



## A TANTÁRGY ADATLAPJA

### Robofizika

Egyetemi tanév: 2026/2027

#### 1. A képzési program adatai

1.1. Felsőoktatási intézmény	BABEŞ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
1.2. Kar	FIZIKA KAR
1.3. Intézet	FIZIKA INTÉZET - MAGYAR TAGOZAT
1.4. Szakterület	Fizika
1.5. Képzési szint	Licenz
1.6. Tanulmányi program / Képesítés	Fizika informatika

#### 2. A tantárgy adatai

2.1. A tantárgy neve	Robofizika Robofizică Robophysics	A tantárgy kódja	FLM5511				
2.2. Az előadásért felelős tanár neve	lect. dr. Sándor Bulcsú						
2.3. A szemináriumért felelős tanár neve	lect. dr. Sándor Bulcsú						
2.4. A laboratóriumi gyakorlatért felelős tanár neve	lect. dr. Sándor Bulcsú						
2.5. Tanulmányi év	3	2.6. Félév	5	2.7. Értékelés módja	C	2.8. Tantárgy típusa	DS

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

3.1. Heti óraszám	4	melyből:					
3.2. előadás	2	3.3. szeminárium	1	3.4. laboratóriumi gyakorlat	1		
3.5. Tantervben szereplő összóraszám	56			melyből:			
3.6. előadás	28	3.7. szeminárium	14	3.8. laboratóriumi gyakorlat	14		
Az egyéni tanulmányi idő (ET) és az önképzési tevékenységekre (ÖT) szánt idő elosztása:							óra
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása							14
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás							2
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása (nagyobb vagy egyenlő a tantárgy naptárában az ellenőrzési feladatokra előírt összórással)							28
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)							0
Vizsgák							0
Más tevékenységek:							0
<b>3.9. Egyéni tanulmányi idő (ET) és önképzési tevékenységekre (ÖT) szánt idő összóraszám</b>							<b>44</b>
<b>3.10. A félév összóraszám</b>							<b>100</b>
<b>3.11. Kreditszám</b>							<b>4</b>

#### 4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1. Tantervi	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. 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	előadóterem, tábla, színes kréta vagy marker, demonstrációs kísérleti berendezések a szertárból, projektor, ernyő
5.2. A szeminárium lebonyolításának feltételei	számítógépterem, tábla, színes kréta vagy marker, demonstrációs kísérleti berendezések a szertárból, projektor, ernyő
5.3. A laboratóriumi gyakorlatok lebonyolításának feltételei	robofizika laboratórium, robotok kísérletekhez (Lego Mindstorms robot, Polulu Romi robot, PincherX150 robotkar, stb)

## 6.1. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

Szakmai- / kulcs-kompetenciák	<p>CP1 A fizika főbb törvényeinek és alapelveinek azonosítása és megfelelő alkalmazása adott kontextusban.</p> <p>CP2 Szoftvercsomagok használata az adatelemzéshez és -feldolgozáshoz.</p> <p>CP3 Fizikai problémák megoldása adott feltételek mellett, numerikus és statisztikai módszerek alkalmazásával.</p> <p>CP4 A fizikai ismeretek alkalmazása rokon szakterületek konkrét helyzeteiben, valamint kísérletek során, szabványos laboratóriumi berendezések használatával.</p> <p>CP5 Informatikai alkalmazások és virtuális műszerezés fejlesztése és használata különböző fizikai problémák megoldására.</p> <p>CP6 Egyes fizikai témák interdiszciplináris megközelítése.</p>
Transzverzális kompetenciák	<p>CT1 A szakmai feladatok hatékony és felelősségteljes végrehajtása, a területre vonatkozó jogszabályok és etikai kódex (deontológia) betartásával, minősített szakmai felügyelet mellett.</p> <p>CT2 Hatékony munkamódszerek alkalmazása multidiszciplináris csapatban, különböző hierarchikus szinteken.</p> <p>CT3 Az információforrások, valamint a kommunikációs és irányított szakmai képzési erőforrások hatékony használata mind anyanyelven, mind egy világnyelven.</p>

## 6.2. Tanulási eredmények

Ismeretek	<p>10. A hallgató/végzett ismeri a klasszikus fizika elveit és törvényeit, valamint a modern programozási paradigmákat.</p> <p>11. A hallgató/végzett ismeri az analóg és digitális elektronikus eszközök működési elveit, és készségszinten (magabiztosan) ismeri a kommunikációs hálózatok és operációs rendszerek működési elveit.</p> <p>12. A hallgató/végzett ismeri a mesterséges intelligencia területének haladó fogalmait és technikáit.</p>
Képességek	<p>10. A hallgató/végzett elméleti modelleket fejleszt az ipari termékek fizikai (mechanikai, termikus, elektromos stb.) tulajdonságainak jellemzésére. Ezen elméleti modellek alapján a hallgató/végzett olyan informatikai alkalmazásokat fejleszt, amelyekben az ipari termékek fizikai tulajdonságai szimulálhatók.</p> <p>11. A hallgató/végzett vezérlő és adatgyűjtő rendszereket fejleszt tudományos kísérletekhez vagy gyártósorokhoz. A hallgató/végzett szoftvermegoldásokat fejleszt az összegyűjtött adatok vezérlésére, monitorozására és gyűjtésére, távoli hozzáférés lehetőségével.</p> <p>12. A hallgató/végzett mesterséges intelligencián alapuló modelleket és szoftvermegoldásokat fejleszt interdiszciplináris problémák megoldására.</p>
Felelősség és önállóság	<p>10. A hallgató/végzett szoftvereket állít elő (fejleszt).</p> <p>11. A hallgató/végzett műszaki csapatokat szervez, és menedzseli a szoftver- és hardverprojektek életciklusát.</p> <p>12. A hallgató/végzett mesterséges intelligencián alapuló modelleket tervez és tanít.</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"> <li>● egyszerű robotok mozgásának és irányításának matematikai leírása</li> <li>● önszerveződő robotok mozgásának matematikai tárgyalására</li> <li>● robotok mozgásának számítógépes szimulációkkal történő vizsgálatára</li> <li>● egyszerű robotok programozására, mozgásformák implementálására</li> </ul>
--------------------------------------	--

