



Óbudai Egyetem

Anyagtudományok és Technológiák Doktori Iskola

Képzési terv

**Frissítve
a Doktori Iskola Tanácsának 18/2/2016 (VI. 23.) 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 csomagolóstechnikai és nyomdaipar számára. A könnyűipari mérnök alapképzésre 2008-tól **könnyűipari mérnök mesterszak**¹ épül.

A könnyűipar termékeivel szerepet vállal a mind fontosabbá váló *életminőség emelésében* és a *fenntartható növekedést szolgáló technológiai változásokban*. A nemzetközi versenyképesség érdekében hagyományos termékeinek magas szintű előállításán kívül meg kell felelnie a technológiai fejlődés, a különböző iparágak és szolgáltatások elvárásainak. Könnyűipari termékeket alkalmaznak pl. az autóiparban, az elválasztás-technológiákban (szűrő textíliák, membránok), az útépitéseken (geotextíliák), a kompozitokban, az építőanyagokban, az egészségügyben, valamint a csomagolóstechnikai és nyomdaiparban stb.. A textilipari hagyományos alkalmazások mellett ma már egyre nagyobb területet ölel fel a műszaki textilek köre. Új alapanyagok és technológiák jelentek meg ezen a területen. A megalapozott és az európai k+f+i témákhoz jól illeszkedő kutatás hozzájárul ahhoz, hogy a könnyűipar *nagy szellemi hozzáadott értéket* tartalmazó, részben vagy egészben saját fejlesztésű termékekkel jelenjen meg az igényes piacokon. A könnyűipar képviselőinek kompetens alkotó partnerként részt kell venniük a munkamegosztásban, szervesen bekapcsolódva a virtuálisan integrált európai termékláncokba.

A könnyűipar anyagtudományi vonatkozásai: A könnyűipar hagyományos nyersanyagai a polimerek anyagcsaládjába tartoznak. Az új alkalmazásokhoz kifejlesztésre kerülő különböző társított rendszerek tervezésénél egyre nagyobb igény van az anyagtudomány egyéb képviselőinek (fémek, kerámiák) ismeretére is. A korszerű eljárások fokozódó mértékben alkalmazzák a mikro- és nanotechnológiákat. Az iparág további fejlődéséhez nélkülözhetetlen a fenntarthatósági szempontok figyelembe vétele.

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

Szakismeret: A könnyűiparral szemben támasztott korszerű követelmények teljesítéséhez mély elméleti ismeretekkel rendelkező, a gyors fejlődéssel lépést tartani tudó, sőt, a fejlődést iniciálni képes szakemberek munkájára van szükség.

Az Anyagtudományi és Technológiai Doktori Iskola (ATDI) célja – az előbbiek alapján – olyan szakemberek képzése, akik átfogó anyagismerettel rendelkeznek, a kutatásaiknak megfelelő területen specializálódnak, és ismereteik felhasználásával önálló gondolkodáson alapuló, kreatív alkotó munkát tudnak végezni az anyagtudományok és azok gyakorlati alkalmazása terén.

Képzési és kutatási területek

A doktori iskola *általános anyagtudományi és anyagvizsgáló ismereteket* nyújt, továbbá – a könnyűipar igényeinek és az Egyetemen folyó könnyűipari mérnök mesterképzésnek megfelelően – kiemelten foglalkozik a könnyűipari nyersanyagokkal, mint *makromolekuláris rendszerekkel*, külön figyelmet fordítva a környezeti szempontból előnyös természetes nyersanyagokra és az új területeken való alkalmazásra. A könnyűiparnak az előbbiekben bemutatott változásainak megfelelően a doktori iskola lehetőséget kíván nyújtani a képzésben részt vevőknek, hogy bepillantást nyerjenek egyéb anyagtudományi területekre, így a *fém- és kerámia tudományokba* is, ill. az ezen a területen folyó kutatásokban is részt vehessenek.

Ugyancsak az Egyetem hagyományaira épül a doktori iskola másik fontos tevékenysége, a *mikro- és nanoszerkezetű rendszerek*, ezeken belül a funkcionális és intelligens mikro- és nanoszerkezetű fémes, félvezető vagy szigetelő tulajdonságú anyagokkal és rendszerekkel kapcsolatos ismeretek átadása és ezen rendszerek kutatása, perspektivikus felhasználási területeik és más rendszerekbe történő integrálhatóságuk vizsgálata. A nemfémes mikro- és nanoszerkezetű anyagokat a könnyűipari termékek felületkezelésében (funkcionalizálásában) és összetett rendszerekben (kompozitokban) fontos vizsgálni.

