



Fișa disciplinei

Robofizică

An universitar: 2024/2025

1. Date despre program

1.1. Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA BABEȘ-BOLYAI
1.2. Facultatea	FACULTATEA DE FIZICĂ
1.3. Departamentul	DEPARTAMENTUL DE FIZICĂ AL LINIEI MAGHIARE
1.4. Domeniul de studii	Fizica informatica
1.5. Ciclul de studii	Licență
1.6. Programul de studii / Calificarea	Fizică
1.7. Forma de învățământ	Învățământ cu frecvență

2. Date despre disciplină

2.1. Denumirea disciplinei	Robofizika Robofizică Robophysics	Codul disciplinei	FLM5511
2.2. Titularul activităților de curs	lect. dr. Sándor Bulcsú		
2.3. Titularul activităților de seminar	lect. dr. Sándor Bulcsú		
2.4. Titularul activităților de laborator	lect. dr. Sándor Bulcsú		
2.5. Anul de studiu	3	2.6. Semestrul	5
2.7. Tipul de evaluare	C	2.8. Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1. Număr de ore pe săptămână	4.0	din care:			
3.2. curs	2	3.3. seminar	1	3.4. laborator	1.0
3.5. Total ore din planul de învățământ	48.0	din care:			
3.6. curs	24	3.7. seminar	12	3.8. laborator	12.0
Distribuția fondului de timp pentru studiul individual (SI) și activități de autoinstruire (AI):					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					14
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					2
Pregătire seminare/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					28
Tutoriat (consiliere profesională)					0
Examinări					0
Alte activități:					0
3.9. Total ore studiu individual (SI) și activități de autoinstruire (AI)					52.0
3.10. Total ore pe semestru					100
3.11. Numărul de credite					4

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1. de curriculum	<ul style="list-style-type: none"> • Participarea la cursuri/seminarii de algebra și analiză. • Participarea la cursuri/seminarii/laboratoare de
--------------------	--

	<p>mecanică.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Participarea la cursuri/seminarii de introducere în programare. • Participarea la cursuri/seminarii de metode numerice și simulări în fizică. • Participarea la cursuri/laboratoare de sisteme dinamice (recomandat).
4.2. de competențe	Cunoștințe despre operații cu matrici, metode de rezolvare a ecuațiilor diferențiale, abilități de programare (C, Python).

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	sală de curs, tablă, cretă colorată sau markere, echipament experimental demonstrativ, proiector, ecran
5.2. de desfășurare a seminarului	sală de calculatoare, tablă, cretă colorată sau markere, echipamente experimentale demonstrative, proiector, ecran
5.3. de desfășurare a laboratorului	laborator de robofizică, roboți pentru experimente (robot Lego Mindstorms, robot Polulu Romi, braț robot PincherX150 etc.)

6. Competențele specifice acumulate

6.1. Competențe profesionale/esențiale	<p>C1. Identificarea și utilizarea corectă a legilor și principiilor fizicii.</p> <p>C2. Utilizarea pachetelor software de analiză și procesare a datelor și a sistemelor informatice.</p> <p>C3. Rezolvarea problemelor de fizică în condiții date, folosind metode numerice și statistice.</p> <p>C4. Aplicarea cunoștințelor fizice în sarcini din domeniul înrudite, cum ar fi experimentele realizate cu echipamente de laborator obișnuite.</p> <p>C5. Analiza și comunicarea informațiilor educaționale, științifice și de popularizare în fizică. Dezvoltarea și utilizarea software-urilor și a instrumentelor virtuale pentru rezolvarea problemelor de fizică.</p> <p>C6. Abordarea interdisciplinară a problemelor fizice.</p>
6.2. Competențe transversale	<p>CT1. Îndeplinirea eficientă și responsabilă a sarcinilor profesionale, respectând reglementările deontologice.</p> <p>CT2. Participarea eficientă la munca în echipă în diferite roluri. Identificarea rolurilor și responsabilităților profesionale în cadrul echipei de muncă, aplicarea tehnicilor de comunicare eficiente și participarea activă în echipă în diferite roluri.</p> <p>CT3. Utilizarea eficientă a informațiilor, surselor de comunicare și formărilor profesionale atât în limba maternă, cât și în limbi străine. Identificarea oportunităților de continuare a studiilor, utilizarea resurselor și a tehnicilor de învățare pentru avansarea profesională.</p>

7. Obiectivele disciplinei

7.1. Obiectivul general al disciplinei	Introducerea studenților în domeniul de frontieră dintre robotică și fizică prin cunoașterea problemelor
--	--

	și metodelor specifice utilizate în robotică, a problemelor și metodelor din robofizică, precum și prin familiarizarea cu domeniile active de cercetare.
7.2. Obiectivele specifice	<p>Studentii să fie capabili să:</p> <ul style="list-style-type: none"> • descrie matematic mișcarea și controlul mișcării roboților simpli • abordeze matematic mișcarea roboților autosortanți • analizeze mișcarea roboților folosind simulări pe calculator • programeze roboți simpli și să implementeze forme de mișcare.

