

A TANTÁRGY ADATLAPJA

1. A képzési program adatai

1.1 Felsőoktatási intézmén	Babes-Bolyai Tudományegyetem
1.2 Kar	Matematika és Informatika
1.3 Intézet	Magyar Matematika és Informatika
1.4 Szakterület	Informatika
1.5 Képzési szint	Mesteri
1.6 Szak / Képesítés	Adatelemzés és modellezés

2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve	Ipari szimulációk alapjai						
2.2 Az előadásért felelős tanár neve	Dr. Kolombán Sándor, adjunktus						
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve	Dr. Kolombán Sándor, adjunktus						
2.4 Tanulmányi év	1	2.5 Félév	2	2.6. Értékelés módja	V	2.7 Tantárgy típusa	Választható
Tantárgy kódja	MMM8086						3. csomag

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

3.1 Heti óraszám	3	Melyből: 3.2 előadás	2	3.3 szeminárium/labor	1
3.4 Tantervben szereplő össz-óraszám	42	Melyből: 3.5 előadás	28	3.6 szeminárium/labor	14
A tanulmányi idő elosztása:					óra
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása					48
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás					35
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portofóliók, referátumok, esszék kidolgozása					30
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)					14
Vizsgák					6
Más tevékenységek:					-
3.7 Egyéni munka össz-óraszám		133			
3.8 A félév össz-óraszám		175			
3.9 Kreditszám		8			

4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1 Tantervi	Objektumorientált programozás
4.2 Kompetenciabeli	C++/Java/C#/Python programozás

5. Feltételek (ha vannak)

5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei	Táblával és videoprojektorral felszerelt előadó
5.2 A szeminárium / labor lebonyolításának feltételei	Számítógépes terem, telepített Java vagy más objektumorientált fejlesztéshez használható fejlesztői környezet (saját laptop is lehet).

6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

Szakmai kompetenciák	<ul style="list-style-type: none">• Ipari szimulációs rendszerek fejlesztési alapjainak megértése.• Sztochasztikus szimulációk és ezek programozásához fontos képességek.• Végeselem és véges differenciák módszerével történő fizikai szimulációk megértése.• Diszkrét eseményszimulátorok tervezése és implementálása.
Transzverzális kompetenciák	<ul style="list-style-type: none">• Szimulációs gondolkodásmód elsajátítása ipari problémák megoldására.

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

7.1 A tantárgy általános célkitűzése	A tantárgy célja az ipari szimulációk világát és alapvető felhasználásait bemutatni a diákoknak. Azt, hogy milyen problémákra milyen megoldások léteznek, milyen létező szimulációs rendszerek vannak. Ezen felül bemutatásra kerülnek az ilyen szoftverrendszerek fejlesztésével kapcsolatos tervezési szempontok és megoldások.
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	<ul style="list-style-type: none">• A végeselem és véges differenciák módszerének megismertetése• Elérhető open source szimulációs rendszerek megismerése• Szimulációs szoftverek fejlesztési szempontjainak megismertetése• Ipari szimulációs adatok kezeléstechnikájának megmutatása

8. A tantárgy tartalma

8.1	Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1	Bevezetés az ipari szimulációk világába. Szimulációs típusfeladatok (analitikusan nem kezelhető matematikai modellek), elvárt eredmények. Sztochasztikus folyamatok fogalmainak átisméltése.	<ul style="list-style-type: none">- Magyarázat- Példák- Dialógus	

