

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		HÓTAN					
2.2 Az előadásért felelős tanár neve		DR. SÁNDOR BULCSÚ, adjunktus					
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve		DR. SÁNDOR BULCSÚ, adjunktus					
2.4 A laboratóriumi gyakorlatért felelős tanár neve		DR. SÁNDOR BULCSÚ, adjunktus					
2.5 Tanulmányi év	I	2.6 Félév	II	2.7 Értékelés módja	V	2.8 Tantárgy típusa	DF

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	84	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, projektmunkák, referátumok kidolgozása							28
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)							4
Vizsgák							6
Más tevékenységek: félév végi konzultáció							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, színes kréta vagy marker, demonstrációs kísérleti berendezések a szertárból, projektor, ernyő, számítógép
5.2 A szeminárium lebonyolításának feltételei	- szemináriumterem, tábla, példatárak

5.3 A laboratóriumi gyakorlatok lebonyolításának feltételei	- felszerelt laboratórium, számológép, kísérlet-leírások (laboratóriumi jegyzet)
--	--

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 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	logikus gondolkodás fejlesztése, méréstechnikai 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. Adiabaticus és politrop folyamat.		
Transzport-jelenségek. Diffúzió, hővezetés, belsőúrlódás.		
Vákuumtechnika. Reális gáz, állapotdiagramok, állapotegyenlet.		
Kritikus állapothatárok. A reális gáz belső energiája. Gázok cseppfolyósítása, rendkívüli fizikai jelenségek alacsony hőmérsékleten.		
Molekuláris jelenségek folyadékokban Párolgás. Felületi jelenségek. Felületi feszültség, határfelületi feszültség, hajszálcsovésség.		
Oldatok, ozmózis. Raoult-törvénye. 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 fázis szabály.		
Fázisátalakulások: első, másodfajú.		
A termodinamika harmadik főtétele. Az abszolút nulla hőmérséklet kérdése.		

Könyvészet

- Filep Emőd, Néda Árpád: Hőtán, 2003, Ábel Kiadó, Kolozsvár
- Néda Árpád: Hőtán I-II, 1987, Editura U.B.B., Kolozsvár
- A. N. Matveev: Molecular Physics, 1985, Mir Publishers Moscow
- A. C. Zemansky: Heat and Thermodynamics, 1968, McGraw-Hill B.C
- Tichy Géza, Kojnok József: Hőtán, 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, egyedi 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, hajszálcsővésség. Görbületi nyomás.		
A termodinamika második főtétele. A hőerőgép modellje, Carnot-féle körfolyamat		
Fontosabb körfolyamatok.		
Körfolyamatok.		
Entrópia.		
Körfolyamatok, termodinamikai potenciálok módszere.		

Könyvészet

- 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
Szilárd testek vonalas hőkitágulási együtthatójának meghatározása.		
Folyadékok térfogati hőkitágulási együtthatója.		
Az ideális gáztörvények ellenőrzése.		

Sebességeloszlás modellezése Galton-táblával.		egyetlen alkalommal a félév során
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 tantárgyi célkitűzések felállításánál, annak tartalmi tervezésénél és a sikeres teljesítési feltételek megadásánál figyelembe vettük:

- 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
- a kutatóintézetek (Institutul Naţional de Cercetare Dezvoltare pentru Tehnologii Izotopice şi Moleculare INCDTIM Cluj-Napoca, stb.) és a különböző magáncégek vagy magánvállalatok (Bosch, Continental, Codespring, Emerson, stb.) munkapiaci igényeit

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 feladatokból	15%
		írásbeli vizsga feladatokból	25%
		szóbeli vizsga – nem szükséges, amennyiben a hallgató az írásbeli vizsgán 9-es vagy 10-es osztályzatot ért el	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	10%

10.7 A teljesítmény minimumkövetelményei

- Jelenlét: a szemináriumi és laborgyakorlati részvétel kötelező (legfennebb 3 szemináriumi, illetve 1 laborgyakorlati igazolatlan hiányzás engedélyezett).
- 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. Középiskolás szintű hőtan-feladatokat kell tudni megoldani.
- Szóbeli vizsga: az írásbeli vizsgát követő szóbeli vizsgára csak az a diák jelentkezhet, aki az előbbi feltételt teljesítette. A szóbeli vizsgán minimumkövetelmény a bevezetett fogalmak (definiciók) 50%-ának ismerete.

Előadás felelőse

dr. Sándor Bulcsú, adjunktus

Szeminárium felelőse

dr. Sándor Bulcsú, adjunktus

Laboratóriumi gyakorlat felelőse

dr. Sándor Bulcsú, adjunktus

Kitöltés dátuma

2019.02.21.

Az intézeti jóváhagyás dátuma

2019.02.22.

