

A tantárgy neve:		magyarul:	Anyagvizsgálati módszerek					Kódja:	TTFME0411_BT	
		angolul:	Methods of material's testing							
<b>A képzés 1. féléve (1. őszi félév)</b>										
Felelős oktatási egység:		DE TTK, Szilárdtest Fizikai Tanszék								
Kötelező előtanulmány neve:		Fizika alapkursus (minimum 3 kredit korábbi teljesítés fizikából)					Kódja:			
Típus		Heti óraszámok						Követelmény	Kredit	Oktatás nyelve
		Előadás		Gyakorlat		Labor				
Nappali	x	Heti	2	Heti	0	Heti	0	kollokvium	3	magyar
Levelező		Féléves		Féléves		Féléves				
Tantárgyfelelős oktató		neve:		Dr. Daróczy Lajos			beosztása:	egyetemi docens		
<b>A kurzus célja,</b> hogy a hallgatók										
megismerjék a legfontosabb anyagvizsgálati eljárások fizikai alapelveit, az egyes módszerek alkalmazási területeit, az anyagvizsgálatban alkalmazott műszereket és azok szakszerű használatát.										
<b>Tanulás eredmények, kompetenciák:</b> a hallgató										
<i>Tudás:</i>										
Ismeri a különböző anyagvizsgálati módszerek alapelvét, módszereit és műszereit										
<i>Képesség:</i>										
Képes adott anyagvizsgálati probléma esetén kiválasztani a célnak leginkább megfelelő eljárást és mérőeszközt. Képes a mérési eredmények kiértékelésére, azokból a gyakorlat számára hasznos következtetések levonására.										
<i>Attitűd:</i>										
Az elsajátított ismeretek tudatos, kreatív alkalmazása										
<i>Autonómia és felelősség:</i>										
A mérési eljárások önálló kiválasztása, a kapott mérési eredmények kritikai értékelése.										
<b>A kurzus tartalma, témakörei</b>										
Mechanikai módszerek: szakítóvizsgálat, ütőmunka mérés, keménységmérés, fársztóvizsgálat; mikroszkópia: optikai mikroszkópia, transzmissziós elektronmikroszkópia, pásztázó elektronmikroszkópia, térion-mikroszkópia, pásztázó alagút elektronmikroszkópia, atomerő mikroszkópia; mágneses tulajdonságok vizsgálata: mágnesezési görbe mérése, magnetométerek, Barkhausen-zajmérés; anyagvizsgálat ionokkal: szekunder-ion tömegspektrometria, szekunder neutrális rész tömegspektrometria, Rutherford visszaszórás; röntgenspektrometria: elektronsugaras mikroanalízis, röntgenfluoriscens analízis, proton indukált röntgensugárzás; elektronspektroszkópia: elektron-energiavesztési spektroszkópia, fotoelektron spektroszkópia, Auger-elektron spektroszkópia; diffrakciós módszerek: röntgendiffrakció, elektrondiffrakció, neutroindiffrakció										
<b>Tervezett tanulási tevékenységek, tanítási módszerek</b>										
Az egyes eljárások fizikai alapjainak megismertetése tantermi előadás keretében, az ismeretek begyakorlása egyszerű számolási példákkal, a műszerek bemutatása tanteremben illetve laborlátogatás során. Interneten keresztül elérhető gyakorló feladatok (tesztek és számítási példák)										
<b>Értékelés</b>										
Az aláírás és vizsgára bocsátás feltétele a beadandó házi feladatok legalább 50%-os megoldása. A vizsgán a témakörhöz tartozó módszerek és eszközök ismerete: elégséges ezen felül az eljárások fizikai hátterének és az eszközök működési elvének alapszintű ismerete: közepes ezen felül az eljárások fizikai hátterének és az eszközök szerkezetének, működésének részletes ismerete: jó ezen felül a megtanult elméleti és gyakorlati ismeretek önálló alkalmazása gyakorlati problémák esetében: jeles										
