

## TANTÁRGYI TEMATIKA

Anyagmérnök BSc  
nappali/levelező

|  |   |
|--|---|
| <b>Tantárgy neve:</b><br><br><b>KERÁMIATAN</b>   | <b>Tantárgy Neptun-kódja: MAKKSZ218B(L)</b><br><b>Tárgyfelelős intézet: Kerámia- és Polimermérnöki I.</b><br><b>Tantárgyelem: törzsanyag</b>  |
| <b>Tárgyfelelős: Prof. Dr. Gömze A. László egyetemi tanár</b>  |   |
| <b>Közreműködő oktató(k): Kurovics Emese doktorandusz</b>  |   |
| <b>Javasolt félév: 3.</b>  | <b>Előfeltétel: Anyagszerkezettan II. (MAKFKT224B)</b>  |
| <b>Óraszám/hét: 3+1</b><br><b>Óraszám/félév: 15+5</b>  | <b>Számokérés módja: aláírás + kollokvium</b>   |
| <b>Kreditpont: 4</b>   | <b>Munkarend: nappali, levelező</b>   |
| <p><b>Tantárgy feladata és célja:</b><br/>A kerámiák alaptulajdonság rendszereinek általános ismertetése, átfogó jellemzése. A ma ismert és használt kerámiákról és a hozzájuk kapcsolódó technológiákról a mérnöki alapismeretek megszerzése, fizikai, kémiai, mechanikai tulajdonságokat befolyásoló faktorok hatásmechanizmusainak megismerése, vizsgálati és értékelési módszerek elsajátítása BSc szinten.</p> <p><b>Fejlesztendő kompetenciák:</b><br/><i>tudás:</i> BT2<br/><i>képesség:</i> BK5<br/><i>attitűd:</i> BA1<br/><i>autonómia és felelősség:</i> BF2</p>  |   |
| <b>Tantárgy tematikus leírása:</b>   |   |
| <p><b>Előadás:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bevezetés, tantárgyi követelmények. Kerámiák fogalma – Kerámiák helye és szerepe a mesterségesen előállított anyagok között.</li> <li>2. Legjellemzőbb I. II. és III. generációs kerámiák: SiO<sub>2</sub> módosulatai; kerámiák szilikátkémiai gyorsítása</li> <li>3. Domináns kettő- és háromalkotós oxidkerámiák. A SiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> és a SiO<sub>2</sub> – CaO kétalkotós és a SiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-CaO háromalkotós kerámiák egyensúlyi állapotábrája – összetételek és módosulatok elemzése</li> <li>4. Kerámiák tulajdonságai – mikroszerkezet, makroszerkezet, porozitás, nedvességtartalom, száradási érzékenység, száradási zsugorodás.</li> <li>5. Kerámiák mechanikai tulajdonságai. – Mikro- és makro-keményesség, húzó, nyomó és hajlítószilárdság. Merevség és ridegség. Kerámiák reológiai tulajdonságai – reológiai anyagmodellek és anyagegyenletek.</li> <li>6. Kerámiák termomechanikai tulajdonságai: csúcsterhelés, terhelés alatti lágyulás, kúszás és tartós szilárdság magas hőmérsékleten, Kerámiák hőfizikai tulajdonságai: hővezetés, hőtágulás, párolgás.</li> <li>7. Kerámiák termikus tulajdonságai: tűzállóság; térfogatállóság magas hőmérsékleten; állékonyság; termikus öregedés; kémiai stabilitás</li> <li>8. Kerámiák villamos (elektrofizikai) tulajdonságai: vezetés, polarizáció; dielektromos tulajdonságok,</li> </ol> | <p><b>Gyakorlat:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Számítási példák 1. Anyagösszetételei számítások. Szárazanyag tartalom meghatározása, átszámítása más nedvességtartalomra</li> <li>2. Számítási példák 2. Keverékek számítása a „massza” kémiai analízise alapján</li> <li>3. Számítási példák 3. Technológiai keverékek szinterelés után várható kémiai összetételének számítása</li> <li>4. Számítási példák 4. Masszák hőtágulási együtthatójának számítása.</li> <li>5. Számítási példák 5. Adott összetételű nyersselejt és égetett-selejt „nyers” masszákba történő visszaforgatásának számításai.</li> <li>6. Laborgyakorlat 1. Keverékek készítése, téglatermékek alakadása</li> <li>7. Laborgyakorlat 2. Száradási és zsugorodási vizsgálatok I. Bourry-Morozov diagram felvétele, elkészítése.</li> <li>8. Laboratóriumgyakorlat 3. Száradási érzékenység vizsgálatok II. Bourry-Morozov féle diagramm értelmezése, kiértékelése.</li> <li>9. Laborgyakorlat 4. Kötőanyagok folyósságának, kötési idejének meghatározása.</li> </ol> |