Intézetigazgató

dr. Járai-Szabó Ferenc, docens

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
1.5 Képzési szint	LICENSZ
1.6 Szak / Képesítés	FIZIKA INFORMATIKA

2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve		HÓTAN					
2.2 Az előadásért felelős tanár neve		DR. SÁNDOR BULCSÚ, adjunktus					
2.3 A szemináriumért felelős tanár neve		DR. SÁNDOR BULCSÚ, adjunktus					
2.4 A laboratóriumi gyakorlatért felelős tanár neve		DR. SÁNDOR BULCSÚ, adjunktus					
2.5 Tanulmányi év	I	2.6 Félév	II	2.7 Értékelés módja	V	2.8 Tantárgy típusa	DF

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

3.1 Heti óraszám	6	melyből:					
3.2 előadás	3	3.3 szeminárium	2	3.4 laboratóriumi gyakorlat	1		
3.5 Tantervben szereplő össz-óraszám	84	melyből:					
3.6 előadás	42	3.7 szeminárium	28	3.8 laboratóriumi gyakorlat	14		
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, projektmunkák, referátumok kidolgozása							14
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)							4
Vizsgák							6
Más tevékenységek: félév végi konzultáció							1
3.9 Egyéni munka össz-óraszama	42						
3.10 A félév össz-óraszama	126						
3.11 Kreditszám	5						

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, színes kréta vagy marker, demonstrációs kísérleti berendezések a szertárból, projektor, ernyő, számítógép
5.2 A szeminárium lebonyolításának feltételei	- szemináriumterem, tábla, példatárak

5.3 A laboratóriumi gyakorlatok lebonyolításának feltételei

- felszerelt laboratórium, számológép, kísérlet-leírások (laboratóriumi jegyzet)

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 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	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. Adiabaticus és politrop folyamat.		
Transzport-jelenségek. Diffúzió, hővezetés, belsőúrlódás.		
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, hajszálcsovéesség.		
Oldatok, ozmózis. Rault-törvénye. 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

- Filep Emőd, Néda Árpád: Hőtán, 2003, Ábel Kiadó, Kolozsvár
- Néda Árpád: Hőtán I-II, 1987, Editura U.B.B., Kolozsvár
- A. N. Matveev: Molecular Physics, 1985, Mir Publishers Moscow
- A. C. Zemansky: Heat and Thermodynamics, 1968, McGraw-Hill B.C
- Tichy Géza, Kojnok József: Hőtán, 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, egyedi 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, belsőúrlódás.		
Reális gáz. Van der Waals-modell.		
Felületi feszültség, határfelületi feszültség, hajszálcsovesség. 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
Szilárd testek vonalas hőkitágulási együtthatójának meghatározása. (Nem kötelező.)		- a félév során egy hiányzás megengedett
Folyadékok térfogati hőkitágulási együtthatója.(Nem kötelező.)		- pótlási lehetőség más laborcsoporttal vagy közös megegyezés alapján

Az ideális gáztörvények ellenőrzése. (Nem kötelező.)		egyetlen alkalommal a félév során
Sebességeloszlás modellezése Galton-táblával.		
A levegő adiabatikus kitevőjének meghatározása.		
Laboratóriumi kollokvium.		
Felületi feszültség meghatározásának módszerei.		
Oldatok felületi feszültségének koncentrációfüggése. (Nem kötelező.)		
A hővezetési együttható meghatározása.		
Gázok belső súrlódási együtthatójának meghatározása. (Nem kötelező.)		
Párolgáshő mérése.		
Laboratóriumi kollokvium.		
Könyvészet		
<ul style="list-style-type: none"> 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 tantárgyi célkitűzések felállításánál, annak tartalmi tervezésénél és a sikeres teljesítési feltételek megadásánál figyelembe vettük:

- 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
- 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

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 feladatokból	15%
		írásbeli vizsga feladatokból	25%

		szóbeli vizsga – nem szükséges, amennyiben a hallgató az írásbeli vizsgán 9-es vagy 10-es osztályzatot ért el	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	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). 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. Középszintű hőtan-feladatokat kell tudni megoldani. Szóbeli vizsga: az írásbeli vizsgát követő szóbeli vizsgára csak az a diák jelentkezhet, aki az előbbi feltételt teljesítette. A szóbeli vizsgán minimumkövetelmény a bevezetett fogalmak (definíciók) 50%-ának ismerete. 			

Előadás felelőse

dr. Sándor Bulcsú, adjunktus

Szeminárium felelőse

dr. Sándor Bulcsú, adjunktus

Laboratóriumi gyakorlat felelőse

dr. Sándor Bulcsú, adjunktus

Kitöltés dátuma

2019.02.21.

Az intézeti jóváhagyás dátuma

2019.02.22.

Intézetigazgató

dr. Járαι-Szabó Ferenc, docens