

Óbudai Egyetem Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar		Mikroelektronikai és Technológia Intézet		
Tantárgy címe és kódja: Műszaki fizika, KMEMF11NEC,		Kreditérték: 3		
Esti tagozat, tavaszi félév				
Szakok melyeken a tárgyat oktatják: Mechatronikai mérnöki mesterképzési szak (MSc)				
Tantárgyfelelős oktató:	Dr. Nemcsics Ákos egyetemi tanár	Oktatók:	Dr. Nemcsics Ákos	
Előtanulmányi feltételek (kóddal)		---		
Heti óraszámok:	Előadás: 1	Tantermi gyak.: 0	Laborgyakorlat: 0	Konzultáció: --
Félévzárás módja: (követelmény)	Évközi jegy			
A tananyag				
<p>Oktatási cél: A BSc képzés folyamán hasonló vagy más néven megjelent, bevezető jellegű tárgyak által érintett klasszikus fizikai diszciplínák MSc szinthez illő újrendezése, 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. (Az esti tagozaton tartott előadás tematikája azonos a nappaliéval, a rendelkezésre álló idő rövidebb volta az elmondottak illusztrálásának mértékében nyilvánul meg.)</p>				
Ütemezés:				
Témakör		Hét	Óra	
<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 valószínűsűrsűréségek nyelvén; Boltzmann entrópia definíciója, a klasszikus fizikai mennyiségek mint makroszkopikus átlagok;</p>		1.	2	
<p>A Klasszikus Termodinamika axiomatikus felépítése: 0., 1., 2. és 3. főtételek; Lagrange szorzók, optimalizálás kényszerek mellett. Energia minimum elv, rezervoárok, termodinamikai potenciálok és egyéb minimum elvek származtatása különböző kényszerek mellett, kémiai reakciók kezelésének alapjai.</p> <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>		3.	2	
<p>A Klasszikus Mechanikai és a Klasszikus Elektrodinamikai inerciális vonatkoztatási rendszerek azonossága. Elektromos töltés, elektromos és mágneses erőter, 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 erőter mint antiszimmetrikus négyestenzor. Elektromágneses tér viselkedése közegek határán, fénytörés, Kramers-Krönig relációk lineáris modellekre.</p>		5.	2	
<p>Számonkérés a klasszikus fizikai anyagrészből.</p> <p>A hőrsékleti sugárzás, szilárdtestek fájhője, Compton szórás, Heisenberg-féle határozatlansági relációk, időtől függő és független Schödinger egyenlet, csoport sebesség, fázis sebesség</p>		7.	2	

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 Kvantummechanikai többtest probléma, adiabatikus közelítés, a kötés, Bloch függvény, Kroning-Penny modell, határfrekvencia, Brillouin zóna, Hartree-Fock megoldás, effektív tömeg, Fermi-felület, reciprok rács	9.	2
Kristálycsoportok, Miller-index, diffrakció, sáv szerkezet, fémek, félvezetők, szigetelők, rekombináció, diszlokáció, határfelületek, transzport folyamatok, relaxációs közelítés, Hall-effektus, ciklotron rezonancia 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	11.	2
Auger elektron spektroszkópia, Ramann spektroszkópia, pásztázó és transzmissziós elektronmikroszkópia, atomerő és alagút mikroszkópia, kvantumbehatarolódás, alacsonydimenziós rendszerek, csatolt rendszerek és implementációjuk Számokérés a kvantumfizikai anyagrészből	13.	2

Ajánlott 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 könyvtárában)
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. Bömmer és szerzőtársai: Szilárdtestek vizsgálata elektronokkal, ionokkal és röntgensugárással, MK., Bp., (1984)
10. P. Sz. Kirijev: Félvezetők Fizikája, Tankönyvkiadó, Bp., (1974)
11. Giber János és szerzőtársai: Szilárdtestek felületfizikája, MK., Bp., (1987)