

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		Termodinamika és hőtan / Termodinamică și căldură					
2.2 Az előadásért felelős tanár neve		Sándor Bulesú					
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve		Sándor Bulesú					
2.4 A laboratóriumi gyakorlatért felelős tanár neve		Sárközi Zsuzsa					
2.5 Tanulmányi év	1	2.6 Félév	2	2.7 Értékelés módja	E	2.8 Tantárgy típusa	DF / DD

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

3.1 Heti óraszám	7	melyből:					
3.2 előadás	3	3.3 szeminárium	2	3.4 laboratóriumi gyakorlat	2		
3.5 Tantervben szereplő össz-óraszám	98	melyből:					
3.6 előadás	42	3.7 szeminárium	28	3.8 laboratóriumi gyakorlat	28		
A tanulmányi idő elosztása:							óra
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása							14
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás							3
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása							28
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)							4
Vizsgák							6
Más tevékenységek:							1
3.9 Egyéni munka össz-óraszama	56						
3.10 A félév össz-óraszama	154						
3.11 Kreditszám	6						

4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1 Tantervi	mechanika előadás/szeminárium/laborgyakorlat-on való részvétel
4.2 Kompetenciabeli	matematika érettségi minimumfeltételei

5. Feltételek (ha vannak)

5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei	- előadóterem, tábla/whiteboard, színes kréta/marker, demonstrációs kísérleti berendezések a szertárból, projektor, ernyő, számítógép, videokonferencia platform (Zoom/Teams), online oktatási platform (Moodle/Teams), webkamera
5.2 A szeminárium lebonyolításának feltételei	- szemináriumterem, tábla, példatárak, videokonferencia platform (Zoom/Teams), online oktatási platform (Moodle/Teams), webkamera
5.3 A laboratóriumi gyakorlatok lebonyolításának feltételei	- felszerelt laboratórium, számológép, kísérlet-leírások (laboratóriumi jegyzet), videokonferencia platform (Zoom/Teams), online oktatási platform (Moodle/Teams), webkamera

6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

Sz ak m ai ko m pe te nci ák	C1. A fizika törvényeinek és elveinek megfelelő azonosítása és használata. C2. Adatelemző és adatfeldolgozó szoftvercsomagok és informatikai rendszerek használata. C3. Fizika feladatok adott feltételek mellett történő megoldása, numerikus és statisztikai módszerek segítségével. C4. Fizikai ismeretek alkalmazása úgy kapcsolódó területekről származó feladatokban, mint megszokott laboratóriumi eszközökkel végzett kísérletek esetén. C5. Oktató, tudományos és népszerűsítő jellegű információk elemzése és kommunikálása a fizikában. Szoftverek és virtuális eszközök fejlesztése és használata fizikai feladatok megoldásában. C6. Fizikai kérdések interdiszciplináris megközelítése.
Tr an sz ve rz áli s ko m pe te nci ák	CT1. Szakmai feladatok hatékony és felelősségteljes ellátása a deontológiai jogszabályok betartásával. 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. 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.

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

7.1 A tantárgy általános célkitűzése	logikus gondolkodás fejlesztése, mérés technikai ismeretek
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	<ul style="list-style-type: none"> ● a diák tudja alkalmazni az elsajátított hőtani fogalmakat, ● ismerje fel a hőtani törvényeket és ok-okozati összefüggéseket a mindennapi életben is, ● tudjon magasabb szintű hőtan-feladatot megoldani, ● tudjon középiskolai szintű feladatot összeállítani, ● ismerjen alapvető mérési módszereket, ● tudja megbecsülni és értékelni egy mérés pontosságát, ● legyen jártas a kísérleti módszerek használatában és a laboratóriumi jegyzőkönyv írásában

8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
Bevezető. Kinetikai hőelmélet, állapothatározók. A termodinamika posztulátumai. Hőmérséklet. Az ideális gáz nyomása. Az ideális gáz állapotegyenlete.	- előadás, szemléltetés, demonstrációs kísérletek	- az előadások látogatása nem kötelező, de ajánlott
A molekulák sebesség és energia szerinti eloszlása. A molekulák jellegzetes sebességei. Közepes szabad úthossz.		
Hőmennyiség, munka, a termodinamika első főtétele. Fajhő, molhő. Az ideális gáz térfogatváltozásakor végzett munka. Adiabatikus és politrop folyamat.		
Transzport-jelenségek. Diffúzió, hővezetés, belsőátlósulás.		
Vákuumtechnika. Reális gáz, állapotdiagramok, állapotegyenlet.		
Kritikus állapothatározók. A reális gáz belső energiája. Gázok cseppfolyósítása, rendkívüli fizikai jelenségek alacsony hőmérsékleten.		
Molekuláris jelenségek folyadékokban Párolgás. Felületi jelenségek. Felületi feszültség, határfelületi feszültség, hajszálcsőesség.		
Oldatok, ozmózis. A termodinamika második főtétele. A hőerőgép modellje, Carnot-féle körfolyamat.		
Entrópia. Az entrópia fizikai jelentése. Abszolút negatív hőmérséklet.		
Körfolyamatok, termodinamikai potenciálok		

