



A TANTÁRGY ADATLAPJA

1. A képzési program adatai

1.1 Felsőoktatási intézmény	BABEŞ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
1.2 Kar	FIZIKA KAR
1.3 Intézet	FIZIKA INTÉZET - MAGYAR TAGOZAT
1.4 Szakterület	Alkalmazott mérnöki tudományok
1.5 Képzési szint	Licensz
1.6 Szak / Képesítés	Mérnöki fizika

2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve	FLM1608 - Asztrofizika és kozmológia / Astrofizică și cosmologie / Astrophysics and Cosmology						
2.2 Az előadásért felelős tanár neve	csIII dr. Harkó Tiberiu						
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve	csIII dr. Harkó Tiberiu						
2.4 A laboratóriumi gyakorlatért felelős tanár neve							
2.5 Tanulmányi év	4	2.6 Félév	8	2.7 Értékelés módja	E	2.8 Tantárgy típusa	DS

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

3.1 Heti óraszám	4	melyből:						
3.2 előadás	2	3.3 szeminárium	2	3.4 laboratóriumi gyakorlat	0			
3.5 Tantervben szereplő össz-óraszám	48			melyből:				
3.2 előadás	24	3.3 szeminárium	24	3.4 laboratóriumi gyakorlat	0			
A tanulmányi idő elosztása:								óra
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása								30
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás								12
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása								24
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)								3
Vizsgák								3
Más tevékenységek:								0
3.9 Egyéni munka össz-óraszama								72
3.10 A félév össz-óraszama								120
3.11 Kreditszám	5							

4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1 Tantervi	nincs
4.2 Kompetenciabeli	elméleti fizika, kvantummechanika

5. Feltételek (ha vannak)

5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei	
5.2 A szeminárium lebonyolításának feltételei	
5.3 A laboratóriumi gyakorlatok lebonyolításának feltételei	

6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

6.1 Szakmai kompetenciák	<p>C1. A fizika törvényeinek és elveinek megfelelő azonosítása és használata.</p> <p>C2. Adatelemző és adatfeldolgozó szoftvercsomagok és informatikai rendszerek használata.</p> <p>C3. Fizika feladatok adott feltételek mellett történő megoldása, numerikus és statisztikai módszerek segítségével.</p> <p>C4. Fizikai ismeretek alkalmazása úgy kapcsolódó területekről származó feladatokban, mint megszokott laboratóriumi eszközökkel végzett kísérletek esetén.</p> <p>C5. Oktató, tudományos és népszerűsítő jellegű információk elemzése és kommunikálása a fizikában. Szoftverek és virtuális eszközök fejlesztése és használata fizikai feladatok megoldásában.</p> <p>C6. Fizikai kérdések interdiszciplináris megközelítése.</p>
6.2 Transzverzális kompetenciák	<p>CT1. Szakmai feladatok hatékony és felelősségteljes ellátása a deontológiai jogszabályok betartásával.</p> <p>CT2. Csapatmunkában való hatékony részvétel különböző beosztásokban. A szakmai szerepek és felelősségek munkacsoporton belüli azonosítása, hatékony kommunikációs technikák alkalmazása, illetve csapatmunkában való hatékony részvétel különböző beosztásokban.</p> <p>CT3. Az információk, a kommunikációs források és a szakmai képzések hatékony felhasználása úgy anyanyelven, mint idegennyelven is. Továbbtanulásra való lehetőségek felismerése, az erőforrások és a tanulási technikák kamatoztatása a szakmai előmenetel érdekében.</p>

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

7.1 A tantárgy általános célkitűzése	A tantárgy fő célja a hallgatók megismertetése az asztrofizika és kozmológia alapjaival.
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	

