

A TANTÁRGY ADATLAPJA

1. A képzési program adatai

1.1 Felsőoktatási intézmény	BABEŞ-BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
1.2 Kar	FIZIKA
1.3 Intézet	A MAGYAR TAGOZAT FIZIKA INTÉZETE
1.4 Szakterület	FIZIKA
1.5 Képzési szint	LICENSZ
1.6 Szak / Képesítés	FIZIKA INFORMATIKA

2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve		Fizika és az ismeret fejlődése					
2.2 Az előadásért felelős tanár neve		Nagy László					
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve		Lázár Zsolt					
2.4 A laboratóriumi gyakorlatért felelős tanár neve		-					
2.5 Tanulmányi év	1	2.6 Félév	1	2.7 Értékelés módja	E	2.8 Tantárgy típusa	DC

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

3.1 Heti óraszám	3	melyből:					
3.2 előadás	2	3.3 szeminárium	1	3.4 laboratóriumi gyakorlat	-		
3.5 Tantervben szereplő össz-óraszám	42	melyből:					
3.6 előadás	28	3.7 szeminárium	14	3.8 laboratóriumi gyakorlat	-		
A tanulmányi idő elosztása:							óra
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása							14
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás							8
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása							28
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)							3
Vizsgák							3
Más tevékenységek:							
3.9 Egyéni munka össz-óraszama	56						
3.10 A félév össz-óraszama	98						
3.11 Kreditszám	4						

4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1 Tantervi	nincs
4.2 Kompetenciabeli	

5. Feltételek (ha vannak)

5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei	Számítógép, vetítógép
5.2 A szeminárium lebonyolításának feltételei	Számítógép, vetítógép
5.3 A laboratóriumi gyakorlatok lebonyolításának feltételei	

6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

Szakmai kompetenciák	<p>C1. A fizika törvényeinek és elveinek, illetve az alkalmazott mérnöki tudományok elméleti alapjainak 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. Tudományos kutatást támogató tevékenységek biztosítása.</p> <p>C4. Fizikai ismeretek alkalmazása úgy kapcsolódó területekről származó feladatokban, mint megszokott laboratóriumi eszközökkel végzett kísérletek esetén. A szokványos laboratóriumi és ipari eszközök használata kísérleti jellegű kutatásban.</p> <p>C5. Oktató, tudományos és népszerűsítő jellegű információk elemzése és kommunikálása a fizikában. Szoftverek és virtuális eszközök fejlesztése és használata fizikai feladatok megoldásában. A műszaki fizika, a szakmódszerek és az eszköztár felhasználása termelési, tanácsadási és folyamatkövetési tevékenységekben.</p> <p>C6. Fizikai kérdések interdiszciplináris megközelítése. Szakesszközök tervezési, gyártási és karbantartási folyamatait lebonyolító egységek összehangolása és vezetése.</p>
Transzverzális kompetenciák	<p>CT1. Szakmai feladatok hatékony és felelősségteljes ellátása a deontológiai jogszabályok betartásával. A szerzői jogok, a termék tanúsítási módszertan és a szakmai etika elveinek, előírásainak és értékeinek törvényes kereteken belüli alkalmazása a saját precíz, hatékony és felelősségteljes munkastratégiákban.</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 diákok érdeklődésének felkeltése a fizika iránt, a fizika fontosságának tudatosítása a technológiai fejlődés, a többi természettudomány, a gondolkodás fejlődése (elsősorban a világegyetemről alkotott nézetek) szempontjából;
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	A fizika eszméi fejlődésének bemutatása, a mai fizika eredményei alapján kialakult világnézet, a perspektívák és a gyakorlati alkalmazások tárgyalása.