módszere. Gibbs-Helmholtz egyenletek.		
A sugárzás termodinamikája. A termodinamikai egyensúly általános feltétele.		
A termodinamikai egyensúly egyedi feltételei. Heterogén termodinamikai rendszer egyensúlyának feltétele, Gibbs-féle fázisszabály.		
Fázisátalakulások: első, másodfajú.		
A termodinamika harmadik főtétele. Az abszolút nulla hőmérséklet kérdése.		
Könyvészet <ul style="list-style-type: none"> • Filep Emőd, Néda Árpád: Hőtan, 2003, Ábel Kiadó, Kolozsvár • A. N. Matveev: Molecular Physics, 1985, Mir Publishers Moscow • A. C. Zemansky: Heat and Thermodynamics, 1968, McGraw-Hill B.C • Néda Árpád: Hőtan I-II, 1987, Editura U.B.B., Kolozsvár • Tichy Géza, Kojnok József: Hőtan, 2001, Typotex kiadó, Budapest • Budó Ágoston: Kísérleti fizika I., 1970, Tankönyvkiadó, Budapest • R. Feynman, R. Leighton, M. Sands: Mai fizika IV, 1970, Műszaki könyvkiadó, Budapest • Pop Iuliu: Fizica generala, 1970, Ed. Did. si Ped. Bucuresti • Gábos Zoltán: Termodinamica fenomenologica, 1959, Ed. Acad. Bucuresti 		
8.2 Szeminárium	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
Hőtágulás. Hőmérséklet-meghatározás.	- feladatmegoldás, egyéni és csoportmunka, irányított beszélgetés	- a szemináriumokon való részvétel kötelező, maximum három hiányzás megengedett - minden szemináriumon a hallgatók házi feladatot kapnak, amit a következő alkalomra elkészítenek; ezekre kapott osztályzatok átlaga teszi ki a végső jegy 15 %-át.
Az ideális gáz állapotegyenlete, állapotváltozások.		
A molekulák sebesség és energia szerinti eloszlása. A molekulák jellegzetes sebességei.		
Hőmennyiség, munka, a termodinamika első főtétele.		
Adiabatikus és politropikus folyamatok.		
Transzport-jelenségek. Diffúzió, hővezetés, belsőátlódás.		
Reális gáz. Van der Waals-modell.		
Felületi feszültség, határfelületi feszültség, hajszálcsövesesség. Görbületi nyomás.		
A termodinamika második főtétele. A hőerőgép modellje, Carnot-féle körfolyamat.		
Fontosabb körfolyamatok.		
Körfolyamatok.		
Entrópia.		
Körfolyamatok, termodinamikai potenciálok		

módszere.		
Könyvészet <ul style="list-style-type: none"> Füstöss László: Hőtan feladatok, Műegyetemi Kiadó, Budapest, 1998 C. Plavitu, I. Petrea et al.: Fizica moleculara – probleme, Ed. Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1978 		
8.3 Laboratóriumi gyakorlatok	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
Munkavédelmi szabályok. Csoport-beosztás. Mérés és hibaszámítás.	- egyéni és csoportos munka kis, 2-3 fős csoportokban, irányított beszélgetés	- a laboratóriumi gyakorlaton való részvétel kötelező - a félév során egy hiányzás megengedett - pótlási lehetőség más laborcsoporttal vagy közös megegyezés alapján egyetlen alkalommal a félév során
Fajhő meghatározása.		
Hőtágulási együttható meghatározása.		
Az ideális gáztörvények ellenőrzése.		
Sebességeloszlás modellezése Galton-táblával.		
A levegő adiabatikus kitevőjének meghatározása.		
Laboratóriumi kollokvium.		
Felületi feszültség meghatározásának módszerei.		
Oldatok felületi feszültségének koncentrációfüggése.		
A hővezetési együttható meghatározása.		
Gázok belső súrlódási együtthatójának meghatározása.		
Párolgáshő mérése.		
Laboratóriumi kollokvium.		
Könyvészet		

- Néda Árpád, Járai-Szabó Ferenc, Sárközi Zsuzsa, Deák Róbert: Laboratóriumi jegyzet – Mechanika, Hőtan, Presa Universitara, Kolozsvár, 2006

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 Loránd 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 (Bosch, Continental, 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	Az előadás anyagának ismerete és megértése	évközi felmérő(k) feladatokból	20%
		írásbeli vizsga feladatokból	20%
		szóbeli vizsga	30%
10.5 Szeminárium	Házi feladatlapok helyes megoldása	hetente beadott házi feladatok kritériumrendszer szerinti pontozása	15%
10.6 Laboratóriumi gyakorlatok	Laboratóriumi jegyzőkönyvek kiértékelése	a hetente leadott laboratóriumi jegyzőkönyvek közös kiértékelése	5%
	Gyakorlati jártasság megszerzésének ellenőrzése	szóbeli és gyakorlati vizsga (kollokvium két alkalommal)	10%
10.7 A teljesítmény minimumkövetelményei			
<ul style="list-style-type: none"> • Jelenlét: a szemináriumi és laborgyakorlati részvétel kötelező (legfennebb 3 szemináriumi, illetve 1 laborgyakorlati igazolatlan hiányzás engedélyezett). • A minimális átmenő jegy megszerzéséhez: 			

- Laboratóriumi gyakorlatok: jegyzőkönyvek elkészítése, átmenő osztályzat elérése a kollokviumi vizsgákon.
- Házi feladatlapok: átmenő osztályzat elérése a hetente beadott házi feladatokból.
- Írásbeli vizsga feladatmegoldásból: átmenő osztályzat elérése a feladatmegoldás ellenőrzése során.
- Szóbeli vizsga: az írásbeli vizsgát követő szóbeli vizsgára csak az a diák jelentkezhet, aki az előbbi feltételt teljesítette. A szóbeli vizsgán minimum-követelmény a bevezetett fogalmak (definíciók) 50%-ának ismerete.

Előadás felelőse

Sándor Bulcsú

Szeminárium felelőse

Sándor Bulcsú

Laboratóriumi gyakorlat felelőse

Sárközi Zsuzsa

Kitöltés dátuma

2020.09.26.

Az intézeti jóváhagyás dátuma**Intézetigazgató**

Járai-Szabó Ferenc