

Tantárgy neve: Nanotechnológia fizikai és kémiai alapjai	Kreditértéke: 4
A tantárgy besorolása: kötelező	
A tanóra típusa: 1 óra előadás / 2 óra gyakorlat, összesen 36 óra az adott félévben Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további (sajátos) módok, jellemzők (ha vannak):	
A számonkérés módja: kollokvium Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további (sajátos) módok (ha vannak):	
A tantárgy tantervi helye: 2. félév	
Előkövetelmények: -	
Tantárgyleírás:	
A fizika és kémia a nanotechnológia szempontból fontos szerepet játszik: a kémiai nanotechnológiai eszközök működtetéséhez fontos az anyagok kémiai szerkezetének ismerete, a fizikai módszerek és a nanotechnológiai eszközök és folyamatok kifejlesztése fizikai-kémiai kölcsönhatások alapszik. A kurzusnak a célja, hogy bemutassa a nanotechnológia gyakorlatban betöltött jelentőségét, valamint a kémia és a fizika szerepét a nanotechnológia fejlesztésében. A hallgatók megismerik a nanostrukturált anyagok előállításához alkalmas eljárások tudományos hátterét. A nedves eljárások (szol-gél technikák, Langmuir-Blodgett és más önszerveződő eljárások), valamint a nanostrukturált anyagok tesztelésének és jellemzésének módszereit pl. különböző mikroszkópos technikákat, a nanotechnológiai eszközök legfontosabb típusát (szenzorok, funkcionális és reakcióképes rendszerek), működésük kémiai, fizikai-kémiai hátterét és a nanotechnológia biológiai jelentőségét is.	
Irodalom	
Kötelező irodalom: - Hórvölgyi Zoltán: A nanotechnológia kolloidkémiai alapjai, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Vegyészmérnöki és Biomérnöki Kar Fizikai Kémia és Anyagtudományi Tanszék Typotex, 2011, ISBN: 978-963-279-467-9 - Csanády Andrásné, Kálmán Erika, Konczos Géza szerk.: Bevezetés a nanoszerkezetű anyagok világába, ELTE Eötvös Kiadó, 2009, ISBN: 978-963-284-053-6 - Bharat Bhushan (ed.): Springer handbook of nanotechnology, Berlin, New York, Springer-Verlag, 2004, ISBN: 3540012184 Ajánlott irodalom: - Peter Fratzl, John W.C. Dunlop, Richard Weinkam (ed.): Materials Design Inspired by Nature: Function Through Inner Architecture, RSC Publishing, 2013 ISBN10 1849735530	
Előírt szakmai kompetenciák, kompetencia-elemek	
a) Tudása - Érti a műszaki szakterület műveléséhez szükséges általános és specifikus természettudományi, műszaki tudományi, valamint gazdálkodás- és szervezéstudományi elveket, szabályokat, összefüggéseket, eljárásokat. - Ismeri a műszaki berendezések, termelési rendszerek funkcionális működését, követelményrendszerét. -- Birtokában van a kutatáshoz, illetve a tudományos munkához szükséges széles körben alkalmazható problémamegoldó technikáknak. b) Képességei - A műszaki szakterületen képes a megszerzett tudás alkalmazására és gyakorlati hasznosítására, a problémamegoldó technikák felhasználására. - Képes az integrált ismeretek alkalmazására a műszaki berendezések, technológiai folyamatok, anyagok és technológiák, valamint a kapcsolódó elektronika, informatika szakterületeiről.	

- Képes innovációs folyamatok tervezésének és megvalósításának összehangolására.
- Képes multidiszciplináris műszaki ismereteket igénylő feladatok összehangolására, megvalósításuk irányítására.

c) Attitűdje

- Nyitott és fogékony a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és ezen ismeretek proaktív alkalmazására.
- Felvállalja a szakterületéhez kapcsolódó szakmai és etikai értékrendet.
- Erős etikai tartás, kritikai és önkritikai érzék jellemzi.
- Alkalmas az együttműködésre, a csoportmunkában való részvételre és kellő gyakorlat után önálló vezetői feladatok ellátására.
- Rendszer szintű gondolkodás, megközelítés jellemzi.

d) Autonómiája és felelőssége

- Önállóan képes műszaki-gazdasági jellegű feladatok megoldására. Döntéseit körültekintően, a különböző szakterületek (elsősorban műszaki, közgazdasági, jogi) képviselőivel konzultálva önállóan hozza meg és ezekért felelősséget is vállal.
- Kezdeményező szerep, felelősségvállalás és döntéshozó képesség jellemzi.
- Döntései során figyelemmel van a munkahelyi egészség és biztonság, a műszaki, gazdasági és jogi szabályozás előírásaira, valamint a szakmai-etikai szempontokra.

