



A TANTÁRGY ADATLAPJA

Alacsonyhőmérsékletű plazmafizika és alkalmazásai

Egyetemi tanév: 2025/2026

1. A képzési program adatai

1.1. Felsőoktatási intézmény	BABEȘ-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. Tanulmányi program / Képesítés	Fizika

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	5	2.7. Értékelés módja	C	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 összórászám	42	melyből:				
3.6. előadás	28	3.7. szeminárium	0	3.8. laboratóriumi gyakorlat	14	
Az egyéni tanulmányi idő (ET) és az önképzési tevékenységekre (ÖT) szánt idő elosztása:						óra
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása						30
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás						10
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portfóliók, referátumok, esszék kidolgozása (nagyobb vagy egyenlő a tantárgy naptárában az ellenőrzési feladatokra előírt összórászámával)						10
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)						4
Vizsgák						4
Más tevékenységek:						0
3.9. Egyéni tanulmányi idő (ET) és önképzési tevékenységekre (ÖT) szánt idő összórászám						58
3.10. A félév összórászám						100
3.11. Kreditszám						4

4. Előfeltételek (ha vannak)

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

4.2. Kompetenciabeli	1. A "Mechanika", a "Molekuláris fizika és Hőtan", az "Elektromosságtan és Mágnességtan", az "Atomfizika", a "Molekulafizika", a "Kvantummechanika", a "Statisztikus fizika" és a "Spektroszkópia és Lézerek" tantárgyak alaptörvényeinek, alapösszefüggéseinek és a szakterületekre jellemző fizikai mennyiségek alapos ismerete 2. Alapismeretek az anyag szerkezetéről és tulajdonságairól 3. Felsőbb szintű matematikai ismeretek
----------------------	--

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	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.
Transzverzális kompetenciák	CT1. Szakmai feladatok hatékony és felelősségteljes ellátása a deontológiai jogszabályok betartásával. 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. 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.

6.2. Tanulási eredmények

Ismeretek	A tantárgyat sikeresen teljesítő hallgatók a fontosabb plazmafizikai jelenségeket, azok alaptörvényeit és az azokra jellemző fizikai mennyiségeket ismerik meg. Ugyanakkor megismerik a különböző fajta gázkisülések előállítási módszereit és a kisülések, típus és tulajdonságok szerinti alkalmazási lehetőségeit és képesek lesznek helyesen megoldani a tárgyalt jelenségekkel kapcsolatos feladatokat.
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 gázkisülések alkalmazási lehetőségeinek megismerése és tanulmányozása, annak sajátos jellemzőiből és tulajdonságaiból kiindulva
---------------------------------------	---

7.2. A tantárgy sajátos célkitűzései	A logikus gondolkodás és a gyakorlati érzék fejlesztése, illetve a jellegzetes szakszövegek 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
1. Bevezető a plazmafizikába: tudománytörténeti áttekintés és felosztás. A plazmaállapot definíciója. Példák a természetből és a mindennapi, illetve a műszaki életből 2. Áramvezetés gázokban - Hogyan és miért lesz egy szigetelő gázból vezető közeg? A gázkisülés definíciója és osztályozási lehetőségei 3. A plazmaállapot és jellemzői (alkotóelemek, dimenzionális és adimenzionális plazmaparaméterek, jellemző különleges tulajdonságok és viselkedésmódok) 4. Plazmákban lejátszódó térfogati és felületi elemi folyamatok (disszociáció, atomizáció, ionizáció, rekombináció, porlasztás, marás, rétegkialakítás, stb.) 5. Plazmadiagnosztika (elektromos és színeképelemző módszerek a plazmaparaméterek meghatározására) 6. Általánosságok a plazmaállapot elméleti tárgyalásának módszereiről (az egy részecske modell, az MHD modell, a plazma statisztikus leírása, a kinetikus elmélet alapjai) 7. Plazmák gyakorlati előállítása (egyenáramú kisülések, magasfrekvenciás kisülések, ív, szikra stb.) 8. Plazmák gyakorlati alkalmazásai (fényforrások, anyagmegmunkálás, mintaelemzés, orvostudomány, fúzió stb.)	Előadás, dialógus, magyarázat, táblai levezetések. Alkalomszerűen kísérletes szemléltetés és/vagy multimédiás bemutatás	A jelenlét nem kötelező, de ajánlott. A tananyag (könyvészet, jegyzetek, táblavázlatok) és egyéb segédanyagok a tantárgy MaFIEdu moodle oldalán érhetők el

