

A TANTÁRGY ADATLAPJA

1. A képzési program adatai

1.1 Felsőoktatási intézmény	BABEŞ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
1.2 Kar	FIZIKA
1.3 Intézet	MAGYAR FIZIKA INTÉZET
1.4 Szakterület	FIZIKA, ALKALMAZOTT MÉRNÖKI TUDOMÁNYOK
1.5 Képzési szint	LICENSZ
1.6 Szak / Képesítés	FIZIKA, FIZIKA INFORMATIKA

2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve		DINAMIKUS RENDSZEREK					
2.2 Az előadásért felelős tanár neve		dr. SÁNDOR Bulcsú, adjunktus					
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve		dr. SÁNDOR Bulcsú, adjunktus					
2.4 A laboratóriumi gyakorlatért felelős tanár neve		dr. SÁNDOR Bulcsú, adjunktus					
2.5 Tanulmányi év	II	2.6 Félév	IV	2.7 Értékelés módja	K	2.8 Tantárgy típusa	S

3. Teljes becsült idő (az oktatási tevékenység féléves óraszama)

3.1 Heti óraszám	4	melyből:					
3.2 előadás	2	3.3 szeminárium	1	3.4 laboratóriumi gyakorlat	1		
3.5 Tantervben szereplő össz-óraszám	56	melyből:					
3.6 előadás	28	3.7 szeminárium	14	3.8 laboratóriumi gyakorlat	14		
A tanulmányi idő elosztása:							óra
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása							35
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás							8
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portofóliók, referátumok, esszék kidolgozása							20
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)							5
Vizsgák							2
Más tevékenységek: -							-
3.9 Egyéni munka össz-óraszama	70						
3.10 A félév össz-óraszama	126						
3.11 Kreditszám	5						

4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1 Tantervi	MECHANIKA, DIFFERENCIÁLEGYENLETEK
4.2 Kompetenciabeli	Matematikai

5. Feltételek (ha vannak)

5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei	előadóterem, tábla, színes kréta vagy marker, demonstrációs kísérleti berendezések a szertárból, projektor, ernyő, számítógép
5.2 A szeminárium lebonyolításának feltételei	számítógépterem
5.3 A laboratóriumi gyakorlatok lebonyolításának feltételei	számítógépterem

6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

Szakmai kompetenciák	<p>C1. A fizika törvényeinek és elveinek, illetve az alkalmazott mérnöki tudományok elméleti alapjainak megfelelő azonosítása és használata.</p> <p>C2. Adatelemző és adatfeldolgozó szoftvercsomagok és informatikai rendszerek használata.</p> <p>C3. Fizika feladatok adott feltételek mellett történő megoldása, numerikus és statisztikai módszerek segítségével. Tudományos kutatást támogató tevékenységek biztosítása.</p> <p>C4. Fizikai ismeretek alkalmazása úgy kapcsolódó területekről származó feladatokban, mint megszokott laboratóriumi eszközökkel végzett kísérletek esetén. A szokványos laboratóriumi és ipari eszközök használata kísérleti jellegű kutatásban.</p> <p>C5. Oktató, tudományos és népszerűsítő jellegű információk elemzése és kommunikálása a fizikában. Szoftverek és virtuális eszközök fejlesztése és használata fizikai feladatok megoldásában. A műszaki fizika, a szakmódszerek és az eszköztár felhasználása termelési, tanácsadási és folyamatkövetési tevékenységekben.</p> <p>C6. Fizikai kérdések interdiszciplináris megközelítése. Szakesszközök tervezési, gyártási és karbantartási folyamatait lebonyolító egységek összehangolása és vezetése.</p>
Transzverzális kompetenciák	<p>CT1. Szakmai feladatok hatékony és felelősségteljes ellátása a deontológiai jogszabályok betartásával. A szerzői jogok, a terméktanúsítási módszertan és a szakmai etika elveinek, előírásainak és értékeinek törvényes kereteken belüli alkalmazása a saját precíz, hatékony és felelősségteljes munkastratégiákban.</p> <p>CT2. Csapatmunkában való hatékony részvétel különböző beosztásokban. A szakmai szerepek és felelősségek munkacsoporton belüli azonosítása, hatékony kommunikációs technikák alkalmazása, illetve csapatmunkában való hatékony részvétel különböző beosztásokban.</p> <p>CT3. Az információk, a kommunikációs források és a szakmai képzések hatékony felhasználása úgy anyanyelven, mint idegennyelven is. Továbbtanulásra való lehetőségek felismerése, az erőforrások és a tanulási technikák kamatoztatása a szakmai előmenetel érdekében.</p>

7. A tantárgy célkitűzései (az elsajátítandó jellemző kompetenciák alapján)

7.1 A tantárgy általános célkitűzése	logikus gondolkodás fejlesztése, új elméleti ismeretek megszerzése
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	A dinamikus rendszerek vizsgálatára használható matematikai eszköztár elsajátítása. Interdiszciplináris problémák megoldása dinamikus rendszerek eszköztárával.