8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
<p>1. Speciális relativitáselmélet. Relativisztikus dinamika</p> <p>2. Vektorok és tenzorok. Az energia-impulzus tenzor.</p> <p>3. Az Einstein gravitációs téregyenletek. A Hilbert-Einstein variációs elv.</p> <p>4. A Schwarzschild-megoldás. Az általános relativitáselmélet klasszikus tesztjei.</p> <p>5. Fekete lyukak. A Tolman-Oppenheimer-Volkoff egyenlet. Neutroncsillagok.</p> <p>6. A látható Univerzum.</p> <p>7. A kozmológia megfigyelés alapjai. Az Univerzum tágulása.</p> <p>8. Newtoni kozmológia.</p> <p>9. A Friedmann-Lemaître-Robertson-Walker metrika. A Friedmann-egyenletek.</p> <p>10. The Big Bang modellek</p> <p>11. A korai Univerzum termodinamikája</p> <p>12. Big-Bang nukleoszintézis.</p> <p>13. Struktúra kialakulása az Univerzumban.</p> <p>14. A kozmikus mikrohullámú sugárzás.</p> <p>15. A nagyon korai Univerzum. Inflációs kozmológiai modellek. A kozmológiai állandó probléma.</p> <p>16. A termodinamikai egyensúly fizikája.</p> <p>17. Sugárzási folyamatok az asztrofizikában.</p> <p>18. A csillagközi közeg.</p> <p>19. Fehér törpék.</p> <p>20. Neutroncsillagok.</p> <p>21. Lökéshullámok az asztrofizikában.</p> <p>22. Akkréciós folyamatok fekete lyukakra és neutroncsillagokra.</p>	<p>Számítógépről kivetített és/vagy klasszikus előadás, szemléltetés, magyarázat, problematizálás.</p>	

Könyvészet

1. Az oktató által adott jegyzetek.
2. T. Harko and F. S. N. Lobo, Extensions of $f(R)$ gravity: Curvature-matter couplings and Hybrid Metric-Palatini theory, Cambridge University Press, Cambridge, 2018
3. S. Dodelson, Modern Cosmology, Academic Press, Elsevier, San Diego, 2003
4. M. S. Longair, High energy astrophysics, volume I and II, Cambridge University Press, Cambridge, 2003

8.2 Szeminárium	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
<ol style="list-style-type: none">1. Speciális relativitáselmélet2. Riemann geometria.3. Az Einstein-egyenletek levezetése.4. A Schwarzschild-megoldás levezetése.5. A Tolman-Oppenheimer-Volkoff egyenlet megoldása.6. Friedmann-egyenletek levezetése a newtoni kozmológiában.7. Általános relativisztikus Friedmann-egyenletek megoldása.8. Sötét anyag, sötét energia.9. A Saha-egyenlet alkalmazásai.10. A Chandrasekhar határ.11. Instabilitások a csillagközi közegben.12. Akkréció fekete lyukak által.	Egyéni munka, problémamegoldás, megbeszélés, házi feladat	

Könyvészet

1. Az oktató által megadott feladatok.
2. S. Winitzki, Problem sets-general relativity, copyrighted by S. Winitzki, and distributed under the GNU Free Documentation License, 2007
3. M. S. Longair, High energy astrophysics, volume I and II, Cambridge University Press, Cambridge, 2003

8.3 Laboratóriumi gyakorlatok	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
Könyvészet		

9. Az episztemikus közösségek képviselői, a szakmai egyesületek és a szakterület reprezentatív munkáltatói elvárásainak összhangba hozása a tantárgy tartalmával

A tantárgy célkitűzések felállításánál, annak tartalmi tervezésénél és a sikeres teljesítési feltételek megadásánál az iskolai oktatás és a Babeş-Bolyai Tudományegyetem földrajzi szomszédságában és vonzáskörében található tudományegyetemek tanterveit és tananyagait, illetve a kutatóintézetek és a különböző magáncégek vagy magánvállalatok munkapiaci igényeit vettük figyelembe.

10. Értékelés

Tevékenység típusa	10.1 Értékelési kritériumok / 10.2 Értékelési módszerek / 10.3 Aránya a végső jegyben
10.4 Előadás	Vizsga / 60%
10.5 Szeminárium	Évközi ellenőrzés / 40%
10.6 Laboratóriumi gyakorlatok	
10.7 A teljesítmény minimumkövetelményei	
<ul style="list-style-type: none">• Jelenlét: a jelenlegi szabályozás értelmében a szemináriumi részvétel kötelező (legfennebb 2 igazolatlan hiányzás engedélyezett).• Az átmenő jegy megszerzéséhez a hallgatónak tájékozottnak kell lenni a tananyagot illetően, és emlékeznie kell a tanult módszerekre és fontosabb eredményekre, képesnek kell lennie egyszerű problémák megoldására.	

Előadás felelőse

csIII dr. Harkó Tiberiu

Szeminárium felelőse

csIII dr. Harkó Tiberiu

Laboratóriumi gyakorlat felelőse

Kitöltés dátuma
2023-03-12

Az intézeti jóváhagyás dátuma
2023-03-12

Intézetigazgató
conf. dr. Járai-Szabó Ferenc
