



## A TANTÁRGY ADATLAPJA

### Alacsonyhőmérsékletű plazmafizika és alkalmazásai

Egyetemi tanév: 2024/2025

#### 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	Licenz
1.6. Tanulmányi program / Képesítés	Fizika informatika

#### 2. A tantárgy adatai

2.1. A tantárgy neve	Alacsonyhőmérsékletű plazmafizika és alkalmazásai Fizica plasmei de temperaturi joase și aplicații Low-Temperature Plasma Physics and Applications	A tantárgy kódja	FLM5809				
2.2. Az előadásért felelős tanár neve	conf. dr. Simon Alpár						
2.3. A szemináriumért felelős tanár neve							
2.4. A laboratóriumi gyakorlatért felelős tanár neve	conf. dr. Simon Alpár						
2.5. Tanulmányi év	3	2.6. Félév	6	2.7. Értékelés módja	E	2.8. Tantárgy típusa	DS

#### 3. Teljes becsült idő (az oktatási tevékenység féléves óraszám)

3.1. Heti óraszám	3	melyből:					
3.2. előadás	2	3.3. szeminárium	0	3.4. laboratóriumi gyakorlat	1		
3.5. Tantervben szereplő összórás	36	melyből:					
3.6. előadás	24	3.7. szeminárium	0	3.8. laboratóriumi gyakorlat	12		
Az egyéni tanulmányi idő (ET) és az önképzési tevékenységekre (ÖT) szánt idő elosztása:							óra
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása							40
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás							20
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása (nagyobb vagy egyenlő a tantárgy naptárában az ellenőrzési feladatokra előírt összórászámmal)							20
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)							6
Vizsgák							3
Más tevékenységek:							0
<b>3.9. Egyéni tanulmányi idő (ET) és önképzési tevékenységekre (ÖT) szánt idő összórászáma</b>							<b>89</b>
<b>3.10. A félév összórászáma</b>							<b>125</b>
<b>3.11. Kreditszám</b>							<b>5</b>

#### 4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1. Tantervi	Nincsenek
---------------	-----------

4.2. Kompetenciabeli	<p>1. A Mechanika I-II, Molekuláris fizika és Hőtan, Elektromosság- és Mágnesség- és II, Atomfizika, Molekulafizika, Kvantummechanika, Statisztikus fizika, Spektroszkópia tantárgyak alaptörvényeinek és összefüggéseinek, illetve jellemző fizikai mennyiségeinek és azok mértékegységeiknek ismerete</p> <p>2. A felsorolt jelenségekkel kapcsolatos feladatokat helyes megoldása, alapismeretek az anyag szerkezetéről és tulajdonságairól, felsőbb szintű matematikai ismeretek</p>
----------------------	--

## 5. Feltételek (ha vannak)

5.1. Az előadás lebonyolításának feltételei	Tábla, számítógép és multimédiás eszközök
5.2. A szeminárium lebonyolításának feltételei	Tábla, számítógép és multimédiás eszközök
5.3. A laboratóriumi gyakorlatok lebonyolításának feltételei	A tantárgyra jellemző szakeszköztár (stabilizált egyenáramú tápforrások, multiméterek, összekötő kábelek, légszivattyúk, nyomásmérő eszközök, kisülési csövek és tartozékaik, spektrométerek, mikroszkópok, kamerák, passzív alkatelemek, stb.) és alkalomszerűen tábla, számítógép, illetve multimédiás eszközök

## 6.1. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

Szakmai- / kulcs-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>
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 felelőségek 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>

## 6.2. Tanulási eredmények

Ismeretek	A tantárgyat sikeresen teljesítő hallgatók a fontosabb plazmafizikai jelenségeket, azok alaptörvényeit, és a jellemző fizikai mennyiségeket és mértékegységeket ismerik meg
Képességek	A tantárgyat sikeresen teljesítő hallgatók elsajátítják a jellegzetes szakeszköztár helyes kezelését és használatát, illetve kialakítanak specifikus kísérletezési és mérés-technikai készségeket
Felelősség és önállóság	A laboratóriumi tevékenységek során a tantárgyat sikeresen teljesítő hallgatók megtanulnak felelősségteljesen és önállóan dolgozni

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

7.1. A tantárgy általános célkitűzése	A plazmaállapot alkalmazási lehetőségeinek tanulmányozása és megismerése, annak sajátos jellemzőiből és tulajdonságaiból kiindulva
7.2. A tantárgy sajátos célkitűzései	A logikus gondolkodás és a gyakorlati érzék fejlesztése, illetve a jellegzetes szakeszköztár helyes kezelésének és használatának elsajátítása. A szakterületre jellemző jelenségek, alaptörvények és fizikai mennyiségek megismerése, megértése, illetve elsajátítása.