2	A félév során használt projektek modelljeinek bemutatása: Ising model, Kuramoto model.	<ul style="list-style-type: none"> - Magyarázat - Példák - Dialógus 	
3	Ipari szintű fizikai szimulációs rendszerek . Végeselem analízis (FEA/DEM), áramlástan szimulációk (CFD), elektromágnesességi szimulációk (CEM). Többtest szimulációk (MBS). Áramköri szimulációk (EDA), Architektúra szimulációk (AEM). Optimalizáció interdiszciplináris jelleggel (MDO). Forgalmuszimulációk, gyártási folyamatok, egyebek.	<ul style="list-style-type: none"> - Magyarázat - Példák - Dialógus - Demonstráció 	
4	Differenciál egyenlet alapú numerikus szimulációs technikák és szoftverek. Abaqus, Catia.	<ul style="list-style-type: none"> - Magyarázat - Példák - Dialógus 	
5	Diszkrét esemény szimulátorok. Idő és eseménykezelés. Események, entitások és kapcsolatok, állapot. Véletlen szám generátorok. M/M/1 sorbanállási feladat.	<ul style="list-style-type: none"> - Magyarázat - Példák - Dialógus 	
6	Félanalitikus szimulációk. Az on-off folyadékmodel. Tevékenység-, esemény- és folyamatorientált megközelítés.	<ul style="list-style-type: none"> - Magyarázat - Példák - Dialógus 	
7	Szimulációk követése. Logolás, log értelmezés. Véletlenség és reprodukálhatóság/tesztelhetőség viszonya.	<ul style="list-style-type: none"> - Magyarázat - Példák - Dialógus 	
8	Hatékony szimulációs technikák. Számítás és állapot cachelés.	<ul style="list-style-type: none"> - Magyarázat - Példák - Dialógus 	
9	Szimulációk párhuzamosítása egy gépen szimulációk között illetve szimuláción belül. Tervezési minták elosztott szimulációkhoz.	<ul style="list-style-type: none"> - Magyarázat - Példák - Dialógus 	
10	Elosztott, felhő alapú szimulációs rendszerek.	<ul style="list-style-type: none"> - Magyarázat - Példák - Dialógus 	
11	Járványterjedési modellek. Reed-Frost model, térbeli SIR modellek.	<ul style="list-style-type: none"> - Magyarázat - Példák - Dialógus 	
12	Kölcsönható részecskerendszer szimulációk.	<ul style="list-style-type: none"> - Magyarázat - Példák - Dialógus 	
13	Ritka események szimulációja.	<ul style="list-style-type: none"> - Magyarázat - Példák - Dialógus 	

14	Összefoglaló.		
----	---------------	--	--

Könyvészet:

1. Narayan, K. Lalit (2008). Computer Aided Design and Manufacturing. New Delhi: Prentice Hall of India. p. 3. ISBN 812033342X.
2. Strang, Gilbert; Fix, George (1973). An Analysis of The Finite Element Method. Prentice Hall. ISBN 0-13-032946-0.
3. Reddy, J.N. (2005). An Introduction to the Finite Element Method (Third ed.). McGraw-Hill. ISBN 9780071267618.
4. "ABAQUS 6.9 User Documentation". Internet Manual. Simulia. Retrieved 10 September 2011.
5. Matloff, Norm. "Introduction to Discrete-Event Simulation and the SimPy Language" ([PDF](#)).

8.2	Szeminárium / Labor	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1	Az intézetben fejlesztett szimulátor megismerése.	munkáltatás	
2	Szimulátor kiegészítése új funkcionálitással.	munkáltatás	
3	SimPy.	munkáltatás	
4	Differenciálegyenlet alapú szimulációs eszközök.	munkáltatás	
5	Abaqus, Catia bevezetés.	munkáltatás	
6	Programozási feladat.	munkáltatás	
7	Programozási feladat.	munkáltatás	

9. A tantárgy tartalmának összhangba hozása az episztemikus közösségek képviselői, a szakmai egyesületek és a szakterület reprezentatív munkáltatói elvárásaival

- Az előadás anyaga sok ponton kapcsolódik az iparban használt eljárásokhoz és azokat a szoftvereket mutatja be amelyeket ma használnak az ipari szimulációkban úgy az autók, mint a repülők tervezésénél. Az előadás anyaga jelentős átfedésben van a Technical University of Eindhoven Advanced Simulation ([2DI66](#)), valamint a Chalmers University Simulation Engines ([TDA571](#)) kurrikulumával.

10. Értékelés

Tevékenység típusa	10.1 Értékelési kritériumok	10.2 Értékelési módszere	10.3 Aránya a végső jegyben
10.4 Előadás	Elsajátított ismeretek	Írásbeli vizsga	45%
	Önálló tanulási képesség	Egy nyílt forráskódú szimulációs rendszer bemutatása	10%
10.5 Szeminárium / Labor	Programozási feladatok bemutatása	Az elkészült program pontozása	45%

10.6 A teljesítmény minimumkövetelményei

- Az ipari szimulációkban fizikai és programozási alapjainak a megértése.
- Egyszerű ipari szimulációk felállításának és futtatásának a készsége.

Kitöltés dátuma

2022. április 30.

Előadás felelőse

Dr. Kolumbán Sándor, adjunktus

Szeminárium felelőse

Dr. Kolumbán Sándor, adjunktus

Az intézeti jóváhagyás dátuma

2022. április 30.

Intézetigazgató

Dr. András Szilárd Károly, egyet. docens