

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 / MÉRNÖKI FIZIKA

2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve		Robofizika / Robofizică					
2.2 Az előadásért felelős tanár neve		Sándor Bulesú / Tunyagi Arthur					
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve		Sándor Bulesú					
2.4 A laboratóriumi gyakorlatért felelős tanár neve		Tunyagi Arthur					
2.5 Tanulmányi év	3	2.6 Félév	5	2.7 Értékelés módja	E	2.8 Tantárgy típusa	DS / DS / DD
2.9 A tantárgy honlapja		http://phys.ubbcluj.ro/~bulcsu.sandor/robofizika-20202021-ef/					

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							14
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás							10
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfoliók, referátumok, esszék kidolgozása							28
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)							2
Vizsgák							2
Más tevékenységek:							
3.9 Egyéni munka össz-óraszama	56						
3.10 A félév össz-óraszama	112						
3.11 Kreditszám	4						

4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1 Tantervi	<ul style="list-style-type: none"> • Algebra, analízis előadás/szemináriumon való részvétel. • Mechanika előadás/szeminárium/laborgyakorlaton való részvétel. • Bevezetés a programozásba előadás/szemináriumon való részvétel. • Numerikus módszerek és szimulációk a fizikában előadás/szemináriumon való részvétel.
--------------	--

	<ul style="list-style-type: none"> Dinamikai rendszerek előadás/laborgyakorlaton való részvétel (ajánlott).
4.2 Kompetenciabeli	Mátrixműveletek, differenciálegyenletek megoldási módszereinek ismerete, programozási készségek (Julia, C, Python).

5. Feltételek (ha vannak)

5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei	videokonferencia platform (Zoom/Teams), online oktatási platform (Moodle/Teams), webkamera
5.2 A szeminárium lebonyolításának feltételei	videokonferencia platform (Zoom/Teams), online oktatási platform (Moodle/Teams), webkamera
5.3 A laboratóriumi gyakorlatok lebonyolításának feltételei	videokonferencia platform (Zoom/Teams), online oktatási platform (Moodle/Teams), webkamera, robotok kísérletekhez (Lego Mindstorms robot, Polulu Romi robot, robotkar, stb)

6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

Sz ak m ai ko m pe te nci ák	<p>C1. A fizika törvényeinek és elveinek 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.</p> <p>C4. Fizikai ismeretek alkalmazása úgy kapcsolódó területekről származó feladatokban, mint megszokott laboratóriumi eszközökkel végzett kísérletek esetén.</p> <p>C5. Oktató, tudományos és népszerűsítő jellegű információk elemzése és kommunikálása a fizikában. Szoftverek és virtuális eszközök fejlesztése és használata fizikai feladatok megoldásában.</p> <p>C6. Fizikai kérdések interdiszciplináris megközelítése.</p>
Tr an sz ve rz áli s ko m pe te nci ák	<p>CT1. Szakmai feladatok hatékony és felelősségteljes ellátása a deontológiai jogszabályok betartásával.</p> <p>CT2. Csapatmunkában való hatékony részvétel különböző beosztásokban. A szakmai szerepek és felelőségek munkacsapaton 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	A hallgatók bevezetése a robotika és fizika határterületeire a robotikában használatos sajátos problémák és módszerek, a robofizikai problémák és módszerek, valamint az aktív kutatási területek megismerése által.
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	A diákok legyenek képesek: <ul style="list-style-type: none"> ● egyszerű robotok mozgásának és irányításának matematikai leírására ● önszerveződő robotok mozgásának matematikai tárgyalására ● robotok mozgásának számítógépes szimulációkkal történő vizsgálatára ● egyszerű robotok programozására, mozgásformák implementálására

8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
Szervezési kérdések megbeszélése, célkitűzések és bibliográfia ismertetése	Online vetített és klasszikus előadások	2h
Bevezetés a robofizikába, történeti áttekintés	kombinációja,	2h
Pozíció és irány reprezentációja a robotikában	kvízkérdések	2h
Időben változó pozíció és irány		2h
Trajektóriák, mozgó testek dinamikája		2h
Keréken gördülő mobil robotok kinematikája		2h
Robotkarok kinematikája		2h
Lépkedő robotok kinematikája		2h
Robotok irányítása		2h
Dinamikai rendszerek elmélete		2h
Robotok mint dinamikai rendszerek		2h
Önszerveződő robotok		2h
Aktív kutatási területek a robofizikában		2h
Gépi látás és képfeldolgozás		2h
Könyvészet <ul style="list-style-type: none"> ● Peter Corke: Robotics, vision and Control, 2017, Springer ● Jefferey Aguilar et al.: A review on locomotion robophysics, 2016 Reports on Progress in Physics, 79(11), 110001. ● Jorge Angeles: Fundamentals of Robotic Mechanical Systems, 2014, Springer ● Bruno Siciliano, Lorenzo Sciavicco, Luigi Villani, Guiseppe Oriolo: Robotics, 2010, Springer ● Mester Gyula: Robotika, 2011, Typotex ● Steven H. Strogatz: Nonlinear Dynamics and Chaos, 2015, Presus Books 		
Megjegyzések: <ul style="list-style-type: none"> ● Előadásokon a jelenlét nem kötelező, de a kvízkérdések során pontokat lehet gyűjteni. 		

