

## A TANTÁRGY ADATLAPJA

### 1. A képzési program adatai

1.1 Felsőoktatási intézmény	Babeş-Bolyai Tudományegyetem
1.2 Kar	Matematika és Informatika
1.3 Intézet	Magyar Matematika és Informatika
1.4 Szakterület	Matematika
1.5 Képzési szint	Alap
1.6 Szak / Képesítés	Matematika

### 2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve	Analitikus mechanika						
2.2 Az előadásért felelős tanár neve	Dr. Szenkovits Ferenc, egyetemi docens						
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve	Dr. Szenkovits Ferenc, egyetemi docens						
2.4 Tanulmányi év	3	2.5 Félév	5	2.6 Értékelés módja	évközi ellenőrzés	2.7 Tantárgy típusa	Opcionális alaptantárgy

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

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					38
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás					7
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása					50
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)					7
Vizsgák					6
Más tevékenységek: .....					
3.7 Egyéni munka össz-óraszama	108				
3.8 A félév össz-óraszama	150				
3.9 Kreditszám	6				

### 4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1 Tantervi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nincsen</li> </ul>
4.2 Kompetenciabeli	<ul style="list-style-type: none"> <li>Matematikai analízis, vektorkalkulus, mechanika alapismeretei</li> </ul>

### 5. Feltételek (ha vannak)

5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Táblával és videoprojektossal felszerelt előadó</li> </ul>
5.2 A szeminárium / labor lebonyolításának feltételei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Táblával és videoprojektossal felszerelt szemináriumi terem</li> </ul>

## 6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

Szakmai kompetenciák	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Az analitikus mechanika alapfogalmainak ismerete és használata.</li> <li>• Az analitikus mechanika alapismereteinek elsajátítása és megfelelő használata.</li> <li>• Egyszerű mechanikai problémák matematikai modellezése.</li> <li>• A mechanika alapvető problémáit leíró modellek tanulmányozása használt módszerek ismerete és célszerű használata.</li> </ul>
Transzverzális kompetenciák	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A mechanikában előforduló problémák közül azok azonosítása, amelyek az analitikus mechanika eszközeivel tanulmányozhatók.</li> <li>• A mechanikai problémák matematikai modelljeinek analitikus vizsgálata.</li> <li>• A mechanikai problémák matematikai modellezésével kapott eredményeinek értelmezése, elemzése.</li> </ul>

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

7.1 A tantárgy általános célkitűzése	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Az előadás célja betekintést nyújtani az analitikus mechanika módszereinek és eredményeinek tárházába.</li> <li>• Az előadás célja olyan alapismeretek nyújtása, jártasságok kialakítása, amelyek segítségével a végzősök konkrét mechanikai feladatok vizsgálatát tudják elvégezni.</li> </ul>
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A tárgy keretében bemutatásra kerülnek az analitikus mechanika általános elvei (a d'Alembert–Lagrange elv és a virtuális munka elve) valamint ezek alkalmazásai.</li> <li>• Levezetjük a Lagrange-féle első és másodfajú mozgásegyenletek, és ismertetjük azok különböző alkalmazásait.</li> <li>• Külön fejezetekben kerül bemutatásra a Hamilton-féle mechanika és a stabilitás elmélete.</li> <li>• A tárgy végül a mechanika variációs integrál-elveinek bemutatásával zárul.</li> </ul>

## 8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1. Kényszerek és a kényszerek osztályozása, elmozdulások, szabadsági fokok, általános koordináták, kényszererők, ideális kényszerek, függvény és funkcionál variációja.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interaktív előadás, modellezés, bizonyítás, párbeszéd. Alternatív magyarázatok bemutatása.</li> <li>• A bemutatott fogalmak illusztrálása példák és feladatok</li> </ul>	
2. Differenciális variációs alapelvek: A d'Alembert-Lagrange elv, a virtuális munka elve Descartes-féle és általános koordinátákban, alkalmazás: a merev test egyensúlyának feltételei		
3. A Lagrange-féle elsőfajú mozgásegyenletek		
4. A Lagrange-féle másodfajú mozgásegyenletek konzervatív holonom rendszerek esetében		
5. A Lagrange-féle egyenletek első integráljai: az energiaintegrál, ciklikus integrálok		
6. A Lagrange-féle másodfajú egyenletek alkalmazásai		
7. A mozgás és az egyensúly stabilitása. A Lejeune-Dirichlet tétel		

8. Stabil egyensúlyi helyzet körüli kis rezgések elmélete: az egyenletek levezetése és megoldása	segítségével. • Az eredmények illusztrálása gyakorlati alkalmazások segítségével.	
9. A Hamilton-féle kanonikus egyenletek. Példák		
10. A kanonikus egyenletek első integráljai. Példák és alkalmazások		
11. A Hamilton-Jacobi módszer: a Hamilton-Jacobi egyenlet és a Jacobi		
12. A Poisson-féle zárójelk. A Poisson—Jacobi tétel		
13. Variációszámítási alapok. Integrális variációs elvek. A Hamilton - Osztrogradskij elv:		
14. Kanonikus transzformációk. Hatás-szög változók.		