## 8. A tantárgy tartalma

8.1. Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
<p>1. Bevezető a plazmafizikába, tudománytörténeti áttekintés</p> <p>2. Áramvezetés gázokban - a gázkisülés: hogyan és miért lesz egy szigetelő gázból vezető közeg?</p> <p>3. A plazmaállapot és jellemzői (meghatározás, jellemzők, alkotóelemek, példák a természetből és a műszaki életből)</p> <p>4. A plazmaparaméterek és a plazmaállapot sajátos tulajdonságai (kvázisemlegesség, hőmérséklet, részecskesűrűség, ionizációs fok, Debye hossz, restauráló térerősség stb.)</p> <p>5. Plazmákban lejátszódó elemi folyamatok (disszociáció, atomizáció, ionizáció, rekombináció stb.)</p> <p>6. A plazmaállapot tárgyalásának módszerei (általánosságok, az egy részecske modell, MHD modell, a plazma statisztikus leírása)</p> <p>7. Plazmadiagnosztika (elektromos és színeképelemző módszerek a plazmaparaméterek meghatározására)</p> <p>8. Plazmák gyakorlati előállítása (egyenáramú kisülések, magasfrekvenciás kisülések, ív, szikra stb.)</p> <p>9. Plazmák alkalmazásai (fényforrások, anyagmegmunkálás, mintaelemzés, orvostudomány, fúzió stb.).</p>	<p>Előadás, dialógus, magyarázat, táblai levezetések. Alkalmoszerűen kísérletes szemléltetés és/vagy multimédiás bemutatás</p>	<p>A jelenlét nem kötelező, de ajánlott. A tananyag (könyvészet, jegyzetek, táblavázlatok) és egyéb segédanyagok a tantárgy MaFIEdu moodle oldalán érhetőek el</p>

### Könyvészet

1. Donkó Zoltán: Alacsony hőmérsékletű plazmafizika - MTA Wigner Fizikai Kutató központ, 2020
2. Simon A., Karácsony J.: Plazmafizika - Editura Presa Universitară Clujeană, 2008
3. S.D. Anghel: Fizica plasmei și aplicații - Universitatea Babeș-Bolyai Cluj, 2002.
4. S.D. Anghel, Simon A.: Plasma de înaltă frecvență - Editura Napoca Star, Cluj 2002.
5. I. I. Popescu, D.Șt. Ciobotaru: Bazele fizicii plasmei - Editura Tehnică, București 1987
6. G.D. Popescu: Fizica plasmei și aplicații - notite curs. UBB Cluj, 1993
7. Boris M. Smirnov: Physics of Ionized Gases - John Wiley & Sons, 2001
8. A. A. Fridman, L.A. Kennedy: Plasma Physics and Engineering - CRC Press, 2004
9. John Ernest Harry: Introduction to Plasma Technology - Wiley-VCH, 2010
10. J. D. Huba: NRL Plasma Physics Formulary, US Naval Research Laboratory, 2018
11. Yuri P. Raizer: Gas Discharge Physics - Springer-Verlag 1991

8.2. Szeminárium	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
<p>Feladatmegoldások a plazmaparaméterek és a jellemző tulajdonságok témaköréből.</p>	<p>Dialógus, magyarázat, feladatmegoldás.</p>	<p>A jelenlét kötelező.</p>
<p>Könyvészet</p>		

8.3. Laboratóriumi gyakorlatok	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
--------------------------------	----------------------	--------------

1. Munkavédelem és belső szabályzat, a gyakorlatok és a műszerezés ismertetése. 2. Szemléltető- és mérési kísérletek: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gázkiszárlások jellemzői nyomás függvényében</li> <li>• Paschen-görbék</li> <li>• Az egyenáramú kiszárlások áram-feszültség karakterisztikái</li> <li>• A fénycső működésének tanulmányozása</li> <li>• Plazmadiagnosztika Langmuir szondával</li> <li>• Plazmadiagnosztika emissziós színeképek alapján</li> </ul>	Kísérletezés, magyarázat, megbeszélés.	A jelenlét kötelező. A gyakorlati útmutatók a tantárgy MaFIEdu moodle oldalán érhetőek el
Könyvészet <a href="https://atom.ubbcluj.ro/moodle/">https://atom.ubbcluj.ro/moodle/</a>		

## 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 éstanagyagait, 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	A szakismeretek megértése és elsajátítása, illetve a tantárgyi kompetenciák megszerzésének mértéke / A hallgatók szabadon választhatnak a feleletválasztós félév végi írásbeli teszt és egy adott plazmafizikai témakörben elkészített bemutató projekt között / 50 %
10.5. Szeminárium	A házi feladatok helyes megoldása, a leadási késedelem felezi az értékelés jegyét/ A leadások ellenőrzése és a megoldások kijavítása / 25 %
10.6. Laboratóriumi gyakorlatok	A gyakorlati munkák kiértékelő jelentéseinek elkészítése, a leadási késedelem felezi az értékelés jegyét / A leadások ellenőrzése és a kiértékelések kijavítása / 25 %
10.7. A teljesítmény minimumkövetelményei	
1. Az alapfogalmak ismerete. A középszintű feladatok sikeres megoldás. A szakesszövegtár helyes használata. 2. Jelenlét a szemináriumi és a gyakorlati tevékenységeken. 3. A sikeres teljesítéshez szükséges az írásbeli teszten vagy a projekt bemutatáson elérni az átmenő (5-ös) átlagot.	

## 11. SDG ikonok (Fenntartható fejlődési célok / Sustainable Development Goals)

Nem alkalmazható

### Előadás felelőse

conf. dr. Simon Alpár

### Szeminárium felelőse

### Laborgyakorlat felelőse

conf. dr. Simon Alpár

### Kitöltés dátuma

2025-02-21

### Az intézeti jóváhagyás dátuma

2025-03-11

### Intézetigazgató

conf. dr. Járjai-Szabó Ferenc

