

Műszaki fizika
(részletes tantárgyprogram)

Óbudai Egyetem		<i>Alba Regia Műszaki Kar, Mérnöki Intézet</i>	
Tantárgy neve és kódja: Műszaki fizika - AMXMF0EMLE		Kreditérték: 3	
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Mechatronikai mérnöki mesterképzési szak (MSc)			
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Nemcsics Ákos egyetemi tanár	Oktatók:	Dr. Hudoba György, egyetemi magántanár
Előtanulmányi feltételek:			
Óraszám:	Előadás: 8	Tantermi gyak.:0	Laborgyakorlat: 0
Számonkérés módja:	évközi jegy		
A tananyag			
<p><i>Oktatási cél:</i> A BSc képzés folyamán hasonló vagy más néven megjelent, bevezető jellegű tárgyak által érintett klasszikus fizikai diszciplínák MSc szinthez illő újrarendezése, axiomatikus formában való felépítése, valamint alapvető matematikai módszereinek szisztematikus áttekintése annak érdekében, hogy az azokra ráépülő szaktárgyak (Hő- és áramlástan válogatott fejezetei, Műszaki optika) ismeretei kellő mélységben legyenek elsajátíthatók. A megelőző BSc kurzusokban nélkülözött kvantumfizika elméleti megalapozása, s néhány kiemelkedően fontos alkalmazási területének bemutatása.</p>			
<i>Tematika:</i>			
Bevezetés a felsőbb matematikába.			
Mechanika, elektromosság, hőtan, modern fizika.			
Témakörök			Időtartam
Gyakorlatok			
<p>Newton axiómák, merev testekből álló rendszerek mechanikája: a variációs elv, Euler-Lagrange egyenletek. Legendre transzformáció, kanonikus egyenletek, Hamilton függvény.</p> <p>Részrendszerek függetlensége a Hamilton függvényekkel kifejezve. Enyhén csatolt részrendszerek fázistere, valószínűség-eloszlások a fázistéren, részrendszerek függetlensége a valószínűségi sűrűségek nyelvén; Boltzmann entrópia definíciója, a klasszikus fizikai mennyiségek, mint makroszkopikus átlagok.</p> <p>A Klasszikus Termodinamika axiomatikus felépítése: 0., 1., 2. és 3. főtétel; Lagrange szorzók, optimalizálás kényszerek mellett. Energia minimum elv, rezervoárok, termodinamikai potenciálok és egyéb minimum elvek származtatása különböző kényszerek mellett, kémiai reakciók kezelésének alapjai.</p>			2 ó.
<p>Tenzorok és tenzormezők, Folyadékcella deformációja áramlás közben: sűrűségek és áramsűrűségek, kontinuitási egyenlet, Euler egyenlet. A részleges egyensúly elve és klasszikus modellek: gradiensek és áramsűrűségek.</p> <p>A Klasszikus Mechanikai és a Klasszikus Elektrodinamikai inerciális vonatkoztatási rendszerek azonossága. Elektromos töltés, elektromos és mágneses erőtér, Stokes és Gauss tétele, Maxwell egyenletei integrális és differenciális formában.</p> <p>Az elektrodinamika belső szimmetriái: Minkowski geometria, a Lorentz csoport, négyesvektorok, négyestenzorok, energia-impulzus négyestenzor, az erőtér, mint antiszimmetrikus négyestenzor. Elektromágneses tér viselkedése közegek határán, fénytörés, Kramers-Krönig relációk lineáris modellekre.</p> <p>Számonkérés a klasszikus fizikai anyagrészből.</p>			2 ó.
<p>A hőmérsékleti sugárzás, szilárdtestek fajhője, Compton szórás, Heisenberg-féle határozatlansági relációk, időtől függő és független Schödinger egyenlet, csoport sebesség, fázis sebesség</p> <p>Részecske potenciál völgyben, potenciál dobozban, a lineáris harmonikus oszcillátor, a részecske áramsűrűsége, alagút effektus, a spin, Lagrange-féle kanonikus egyenletek, a Hamilton operátor, a Hilbert tér</p>			2 ó.