## 8. A tantárgy tartalma

8.1. Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1. Szervezési kérdések megbeszélése, célkitűzések és bibliográfia ismertetése 2. Bevezetés a robofizikába, történeti áttekintés 3. Pozíció és irány reprezentációja a robotikában 4. Időben változó pozíció és irány 5. Trajektóriák, mozgó testek dinamikája 6. Keréken gördülő mobil robotok kinematikája 7. Robotkarok kinematikája 8. Lépkedő robotok kinematikája 9. Robotok irányítása 10. Dinamikai rendszerek elmélete 11. Robotok mint dinamikai rendszerek 12. Önszerveződő robotok 13. Aktív kutatási területek a robofizikában 14. Gépi látás és képfeldolgozás	Frontális előadás, kvízkérdések.	A kvízkérdéseken pluszpontok gyűjthetőek.

### Könyvészet

- 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

8.2. Szeminárium	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1-2 Szükséges matematikai alapok átismétlése; pozíció és irány reprezentációjával kapcsolatos feladatok 3-5 Időben változó pozíció és irány meghatározásával kapcsolatos feladatok; trajektóriák, mozgó testek dinamikájával kapcsolatos feladatok 6-8 Keréken gördülő mobil robotok, robotkarok, lépkedő robotok kinematikájával kapcsolatos feladatok; robotok irányításával kapcsolatos feladatok 9-11 Keréken gördülő robotok, mint dinamikai rendszerekkel kapcsolatos feladatok; önszerveződő robotokkal kapcsolatos feladatok 12-14 Egyszerű robofizikai modellekkel kapcsolatos feladatok.	- feladatmegoldás analitikus és numerikus módszerekkel, egyéni és csoportmunka, irányítottbeszélgetés	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.

## Könyvészet

- 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

8.3. Laboratóriumi gyakorlatok	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1-2 Robotszimulációs szoftverek áttekintése, Julia programozási nyelv alapok, Pluto notebook használata 3-5 Pozíciók és irányok reprezentációja, koordináta-transzformációk számítógépes szimulációkban, RigidBodyDynamics.jl csomag használata 6-8 Mozgások számítógépes szimulációja, RigidBodyDynamics.jl csomag használata 9-11 Kerekeken gördülő robot klasszikus és önszerveződő irányítása, kísérletek robotokkal 12-14 Robotkar klasszikus és önszerveződő irányítása, kísérletek robotokkal	- számítógépes szimulációs és kísérleti tevékenységek robotokkal - egyéni és csoportos munka kis, 2-3 fős csoportokban, irányított beszélgetés	A szemináriumok és a gyakorlatok tartalmi közös tevékenységek keretében kerülnek megbeszélésre.
Könyvészet		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Peter Corke: Robotics, vision and Control, 2017, Springer</li><li>• Introduction to Computational Thinking (Online course), MIT, <a href="https://computationalthinking.mit.edu/">https://computationalthinking.mit.edu/</a></li><li>• Hands on physical principles of living systems (Online course), GaTech, <a href="http://hoppols.gatech.edu/">http://hoppols.gatech.edu/</a></li></ul>		

## 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 Politehnică din București, 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 kvíz kérdéseken 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: a szemináriumi és laborgyakorlati részvétel kötelező (legfennebb 3 igazolatlan hiányzás engedélyezett)	
A minimális átmenő jegy megszerzéséhez: vizsgán elméleti kérdésekből az 5-ös jegy elérése (kiváltható kvíz kérdésekre gyűjtött pontokkal) teljesíteni kell a projekt-tevékenységet (projekt elkészítése és bemutatása, minimum 5-ös jegy elérése) teljesíteni kell a feladatlapok legalább 50%-át	

## 11. SDG ikonok (Fenntartható fejlődési célok / Sustainable Development Goals)

Nem alkalmazható

**Előadás felelőse**

lect. dr. Sándor Bulcsú

---

**Szeminárium felelőse**

lect. dr. Sándor Bulcsú

---

**Laborgyakorlat felelőse**

lect. dr. Sándor Bulcsú

---

**Kitöltés dátuma**

2026-06-03

**Az intézeti jóváhagyás dátuma**

2026-06-11

**Intézetigazgató**

conf. dr. Járai-Szabó Ferenc

---