Az egyes anyagtudományi területeknek a doktori iskolában történő átfogó művelése megfelel az Európai Unió hat technológiai platformja által 2010-ben közzétett állásfoglalásnak², 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) meghívott előadók és témavezetők végzik. A doktori iskola szerződéses kapcsolat alapján

² (http://ec.europa.eu/research/industrial_technologies/pdf/etps-letter_en.pdf).

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.

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

A doktori iskola – céljának megfelelően – komplex anyagtudományi, általános anyagismereti és anyagvizsgálati ismereteket nyújt, továbbá az anyagtudomány egyes részterületeinek ismereteit az iparág igényeihez igazítva kínálja fel: prioritást ad a könnyűipar nyersanyagait jelentő polimereknek, továbbá a képzést kiterjeszti más, a könnyűiparban szintén használt anyag típusokra, így a kerámiákra és a fémekre is. Külön foglalkozik a számos területen alkalmazott korszerű anyagtechnológiával, a mikro- és nanorendszerekkel és a kompozitokkal is. A fenntartható fejlődés szempontjából fontos környezetvédelmet a könnyűipar általános kérdései, továbbá két fontos technológiai terület képviseli.

Az anyagtudomány általános (alapozó) és szakterületi ismereteit a következő tárgyakban kínáljuk:

Anyagtudományi szeminárium

Anyagtudományi alapozó tárgyak

- a) Általános anyagismeret
- b) Anyagvizsgálati módszerek

Tématerületi tárgyak (az anyagtudomány egyes részterületei)

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

Egyéb tárgyak

3. 2. Tantárgyak (részletes leírás külön dokumentumban)

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*)

b) Anyagvizsgálati módszerek

1. Válogatott fejezetek az anyagvizsgálati módszerekből I. (*Takács Erzsébet, Telegdi Judit*)
2. Válogatott fejezetek az anyagvizsgálati 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 (*Divós Ferenc*)

Tématerületi 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 Lívia*)
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*)

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. Porotechnológiai 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. Porotechnológiai 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) 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: miniatűrízált bioszenzorok (*Fekete Zoltán*)

g) Kompozitok

1. Kompozitok (*Klébert Szilvia*)

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

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 külön dokumentumban)

A témák tématerületek szerint csoportosítva találhatóak. (Minden téma csak egyszer szerepel, annak ellenére, hogy esetleg két területhez is tartozhat.)

- 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 sugárással iniciált ojtással (*Takács Erzsébet*)
9. Textilek felületmódosítása és funkcionálizálása nem-egyensúlyi plazmákkal (*Károly Zoltán, Klébert Szilvia*)
10. A komponensek jellemzőinek és a gyártási műveletek paramétereinek szerepe papírból készült különböző termékek visszaforgathatóságában (*Víg András*)
11. Cellulóz alapú hidrogélek előállításának és jellemzése (*Borsa Judit*)
12. Ionizáló sugárással alkalmazása cellulóz alapú hidrogélek előállítására (*Takács Erzsébet*)

13. Biológiaiilag aktív molekulákat tartalmazó funkcionális gélek (*Nagyné László Krisztina*)
14. Szén nanorészecskéket tartalmazó gélikompozitok (*Nagyné László Krisztina*)
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. Biológiaiilag lebomló gyógyszerhordozók fejlesztése (*Kiss Éva*)
21. Lézersugaras technológiákkal megmunkált, polimer tartalmú hibrid kompozit szerkezetek feszültségoptikai vizsgálata (*Borbás Lajos*)

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. 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 (*Király 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*)

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. Új anyagok és konstrukciók villamos forgógépek teljesítménysűrűségének növelésére (*Vajda István*)
4. Ellenállás-hegesztés paraméter-optimalizálásának anyagtudományi összefüggései (*Bagyinszki Gyula*)