|   |   |
|---|---|
| <p>*átütési szilárdság, *dielektromos veszteség, mágneses tulajdonság, villamos szigetelés</p> <p>9. Kerámiák alakadása I. A méret és alaktartósság feltételei; deformáció – sajtolónyomás és deformáció – sajtolási idő diagramok értelmezése. Kerámiák alakadása II. A reológia és a reomechanika jelentősége kerámiák alakadásánál, Nyomásések meghatározása különböző geometriájú sajtoló szerszámokban.</p> <p>10. Kerámiák szárítása. A száradás kinetikája, a száradási sebességet befolyásoló tényezők és azok hatásmechanizmusa. Módszerek és megoldások kerámiák szárításához.</p> <p>11. Termoplasztikus kötőanyagok eltávolítása. Kerámiák égetése, zsugorítása I. Általános fogalmak és értelmezésük, Zsugorítás folyadék fázisban, Zsugorítás szilárdfázisban. A szilárdfázisú reakciók jellege és értelmezése kerámiák égetésekor.</p> <p>12. Kerámiák égetése, zsugorítása II. Kerámiák égetése, zsugorítása mechanikai nyomás alatt. Kerámiák reaktív zsugorítása. Kerámiák égetésének hőmérséklet-idő diagramját befolyásoló legfontosabb tényezők és azok hatásmechanizmusa.</p> | <p>10. Laborgyakorlat 5. Kötőanyagok 7 napos nyomószilárdságának meghatározása</p> <p>11. Laborgyakorlat 6. Téglagyagból gyártott próbatestek égetése; tömeg és térfogatcsökkenés meghatározása</p> <p>12. Laborgyakorlat 7. Szigetelő szátkerámiák (üveggyapot) hővezetésének meghatározása. Téglagyagból égetett kerámiák vízfelvételének és sűrűségének vizsgálata. Hőtágulás mérése téglákon.</p> |
| <p><b>Félévközi számonkérés módja:</b><br/>2 db zárthelyi feladat teljesítése</p> <p><b>Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése:</b><br/>Az aláírás feltétele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 db zárthelyi dolgozat elégséges szintű teljesítése (elégséges szint: 50%),</li> <li>• a félévi gyakorlati munkában való folyamatos részvétel. Minden műszeres és számítási gyakorlatot el kell végezni</li> <li>• az előadások legalább 60%-ának látogatása és a gyakorlatok legalább 80% való részvétel.</li> <li>•</li> </ul> <p><b>Értékelés: ötfokozatú</b><br/><b>A tantárgy lezárásának módja:</b> vizsga<br/>A vizsgáztatás módja: szóbeli vizsga. A hallgató előre kiadott tételsor alapján készül fel a vizsgára. A vizsgán a két tétellel kapcsolatos szakanyagot kétszer 5 percen kifejt. Az értékelés az elmondott szakanyag minőségéhez és az ismeretanyag mennyiségéhez igazodik. Az elégséges vizsgához nem elegendő csak az egyik tétel kiváló szintű ismertetése.</p>  |   |
| <p><b>Kötelező irodalom:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dr. Szabó Miklós - Dr. Gömze A. László és mások: Kerámiaipari évkönyv 2001. (2001)</li> <li>2. Dr. Balázs György: Barangolásom a betonkutatás területén (2001)</li> <li>3. James S. Reed: Introduction to the Principles of Ceramic Processing (1989)</li> <li>4. Dr. Gömze A. László: A klinkerásványok oxidjai: a klinkeroxidok szerepe a cementgyártásban és a betontechnológiáknál a cement-hidratációban (<a href="http://keramia.uni-miskolc.hu/index.php?nav=49&amp;fn=1296497875.pptx">http://keramia.uni-miskolc.hu/index.php?nav=49&amp;fn=1296497875.pptx</a>)</li> <li>5. Az előadáson elhangzottak, valamint a kiadott jegyzetek és kéziratok</li> </ol> <p><b>Ajánlott irodalom:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Folyóiratok: Építőanyag, Ceramic Forum International, Keramische Zeitschrift, Ziegelindustrie Steklo i Keramika</li> <li>2. Rabuhin A. I. - Savelev B. G.: Fizicheskaya himiya nemetalicheskikh i silikatnih soedinenij (2004)</li> </ol>                               |   |