8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
Bevezetés. Dinamikai rendszerek és a káosz. Történeti áttekintés. Példák.	előadás, szemléltetés	az előadások látogatása nem kötelező, de ajánlott
Közönséges differenciálegyenletek átisméltése. Kritikus pontok egydimenziós rendszerekben.		
Kétdimenziós lineáris rendszerek. Kritikus pontok. Kétdimenziós nemlineáris rendszerek. Kritikus pontok lineáris stabilitásának elemzése.		
Példák kétdimenziós nemlineáris rendszerekre		

Határciklusok elmélete		
Hamilton rendszerek, Potenciálmódszer, Lyapunov függvények		
Bifurkációk 2D rendszerekben		
Háromdimenziós dinamikus rendszerek		
Poincare metszetek		
Kaotikus dinamika. Lyapunov exponensek		
Lineáris és nemlineáris diszkrét dinamikus rendszerek		
Könyvészet <ul style="list-style-type: none"> • Steven H. Strogatz: Nonlinear Dynamics and Chaos, 2015, Presus Books • Gruiz Márton, Tél Tamás: Kaotikus dinamika, 2002, Universitas Kiadó • Claudius Gros: Complex and adaptive dynamical systems, a Primer, 2015, Springer • Edward Ott: Chaos and Dynamical Systems, 2002, Cambridge University Press • Kathleen Alligood, Tim Sauer, James Yorke: Chaos: and introduction to dyanamical system, 1997, Springer 		
8.2 Szeminárium és laboratóriumi gyakorlatok	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
Ismerkedés különböző szoftvercsomagokkal.	feladatmegoldás, egyéni és csoportmunka, irányított beszélgetés	
Differenciálegyenletek		
Kritikus pontok		
Kölcsönható fajok		
Határciklusok		
Hamilton rendszerek		
3D rendszerek		
Poincare metszetek		
Diszkrét rendszerek		
Kaotikus dinamika.		
Egyéni projektek bemutatása		

9. Az episztemikus közösségek képviselői, a szakmai egyesületek és a szakterület reprezentatív munkáltatói elvárásainak összhangba hozása a tantárgy tartalmával.

A tantárgy célkitűzések felállításánál, annak tartalmi tervezésénél és a sikeres teljesítési feltételek megadásánál az iskolai oktatás és a Babeş-Bolyai Tudományegyetem földrajzi szomszédságában és

vonzáskörében található tudományegyetemek (Universitatea București, Universitatea Alexandru Ioan Cuza Iași, Eötvös Loránd Tudományegyetem Budapest, Debreceni Tudományegyetem, stb.) tanterveit és tananyagait, illetve a kutatóintézetek (Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Tehnologii Izotopice și Moleculare INCDTIM Cluj-Napoca, stb.) és a különböző magáncégek vagy magánvállalatok (Evoline, Codespring, Emerson, stb.) munkapiaci igényeit vettük figyelembe.

10. Értékelés

Tevékenység típusa	10.1 Értékelési kritériumok	10.2 Értékelési módszerek	10.3 Aránya a végső jegyben
10.4 Előadás	Az egyéni projektek bemutatása	Szóbeli vizsga, bemutató	50%
10.5 Szeminárium	Feladatlapok megoldása	Feladatlapok kijavítása a szemináriumok keretében	50%
10.6 A teljesítmény minimumkövetelményei			
Átmenő jegy megszerzése a feladatlapokból és az egyéni projektből is kötelező.			

Előadás felelőse

dr. Sándor Bulcsú, adjunktus

Szeminárium felelőse

dr. Sándor Bulcsú, adjunktus

Laboratóriumi gyakorlat felelőse

dr. Sándor Bulcsú, adjunktus

Kitöltés dátuma

Az intézeti jóváhagyás dátuma

Intézetigazgató

dr. Járai-Szabó Ferenc, docens
