

## 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	Informatikai matematika

### 2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve	Bevezetés a csillagászatba						
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	kollokvium	2.7 Tantárgy típusa	Választható, szaktantárgy

### 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					20
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás					10
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása					28
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)					4
Vizsgák					6
Más tevékenységek: .....					
3.7 Egyéni munka össz-óraszama					68
3.8 A félév össz-óraszama					100
3.9 Kreditszám					4

### 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>Az elemi geometria, vektorkalkulus, matematikai analízis, differenciálegyenletek, elemi fizika alapkompenciái</li> </ul>

### 5. Feltételek (ha vannak)

5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Táblával és video projektorral felszerelt előadó, csillagászati bemutató anyagok</li> </ul>
5.2 A szeminárium / labor lebonyolításának feltételei	<ul style="list-style-type: none"> <li>Számítógépes terem, a gépeken a Matlabbal, csillagvizsgáló, csillagászati bemutató anyagok</li> </ul>

## 6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

<b>Szakmai kompetenciák</b>	<p>C1 Matematikai fogalmakkal és módszerekkel való munka</p> <p>C1.1 Fogalmak azonosítása, elméletek leírása és a szaknyelv használata</p> <p>C1.2 A matematikai fogalmak helyes magyarázata és értelmezése a szaknyelv felhasználásával</p> <p>C1.3 A módszerek és elvek helyes alkalmazása a matematikafeladatok megoldásában</p> <p>C1.4. Főbb matematikai problématípusok felismerése és a megoldásukhoz szükséges módszerek, technikák kiválasztása.</p> <p>C1.5 Projektek és dolgozatok elkészítése matematikai módszerek és eredmények bemutatására</p> <p>C2 Adatok matematikai feldolgozása, folyamatok és jelenségek elemzése és értelmezése</p> <p>C2.1 Folyamatok és jelenségek leírására használt alapfogalmak azonosítása</p> <p>C2.2 Az adatfeldolgozás eredményeinek értelmezése</p> <p>C2.3 A megfelelő elméleti módszerek alkalmazása a problémák elemzésénél</p> <p>C2.4 Előzetesen létező adatokat feldolgozó feladatmegoldásból származó adatok összehasonlító elemzése</p> <p>C2.5 Projektek, dolgozatok kidolgozása és bemutatása az adatelemzés eredményeire vonatkozóan</p> <p>C3 Feladatok megoldására vonatkozó algoritmusok kidolgozása és elemzése</p> <p>C3.1 Algoritmusok kidolgozásánál és specifikálásánál használt alapfogalmak azonosítása</p> <p>C3.2 Adatok értelmezése és az algoritmikusan megoldható feladatok megoldása során a megoldás különböző lépéseinek magyarázata</p> <p>C3.3 Sajátos technikák és módszerek alkalmazása az algoritmusok tervezése során</p> <p>C3.4 Adott algoritmus előnyeinek és alkalmazási határainak megállapítása, sajátos fogalmak és szakkifejezések segítségével</p> <p>C3.5 Feladatok algoritmikus megoldására vonatkozó projektek elkészítése</p> <p>C4 Jelenségek leírására vonatkozó matematikai modellek kidolgozása</p> <p>C 4.1 Adattípusok és modellek szerkezetének azonosítása</p> <p>C 4.2 Matematikai modellek magyarázata és értelmezése</p> <p>C 4.3 Matematikai modellek szerkesztése sajátos technikák és eszközök alapján</p> <p>C 4.4 Modellek implementálása során kapott eredmények kritikus értelmezése, alternatív megközelítésekkel való összehasonlítás</p> <p>C 4.5 Konkrét matematikai problémák modellezésére vonatkozó projektek elkészítése</p> <p>C5 Matematikai eredmények bizonyítása különböző matematikai fogalmak és gondolatmenetek alapján</p> <p>C 5.1 A matematikai bizonyítások megfelelő fogalmainak, módszereinek és technikáinak azonosítása</p> <p>C 5.2 Matematikai gondolatmenetek alkalmazása matematikai eredmények bizonyítására</p> <p>C 5.3 Matematikai eredmények igazolására vonatkozó érvelések logikus felépítése és kifejtése, a feltételek és a következtetések világos azonosításával</p> <p>C 5.4 Különböző bizonyítási módszerek hatékony alkalmazása és komparatív elemzése</p> <p>C 5.5 Egyéni projektek és dolgozatok elkészítése különböző bizonyítási módszerek használatával.</p>
<b>Transzverzális kompetenciák</b>	<p><b>CT1</b> A szervezett és hatékony munka szabályainak, a didaktikai-tudományos területhez való felelősségteljes hozzáállás alkalmazása a saját potenciál kreatív értékesítéséhez, a szakmai etika alapelveinek és normáinak tiszteletben tartásával</p> <p><b>CT2</b> Interdiszciplináris csoportban szervezett tevékenységek hatékony lebonyolítása és az interperszonális kommunikáció, a különféle csoportokhoz való viszony és együttműködés empátiás képességének fejlesztése</p> <p><b>CT3</b> Hatékony módszerek és technikák használata tanulásra, információszerezésre, kutatásra és a tudásszerzési kapacitások fejlesztésére, egy dinamikus társadalom igényeinek való megfelelésre, román és egy nemzetközi nyelven történő kommunikációra</p>