8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
A fizika helye a tudományban és a technikában. A fizika kapcsolata a matematikával, kémiával, biológiával, informatikával, orvostudománnyal, technikával (mérnöki tudományokkal), filozófiával, teológiával, társadalomtudományokkal és gazdaságtudományokkal.	Vetített előadás, problematizálás.	
A tudomány kezdetei. Fizika az ókorban. Az állandóság keresése a folyamatos változásban. A szimmetriák keresése. Az anyag szerkezete. Pütagorász, Platón, Démokritosz, Arisztotelész eszméi. Arkhimédész – az első igazi fizikus.		
Az európai XVI-XVII századi tudományos		

forradalom feltételei. A skolasztika, a neoplatonizmus és a mechanisztikus szemlélet. Forradalom a fizikában – mechanisztikus elvek. Galilei – a másodlagos hatások elhanyagolása a jelenségek vizsgálatánál.		
Látványos fejlődés – mechanika és optika. Descartes, Huygens és Newton eredményei. Newton univerzuma. A mechanisztikus világ – a felvilágosodás. Mechanisztikus determinizmus – Laplace. Az Univerzum matematikai modellezése. Matematikai számítások, ezen számítások határai.		
A XIX század látványos eredményei. A hő elmélete. A termodinamika törvényei, az energia megmaradása. Az entrópia mint a rendezetlenség foka. A molekuláris kinetikai elmélet alapelvei. A statisztikus fizika megalapozása. Fejlődés a kémiában – az anyag szerkezetéről alkotott ismeretek bővülése.		
Kísérleti vizsgálatok az elektromosság és mágnesség tárgyköréből. Az első kölcsönhatás-egyesítés – Maxwell elmélete az elektromágnességről. Technológiai fejlődés a termodinamika és elektromágnesség ismeretek bővülésének következtében.		
A speciális és általános relativitáselmélet posztulátumai és következményei. A térről és időről alkotott eszmék fejlődése. Az Univerzumból alkotott modellek.		
A kvantummechanika alapjai. Hullám-részecske kettősség. A Heisenberg-féle határozatlansági összefüggés. Valószínűségi determinizmus. A mérési paradoxon, a megfigyelő szerepe. Értelmezések.		
Az anyag szerkezetének felderítése. Az atommag, radiaktivitás. Az elemek kialakulása a csillagokban. Atomenergia. Atombombák, atomreaktorok. Az energia környezetkímélő termelése. A fizikusok felelőssége.		
Elemi részecskék. Alapvető kölcsönhatások. A kölcsönhatások egységesítése, a „mindenség elmélete” kidolgozására vonatkozó próbálkozások. A standard modell. A szuperhúrelmélet. A szimmetria szerepe a törvények megállapításakor.		
A Világegyetemről alkotott mai elképzelések. Az Univerzum fejlődése az Ősrobbanástól napjainkig. Az Univerzum szerkezetének megfigyelése. A Világegyetem jövője. Párhuzamos világok.		
Kaotikus jelenségek. Nemlineáris rendszerek. Önszerveződés. Hálózatok. Az elmélet alkalmazása az élő szervezetek, a társadalom, a gazdasági és technikai rendszerek esetén.		
Anyagtudomány. Félvezetők. Elektronika. Elektronikus eszközök. Számítógépek. A fizika szerepe a számítógépek építésében és a számítógépek a fizikában. Kvantuszámítógépek.		

Tudományos, technológiai és filozófiai kilátások. A fizika a molekuláris biológiában, az orvostudományban és a környezettudományban. A fizikai modellek alkalmazása a gazdaságban és a társadalomtudományokban. A fizika szerepe ma és a jövőben.		
---	--	--

Kötelező könyvészet

1. Simonyi Károly, *A fizika kultúrtörténete*
2. Einstein-Infeld, *Hogyan lett a fizika nagyhatalom*
3. W. Heisenberg, *A rész és az egész*
4. J. Barrow, *A fizika világképe*
5. *Scientific American*
6. <http://www.cern.ch>
7. <http://www.nasa.gov>

Ajánlott könyvészet:

8. Feynman, *Mai Fizika*
9. A. Einstein, A speciális és általános relativitás elmélete
10. S. Hawking, *Az idő rövid története*
11. Paul Davies, *Isten gondolatai*
12. I. Stewart, *A természet számai*
13. Marx György, *Atommagközelben*
14. R. Penrose, *The road to reality. A complete guide to the laws of the Universe*
15. D. Hills, *The pattern on the stone. The simple ideas that make computers work*
16. J. Barrow, *A világegyetem születése*
17. J. Gleick, *Káosz. Egy új tudomány születése*
18. Barabási-Albert László, *Behálózva*
19. B. Greene, *Az elegáns Univerzum. Szuperhúrok, rejtett dimenziók és a végső elmélet kihívása*
20. N. Bohr, *Válogatott tanulmányok*
21. E. Schrödinger, *Ce este viata? Spirit si materie*
22. S. Weinberg, *Az első három perc*
23. *Nature News* (www.nature.com/news)