8. Conținuturi

8.1. Curs	Metode de predare	Observații
<ul style="list-style-type: none"> • Discuția despre problemele de organizare, prezentarea obiectivelor și a bibliografiei • Introducere în robofizică, trecere în revistă istorică • Reprezentarea poziției și direcției în robotică • Poziție și direcție variabile în timp • Traietorii, dinamica corpurilor în mișcare • Cinematica roboților mobili cu roți • Cinematica brațelor de robot • Cinematica roboților care merg pe picioare • Controlul roboților • Teoria sistemelor dinamice • Roboți ca sisteme dinamice • Roboți auto-organizatori • Domenii de cercetare active în robofizică • Viziune artificială și procesarea imaginilor 	Prezentare frontală, întrebări test de tip quiz.	<ul style="list-style-type: none"> • Pe întrebările de tip quiz se pot obține puncte suplimentare.
<p>Bibliografie</p> <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. Seminar	Metode de predare	Observații
<p>1-2 Revizuirea fundamentelor matematice necesare; sarcini legate de reprezentarea poziției și direcției</p> <p>3-5 Sarcini legate de determinarea</p>	- rezolvarea problemelor cu metode analitice și numerice, lucru individual și de grup, discuție dirijată	<ul style="list-style-type: none"> • Pe parcursul semestrului, studenții vor primi fișe de lucru pe care trebuie să le pregătească până la următoarea întâlnire (cu termen de predare de o săptămână sau

poziției și direcției în funcție de timp; sarcini legate de traiectorii și dinamica corpurilor în mișcare 6-8 Sarcini legate de cinematica roboților mobili pe roți, brațelor robotice, roboților care merg pe picioare; sarcini legate de controlul roboților 9-11 Sarcini legate de roboți mobili pe roți ca sisteme dinamice; sarcini legate de roboți autorganizați 12-14 Sarcini legate de modele simple de robofizică.		două); media notelor obținute va constitui 30% din nota finală. • Conținutul seminariilor și al practicii va fi discutat în cadrul unor activități comune.
---	--	---

Bibliografie

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. Laborator	Metode de predare	Observații
1-2 Prezentarea software-urilor de simulare a roboților, fundamentele limbajului de programare Julia, utilizarea Pluto notebook 3-5 Reprezentarea pozițiilor și direcțiilor, transformări de coordonate în simulări pe computer, utilizarea pachetului RigidBodyDynamics.jl 6-8 Simularea mișcărilor pe computer, utilizarea pachetului RigidBodyDynamics.jl 9-11 Controlul clasic și autorganizat al roboților cu roți, experimente cu roboți 12-14 Controlul clasic și autorganizat al brațelor robotice, experimente cu roboți	- simulare pe calculator și activități experimentale cu roboți - lucru individual și de grup în grupuri mici de 2-3 persoane, discuție dirijată	• Conținutul seminariilor și al practicii va fi discutat în cadrul unor activități comune.

Bibliografie

- 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. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniu

La stabilirea obiectivelor cursului, la planificarea conținutului acestuia și la stabilirea condițiilor de realizare a unui rezultat reușit, s-au avut în vedere planurile de învățământ și materialele didactice ale universităților din apropierea geografică a învățământului școlar și a Universității Babeș-Bolyai, precum: Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca, Universitatea Tehnică din Budapesta, Universitatea Politehnică din București, Universitatea din Szeged, ETH Zürich, precum și cerințele pieței muncii ale instituțiilor de cercetare și ale diferitelor companii private sau corporații (BOSCH, Emerson).

10. Evaluare

Tip activitate	10.1. Criterii de evaluare / 10.2. Metode de evaluare / 10.3. Pondere din nota finală
10.4. Curs	Cunoașterea și înțelegerea materialului de curs / examen din întrebări teoretice și exerciții (poate fi înlocuit cu punctele obținute din întrebările de tip quiz) / 30%.
10.5. Seminar	Rezolvarea corectă a fișelor de lucru / punctajul conform criteriilor fișelor de lucru / 30%.
10.6. Laborator	Pregătirea proiectului / prezentarea proiectului / 40%.
10.7. Standard minim de performanță	
Prezență: <ul style="list-style-type: none">• participarea la seminarii și lucrări de laborator este obligatorie (sunt permise cel mult 3 absențe nemotivate) Pentru obținerea notei minime de trecere: <ul style="list-style-type: none">• la examen, trebuie obținută nota 5 la întrebările teoretice (poate fi înlocuită cu punctele acumulate la întrebările de tip quiz)• trebuie îndeplinită activitatea de proiect (realizarea și prezentarea proiectului, obținerea notei minime de 5)• trebuie îndeplinite cel puțin 50% din fișele de lucru.	

Titular curs

lect. dr. Sándor Bulcsú

Data completării

2024-05-10

Titular seminar

lect. dr. Sándor Bulcsú

Data avizării în departament

2024-06-10

Titular laborator

lect. dr. Sándor Bulcsú

Director departament

conf. dr. Járαι-Szabó Ferenc
