



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	Fizika
1.5 Képzési szint	Licensz
1.6 Szak / Képesítés	Fizika

2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve	FLM1501 - Statisztikus fizika / Fizică statistică / Statistical Physics						
2.2 Az előadásért felelős tanár neve	prof. dr Néda Zoltán						
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve	prof. dr Néda Zoltán						
2.4 A laboratóriumi gyakorlatért felelős tanár neve							
2.5 Tanulmányi év	3	2.6 Félév	5	2.7 Értékelés módja	E	2.8 Tantárgy típusa	DF

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						28
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás						7
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása						28
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)						3
Vizsgák						4
Más tevékenységek:						0
3.9 Egyéni munka össz-óraszama						60
3.10 A félév össz-óraszama						108
3.11 Kreditszám	5					

4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1 Tantervi	
4.2 Kompetenciabeli	<ul style="list-style-type: none"> • alap matematikai felkészültség: differenciálszámítás, több dimenziós integrálok, algebra alapismeretek (mátrixok, determinánsok, egyenletrendszerek) • mechanikai és hőtan feladatok helyes megoldása • termodinamikai alapismeretek • absztraktizálás, modell-alkotás

5. Feltételek (ha vannak)

5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei	tábla, számítógép és multimédiás projektor
5.2 A szeminárium lebonyolításának feltételei	tábla, számítógép és multimédiás projektor
5.3 A laboratóriumi gyakorlatok lebonyolításának feltételei	

6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

6.1 Szakmai kompetenciák	<p>C1. A fizika törvényeinek és elveinek, illetve az alkalmazott mérnöki tudományok elméleti alapjainak megfelelő azonosítása és használata.</p> <p>C2. Fizika feladatok adott feltételek mellett történő megoldása, numerikus és statisztikai módszerek segítségével. Tudományos kutatást támogató tevékenységek biztosítása.</p> <p>C3. 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>C4. Fizikai kérdések interdiszciplináris megközelítése.</p>
6.2 Transzverzális kompetenciák	<p>CT1. Szakmai feladatok hatékony és felelősségteljes ellátása a deontológiai jogszabályok betartásával. A szerzői jogok, a terméktanúsítási 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 munkacsapaton 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	<ul style="list-style-type: none"> • A statisztikus fizika módszereinek és alapmodelljeinek a megismertetése. • Logikus gondolkodás és modell-alkotási készségek kifejlesztése • Egy rigurózan felépített alapelméletet kívánunk nyújtani amelynek az alkalmazásával a diákok ki tudják majd számítani a termodinamikai rendszereket jellemző makroszkópikus paramétereket kiindulva egy mikroszkópikusan értelmezett modellből.
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	<ul style="list-style-type: none"> • A termodinamikai fogalmak tisztázása • A termodinamikai potenciálok alkalmazása. • A statisztikus fizika módszereit mikrókanónikus, kanónikus és makrókanónikus sokaságokban való alkalmazása. • Sok érdekes és gyakorlati szempontból fontos példán keresztüli illusztrálása a bevezetett módszereknek. • A diákok otthoni, önálló, egyéni munkára való nevelése

8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
<ol style="list-style-type: none"> 1. A statisztikus fizika fontossága 2. Termodinamikai alapismeretek 3. A statisztikus fizika módszerei és lényeges alapfogalmak. 4. A Mikrókanónikus sokaság. 5. A kanónikus sokaság. 6. Ideális és reális gáz kanónikus sokaságban 7. Szilárdtestek fajhője (I) 8. Szilárdtestek fajhője (II) 9. Mágneses anyagok. Paramágnesesség tárgyalása. 10. Mágneses anyagok. Ferromágnesesség tárgyalása. 11. Kritikus viselkedések 12. A makrókanónikus (nagykanonikus) sokaság 13. Alkalmazások a makrókanónikus sokaságra 14. Kvantum-statisztika alapfogalmak 	<p>érdeklődésfelkeltés, problematizálás, vita, előadás, magyarázás, szemléltetés</p>	

