

## A TANTÁRGY ADATLAPJA

### 1. A képzési program adatai

1.1 Felsőoktatási intézmény	BABEŞ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
1.2 Kar	FIZIKA
1.3 Intézet	A MAGYAR TAGOZAT FIZIKA INTÉZETE
1.4 Szakterület	FIZIKA
1.5 Képzési szint	LICENSZ
1.6 Szak / Képesítés	FIZIKA

### 2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve		A FIZIKA INTERDISZCIPLINÁRIS ALKALMAZÁSAI					
2.2 Az előadásért felelős tanár neve		dr. JÁRAI-SZABÓ FERENC, adjunktus					
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve		dr. JÁRAI-SZABÓ FERENC, adjunktus					
2.4 A laboratóriumi gyakorlatért felelős tanár neve		dr. JÁRAI-SZABÓ FERENC, adjunktus					
2.5 Tanulmányi év	2	2.6 Félév	3	2.7 Értékelés módja	K	2.8 Tantárgy típusa	K

### 3. Teljes becsült idő (az oktatási tevékenység féléves óraszámja)

3.1 Heti óraszám	3	melyből:					
3.2 előadás	2	3.3 szeminárium	0	3.4 laboratóriumi gyakorlat	1		
3.5 Tantervben szereplő össz-óraszám		42	melyből:				
3.6 előadás	28	3.7 szeminárium	0	3.8 laboratóriumi gyakorlat	14		
A tanulmányi idő elosztása:						óra	
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása						28	
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás						14	
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portofóliók, referátumok, esszék kidolgozása						28	
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)						3	
Vizsgák						4	
Más tevékenységek: .....						-	
3.9 Egyéni munka össz-óraszám		84					
3.10 A félév össz-óraszám		126					
3.11 Kreditszám		5					

### 4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1 Tantervi	nincs
4.2 Kompetenciabeli	matematikai alapismeretek

### 5. Feltételek (ha vannak)

5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei	tábla, projektor, számítógép
5.2 A szeminárium lebonyolításának feltételei	-
5.3 A laboratóriumi gyakorlatok lebonyolításának feltételei	számítógéplabor, tábla, projektor

## 6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

<b>Szakmai kompetenciák</b>	<p><b>C1.</b> A fizika törvényeinek és elveinek megfelelő azonosítása és használata.</p> <p><b>C2.</b> Adatelemző és adatfeldolgozó szoftvercsomagok és informatikai rendszerek használata.</p> <p><b>C3.</b> Fizika feladatok adott feltételek mellett történő megoldása, numerikus és statisztikai módszerek segítségével.</p> <p><b>C4.</b> Fizikai ismeretek alkalmazása mind kapcsolódó területekről származó feladatokban, mind megszokott laboratóriumi eszközökkel végzett kísérletek esetén.</p> <p><b>C5.</b> Oktató, tudományos és népszerűsítő jellegű információk elemzése és kommunikálása a fizikában. Szoftverek és virtuális eszközök fejlesztése és használata fizikai feladatok megoldásában.</p> <p><b>C6.</b> Fizikai kérdések interdiszciplináris megközelítése.</p>
<b>Transzverzális kompetenciák</b>	<p><b>CT1.</b> Szakmai feladatok hatékony és felelősségteljes ellátása a deontológiai jogszabályok betartásával.</p> <p><b>CT2.</b> Csapatmunkában való hatékony részvétel különböző beosztásokban.</p> <p><b>CT3.</b> Az információk, a kommunikációs források és a szakmai képzések hatékony felhasználása úgy anyanyelven, mint idegennyelven is.</p>

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

7.1 A tantárgy általános célkitűzése	<ul style="list-style-type: none"> <li>A tantárgy fő célkitűzése a hallgatók megismertetése a fizikában kidolgozott modellalkotási módszerek különböző interdiszciplináris alkalmazásaival.</li> </ul>
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	<ul style="list-style-type: none"> <li>Az előadások során megvizsgálunk komplex dinamikai rendszereket, nemlineáris jelenségeket a biológiából, szociológiából, valamint evolúciós modelleket és beszélünk az ezek leírásához szükséges elméleti háttérrel is. A hallgatók képesek lesznek komplex dinamikai rendszerek leírására és fejlődik az elméleti modellalkotás képességük is.</li> </ul>