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

7.1 A tantárgy általános célkitűzése	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellezési, feladatmegoldói, csillagászati szövegértési készségek, jártasságok fejlesztése.</li> </ul>
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A csillagászat alapjainak megismerése, megértés, elsajátítása.</li> <li>• Betekintés a csillagászati jelenségek matematikai modellezésébe.</li> <li>• A csillagászatban használatos sajátos matematikai modellek tanulmányozási technikáinak elsajátítása.</li> <li>• A matematika csillagászatban való alkalmazásának az elsajátítása.</li> </ul>

## 8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1. Bevezető fogalmak: Az asztronómia tárgya, problémái, módszerei és ágazatai. Az Univerzum számunkra ismert része – a Metagalaxis – vázlatos bemutatása.	Előadás	[6], pp.:1–16
2. Szférikus csillagászat: Az éggömb és forgása. Földrajzi koordináták. Égi koordináták. A földrajzi és égi koordináták közötti összefüggések. A Nap évi látszólagos mozgása és következményei. Ekliptikai koordináták. Tropikus év, sziderikus év. A tavaszpont precessziója. Szférikus trigonometria. Átszámítás különböző égi koordináták között. Egy égitest felkelési valamint lenyugvási helyének és idejének kiszámítása.	Előadás	[6], pp.:17–52
3. Az idő mérése: Általános tudnivalók. Helyi idők. Világidő és zónaidő. A dátumválasztó vonal. A Föld forgásának egyenletlenségei, az efemeriszidő. A naptár. ([6], pp.:53–84)	Előadás	[6], pp.:53–84
4. A csillagok égi helyzetét módosító jelenségek (A csillagászati észlelések redukciója): A csillagászati refrakció. A fény aberrációja. Napi és évi parallaxis, távolságok meghatározása. A precesszió és a nutáció. A csillagok sajátmozgása.	Előadás	[6], pp.:85–102
5. A Föld mint égitest: A Föld alakja és méretei. Különböző földrajzi szélességek. A gravitációs erő változása a Föld felszínén. A Föld tömege és közepes sűrűsége. A Föld mozgásai.	Előadás	[6], pp.:103–120
6. A bolygók és holdjaik látszólagos mozgása: A bolygók látszólagos mozgásának ókori magyarázatai (Ptolemaiosz). A heliocentrikus rendszer (Kopernikusz). A bolygók látszólagos mozgásának magyarázata. A bolygómozgás Kepler-féle törvényei. A Hold látszólagos mozgása. A bolygók és holdak fázisai. Fogyatozások.	Előadás	[6], pp.:121–142
7. Égi mechanika: Alapelvek, alapvető problémák, módszerek. Az egyetemes tömegvonzás törvénye. Az n-test probléma: mozgásegyenletek, első integrálok. A kéttest-probléma: abszolút mozgás, a relatív mozgás egyenletei, első integráljai, a pályasík térbeli helyzete, pályája. Az elliptikus mozgás.	Előadás	[6], pp.:143–172
8. Űrhajózási alapfogalmak: A hordozórakéta. Mozgás a pálya aktív szakaszán. Mozgás a pálya passzív szakaszán.	Előadás	[6], pp.:173–1884
9. A sugárzás alaptörvényei. Csillagászati fotometria. A sugárzás energiája. A fekete test sugárzási törvényei. Csillagászati fotometria.	Előadás	[6], pp.:187–202
10. A színekélelemzés asztrófizikai alkalmazásai: Csillagok színeképe. A csillagok osztályozása színeképtípusuk szerint. A csillagspektrumok kialakulását meghatározó folyamatok.	Előadás	[6], pp.:203–208

