

A tantárgy neve:	magyarul:	Kerámiák és alkalmazásuk						Kódja:	TTFME0202	
	angolul:	Ceramics and their applications								
Felelős oktatási egység:		DE TTK, Szilárdtest Fizikai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:								Kódja:		
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	x	Heti	2	Heti	1	Heti	0	gyakorlati jegy	5	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Szabó István				beosztása:	egyetemi docens	
<b>A kurzus célja, hogy a hallgatók</b> A kerámiák és oxidok anyagcsaládjának sajátosságai, alkalmazási területeinek alapvető tulajdonságait.										
<b>Tanulás eredmények, kompetenciák: a hallgató</b>  <i>Tudás:</i> :A kerámiák és oxidok szerkezet, fizikai tulajdonságok, hibaszerkezet, Ponthibák és transzport, ionvezetés, termikus, mechanikai, dielektromos és optikai tulajdonságok.  <i>Képesség:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Képes új szerkezetű, új funkcionalitású termékek kialakítására, tervezésére.</li> <li>- A megszerzett ismeretei birtokában képes az anyagkutató problémáinak matematikai megfogalmazására, a területhez kapcsolódó informatikai feladatok ellátására.</li> <li>- Képes a természeti jelenségekben megnyilvánuló kémiai és fizikai törvényszerűségek azonosítására, az összefüggések komplex megértésére, a jelenségek tudományos igényű kísérleti tanulmányozására és elméleti értelmezésére.</li> </ul> <i>Attitűd:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kritikai és rendszer szintű gondolkodásmódja birtokában felelősen működik együtt szűkebb szakterülete, továbbá más tudományterületek szakmai képviselőivel.</li> <li>- Folyamatosan törekszik ismeretei bővítésére, új kompetenciák megszerzésére.</li> </ul> <i>Autonómia és felelősség:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Képes az alap-, illetve alkalmazott kutatást végző kutatócsoportok munkájába való bekapcsolódásra, a feladatok önálló megtervezésére és végrehajtására.</li> </ul>										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b> A kerámiák szerkezete, fizikai tulajdonságok és a kémiai kötés kapcsolata, Ponthibák kerámiákban, összetétel és hőmérséklet függés. Transzport folyamatok, ionos vezetés, Termodinamikai és kinetikus elméletek, Fázisegyensúly, állapotábra. Szinterelés és szemcsenövekedés, Előállítási módszerek. Mechanikai és törésmechanikai tulajdonságok. Termikus tulajdonságok. Porózus anyagok, aerogélek és membránok. Törésmechanikai viselkedés és kúszás. Dielektromos, mágneses és optikai tulajdonságok. Alkalmazási területek: üvegek, biokompatibilis kerámiák, mágneses és szupravezetők, elektróda anyagok, molekuláris szűrők.										

**Tervezett tanulási tevékenységek, tanítási módszerek**

Előadás, számolási gyakorlat, önálló témafeldolgozás.

**Értékelés**

gyakorlati jegy az előadáshoz kapcsolódó feladatmegoldás alapján.

**Kötelező olvasmány:**

M.W. Barsoum: Fundamentals of Ceramics, Taylor and Francis 2003.

**Ajánlott szakirodalom:**

Kingery, W.D. Brine H.I., D. Ching, X-M: Physical Ceramics, Wiley, MIT series, 1997

**Heti bontott tematika**

1. hét	A kerámiák szerkezete. Orientáció, szerkezet, textúra meghatározása. Kristályos és amorf szerkezetek. A kerámiák főbb alkalmazási területei. <hr/> TE: A fontosabb kerámiák (oxidok, nitridek, karbidok) szerkezeti felépítésének értelmezése. Szerkezeti egységek azonosítása.
2. hét	Fizikai tulajdonságok és a kémiai kötés: olvadáspont, hőtágulás, felületi feszültség. Ionkristályok tulajdonságai. A fizikai tulajdonságok szerepe az alkalmazások során az anyagkiválasztásban. <hr/> TE: A kerámiák alapvető fizikai tulajdonságainak értelmezése
3. hét	Termodinamikai és kinetikai tulajdonságok. <hr/> TE: A kerámiák leírására alkalmazható elméleti eszközök áttekintése
4. hét	Hibák kerámiákban. Hibaszerkezet ionos vegyületekben. Hibák, hibareakciók, hibaegyensúlyok. <hr/> TE: Az összetétel és a hőmérséklet hatására bekövetkező hibaszerkezeti változások értelmezése
5. hét	Diffúziós és elektromos tulajdonságok. Atom és töltéstranszport szilárd fázisban. Diffúzió nem sztöchiometrikus oxidokban. Kerámiák energetikai alkalmazása. <hr/> TE: A hibaszerkezet és a transzport tulajdonságok kapcsolatának feltárása
6. hét	Fázisegyensúly, állapotábrák. Többfázisú rendszerek. Fém kerámia kötés. Biokompatibilis kerámiák. <hr/> TE: Fázisok azonosítása, háromkomponensű rendszerek állapotábrája.
7. hét	Szinterelés és szemcsenövekedés. Fontosabb funkcionális és szerkezeti kerámiák előállítása. <hr/> TE: A kerámiák előállítási technológiája
8. hét	Mechanikai és törésmechanikai tulajdonságok. Kerámiák szívósságának növelése. Kerámia alkatrészek méretezési problémái. <hr/>

	TE: A kritikus mechanikai tulajdonságok megismerése
9. hét	Kúszás, szubkritikus repedésnövekedés. Nanoszerkezetű kerámiák. <hr/>
	TE: Az anyagtranszport és a mechanikai viselkedés közti kapcsolat.
10. hét	Termikus tulajdonságok. Porózus kerámia anyagok, Zeolitok és aerogélek és alkalmazása. Zeolitok, molekuláris szűrők <hr/>
	TE:A kerámiák termikus viselkedésének értelmezése, a porozitás szerepe
11. hét	Dielektromos viselkedés. Nemlineáris dielektromos viselkedés. Piezoelektromos kerámiák és alkalmazásuk. <hr/>
	TE: A dielektromos tulajdonságok alapján feltárható folyamatok
12. hét	Optikai tulajdonságok. Kerámiák optikai alkalmazásai. Nemlineáris viselkedés. <hr/>
	TE: A kerámiák optikai viselkedésének értelmezése
13. hét	Mágneses viselkedés. Nanomágneses anyagok és alkalmazásuk. Magashőmérsékleti szupravezető anyagok. <hr/>
	TE: A mágneses viselkedés eredete és alkalmazásai.
14. hét	Üvegek. Üvegesedési átalakulás, Amorf szerkezetű anyagok. Üvegek alkalmazása. <hr/>
	TE:Az üvegek viselkedése és alkalmazási területei