



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	Alkalmazott mérnöki tudományok
1.5. Képzési szint	Licenz
1.6. Tanulmányi program / Képesítés	Mérnöki fizika

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	4	2.6. Félév	7	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							0
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							2
Más tevékenységek:							0
3.9. Egyéni tanulmányi idő (ET) és önképzési tevékenységekre (ÖT) szánt idő összóraszám							44
3.10. A félév összóraszám							100
3.11. Kreditszám							4

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, számítógép, webkamera
5.2. A szeminárium lebonyolításának feltételei	számítógépterem, webkamera
5.3. A laboratóriumi gyakorlatok lebonyolításának feltételei	robofizika laboratórium, robotok kísérletekhez (Lego Mindstorms robot, Polulu Romi robot, PincherX150 robotkar, stb), webkamera

6.1. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

Szakmai- / kulcs-kompetenciák	CP1 Az alkalmazott mérnöki tudományok elméleti alapjainak megfelelő használata. CP2 Informatikai rendszerek használata adatfeldolgozásra és -kezelésre. CP3 Kutatást támogató tevékenységek biztosítása. CP4 Szabványos kutatási vagy ipari laboratóriumi berendezések használata kísérleti kutatási tevékenységekhez. CP5 A mérnöki fizika alapjainak, specifikus módszereinek és műszereinek használata termelési, szakértői és monitorizálási tevékenységekhez.
Transzverzális kompetenciák	CT2 A csapaton belüli szerepek és felelősségek azonosítása, valamint hatékony kapcsolatteremtési és munkamódszerek alkalmazása a csapatban. CT3 A folyamatos képzési lehetőségek azonosítása, valamint a tanulási erőforrások és technikák hatékony felhasználása a saját fejlődés érdekében.

6.2. Tanulási eredmények

Ismeretek	4. A hallgató/végzett leírja, azonosítja, összefoglalja és feldolgozza az alaptudományok elveire, törvényeire és alapfogalmaira vonatkozó elemi koncepciókat és fogalmakat; elemzi és feldolgozza azok alkalmazási módját a tanulmányi program konkrét problémáiban. 5. A hallgató/végzett leírja, azonosítja és összefoglalja a mérnöki koncepciókat és fogalmakat, valamint azok alkalmazási módját a tanulmányi programhoz kapcsolódó, általános célú konkrét problémákban. 9. A hallgató/végzett azonosítja és meghatározza az adatgyűjtő rendszerek architektúráját, az érzékelők illesztésének elveit, valamint a numerikus és szimulációs fizikai módszerekhez kapcsolódó algoritmusokat.
Képességek	4. A hallgató/végzett alapvető módszereket használ, alapvető fogalmakat magyaráz, alkalmaz, kombinál és elemez az alaptudományok területéről, a vizsgált szakterületre jellemző jelenségek és rendszerek megvalósítása, modellezése és szimulálása céljából. A hallgató/végzett kis és közepes komplexitású jelenségeket és rendszereket mér, teljesítményt értékel, diagnosztizál és elemez. 5. A hallgató/végzett specifikus módszereket és eszközöket használ a tanulmányi programra jellemző rendszerek és berendezések tanulmányozásához, elemzéséhez, szintéziséhez és megvalósításához. A hallgató/végzett kis és közepes komplexitású funkcionális blokkokat tervez, mér, értékel, diagnosztizál és hibát hárít el, dedikált modellező és szimulációs környezeteket használva. A hallgató/végzett specifikus, kis és közepes komplexitású funkcionális mérnöki kísérleteket és rendszereket tervez. 9. A hallgató/végzett mikrovezérlőket programoz, dinamikai rendszerek modellezéséhez kódot implementál, és hardvert/softvert integrál automatizált mérő- és vezérlőrendszerek létrehozására.
Felelősség és önállóság	4. A hallgató/végzett értelmezi az alaptudományok azon törvényeit és elveit, amelyek a szakterület jelenségeinek és berendezéseinek alapját képezik. 5. A hallgató/végzett önállóan és felelősségteljesen old meg a funkcionális blokkok tervezésére, diagnosztizálására és szimulálására vonatkozó specifikus feladatokat, betartva a mérnöki területre jellemző biztonsági előírásokat, minőségi szabványokat és szakmai etikai normákat. 9. A hallgató/végzett önállóan koordinál és hajt végre műszaki-tudományos projekteket (beleértve a diplomamunkát is), felelősséget vállalva a kísérleti adatok nyomonkövethetőségéért és a numerikus modellek validálásáért.

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 leírása● 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
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	Online vetített és klasszikus előadások kombinációja, kvízkérdések.	A kvízkérdéseken pluszpontok gyűjthetőek.
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		
8.2. Szeminárium	Didaktikai módszerek	Megjegyzések

<p>1-2 Szükséges matematikai alapok átismétlése; pozíció és irány reprezentációjával kapcsolatos feladatok</p> <p>3-5 Időben változó pozíció és irány meghatározásával kapcsolatos feladatok; trajektóriák, mozgó testek dinamikájával kapcsolatos feladatok</p> <p>6-8 Keréken gördülő mobil robotok, robotkarok, lépkedő robotok kinematikájával kapcsolatos feladatok; robotok irányításával kapcsolatos feladatok</p> <p>9-11 Keréken gördülő robotok, mint dinamikai rendszerekkel kapcsolatos feladatok; önszerveződő robotokkal kapcsolatos feladatok</p> <p>12-14 Egyszerű robofizikai modellekkel kapcsolatos feladatok.</p>	<p>- feladatmegoldás analitikus és numerikus módszerekkel, egyéni és csoportmunka, irányítottbeszélgetés</p>	<p>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.</p> <p>A szemináriumok és a gyakorlatok tartalmi közös tevékenységek keretében kerülnek megbeszélésre.</p>
<p>Könyvészet</p> <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, Guiseppe Oriolo: Robotics, 2010, Springer 		

8.3. Laboratóriumi gyakorlatok	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
<p>1-2 Robotszimulációs szoftverek áttekintése, Julia programozási nyelv alapok, Pluto notebook használata</p> <p>3-5 Pozíciók és irányok reprezentációja, koordináta-transzformációk számítógépes szimulációkban, RigidBodyDynamics.jl csomag használata</p> <p>6-8 Mozgások számítógépes szimulációja, RigidBodyDynamics.jl csomag használata</p> <p>9-11 Kereken gördülő robot klasszikus és önszerveződő irányítása, kísérletek robotokkal</p> <p>12-14 Robotkar klasszikus és önszerveződő irányítása, kísérletek robotokkal</p>	<p>- számítógépes szimulációs és kísérleti tevékenységek robotokkal- egyéni és csoportos munka kis, 2-3 fős csoportokban, irányított beszélgetés</p>	<p>A szemináriumok és a gyakorlatok tartalmi közös tevékenységek keretében kerülnek megbeszélésre.</p>
<p>Könyvészet</p> <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/ 		

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

A tantárgy célkitűzéseinek 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 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	
<p>Jelenlét:</p> <p>a szemináriumi és laborgyakorlati részvétel kötelező (legfeljebb 3 igazolatlan hiányzás engedélyezett)</p> <p>A minimális átmenő jegy megszerzéséhez:</p> <p>vizsgán elméleti kérdésekből az 5-ös jegy elérése (kiváltható kvízkérdésekre gyűjtött pontokkal) teljesíteni kell a projekt-tevékenységet (projekt elkészítése és bemutatása, minimum 5-ös jegy elérése) teljesíteni kell a feladatlapok legalább 50%-át</p>	

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