5. Aktivációs analitikai módszerek kombinált alkalmazása fémötvözetek elemzésére (*Révay Zsolt*)
6. Nanoszerkezetű oxiddiszpergálással erősített acélok előállítása és jellemzése (*Balácsi Csaba, Balácsi Katalin*)
7. Cirkónium csövek kúszásának és hőtágulásának kísérleti és numerikus vizsgálata (*Hózer Zoltán*)
8. A hidrogén hatása az atomerőművi fűtőelem-burkolatok tulajdonságaira (*Hózer Zoltán*)
9. Szilárd testek nemlineáris alakváltozásának peridinamikus modellezése (*Gonda Viktor*)
10. Kúszási deformáció modellezése egyenáram jelenlétében (*Ruszinkó Endre*)

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. Komplex nanoszerkezetek tanulmányozása infravörös spektroszkópiával (*Kamarás Katalin*)
2. Szilícium-nitrid alapú nem illékony memóriaszerkezetek memóriatulajdonságai (*Horváth Zsolt József*)
3. Nanoszerkezetű oxiddiszpergálással erősített acélok előállítása és jellemzése (*Balácsi Csaba, Balácsi Katalin*)
4. Fém-vegyület félvezető kontaktusok elektromos tulajdonságai (*Horváth Zsolt József*)
5. Molekulasugár-epitaxiás nanostruktúrák vizsgálata és előállításuk műszaki feltételei (*Nemcsics Ákos*)
6. A RHEED oszcilláció partikuláris viselkedésének modellezése MC módszerrel (*Nemcsics Ákos*)
7. GaInAsP/InPLED-ek kutatása (*Rakovics Vilmos*)
8. Nano- és mikrorétegek az anyagok deteriorációja ellen, agresszív közegben (*Telegdi Lászlóné*)
9. Antibakteriális hatású textíliák hatékonyságának vizsgálata multirezisztens kórokozó baktériumokkal (*Tóth Ákos*)
10. Antibakteriális hatóanyagot tartalmazó kapszulák előállítása, jellemzése és textilipari alkalmazása (*Telegdi Lászlóné*)
11. Szelektív reakciók vizsgálata fémorganikus vázszerkezetekben (*Kováts Éva*)

12. Szupramolekuláris és koordinációs szilárd testek *(Pekker Sándor, Kováts Éva)*
13. Piezorezisztív és piezoelektromos elven működő mikroméretű erőmérő szerkezetek előállítása és alkalmazása *(Csikósné Pap Andrea)*
14. Szén nanorészecskéket tartalmazó gélikompozitok *(Nagyné László Krisztina)*
15. Természetes vizeinkben lévő lebegőanyag fényelnyelésének és fényszórásának jellemzése effektív törésmutató mérése alapján *(Serényi Miklós)*
16. Kalcium foszfát alapú rétegek és szálak előállítása és szerkezeti tulajdonságainak vizsgálata *(Balázs Katalin)*
17. Alumínium CNT és grafén nanokompozitok előállítása és vizsgálata *(Balázs Katalin, Balázs Csaba)*
18. Idegszövetbe implantálható multimodális mikrorendszerek vizsgálata *(Fekete Zoltán)*
19. Újszerű számítástechnika fázisváltó anyagok segítségével *(Koháry Krisztián)*
20. Újszerű hajlítható és nagyfelbontású képernyő technológia *(Koháry Krisztián)*

e) Környezetvédelem

A könnyűipar egyik komoly feladata a technológiákból adódó szennyezések (pl. papír-, textilkészítőipari vegyszerek, színezékek, stb.) környezetbe kerülésének megakadályozása, ill. a szennyezések ártalmatlanná tétele. A szennyeződési problémák megoldásában fontos szerepet játszik a környezettudatos fejlesztés, a hulladékok, szennyeződések azonosítása, átalakítása, újrahasznosítás, továbbá a biológiailag nem lebontható nagyobb molekulák degradálása, és ezzel biodegradálhatóvá tétele. Az előbbieknél, továbbá a korróziót gátló nano- és mikrorétegek előállításának is – a tudományos jelentőségén kívül – gazdasági súlya is van.

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 analízisének 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 *(Víg András, Koltai László)*
7. Nano- és mikrorétegek az anyagok deteriorációja ellen, agresszív közegben *(Telegdi Lászlóné)*

4.2. Nemzetközi kapcsolatok

Az ATDI fel kívánja használni 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 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.

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 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, kutatási előmenetelt. A doktori képzésben szerezhető kreditekre vonatkozó általános szabályozást az Óbudai Egyetem Doktori Kreditszabályzata tartalmazza (EDSZ 2. melléklet).

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 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.