

TANTÁRGYI TEMATIKA

Anyagmérnök BSc
Fémelőállítás és Felülettechnika specializáció
(nappali/levelező)

Tantárgy neve: Vékonyrétegek és alkalmazások	Tantárgy Neptun kódja: MAKMET023B(L) Tárgyfelelős intézet: ME MAK Metallurgiai Intézet Tantárgyelem: specilaizáción kötelező
Tárgyfelelős: Dr. Török Tamás István egyetemi tanár	
Közreműködő oktató(k): Dr. Baumli Péter egyetemi docens	
Javasolt félév: 6./T	Előfeltétel: Fémtan I. (MAKFKT225B/L)
Óraszám/hét (nappali): 2ea+2gy Óraszám/félév (levelező): 10ea+10gy	Számonkérés módja: aláírás-kollokvium
Kreditpont: 4	Munkarend: Nappali/levelező
Tantárgy feladata és célja: <p>A korszerű anyagtechnológiák (anyagfeldolgozás, termékgyártás) területén a legkorszerűbb funkcionális felülettechnikai kezelések egyikének tekinthető vákuumtechnikai és egyéb vékonyréteg-képző eljárások műszaki-mérnöki alapjainak és az alkalmazási területeknek a megismerése. A specializációt választott hallgatók a félév során megismerik a felületi tulajdonságok módosításának és akár egészen eltérő anyagtulajdonságokkal történő felruházásának újszerű és kifejezetten anyagtakarékos módszereit, a vékonyrétegek vizsgálatára kifejezetten alkalmas nagyműszeres vizsgáló technikák fizikai alapjait és képességeit. Ipari alkalmazási példákon keresztül bemutatásra kerülnek a korszerű ipari felülettechnológiákban egyre nagyobb területet meghódító vékonyrétegtechnológiák legfontosabb típusai.</p> <p>Fejlesztendő kompetenciák: <i>tudás:</i> BT5, BT1, BT2, BT11 <i>képesség:</i> BK8, BK6, BK2, BK4 <i>attitűd:</i> BA4, BA1, BA2 <i>autonómia és felelősség:</i> BF1, BF2, BF3</p>	
Tantárgy tematikus leírása:	
Előadás: <ol style="list-style-type: none"> 1. Felületfizikai és felületkémiai alapfogalmak és alapjelenségek. 2. Vékonyréteg-képzés gázfázisból (PVD, CVD és egyéb vékonyréteg-növesztési technikák. 3. Vékonyréteg-képzés gázfázisból (PVD, CVD) és egyéb vákuumtechnikai felületkezelő technikák. 4. Kemény (mono- és multirétegek; karbidos, oxidos, boridos és összetett /kompozit/ bevonatok. 5. Epitaxiálisan növesztett vékonyrétegek kialakítása és jellemzése. 6. Vékonyrétegek szintézise szol-gél technológiával. 7. Plazmapolimerizációs technikák vékonyfilmek előállítására. 8. Nagyműszeres technikák vékonyrétegek vizsgálatára. 9. Plazmasugár ablációs optikai spektroszkópiás mélységprofil elemzés. 10. Különleges (szuperhidrofób, öntisztuló, antibakteriális stb.) funkcionális vékonyrétegek. 11. Optikai tulajdonságokat módosító bevonatok. 12. Összegzés és konzultációk. 	Gyakorlat: <ol style="list-style-type: none"> 1. A felület műszaki és mérés-technikai jellemzése, leírása. 2. Laboratóriumi PVD berendezés bemutatása és alkalmazási példák (esettanulmányok). 3. Vákuumtechnikai (szivattyúk, plazma-generátor) berendezések bemutatása. 4. Demonstrációs gyakorlat és/vagy üzem-látogatás (Faisa Hungária Kft.) 5. Üzemlátogatás gyakorlat. 6. Alkalmazási példák (pl. üveg hordozókon). 7. Csomagolástechnikai példák és szigetelés-technológiai alkalmazások. 8. Demonstrációs gyakorlat kutatóintézeti laboratóriumban (pl. ATOMKI/Debrecen). 9. Gyakorlati példák a GD OES mélységprofil-elemzés alkalmazására bevonatoknál. 10. Járműipari, építőipari, orvostechikai és egyéb alkalmazási példák. 11. Optikai anyagjellemzők vizsgálatai (laboratóriumi demonstrációs gyakorlat). 12. Összegzés, konzultációk.

Félévközi számonkérés módja és értékelése:

Nappali tagozaton a tantárgy anyagából legalább egy zárthelyi feladat megírására kerül sor, melynek tartalma az oktatott anyag alapjainak, rendszerének ismeretét ellenőrző kérdésekből és számításokból áll. Az eredményes zárthelyi feltétele a megszerzhető összes pontszám több mint 50%-ának megszerzése. Levelező tagozaton alapkövetelmény a zárthelyi dolgozat elégséges szintű teljesítése, mely kiváltható egyéni feladattal, melyet a csoporttársak jelenlétében kell előadni (min. 30 percben). Az aláírás feltétele az előadások min. 60%-án való részvétel és az elégséges szint teljesítése.

Kollokvium teljesítésének módja, értékelése:

Értékelés: 25% évközi feladatok és 75% vizsga súllyal. Az értékelés ötfokozatú (1-5).

Szóbeli vizsga (0-59%: elégtelen, 60-69%: elégséges, 70-79%: közepes, 80-89%: jó, 90-100%: jeles)

Kötelező irodalom:

- Korszerű fémipari felületkezelési és hulladékgazdálkodási módszerek CD tankönyv (Szerk.: Dr. Török Tamás) Miskolc, 2004
- Anyagtechnológiák c. digitális tankönyv (www.tankonyvtar.hu) válogatott fejezetei. Szerzők: Bagyinszki Gyula, Borossay Béla, Dobránszky János, Kári-Horváth Attila, Kovács-Coskun Tünde, Mucsi András, Nagyné Halász Erzsébet, Németh Árpád, Pálinkás István, Szakál Zoltán, Zsidai László; Typotec kiadó (2012)
- Takács János, Korszerű technológiák a felületi tulajdonságok alakításában, BME, Budapest, 2004 (válogatott fejezetek)
- Bevezetés a nanoszerkezetű anyagok világába, Szerkesztette: Csanády Andrásné, Kálmán Erika, Konczos Géza, ELTE Eötvös Kiadó Kft., 2009

Ajánlott irodalom:

- Handbook of Hard Coatings, Deposition Technologies, Properties and Applications, Ed.: Rointan F. Bunshah, Noyes Publ., 2001
- ASM Handbook, Volume 5, Surface Engineering, ASM International, 1994
- Per Møller, Lars Pleth Nielsen: Advanced Surface Technology, A Holistic View on the Extensive and Intertwined World of Applied Surface Engineering, 1-2. kötet ISBN 8792765238, 9788792765239, 2013
- The Chemistry of Nanomaterials C. N. R. Rao, A. Müller, A. K. Cheetham (Eds.), 2004 WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim
- Essentials of Nanotechnology by Jeremy Ramsden, 2009 Jeremy Ramsden and Ventus Publishing ApS, ISBN 978-87-7681-418-2