## 8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
Bevezetés. A fizika és más tudományok kapcsolata.	Számítógépről kivetített előadás, szemléltetés, magyarázat, problematizálás	
Bevezetés az egydimenziós dinamikai rendszerek leírásába. Alkalmazás: populációnövekedés modellek, logisztikus egyenlet.		
Egydimenziós rendszerek bifurkációi. Példák: a lézer küszöb, rovarkitörések.		
Oscillációk. A szinkronizáció. Alkalmazás: szentjánosbogarak szinkronizációjának modellezése. A taps fizikája.		
Kétdimenziós lineáris és nemlineáris rendszerek. Alkalmazások: a szerelmi afférok modellje,		

kompetitív Lotka-Volterra modellek, ragadozó-préda modellek.		
Kétdimenziós rendszerek bifurkációi. Alkalmazás: oszcilláló kémiai reakciók. Erdőtűz modellek, a mexikói hullám.		
Kaotikus rendszerek. A pillangóhatás. A Lorenz egyenletek.		
Fraktálok. Fraktálokat generáló modellek és tanulmányozásuk.		
A diszkrét logisztikai leképezés. Diszkrét ökológiai rendszerek modellezése.		
Komplex rendszerek és hálózatok. A társadalmi vagyoneeloszlásra vonatkozó Pareto törvény.		
Komplex rendszerek modellezése. Ökonofizika. A társadalmi vagyoneeloszlás családháló modellje.		
<b>Könyvészet</b>		
1. Steven H. Stroatz, Nonlinear Dynamics and Chaos : With Applications to Physics, Biology, Chemistry and Engineering, Westview Press		
2. Harvey Gould, Jan Tobochnik, and Wolfgang Christian, An Introduction to Computer Simulation Methods		
3. Barabási Albert László, Behálózva		
4. Richard P. Feynman, Robert B. Leighton and Matthew Sands, The Feynman Lectures on Physics, volume 1, chapter 3		
5. Farkas Illés, Vicsek Tamás, Dirk Helbing, Mexikói hullámok gerjeszthető közegben, Fizikai Szemle 2003/7. 246.o.		
6. Z. Néda, E. Ravasz, Y. Brechet, T. Vicsek and A.-L. Barabási, Self-organizing processes: The sound of many hands clapping, Nature, 403, 849-850.		
7. R. Coelho, Z. Neda, J.J. Ramascoşi, M.A. Santos, A family-network model for wealth distribution in societies, Physica A 353, 515-528.		
<b>8.2 Szeminárium</b>	<b>Didaktikai módszerek</b>	<b>Megjegyzések</b>
<b>Könyvészet</b>		
<b>8.3 Laboratóriumi gyakorlatok</b>	<b>Didaktikai módszerek</b>	<b>Megjegyzések</b>
Adatfeldolgozási módszerek áttekintése.	Egyéni munka, megbeszélés	
A StarLogo TNG vagy Netlogo interdiszciplináris modellezési környezet megismerése.		
Populációnövekedés modell implementálása.		
Kétmódusú oszcillátorok szinkronizációja.		
Kompetitív ökológiai modell készítése.		
Ragadozó-préda modell készítése.		
Fraktálok, a DLA modell implementálása.		
<b>Könyvészet</b>		

## 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 külföldi tudományegyetemek (Eötvös Loránd Tudományegyetem Budapest, Cornell University) tanterveit és tananyagait, illetve kutatóintézetek (Institutul de Cercetari Interdisciplinare in Bio-Nano-Stiinta) 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	félév végi kollokvium	szóbeli vizsga, beszélgetés	45%
	évközi felmérés	írásbeli vizsga	30%
10.5 Szeminárium			
10.6 Laboratóriumi gyakorlatok	laboratóriumi tevékenység	a laborgyakorlaton való részvétel és aktivitás folyamatos értékelése, beszámolók értékelése	25%

### 10.7 A teljesítmény minimumkövetelményei

- Jelenlét: a jelenlegi szabályozás értelmében a laborgyakorlati részvétel kötelező.
- A végső jegy kiszámításához a félév végi kollokviumon, a laboratóriumi tevékenységeken és az évközi felmérésen legalább átmenő jegyet kell megszerezni.
- Az átmenő jegy megszerzéséhez a hallgatónak tájékozottnak kell lenni a tananyagot illetően, és emlékeznie kell a tanult modellekre, módszerekre és a fontosabb eredményekre.
- A félév végi kollokviumon való részvétel feltételei: a labortevékenységeken való részvétel (maximum 1 igazolatlan hiányzás engedélyezett), valamint a laboratóriumi beszámolók leadása.

#### Előadás felelőse

dr. JÁRAI-SZABÓ FERENC,  
adjunktus

#### Szeminárium felelőse

dr. JÁRAI-SZABÓ FERENC,  
adjunktus

#### Laboratóriumi gyakorlat felelőse

dr. JÁRAI-SZABÓ FERENC,  
adjunktus

#### Kitöltés dátuma

#### Az intézeti jóváhagyás dátuma

#### Intézetigazgató

dr. JÁRAI-SZABÓ FERENC,  
adjunktus