8.2 Szeminárium	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
Feldolgozott kérdéskörök:	Hallgatók által készített anyag vetítéses bemutatója majd ezt követően közös megbeszélés.	
A világegyetem múltja és jövője		
A csillagászat és kozmológia története		
A periódusos rendszer története		
A tudomány határai		
Az energiafelhasználás története		
Kormeghatározási módszerek		
Az egyház szerepe a tudomány fejlődésében		
A Wikipedia		
Tudományok és áltudományok		
Hálózatelmélet és alkalmazásai		
Biogenézis, evolúció, intelligens tervezés		
Hallgatók által javasolt további témák		

Könyvészet

[1] J.D. Bernal: *Stiinta în istoria societății*, Editura Politică, Buc. 1964

- [2] K. Simonyi: A fizika kultúrtörténete, Akadémiai Kiadó, 5. kiadás, Budapest 2011
- [3] I. Stewart: A végtelen megszelídítése (Taming the Infinite: The Story of Mathematics), Helikon Kiadó, Budapest 2008
- [4] R. Dawkins: A vak óraszmester (The Blind Watchmaker), Kossuth Kiadó, 2011
- [5] P. Radetsky: Láthatatlan betolakodók (The Invisible Invaders), Magyar Könyvklub, Budapest 1999
- [6] K. Kis: Általános geofizikai alapismeretek (Cunostinte generale de geofizica), ELTE Eötvös Kiadó 2007
- [7] J.D. Barrow: A világegyetem születése (The Origin of the Universe), Kulturtrade Kiadó, Budapest 1994
- [8] P. Davies: Az utolsó három perc (The Last Three Minutes), Kulturtrade Kiadó, Budapest 1997
- [9] S. Hawking: Az idő rövid története (A Brief History of Time), Akkord Kiadó, Budapest 2003
- [10] R. Penrose: A császár új elméje (The Emperor's New Mind), Akadémiai Kiadó, Budapest 1993
- [11] Richard Dawkins: Szivárványbontás (Unweaving the rainbow), Vince Kiadó, Budapest 2001
- [12] J.D. Barrow: Limitele stiintei. Stiinta limitelor, Editura Tehnica, Bucuresti 1999
- [13] P. Davies: Isten gondolatai (The Mind of God), Kulturtrade Kiadó, Budapest 1996
- [14] J.M. Templeton: Evidence of Purpose, Templeton Foundation Press 1994
- [15] V.I. Arnold: Metodele matematice ale mecanicii clasice, Ed. St. Enciclopedica, Bucuresti 1980
- [16] I. Asimov: A biológia rövid története, Gondolat Könyvkiadó (1972)

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 célkitűzéseinek felállításánál, annak tartalmi tervezésénél és a sikeres teljesítési feltételek megadásánál az iskolai oktatás és a Babeş-Bolyai Tudományegyetem földrajzi szomszédságában és vonzáskörében található tudományegyetemek (Universitatea Bucureşti, Universitatea Alexandru Ioan Cuza Iaşi, Eötvös József Tudományegyetem Budapest, Debreceni Tudományegyetem, stb.) tanterveit és tananyagait, illetve a kutatóintézetek (Institutul Naţional de Cercetare Dezvoltare pentru Tehnologii Izotopice și Moleculare INCDTIM Cluj-Napoca, stb.) és a különböző magáncégek vagy magánvállalatok (Evoline, Codespring, Emerson, stb.) 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	Elméleti tudás és alkalmazása	teszt	30%
	Elméleti tudás és alkalmazása	szóbeli vizsga	45%
10.5 Szeminárium	Elméleti ismeretek alkotó alkalmazása	szemináriumi bemutató, lexikon szócikk írása	25%
10.6 Laboratóriumi gyakorlatok			
10.7 A teljesítmény minimumkövetelményei			
50%-os teljesítmény			