Könyvészet

[1] Néda Zoltán, Tyukodi Botond, Kacsó Ágota, A KLASSZIKUS STATISZTIKUS FIZIKA ALAPJAI (Ábel kiadó, Kolozsvár, 2014)

[2] Karolyhazi, Marx, Nagy: Statisztikus Mechanika (Műszaki Könyvkiadó, 1965) (megtalálható a Fizika Kar könyvtárában)

[3] L.D. Landau, E.M. Lifsic: Statisztikus Fizika (Tankönyvkiadó, 1981) (megtalálható a Fizika Kar könyvtárában)

[4] Z. Gábos: Statisztikus Fizika (Erdélyi Tankönyvtanács, 2000) (megtalálható a Fizika Kar könyvtárában)

8.2 Szeminárium	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1. Valószínűségi számítási és matematikai statisztika alapfogalmak 2. Feladatok a termodinamikai potenciálokkal kapcsolatban. 3. Feladatok a termodinamikából 4. A Stirling képlet levezetése. A Rényi entrópia-képlet levezetése. 5. Feladatok a kanónikus sokasággal kapcsolatosan (I) 6. Feladatok a kanónikus sokasággal kapcsolatosan (II) 7. Feladatok az ideális és reális gázzal kapcsolatosan. Feladatok paramágneses rendszerekkel kapcsolatosan. 8. Feladatok a szilárdtestek fajhőjével kapcsolatosan. 9. Feladatok kanónikus sokaságban levő kölcsönható rendszerek tanulmányozására. 10. Feladatok az ISING rendszerekkel kapcsolatosan 11. Feladatok a fázisátalakulások elméletével kapcsolatosan. 12. Feladatok makrókanonikus eloszlással kapcsolatosan (I) 13. Feladatok a makrókanonikus eloszlással kapcsolatosan (II) 14. Feladatok a Fermi-Dirac és Bose-Einstein eloszlással kapcsolatosan.	Feladatmegoldás, problematizálás, előadás, magyarázás, vita.	

Könyvészet

[1] R.Kubo: Statisztikus Fizika Példatár (Műszaki Könyvkiadó, 1975) (megtalálható a Fizika szakkolégium könyvtárban)

[2] Elméleti Fizika Példatár 3 (tankönyvkiadó, Budapest, 1983) (megtalálható a Fizika Kar könyvtárában)

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 (Universitatea Bucureşti, Universitatea Alexandru Ioan Cuza Iaşi, Eötvös József Tudományegyetem Budapest, Debreceni Tudományegyetem, stb.) tanterveit és tananyagait, illetve a kutatóintézetek (Institutul Național 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	<ul style="list-style-type: none"> • a tantárgyi kompetenciák megszerzésének mértéke / évközi felmérések / 10% • vizsga teszt / 20% • logikus gondolkodás, tanulás mértéke / szóbeli vizsga / 45%
10.5 Szeminárium	<ul style="list-style-type: none"> • a szakismeretek alkalmazása feladatokban, szemináriumi tevékenység során / a táblai szereplés értékelése / 10% • házi feladatok teljesítése / házi feladatok ellenőrzése / 15%
10.6 Laboratóriumi gyakorlatok	
10.7 A teljesítmény minimumkövetelményei	
<ul style="list-style-type: none"> • az alapfogalmak és alaptörvények ismerete • a tantárgy specifikus logikájának a megértése • közepes szintű feladatok helyes megoldása • néhány alapmodell tanulmányozásának a reprodukálása • legalább elégséges teljesítmény pontszám szerint (50%) 	

Előadás felelőse

prof. dr Néda Zoltán

Szeminárium felelőse

prof. dr Néda Zoltán

Laboratóriumi gyakorlat felelőse

Kitöltés dátuma

2023-03-28

Az intézeti jóváhagyás dátuma

2023-03-30

Intézetigazgató

conf. dr. Járai-Szabó Ferenc