<p>Kvantummechanikai többtest probléma, adiabatikus közelítés, a kötés, Bloch függvény, Kroning-Penny modell, határfrekvencia, Brillouin zóna, HartreeFock megoldás, effektív tömeg, Fermi-felület, reciprok rács.</p> <p>Kristálycsoportok, Miller-index, diffrakció, sávszerkezet, fémek, félvezetők, szigetelők, rekombináció, diszlokáció, határfelületek, transzport folyamatok, relaxációs közelítés, Hall-effektus, ciklotron rezonancia.</p> <p>Nukleáció, Fank van der Merve, Stranski-Krastanov, Vollmer-Weber növekedési módus, felületi rekonstrukció, felületi szórás kinematikus és dinamikus elmélete, többszörös szórás, Rutherford visszaszórás, elektron veszteségi spektroszkópia</p> <p>Auger elektron spektroszkópia, Ramann spektroszkópia, pásztázó és transzmissziós elektronmikroszkópia, atomerő és alagút mikroszkópia, kvantumbehatarolódás, alacsonydimenziós rendszerek, csatolt rendszerek és implementációjuk</p> <p>Számonkérés a kvantumfizikai anyagrészből</p>	<p>2 ó.</p>
--	-------------

Félévközi követelmények		
A konzultációk látogatása és a kiadott feladatok megoldása kötelező		
A pótlás módja: a TVSZ szerint.		
Aláírás feltétele: 3 db e-Learning teszt és a ZH minimum 51%-os teljesítése.		
A teljesítés módja: félévközi jegy		
Irodalom:		
[1] V.I. Arnold: A Mechanika matematikai módszerei, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1985. ISBN 963 10 4850 0		
[2] Herbert B. Callen: Thermodynamics and Introduction to Thermostatistics, 2nd Edition, John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore, 1985, ISBN 0-471-86256- 8 (hozzáférhető a BGK könyvtárban)		
[3] Dilip Kondepudi, Ilya Prigogine: Modern Thermodynamics – From Heat Engines to Dissipative Structures, John Wiley & Sons, Chichester, England, 1998, ISBN 0471 97394 7 (paperback)		
[4] Simonyi Károly: Elméleti Villamosság, Tankönyvkiadó, 1967.		
[5] Alvin Hudson, Rex Nelson: Útban a modern fizikához, LSI Oktatóközpont A Mikroelektronika Alkalmazásának Kultúrájáért Alapítvány, Budapest, 1994, ISBN 963-577-197-5		
[6] Antal János (szerk.): Fizikai Kézikönyv Műszakiaknak I-II. MK., Bp., (1980)		
[7] Ch. Kittel: Bevezetés a szilárdtest-fizikába, MK., Bp., (1981)		
[8] Simonyi Károly: Elektronfizika, Tankönyvkiadó, Bp., (1973)		
[9] O. Bömmmer és szerzőtársai: Szilárdtestek vizsgálata elektronokkal, ionokkal és röntgensugárázással, MK., Bp., (1984)		
[10]. P. Sz. Kirijev: Félvezetők Fizikája, Tankönyvkiadó, Bp., (1974) 11. Giber János és szerzőtársai: Szilárdtestek felületfizikája, MK., Bp., (1987)		
[11] Az egyetem e-Learning rendszerén közzétett tananyag és szakirodalom.		
A tárgy minőségbiztosítási módszerei: A kiadott feladatok ellenőrzése és értékelése		
Az értékelés pontozásos rendszerben történik a következő fokozatokkal:		
Százalék	Osztályzat	Minősítés
90-100 %	5 (jeles)	kiválóan megfelelt
76- 89 %	4 (jó)	megfelelt
65- 75 %	3 (közepes)	megfelelt
51- 64 %	2 (elégséges)	megfelelt
0- 50 %	1 (elégtelen)	nem felelt meg

Dr. Hudoba György