--

Előadás felelőse

Nagy László

Szeminárium felelőse

Lázár Zsolt

Laboratóriumi gyakorlat felelőse

Kitöltés dátuma

21.05.2019

Az intézeti jóváhagyás dátuma

Intézetigazgató

A TANTÁRGY ADATLAPJA

1. A képzési program adatai

1.1 Felsőoktatási intézmény	BABEŞ–BOLYAI TUDOMÁNYEGYETEM
1.2 Kar	FIZIKA
1.3 Intézet	MAGYAR FIZIKA INTÉZET
1.4 Szakterület	FIZIKA / ALKALMAZOTT MÉRNÖKI TUDOMÁNYOK
1.5 Képzési szint	LICENSZ
1.6 Szak / Képesítés	FIZIKA / MÉRNÖKI FIZIKA

2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve				A fizika és az ismeret fejlődése			
2.2 Az előadásért felelős tanár neve							
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve							
2.4 A laboratóriumi gyakorlatért felelős tanár neve							
2.5 Tanulmányi év	1	2.6 Félév	1	2.7 Értékelés módja	E	2.8 Tantárgy típusa	DC / DF

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

3.1 Heti óraszám	3	melyből:					
3.2 előadás	2	3.3 szeminárium	1	3.4 laboratóriumi gyakorlat	0		
3.5 Tantervben szereplő össz-óraszám	42	melyből:					
3.6 előadás	28	3.7 szeminárium	14	3.8 laboratóriumi gyakorlat	0		
A tanulmányi idő elosztása:							óra
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása							
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás							
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása							
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)							
Vizsgák							
Más tevékenységek:							
3.9 Egyéni munka össz-óraszama	84						
3.10 A félév össz-óraszama	126						
3.11 Kreditszám	5						

4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1 Tantervi	nincs
4.2 Kompetenciabeli	

5. Feltételek (ha vannak)

5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei	Számítógép, vetítógép
5.2 A szeminárium lebonyolításának feltételei	Számítógép, vetítógép
5.3 A laboratóriumi gyakorlatok lebonyolításának feltételei	

6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

Szakmai kompetenciák	<p>C1. A fizika törvényeinek és elveinek, illetve az alkalmazott mérnöki tudományok elméleti alapjainak 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. Tudományos kutatást támogató tevékenységek biztosítása.</p> <p>C4. Fizikai ismeretek alkalmazása úgy kapcsolódó területekről származó feladatokban, mint megszokott laboratóriumi eszközökkel végzett kísérletek esetén. A szokványos laboratóriumi és ipari eszközök használata kísérleti jellegű kutatásban.</p> <p>C5. Oktató, tudományos és népszerűsítő jellegű információk elemzése és kommunikálása a fizikában. Szoftverek és virtuális eszközök fejlesztése és használata fizikai feladatok megoldásában. A műszaki fizika, a szakmódszerek és az eszköztár felhasználása termelési, tanácsadási és folyamatkövetési tevékenységekben.</p> <p>C6. Fizikai kérdések interdiszciplináris megközelítése. Szakesszközök tervezési, gyártási és karbantartási folyamatait lebonyolító egységek összehangolása és vezetése.</p>
Transzverzális kompetenciák	<p>CT1. Szakmai feladatok hatékony és felelősségteljes ellátása a deontológiai jogszabályok betartásával. A szerzői jogok, a termékánusítási módszertan és a szakmai etika elveinek, előírásainak és értékeinek törvényes kereteken belüli alkalmazása a saját precíz, hatékony és felelősségteljes munkastratégiákban.</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 diákok érdeklődésének felkeltése a fizika iránt, a fizika fontosságának tudatosítása a technológiai fejlődés, a többi természettudomány, a gondolkodás fejlődése (elsősorban a világegyetemről alkotott nézetek) szempontjából;
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	A fizika eszméi fejlődésének bemutatása, a mai fizika eredményei alapján kialakult világnézet, a perspektívák és a gyakorlati alkalmazások tárgyalása.