#### Könyvészet

1. BRADEANU, PETRE: Mecanica Teoretica, vol. 2. Cluj-Napoca: Litografia Univ. Babes-Bolyai, 1984.
2. BUDÓ Ágoston: Mechanika. Tankönyvkiadó, Budapest, 1972
3. DRAGOS, LAZAR: Principiile Mecanicii Analitice. Bucuresti: Ed. Tehnica, 1976.
4. IACOB, CAIUS: Mecanica Teoretica. Bucuresti: Editura Didactica si Pedagogica, 1972.
5. NAGY Károly: Elméleti mechanika. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1993.
6. TURCU, A., Mecanica Teoretica, Vol.3, Mecanica Analitica, Univ. "Babes-Bolyai", Cluj-Napoca, litogr., 1981.
7. SZENKOVITS Ferenc—MAKÓ Zoltán: Elméleti mechanika feladatok, Egyetemi Kiadó, Kolozsvár, 2007.
8. SZENKOVITS Ferenc et alii: Mechanikai rendszerek számítógépes modellezése. Kolozsvár, Sciencia Kiadó, 2002.
9. SZENKOVITS Ferenc: Analitikus mechanika. Kézirat, 2004. [<http://math.ubbcluj.ro/~fszenko/em2>]

8.2 Szeminárium / Labor	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1. Kényszerek és a kényszerek osztályozása, elmozdulások, szabadsági fokok, általános koordináták, kényszererők, ideális kényszerek, függvény és funkcionál variációja.	Feladatmegoldás	
2. Differenciális variációs alapelvek: A d' Alambert-Lagrange elv, a virtuális munka elve Descartes-féle és általános koordinátákban, alkalmazás: a merev test egyensúlyának feltételei	Feladatmegoldás	
3. A Lagrange-féle elsőfajú mozgásegyenletek	Feladatmegoldás	
4. A Lagrange-féle másodfajú mozgásegyenletek konzervatív holonom rendszerek esetében	Feladatmegoldás	
5. A Lagrange-féle egyenletek első integráljai: az energiaintegrál, ciklikus integrálok	Feladatmegoldás	
6. A Lagrange-féle másodfajú egyenletek alkalmazásai	Feladatmegoldás	
7. A mozgás és az egyensúly stabilitása. A Lejeune-Dirichlet tétel	Feladatmegoldás	
8. Stabil egyensúlyi helyzet körüli kis rezgések elmélete: az egyenletek levezetése és megoldása	Feladatmegoldás	
9. A Hamilton-féle kanonikus egyenletek. Példák	Feladatmegoldás	
10. A kanonikus egyenletek első integráljai. Példák és alkalmazások	Feladatmegoldás	
11. A Hamilton-Jacobi módszer: a Hamilton-Jacobi egyenlet és a Jacobi	Feladatmegoldás	
12. A Poisson-féle zárójelk. A Poisson—Jacobi tétel	Feladatmegoldás	
13. Variációszámítási alapok. Integrális variációs elvek. A Hamilton - Osztrogradskij elv:	Feladatmegoldás	
14. Kanonikus transzformációk. Hatás-szög változók.	Feladatmegoldás	

#### Könyvészet

1. TURCU, AUREL - KOHR-ILE, MIRELA: Culegere de Probleme de Mecanica Teoretica. Cluj-Napoca: Litografia Univ. Babes-Bolyai, Cluj-Napoca, 1993.
2. SZENKOVITS Ferenc—MAKÓ Zoltán: Elméleti mechanika feladatok, Egyetemi Kiadó, Kolozsvár, 2007.
3. SZENKOVITS Ferenc et alii: Mechanikai rendszerek számítógépes modellezése. Kolozsvár, Sciencia Kiadó, 2002.
4. SZENKOVITS Ferenc: Analitikus mechanika. Kézirat, 2004. [<http://math.ubbcluj.ro/~fszenko/em2>]

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

- A tantárgy tartalma megegyezik az egyetemi oktatásban a fontosabb egyetemeken oktatott analitikus mechanika tárgy hagyományos tartalmával.

**10. Értékelés**

Tevékenység típusa	10.1 Értékelési kritériumok	10.2 Értékelési módszerek	10.3 Aránya a végső jegyben
10.4 Előadás	Alapfogalmak és alaptételek ismerete	Évközi írásbeli vizsgatesztek	25 %
10.5 Szeminárium / Labor	Feladatmegoldások helyessége	Évközi írásbeli vizsgatesztek	75 %
10.6 A teljesítmény minimumkövetelményei			
<ul style="list-style-type: none"><li>• A gazdasági matematika legalapvetőbb fogalmainak ismerete</li><li>• A gazdasági matematika alaptörvényeinek ismerete</li><li>• Tudjon megoldani egyszerűbb gazdasági matematikai feladatokat</li></ul>			

Kitöltés dátuma

Előadás felelőse

Szeminárium felelőse

2016. április. 24.

.....

.....

Az intézeti jóváhagyás dátuma

Intézetigazgató,

.....

Dr. Szenkovits Ferenc, egyet. docens

.....