Tantárgy felelőse: Dr. Budai István, egyetemi docens, PhD

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k): -

Tantárgy neve: Nanotechnológia fizikai és kémiai alapjai		Tantárgy kódja: MK5NANOM04MX17
Kredit: 4	Követelmény: kollokvium	Tanszék:
Óraszám: 1 + 2	Előkövetelmény: -	MMT
Tantárgyfelelős: Dr. Budai István, egyetemi docens, PhD		Tantárgy oktatói: Dr. Budai István, egyetemi docens, PhD
HÉT	ELŐADÁS	GYAKORLAT
1.	Mikro- és nanotechnológiai technológia történeti perspektívája, előnyei és alkalmazásai.	A nanotechnológia etikai kérdései, környezeti hatásai. Munkavédelmi oktatás
2.	Anyagok áttekintése, atomi szerkezet, kristályszerkezetek és hibák.	Kristályszerkezet modellek építése.
3.	Az anyagok fizikai és kémiai tulajdonságai és a méretváltozás közötti kapcsolat.	Tulajdonságok változása alacsony és magas hőmérsékleten
4.	Nano gyártási módszerek áttekintése: Felülről lefelé és alulról felfelé építkező megközelítések.	A szemcseméret változásának hatásai.
5.	Transzport folyamatok - Reológia	Folyadékok viselkedésének vizsgálata-viszkozitásmérés.
6.	Elektrokémiai folyamatok	Standard potenciál, vezetőképesség meghatározása.
7.	Első rajzhét	
8.	Korróziós folyamatok	Fémek korróziós vizsgálata
9.	Anyagvizsgáló eszközök, A pásztázó elektronmikroszkóp működése	Nano-szerkezetek vizsgálata
10.	Elemanalízis EDX vizsgálatok	Összetételelemzés EDX segítségével
11.	Kolloid rendszerek csoportosítása,	Rendszerek stabilitása - Ülepedési vizsgálatok
12.	Diszperziók	Kolloid rendszerek előállítása
13.	Kémiai és bio-szenzorok	Kémiai és bio-szenzorok működés közben
14.	Második rajzhét	
KÖVETELMÉNYEK		
Az aláírás feltétele: Óralátogatás a Tvsz szerint. Mérési jegyzőkönyvek készítése a kísérletek alapján heti rendszerességgel.		
Teljesítményértékelés, az érdemjegy megszerzésének feltétele: A vizsga írásbeli és szóbeli részből áll, a vizsgána teljesítéséhez 60 % kell elérni: 0%-59% elégtelen, 60%-69% elégséges, 70%-79% közepes, 80%-89% jó, 90%-100% jeles		

Tantárgy neve: Nanotechnológia fizikai és kémiai alapjai		Tantárgy kódja: MK6NANOM04MX17	
Kredit: 4	Követelmény: kollokvium		Tanszék: MMT
Óraszám: 1 + 2	Előkövetelmény: -		
Tantárgyfelelős: Dr. Budai István, egyetemi docens, PhD		Tantárgy oktatói: Dr. Budai István, egyetemi docens, PhD	
KONZ.	ELŐADÁS	GYAKORLAT	
1.	Gyártás, gyárthatóság, gyártási folyamatok. Műszaki kerámiák technológiái I.	Mérnöki Műszaki anyagok. Munka és balesetvédelmi oktatás 3D Kerámia formázás- kézi technológia	
2.	Műszaki kerámiák technológiái II. Fémmegmunkáló technológiák I.	Alacsony olvadáspontú üvegek formázása Öntészeti technológiák – fémöntészet	
3.	Képlékenyalakítási technológiák Képlékenyalakítási technológiák II	Porkohászat - tömbi fémfilter gyártása Lemezalakítási technológiák	
4.	Hőkezelés Felületkezelési eljárások	Fémek Hőkezelés Ipari zománcozás	
5.	Műanyagok alakadási technológiái Additív technológiák	Vákuumformázás 3D nyomtatás	
6.	Kompozit előállítási technológiák Technológiák összefoglalása	Polimer mátrixú kompozit előállítása Zárthelyi dolgozat	
KÖVETELMÉNYEK			
Az aláírás feltétele: Óralátogatás a Tvsz szerint. Mérési jegyzőkönyvek készítése a kísérletek alapján heti rendszerességgel			
Teljesítményértékelés, az érdemjegy megszerzésének feltétele: Teljesítményértékelés, az érdemjegy megszerzésének feltétele: A vizsga írásbeli és szóbeli részből áll, a vizsgána teljesítéséhez 60 % kell elérni: 0%-59% elégtelen, 60%-69% elégséges, 70%-79% közepes, 80%-89% jó, 90%-100% jeles			