8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
A fizika helye a tudományban és a technikában. A fizika kapcsolata a matematikával, kémiával, biológiával, informatikával, orvostudománnyal, technikával (mérnöki tudományokkal), filozófiával, teológiával, társadalomtudományokkal és gazdaságtudományokkal.	Vetített előadás, problematizálás.	
A tudomány kezdetei. Fizika az ókorban. Az állandóság keresése a folyamatos változásban. A szimmetriák keresése. Az anyag szerkezete. Pütagorász, Platón, Démokritosz, Arisztotelész eszméi. Arkhimédész – az első igazi fizikus.		
Az európai XVI-XVII századi tudományos		

forradalom feltételei. A skolasztika, a neoplatonizmus és a mechanisztikus szemlélet. Forradalom a fizikában – mechanisztikus elvek. Galilei – a másodlagos hatások elhanyagolása a jelenségek vizsgálatánál.		
Látványos fejlődés – mechanika és optika. Descartes, Huygens és Newton eredményei. Newton univerzuma. A mechanisztikus világ – a felvilágosodás. Mechanisztikus determinizmus – Laplace. Az Univerzum matematikai modellezése. Matematikai számítások, ezen számítások határai.		
A XIX század látványos eredményei. A hő elmélete. A termodinamika törvényei, az energia megmaradása. Az entrópia mint a rendezetlenség foka. A molekuláris kinetikai elmélet alapelvei. A statisztikus fizika megalapozása. Fejlődés a kémiában – az anyag szerkezetéről alkotott ismeretek bővülése.		
Kísérleti vizsgálatok az elektromosság és mágnesség tárgyköréből. Az első kölcsönhatás-egyesítés – Maxwell elmélete az elektromágnességről. Technológiai fejlődés a termodinamika és elektromágnesség ismeretek bővülésének következtében.		
A speciális és általános relativitáselmélet posztulátumai és következményei. A térről és időről alkotott eszmék fejlődése. Az Univerzumból alkotott modellek.		
A kvantummechanika alapjai. Hullám-részecske kettősség. A Heisenberg-féle határozatlansági összefüggés. Valószínűségi determinizmus. A mérési paradoxon, a megfigyelő szerepe. Értelmezések.		
Az anyag szerkezetének felderítése. Az atommag, radiaktivitás. Az elemek kialakulása a csillagokban. Atomenergia. Atombombák, atomreaktorok. Az energia környezetkímélő termelése. A fizikusok felelőssége.		
Elemi részecskék. Alapvető kölcsönhatások. A kölcsönhatások egységesítése, a „mindenség elmélete” kidolgozására vonatkozó próbálkozások. A standard modell. A szuperhúrelmélet. A szimmetria szerepe a törvények megállapításakor.		
A Világegyetemről alkotott mai elképzelések. Az Univerzum fejlődése az Ősrobbanástól napjainkig. Az Univerzum szerkezetének megfigyelése. A Világegyetem jövője. Párhuzamos világok.		
Kaotikus jelenségek. Nemlineáris rendszerek. Önszerveződés. Hálózatok. Az elmélet alkalmazása az élő szervezetek, a társadalom, a gazdasági és technikai rendszerek esetén.		
Anyagtudomány. Félvezetők. Elektronika. Elektronikus eszközök. Számítógépek. A fizika szerepe a számítógépek építésében és a számítógépek a fizikában. Kvantuszámítógépek.		

Tudományos, technológiai és filozófiai kilátások. A fizika a molekuláris biológiában, az orvostudományban és a környezettudományban. A fizikai modellek alkalmazása a gazdaságban és a társadalomtudományokban. A fizika szerepe ma és a jövőben.		
---	--	--

Kötelező könyvészet

24. Simonyi Károly, *A fizika kultúrtörténete*
25. Einstein-Infeld, *Hogyan lett a fizika nagyhatalom*
26. W. Heisenberg, *A rész és az egész*
27. J. Barrow, *A fizika világképe*
28. *Scientific American*
29. <http://www.cern.ch>
30. <http://www.nasa.gov>

Ajánlott könyvészet:

31. Feynman, *Mai Fizika*
32. A. Einstein, A speciális és általános relativitás elmélete
33. S. Hawking, *Az idő rövid története*
34. Paul Davies, *Isten gondolatai*
35. I. Stewart, *A természet számai*
36. Marx György, *Atommagközelben*
37. R. Penrose, *The road to reality. A complete guide to the laws of the Universe*
38. D. Hills, *The pattern on the stone. The simple ideas that make computers work*
39. J. Barrow, *A világegyetem születése*
40. J. Gleick, *Káosz. Egy új tudomány születése*
41. Barabási-Albert László, *Behálózva*
42. B. Greene, *Az elegáns Univerzum. Szuperhúrok, rejtett dimenziók és a végső elmélet kihívása*
43. N. Bohr, *Válogatott tanulmányok*
44. E. Schrödinger, *Ce este viata? Spirit si materie*
45. S. Weinberg, *Az első három perc*
46. *Nature News* (www.nature.com/news)