Könyvészet

1. Donkó Z., Vass Máté: Alacsony hőmérsékletű plazmafizika - MTA Wigner Fizikai Kutató központ, 2025
2. Simon A., Karácsony J.: Plazmafizika - Editura Presa Universitară Clujeană, 2008
3. Bencze A., Cseh G., Veres G. - Bevezetés az elméleti plazmafizikába - Eötvös Kiadó, 2008
4. Kocsis G., Bencze A., Dunai D., Kálvin S., Szepesi T., Zoletnik S. - Fejezetek a magas hőmérsékletű kísérleti plazmafizikából - BME TTK egyetemi jegyzet, 2013
5. Pokol G., Zoletnik S., Papp G., Horváth L. - Bevezetés a fúziós plazmafizikába - BME TTK egyetemi jegyzet, 2014
6. S. D. Anghel: Fizica plasmei și aplicații - Universitatea Babeș-Bolyai Cluj, 2002.
7. S. D. Anghel, Simon A.: Plasma de înaltă frecvență - Editura Napoca Star, Cluj 2002.
8. I. I. Popescu, D.Șt. Ciobotaru: Bazele fizicii plasmei - Editura Tehnică, București 1987
9. G. D. Popescu: Fizica plasmei și aplicații - note curs. UBB Cluj, 1993
10. B. M. Smirnov: Physics of Ionized Gases - John Wiley & Sons, 2001
11. N. A. Krall, A. W. Trivelpiece - Principles of Plasma Physics - McGraw-Hill 1973
12. F. F. Chen - Plasma Physics and Controlled Fusion - Springer 1984
13. R. Fitzpatrick - Plasma Physics: An Introduction - CRC Press 2014
14. J. E. Harry: Introduction to Plasma Technology - Wiley-VCH, 2010
15. D. Diver - Plasma Formulary for Physics, Astronomy and Technology - Wiley-VCH, 2001
16. M. A. Lieberman, A.J. Lichtenberg- Principles of Plasma Discharges and Materials Processing - Wiley 1994
17. J. A. Bittencourt - Fundamentals of Plasma Physics - Springer 2004
18. A. Fridman & L.A. Kennedy - Plasma Physics and Engineering - Taylor and Francis 2004
19. A. Piel - Plasma Physics. An Introduction to Laboratory, Space, and Fusion Plasmas - Springer 2017
20. J. P. Freidberg - Plasma Physics and Fusion Energy - Cambridge 2007
21. I. H. Hutchinson - Principles of plasma diagnostics - Cambridge 2002
22. Y. P. Raizer: Gas Discharge Physics - Springer-Verlag 1991

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

8.3. Laboratóriumi gyakorlatok	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
1. Munkavédelem és belső szabályzat, a gyakorlatok és a műszerezés ismertetése. 2. Szemléltető- és mérési kísérletek: • Gázkisülések jellemzői nyomás függvényében • Paschen-görbék • Az egyenáramú kisülések áram-feszültség karakterisztikái • A fénycső működésének tanulmányozása • Plazmadiagnosztika Langmuir szondával • Plazmadiagnosztika emissziós színek alapján	Kísérletezés, magyarázat, megbeszélés.	A jelenlét kötelező. A munkavédelem és belső szabályzat, illetve a gyakorlatok és a műszerezés ismertetése az első órán történik! Minden elvégzett laborgyakorlat egy kiértékelő jelentéssel zárul, amely a megadott határidőre esedékes. A gyakorlati útmutatók a tantárgy MaFIEdu moodle oldalán érhetők el
Könyvészet https://atom.ubbcluj.ro/moodle/		

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 Babeș-Bolyai Tudományegyetem földrajzi szomszédságában és vonzáskörében található tudományegyetemek tanterveit és tananyagait, 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 / Félév végi feleletválasztós írásbeli teszt és egy bemutató szakprojekt / 25 % - 25 %
10.5. Szeminárium	
10.6. Laboratóriumi gyakorlatok	A bemutatott kísérletek alapján elkészített kiértékelő jelentések ellenőrzése, kijavítása és értékelése a logikus felépítés, alaposság, helyesség, külalak alapján (a leadás +10 pont, a "tökéletes" jelentés max. +90 pont, késedelem a leadásban - 50 pont) ... a laboratóriumi jegy az egyes jelentések értékeléseinek számtani középátlánya. A kiértékelő jelentések hiánya a vizsgázási jog elvesztéséhez vezet / 50 %
10.7. A teljesítmény minimumkövetelményei	
1. Az alapfogalmak ismerete. A középszintű feladatok sikeres megoldása. A szakesszövegek helyes használata. 2. Jelenlét a szemináriumi és a gyakorlati tevékenységeken. 3. A sikeres teljesítéshez szükséges az írásbeli teszten, a projekt bemutatáson és a laboratóriumi jegyzőkönyvek kiértékelésén 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

2025-09-22

Az intézeti jóváhagyás dátuma

2025-10-01

Intézetigazgató

conf. dr. Járai-Szabó Ferenc