<b>Kötelező olvasmány:</b>										
Anygvizsgálati módszerek oktatási anyag (moodle.phys.unideb.hu)										
<b>Ajánlott szakirodalom:</b>										
Dr. Gillemot László: Anyagszerkezettan és anyagvizsgálat, Tankönyvkiadó, Budapest, 1986										
Zorkóczy: Metallográfia és anyagvizsgálat, Tankönyvkiadó, Budapest, 1971										
Radnóczy György: Transzmissziós elektronmikroszkópia, Debreceni Egyetem, egyetemi jegyzet										
Posgay Imre : Pásztázó elektronmikroszkópia, egyetemi jegyzet										
C.Giocavazzo: Fundamentals of Crystallography, Oxford University Press 1992										
D.B. Williams and C.B.Carter: Transmission Electron Microscopy, Plenum Press 1996										
Szilárd testek vizsgálata elektronokkal, ionokkal és röntgensugárzással, Műszaki Könyvkiadó, Budapest 1984										

<b>Heti bontott tematika</b>	
1. hét	Mechanikai módszerek: szakítóvizsgálat, ütőmunka mérés, keménységmérés, fársztóvizsgálat <hr/> TE: A mechanikai anyagvizsgálati módszerek és alkalmazási területük megismerése.
2. hét	Optikai módszerek: optikai mikroszkópia, transzmissziós elektronmikroszkópia. <hr/> TE: Az optikai és elektronmikroszkópiai eljárások megismerése.
3. hét	Pásztázó elektronmikroszkópia, pásztázó alagút elektronmikroszkópia, atomerő mikroszkópia <hr/> TE: Pásztázó elektronmikroszkópia és a pásztázó tűszondás eljárások megismerése
4. hét	Térion és térelektron mikroszkópia, atompróba <hr/> TE: Az atomi feloldású eljárások megismerése
5. hét	Mágneses mérések: a mágnesezési görbe, magnetométerek, Barkhausen-zajmérés <hr/> TE: A mágneses módszerek alapelveinek és eszközeinek a megismerése.
6. hét	Szekunder-ion és szekunder neutrális rész tömegspektrometria, Rutherford visszaszórás és alkalmazása <hr/> TE: Az anyagtudományban alkalmazott tömegspektrometriai és ionometriai módszerek megismerése.
7. hét	Röntgenspektrometria: a röntgensugárzás keletkezése, röntgenspektrumok <hr/> TE: A röntgensugárzás keletkezésének és tulajdonságainak a megismerése
8. hét	Az elektronsugaras mikroanalízis, energia és hullámhosszdiszperzív detektorok, kvalitatív és kvantitatív analízis <hr/> TE: Az elektronsugaras mikroanalízis eszközeinek és módszereinek a megismerése
9. hét	Röntgenfluoreszcens analízis, protonindukált röntgensugárzás. <hr/> TE: A fenti eljárások módszereinek és eszközeinek az ismerete.
10. hét	Az elektronspektroszkópia alapfogalmai, az elektronspektroszkópia alkalmazási lehetőségei, a spektrométerek típusai <hr/> TE: Az elektronspektroszkópia alapfogalmainak a megismerése.
11. hét	Elektron energiavesztési spektroszkópia, fotoelektron spektroszkópia, auger-elektron spektroszkópia <hr/> TE: A fenti módszerek alkalmazási lehetőségeinek és eszközeinek megismerése.
12. hét	A diffrakció alapfogalmai, kristályrendszerek, Miller indexek, reciprok rács fogalma, Bragg-feltétel, Ewald-szerkesztés <hr/> TE: A diffrakció alapfogalmainak a megismerése.
13. hét	Röntgendiffrakció, röntgendiffraktométerek, a röntgendiffraktogramok típusai és kiértékelésük alapjai <hr/> TE: A röntgendiffrakció módszereinek és eszközeinek a megismerése.
14. hét	Elektron és neutrondiffrakció, a diffrakciós módszerek összehasonlítása. <hr/> TE: A felsorolt eljárások és alkalmazási területeik megismerése