

## 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	Mesteri
1.6 Szak / Képesítés	Komputacionális matematika

### 2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve	Égi 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	1	2.5 Félév	1	2.6 Értékelés módja	vizsga	2.7 Tantárgy típusa	Választható, 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					28
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portofóliók, referátumok, esszék kidolgozása					36
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)					24
Vizsgák					7
Más tevékenységek: .....					
3.7 Egyéni munka össz-óraszama	133				
3.8 A félév össz-óraszama	175				
3.9 Kreditszám	7				

### 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>A vektorkalkulus, matematikai analízis, differenciálegyenletek, elméleti mechanika alapkompenciái</li> </ul>

### 5. Feltételek (ha vannak)

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

## 6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

<b>Szakmai kompetenciák</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Az égi mechanika alapfogalmainak ismerete és használata.</li> <li>• Az égi mechanika alaptételeinek ismerete és megfelelő használata.</li> <li>• Egyszerű égi mechanikai feladatok matematikai modellezése.</li> <li>• Égi mechanikai alapmodellek tanulmányozása módszereinek ismerete és célszerű használata.</li> </ul>
<b>Transzverzális kompetenciák</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A csillagászati problémák közül azok azonosítása, amelyek az égi mechanika eszközeivel tanulmányozhatók.</li> <li>• Az égi mechanikai problémák matematikai modelljeinek számítógépes vizsgálata.</li> <li>• Az égi mechanikai feladatok matematikai modellezésével kapott eredmények fizikai, csillagászati 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>• Modellezési, feladatmegoldói, égi mechanikai szövegértési készségek, jártasságok fejlesztése az égi mechanika alapjainak elsajátításával.</li> </ul>
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Az égi mechanika alapfogalmainak és alaptételeinek megismerése, megértése.</li> <li>• Az égi mechanikai feladatok matematikai modellezésének elsajátítása.</li> <li>• A matematikai modellek tanulmányozási technikáinak elsajátítása.</li> <li>• Az égi mechanika gyakorlati alkalmazhatóságának megismerése.</li> </ul>

## 8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1. A kéttest-probléma	Előadás	
2. Az elliptikus mozgás	Előadás	
3. Parabolikus és hiperbolikus pályák	Előadás	
4. Egyenes vonalú pályák. A pályák térbeli helyzete	Előadás	
5. Az n-test probléma	Előadás	
6. A háromtest-probléma Lagrange-féle megoldásai. A korlátozott háromtest-probléma	Előadás	
7. Az általános háromtest-probléma. Jakobi-féle koordináták az n-test probléma esetében	Előadás	
8. Perturbációszámítási alapok	Előadás	
9. A paraméterek variálásának módszere	Előadás	
10. A Lagrange-féle mozgásegyenletek	Előadás	
11. A Lagrange-féle bolygóegyenletek levezetése a Hamilton-féle kanonikus egyenletek segítségével	Előadás	
12. Speciális perturbációk	Előadás	
13. Regularizáció	Előadás	
14. Numerikus integráció az égi mechanikában	Előadás	
Könyvészet		

- 1) Beutler, Gerhard: Methods of celestial mechanics, I—II, Springer, 2005.
- 2) Boccaletti, D. – Pucacco, G.: Theory of orbits, Vol. 1—2, Springer, Berlin Heidelberg, 1996, 1998.
- 3) Drâmbă, Constantin: Elemente de mecanică cerească, Bibl. SSMF, București, 1958.
- 4) Érdi Bálint: Égi mechanika, Tankönyvkiadó, Budapest, 1992.
- 5) Moulton, Forest Ray: An introduction to celestial mechanics, The Macmillan Company, London, 1923.
- 6) Roy, A. E.: Orbital motion, Third Edition, Adam Hilger, Bristol and Philadelphia, 1988.
- 7) Stiefel, E. L. – Scheifele, G.: Linear and regular celestial mechanics, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York, 1971.
- 8) Szebehely, Victor: Theory of orbits, Academic Press, New York – San Francisco – London, 1967.
- 9) Szebehely, Victor: Adventures in celestial mechanics, University of Texas Press, Austin, 1989.
- 10) Wintner Aurel: The analytical foundations of celestial mechanics, Princeton, New Jersey, 1947.
- 11) Szenkovits Ferenc: Égi mechanika, elektronikus jegyzet az Infóoktatás honlapján.

8.2 Szeminárium / Labor	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
15. A kéttest-probléma	Feladatmegoldás	
16. Az elliptikus mozgás	Feladatmegoldás	
17. Parabolikus és hiperbolikus pályák	Feladatmegoldás	
18. Egyenes vonalú pályák. A pályák térbeli helyzete	Feladatmegoldás	
19. Az n-test probléma	Feladatmegoldás	
20. A háromtest-probléma Lagrange-féle megoldásai. A korlátozott háromtest-probléma	Feladatmegoldás	
21. Az általános háromtest-probléma. Jakobi-féle koordináták az n-test probléma esetében	Feladatmegoldás	
22. Perturbációs számítási alapok	Feladatmegoldás	
23. A paraméterek variálásának módszere	Feladatmegoldás	
24. A Lagrange-féle mozgásegyenletek	Feladatmegoldás	
25. A Lagrange-féle bolygóegyenletek levezetése a Hamilton-féle kanonikus egyenletek segítségével	Feladatmegoldás	
26. Speciális perturbációk	Feladatmegoldás	
27. Regularizáció	Feladatmegoldás	
28. Numerikus integráció az égi mechanikában	Feladatmegoldás	

#### Könyvészet

- 1) Beutler, Gerhard: Methods of celestial mechanics, I—II, Springer, 2005.
- 2) Boccaletti, D. – Pucacco, G.: Theory of orbits, Vol. 1—2, Springer, Berlin Heidelberg, 1996, 1998.
- 3) Érdi Bálint: Égi mechanika, Tankönyvkiadó, Budapest, 1992.
- 4) Roy, A. E.: Orbital motion, Third Edition, Adam Hilger, Bristol and Philadelphia, 1988.
- 5) Stiefel, E. L. – Scheifele, G.: Linear and regular celestial mechanics, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York, 1971.
- 6) Szebehely, Victor: Theory of orbits, Academic Press, New York – San Francisco – London, 1967.
- 7) Szebehely, Victor: Adventures in celestial mechanics, University of Texas Press, Austin, 1989.
- 1) Szenkovits Ferenc: Égi mechanika, elektronikus jegyzet az Infóoktatás honlapján.

#### 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 égi mechanika bevezető tárgy hagyományos tartalmával.
- A tárgy keretében figyelembe vesszük a számítógép használata nyújtotta lehetőségeket az égi mechanikai problémák vizsgálatában.

#### 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	Szóbeli vizsga	50 %

10.5 Szeminárium / Labor	Feladatmegoldások helyessége	Évközi dolgozatok	50 %
10.6 A teljesítmény minimumkövetelményei			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Az égi mechanika legalapvetőbb fogalmainak ismerete</li> <li>• Az égi mechanika alaptételeinek ismerete</li> <li>• Tudjon megoldani egyszerűbb égi mechanikai feladatokat</li> </ul>			

Kitöltés dátuma

Előadás felelőse

Szeminárium felelőse

2014. április. 26.

.....

.....

Az intézeti jóváhagyás dátuma

Intézetigazgató,

.....

.....