Boltzmann és Saha törvénye. A színeképvonalak eltolódása. ([6], pp.:203–208)		
11. Csillagok állapotának jellemzői. Állapotegyenletek. Állapothatározók. Csillagok hőmérsékletének meghatározása. A csillagok sugarának meghatározása. A csillagok fényességének meghatározása. A csillagok jellemző paraméterei közti összefüggések.	Előadás	[6], pp.:209–222
12. Galaxisunk általános szerkezete. A csillagok mozgása. A galaxis forgása. Kettős csillagok. Változó csillagok és nem stacionárius objektumok. Csillaghalmazok és csillagtársulások. A csillagközi anyag.	Előadás	[1], pp.:194–208
13. Extragalaktikus csillagászati alapfogalmak. A galaxisok osztályozása. A galaxisok távolságának meghatározása. A galaxisok fizikai tulajdonságainak meghatározása. Rádiógalaxisok. Kvazárok. A galaxisok térbeli eloszlása. Kozmológiai alapfogalmak.	Előadás	[7], II. pp.:263–293
14. Az égitestek keletkezése és fejlődése. Az égitestek kora. A csillagok keletkezése és fejlődése. A Naprendszer kialakulása. Kozmogóniai elméletek.	Előadás	[1], pp.:209–236

#### Könyvészet

- 1) Balázs–Érdi–Marik–Szécsényi–Vízi: Bevezetés a csillagászatba. Kézirat, Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 1996.
- 2) Cserepes László, Petrovay Kristóf: Kozmikus fizika, Egyetemi jegyzet fizikushallgatók számára (Kézirat), ELTE Természettudományi Kar, Budapest 1993.
- 3) Érdi Bálint: Égi mechanika, Kézirat, 2. változatlan kiadás, Tankönyvkiadó, Budapest, 1992.
- 4) Gábris Gyula, Marik Miklós, Szabó József: Csillagászati földrajz, Harmadik kiadás, Tankönyvkiadó, Budapest, 1991.
- 5) Marik Miklós: Csillagászat, Akadémia Kiadó, Budapest, 1998.
- 6) Szenkovits Ferenc: Bevezetés a csillagászatba, Egyetemi Kiadó, Kolozsvár, 2007.
- 7) URECHE, V. - Universul Vol. I Astronomie, Cluj-Napoca, 1982. Universul Vol. II Astrofizica, Cluj-Napoca, 1987.

8.2 Szeminárium / Labor (heti 2+1 óra)	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1. Szférikus trigonometriai alapok.	Előadás, Feladatmegoldás	
2. Szférikus trigonometriai alapok. (II) L1. Gömbháromszögek megoldása	Feladatmegoldás Önálló munka	
3. Horizontális és ekvatoriális koordináták	Feladatmegoldás	
4. Horizontális és ekvatoriális koordináták (II.) L2. Földrajzi és égi koordináták	Feladatmegoldás Önálló munka	
5. Ekliptikai koordináták	Feladatmegoldás	
6. Ismerkedés az égbolttal. Térképhasználati feladatok. Számítógépes planetáriumok bemutatása. L3. Ismerkedés az égbolttal	Feladatmegoldás  Önálló munka	
7. Idő-transzformációk	Feladatmegoldás	
8. Égitestek kelte/nyugta. L4. Idő-transzformációk	Feladatmegoldás Önálló munka	
9. Napkelte és napnyugta időpontja.	Feladatmegoldás	
10. Bolygók pályaelemeinek meghatározása L5. Égitestek kelte/nyugta	Feladatmegoldás Önálló munka	
11. Bolygók efemeriszé	Feladatmegoldás	
12. Bolygók efemeriszé (II.) L6. Bolygók pályaelemei	Feladatmegoldás Önálló munka	

13. Fényességmérés L7 Efemerisz-számítás	Feladatmegoldás Önálló munka	
14. Összefoglaló feladatok	Feladatmegoldás	
<b>Könyvészet</b> 1) CHIS, Gheorghe: Csillagászat, tankönyv a XII. osztály számára, magyarra fordította Pál Árpád, Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti. 2) OPROIU, T., PÁL, Á., POP, V., URECHE, V. : Astronomie, Culegere de exercitii, probleme si programe de calcul, Ed. a II-a, Cluj-Napoca, 1989.		

**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 csillagászati alapok című bevezető tárgy hagyományos tartalmával.
- A tárgy keretében tekintettel vagyunk a számítógép használata nyújtotta lehetőségekre a csillagászati jelenségek 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	Írásbeli tesztek	34 %
10.5 Szeminárium / Labor	Feladatmegoldások helyessége	Szemináriumi ellenőrző dolgozatok	33%
		Rendszeresen beadott házi laborgyakorlatok	33 %

**10.6 A teljesítmény minimumkövetelményei**

- A csillagászat legalapvetőbb fogalmainak, jelenségeinek és törvényeinek ismerete.
- Matematikai és számítógépes modellezési alapok csillagászati alkalmazásának ismerete.

Kitöltés dátuma

2020. február. 10.

Előadás felelőse

Dr. Szenkovits Ferenc

Szeminárium felelőse

Dr. Szenkovits Ferenc

Az intézeti jóváhagyás dátuma

.....

Intézetigazgató,

.....