mikrorendszerek vizsgálata *(Fekete Zoltán)*
22. Újszerű számítástechnika fázisváltó anyagok segítségével *(Koháry Krisztián)*
23. Újszerű hajlítható és nagyfelbontású képernyő technológia *(Koháry Krisztián)*
24. Polimer alapú bioérzékelők kutatása *(Márton Gergely)*
25. Nano-strukturált vékonyrétegek optikai vizsgálata *(Fried Miklós)*
26. Szenzor kialakítása és alkalmazása a környezetünkben levő nehézfém ionok detektálására *(Shaban Abdul)*
27. Szerves-szervetlen nanokompozitok előállítása és alkalmazása mesterséges fotoszintézisben *(Srankó Dávid, Pap József Sándor)*
28. Szén alapú szuperkondenzátorok elektrokémia tulajdonságai *(Felhősi Ilona)*
29. Elágazásos topológiájú makromolekuláktól az intelligens polimerekig *(Iván Béla)*
30. Alumínium CNT és grafén nanokompozitok előállítása és vizsgálata *(Balázsi Katalin, Balázsi Csaba)*
31. Kalcium foszfát alapú rétegek és szálak előállítása és szerkezeti tulajdonságainak vizsgálata *(Balázsi Katalin)*

#### **e) 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. Vízben oldott szerves anyagok lebontása nagyenergiájú sugárzással *(Wojnárovits László)*
4. Biomassza és műanyag hulladék együttes pirolízise *(Novákné Czégény Zsuzsanna)*
5. Új típusú szennyező anyagok analízisének kidolgozása *(Juvancz Zoltán)*
6. Polimerek és műanyagok környezetileg előnyös kémiai átalakításai és lebontása *(Iván Béla)*
7. A komponensek jellemzőinek és a gyártási műveletek paramétereinek szerepe papírból készült különböző termékek visszaforgathatóságában *(Víg András, Koltai László)*
8. Nano- és mikrorétegek az anyagok deteriorációja ellen, agresszív közegben *(Telegdi Lászlóné)*

9. A micelláris rendszerek és az általuk szolvált perzisztens szerves anyagok szerkezetének változásai a nagyenergiájú ionizáló sugárzásos szennyvízkezelés hatására (*Takács Erzsébet*)
10. Vízben oldott antibiotikumok (fluorokinolok) sugárzással indukált lebontása (Takács Erzsébet, Illés Erzsébet)
11. Acoustic metamaterials and their application in noise reduction (*Pintér Cveticanin Lívía*)

## 4.2. Nemzetközi kapcsolatok

Az ATDI a képesben résztvevők nemzetközi tapasztalatszerzése és kapcsolati rendszerének kiépítése érdekében felhasználja az Óbudai Egyetemen kiválóan működő – E-Quality Európai Minőségi Díjjal és a Nemzetközi Együttműködési Kultúráért Nívódíjjal kitüntetett – *Erasmus* program külföldi partnerkapcsolatait, továbbá *doktori témavezetőinek és oktatóinak nemzetközi együttműködéseit*. Az ATDI törekvése, hogy nemzetközi hálózatok tevékenységében aktív szerepet játsszon; ez több szakterületen is egyre markánsabbá válik.

Az Erasmus program keretében az Egyetem partnerintézményeivel kötött kétoldalú szerződések alapján doktoranduszok és témavezetők is utazhatnak a partnerintézményekbe. A témavezetők és oktatók személyes tudományos kapcsolatai is lehetőséget adnak a doktoranduszok utazására.

Az ATDI partnerkapcsolatok kiépítésére törekszik külföldi doktori iskolákkal és képzési programokkal is.

## 5. TANULMÁNYI FELTÉTELEK

### 5.1. Tanulmányi követelmények

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 2. függelék).

A doktori képzés két szakaszból áll: az első négy félév a "képzési és kutatási", a második a "kutatási és disszertációs" szakasz. A negyedik félév végén, a képzési és kutatási szakasz lezárásaként és a kutatási és disszertációs szakasz megkezdésének feltételeként komplex vizsgát kell teljesíteni, amely méri és értékeli a tanulmányi és kutatási előmenetelt.

A doktori képzésbe bekapcsolódhat az is, aki a fokozatszerzésre egyénileg készült fel, feltéve, hogy teljesítette a felvétel és a doktori képzés követelményeit. A hallgatói jogviszony ebben az esetben a komplex vizsgára történő jelentkezéssel és annak elfogadásával jön létre.

A komplex vizsga elméleti részében a vizsgázó egy fő- és egy melléktárgyból/témakörből tesz vizsgát. A komplex vizsga főtárgyaként ajánlott tárgyak/témakörök:

1. Polimerek kémiája és fizikája (Pekker S.)
2. Cellulóz-kémia (Borsa J.)
3. Műszaki kerámiák technológiája (Dusza J.)
4. Képlékenységtan (Ruszinkó M.)
5. Az információtárolás eszközei és anyagszerkezetei (Horváth Zs.)
6. Mikro és nano elektromechanikus szerkezetek (Horváth Zs.)
7. Polimerek alkalmazása a mikrotechnológiában (Csikósné Pap A.)
8. Vegyületfélvezetők és optoelektronikai alkalmazásuk (Rakovics V.)
9. Anyagvizsgálati módszerek (Telegdi, Takács, Klébert, Károly Z.)
10. Korszerű elválasztási módszerek az anyagvizsgálatban (Juvancz Z.)
11. Szerkezeti és funkcionális anyagok mikrobiológiai jellemzése

A Doktori Tanácsa fentiekén kívül is engedélyezhet vizsgatémákat.

A komplex vizsga második részében a vizsgázó előadás formájában ad számot szakirodalmi ismereteiről, beszámol kutatási eredményeiről, ismerteti a doktori képzés második szakaszára vonatkozó kutatási tervét, valamint a disszertáció elkészítésének és az eredmények publikálásának ütemezését.

A doktorandusznak a komplex vizsgát követő három éven belül be kell nyújtania doktori értekezését.

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

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.