8.2 Szeminárium	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
Feldolgozott kérdéskörök:	Hallgatók által készített anyag vetítéses bemutatója majd ezt követően közös megbeszélés.	
A világegyetem múltja és jövője		
A csillagászat és kozmológia története		
A periódusos rendszer története		
A tudomány határai		
Az energiafelhasználás története		
Kormeghatározási módszerek		
Az egyház szerepe a tudomány fejlődésében		
A Wikipedia		
Tudományok és áltudományok		
Hálózatelmélet és alkalmazásai		
Biogenezis, evolúció, intelligens tervezés		
Hallgatók által javasolt további témák		

Könyvészet

[1] J.D. Bernal: *Stiinta în istoria societății*, Editura Politică, Buc. 1964

- [2] K. Simonyi: A fizika kultúrtörténete, Akadémiai Kiadó, 5. kiadás, Budapest 2011
- [3] I. Stewart: A végtelen megszelídítése (Taming the Infinite: The Story of Mathematics), Helikon Kiadó, Budapest 2008
- [4] R. Dawkins: A vak óraszmester (The Blind Watchmaker), Kossuth Kiadó, 2011
- [5] P. Radetsky: Láthatatlan betolakodók (The Invisible Invaders), Magyar Könyvklub, Budapest 1999
- [6] K. Kis: Általános geofizikai alapismeretek (Cunostinte generale de geofizica), ELTE Eötvös Kiadó 2007
- [7] J.D. Barrow: A világegyetem születése (The Origin of the Universe), Kulturtrade Kiadó, Budapest 1994
- [8] P. Davies: Az utolsó három perc (The Last Three Minutes), Kulturtrade Kiadó, Budapest 1997
- [9] S. Hawking: Az idő rövid története (A Brief History of Time), Akkord Kiadó, Budapest 2003
- [10] R. Penrose: A császár új elméje (The Emperor's New Mind), Akadémiai Kiadó, Budapest 1993
- [11] Richard Dawkins: Szivárványbontás (Unweaving the rainbow), Vince Kiadó, Budapest 2001
- [12] J.D. Barrow: Limitele stiintei. Stiinta limitelor, Editura Tehnica, Bucuresti 1999
- [13] P. Davies: Isten gondolatai (The Mind of God), Kulturtrade Kiadó, Budapest 1996
- [14] J.M. Templeton: Evidence of Purpose, Templeton Foundation Press 1994
- [15] V.I. Arnold: Metodele matematice ale mecanicii clasice, Ed. St. Enciclopedica, Bucuresti 1980
- [16] I. Asimov: A biológia rövid története, Gondolat Könyvkiadó (1972)

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 célkitűzéseinek felállításánál, annak tartalmi tervezésénél és a sikeres teljesítési feltételek megadásánál az iskolai oktatás és a Babeş-Bolyai Tudományegyetem földrajzi szomszédságában és vonzáskörében található tudományegyetemek (Universitatea Bucureşti, Universitatea Alexandru Ioan Cuza Iaşi, Eötvös József Tudományegyetem Budapest, Debreceni Tudományegyetem, stb.) tanterveit és tananyagait, illetve a kutatóintézetek (Institutul Naţional de Cercetare Dezvoltare pentru Tehnologii Izotopice și Moleculare INCDTIM Cluj-Napoca, stb.) és a különböző magáncégek vagy magánvállalatok (Evoline, Codespring, Emerson, stb.) 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	Elméleti tudás és alkalmazása	teszt	30%
	Elméleti tudás és alkalmazása	szóbeli vizsga	45%
10.5 Szeminárium	Elméleti ismeretek alkotó alkalmazása	szemináriumi bemutató, lexikon szócikk írása	25%
10.6 Laboratóriumi gyakorlatok			
10.7 A teljesítmény minimumkövetelményei			
50%-os teljesítmény			

--

Előadás felelőse

Nagy László

Szeminárium felelőse

Lázár Zsolt

Laboratóriumi gyakorlat felelőse

Kitöltés dátuma

21.05.2019

Az intézeti jóváhagyás dátuma

Intézetigazgató