8.2 Szeminárium	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
Szükséges matematikai alapok átisméltése; pozíció és irány reprezentációjával kapcsolatos feladatok	- feladatmegoldás analitikusan és numerikus módszerekkel, egyéni és csoportmunka, irányított beszélgetés	2h
Időben változó pozíció és irány meghatározásával kapcsolatos feladatok; trajektóriák, mozgó testek dinamikájával kapcsolatos feladatok		3h
Keréken gördülő mobil robotok, robotkarok, lépkedő robotok kinematikájával kapcsolatos feladatok; robotok irányításával kapcsolatos feladatok		3h
Keréken gördülő robotok, mint dinamikai rendszerekkel kapcsolatos feladatok; önszerveződő robotokkal kapcsolatos feladatok		3h
Egyszerű robofizikai modellekkel kapcsolatos feladatok		3h
Könyvészet <ul style="list-style-type: none"> • Peter Corke: Robotics, vision and Control, 2017, Springer • Jorge Angeles: Fundamentals of Robotic Mechanical Systems, 2014, Springer • Bruno Siciliano, Lorenzo Sciavicco, Luigi Villani, Giuseppe Oriolo: Robotics, 2010, Springer Megjegyzések: <ul style="list-style-type: none"> • A félév során a hallgatók feladatlapokat kapnak, amit a következő alkalomra elkészítenek (egy- vagy kéthetes beadási határidővel); ezekre kapott osztályzatok átlaga teszi ki a végső jegy 30 %-át. • A szemináriumok és a gyakorlatok tartalmi közös tevékenységek keretében kerülnek megbeszélésre. 		
8.3 Laboratóriumi gyakorlatok	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
Robotszimulációs szoftverek áttekintése, Julia programozási nyelv alapok, Pluto/Jupyter notebook használata	- számítógépes szimulációs és kísérleti tevékenységek robotokkal - egyéni és csoportos munka kis, 2-3 fős csoportokban, irányított beszélgetés	2h
Pozíciók és irányok reprezentációja, koordináta-transzformációk számítógépes szimulációkban, RigidBodyDynamics.jl csomag használata		3h
Mozgások számítógépes szimulációja, RigidBodyDynamics.jl csomag használata		3h
Kerekeken gördülő robot klasszikus és önszerveződő irányítása, kísérletek robotokkal		3h
Robotkar klasszikus és önszerveződő irányítása, kísérletek robotokkal		3h
Könyvészet <ul style="list-style-type: none"> • Peter Corke: Robotics, vision and Control, 2017, Springer 		

- Introduction to Computational Thinking (Online course), MIT, <https://computationalthinking.mit.edu/>
- Hands on physical principles of living systems (Online course), GaTech, <http://hoppols.gatech.edu/>

Megjegyzések:

- A szemináriumok és a gyakorlatok tartalmi közös tevékenységek keretében kerülnek megbeszélésre.

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 Tehnică din Cluj-Napoca, Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Universitatea Politehnica din Bucuresti, Szegedi Tudományegyetem, ETH Zürich) tanterveit és tananyagait, illetve a kutatóintézetek és a különböző magáncégek vagy magánvállalatok (BOSCH, Emerson) 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 előadás anyagának ismerete és megértése	vizsga elméleti kérdésekből és feladatokból (helyettesíthető a kvízkérdéseken begyűjtendő pontokkal)	30%
10.5 Szeminárium	feladatlapok helyes megoldása	feladatlapok kritériumrendszer szerinti pontozása	30%
10.6 Laboratóriumi gyakorlatok	projekt elkészítése	projektek bemutatása	40%

10.7 A teljesítmény minimumkövetelményei

- Jelenlét:
 - o a szemináriumi és laborgyakorlati részvétel kötelező (legfennebb 3 igazolatlan hiányzás engedélyezett)
- A minimális átmenő jegy megszerzéséhez:
 - o vizsgán elméleti kérdésekből az 5-ös jegy elérése
 - o teljesíteni kell a projekt-tevékenységet (projekt elkészítése és bemutatása, minimum 5-ös jegy elérése)
 - o teljesíteni kell a feladatlapok legalább 50%-át

Előadás felelőse

Sándor Bulcsú / Tunyagi
Arthur

Szeminárium felelőse

Sándor Bulcsú

**Laboratóriumi gyakorlat
felelőse**

Tunyagi Arthur

Kitöltés dátuma

2020.09.28.

Az intézeti jóváhagyás dátuma

2020.09.28.

Intézetigazgató

Járai-Szabó Ferenc
