

**FIȘA DISCIPLINEI****An academic: 2025-2026****1. Date despre program**

1.1 Instituția de învățământ superior	Universitatea “Alexandru Ioan Cuza” din Iași
1.2 Facultatea	Facultatea de FIZICA
1.3 Departamentul	FIZICA
1.4 Domeniul de studii	Fizica
1.5 Ciclul de studii	SD
1.6 Programul de studii / Calificarea	doctorat

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	<i>Aplicații ale plasmei și radiației laser în medicină și știința mediului</i>						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf. dr. habil. Alina Silvia CHIPER, Prof. dr. habil. Silviu GURLUI						
2.3 Titularul activităților de seminar							
2.4 An de studiu	1	2.5 Semestru	1	2.6 Tip de evaluare	E	2.7 Regimul disciplinei*	Op

* OB – Obligatoriu / OP – Opțional

3. Timpul total estimat (ore pe semestru și activități didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	1	din care: 3.2 curs	1	3.3 seminar/laborator	0
3.4 Total ore din planul de învățământ	12	din care: 3.5 curs	12	3.6 seminar/laborator	0
Distribuția fondului de timp 11+89					Ore
Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și altele					20
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					30
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					34
Tutoriat					
Examinări					4
Alte activități					
3.7 Total ore studiu individual					88
3.8 Total ore pe semestru					100
3.9 Număr de credite					4

4. Precondiții (dacă este cazul)

4.1 De curriculum	Licenta sau master in domeniul stiintelor exacte
4.2 De competențe	Cunostinte aprofundate de fizica generala

**6. Competențe specifice acumulate**

Competențe profesionale	C1. Good command of methods and techniques of advanced research C2. Commandment and awareness of new research proceedings and solutions
Competențe transversale	CT1. Communication skills, both oral and written, in the wide domain of science. CT2. Competences in economic, technical and social entrepreneurship

7. Obiectivele disciplinei (din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general	Prezentarea descărcărilor electrice tipice utilizate în aplicații biomedicale. Prezentarea unor reactori cu plasmă existenți în Laboratorul de cercetare în Fizica plasmei și a reacțiilor fizico-chimice care însoțesc procesele din descărcare. Aplicații: modificarea proprietăților suprafețelor materialelor medicale, decontaminarea cu plasmă de joasă temperatură, aplicații terapeutice ale plasmei. Prezentarea surselor de plasmă tipice utilizate în protecția mediului. Familiarizarea studenților cu aplicații precum: depoluarea aerului și apei folosind plasma, descompunerea deșeurilor solide în plasmă. Familiarizarea studenților cu principalele categorii de laseri pulsați folosiți în cercetarea fundamentală și aplicativă. Studiul fenomenelor optice care au loc la interacțiunea radiației laser cu materia aflată în stări diferite de agregare și în medii optice diferite. Aplicații ale spectroscopiei induse laser în caracterizarea fizico-chimică a atmosferei terestre la altitudini mari. Tehnici LIDAR cu rezolvarea spațio-temporală a speciilor chimice. Aplicații ale instrumentelor optice active (LIDAR) și pasive (fotometre solare). Familiarizarea studenților cu principalele fenomene de caracterizare a plasmei de ablație laser și de obținere a straturilor subțiri PLD
7.2 Obiectivele specifice	La finalizarea cu succes a acestei discipline, studenții vor fi capabili să: ▪ explice metodele și procedeele de generare a plasmelor la presiune joasă și presiune atmosferică ▪ utilizeze și să cunoască valorile uzuale ale parametrilor plasmelor folosite în aplicații tehnologice ▪ descrie fenomenele care au loc la interacțiunea plasmei cu suprafețele și substanțele chimice în faza gazoasă ▪ analizeze principalele tehnici cu plasma folosite în medicina și protecția mediului. ▪ să cunoască caracteristicile fundamentale ale laserilor pulsați ▪ să cunoască principalele fenomene produse la impactul radiației laser cu materia, să cunoască metodele de investigare optice și electrice ▪ să cunoască principalele fenomene din atmosfera induse sau influențate de acțiunea simultană sau succesivă a mai multor factori fizici, chimici sau optici.

8. Conținut

8.1	Curs	Metode de predare	Observații (ore și referințe bibliografice)
1	Aplicații biomedicale ale plasmei. Surse de plasmă utilizate în aplicații biomedicale. Modificarea proprietăților de suprafață ale materialelor de interes medical. Decontaminarea folosind plasma de temperatură joasă. Aplicații terapeutice ale plasmei. Dispozitive cu potențial aplicativ ridicat în medicină.	Prelegerea magistrală, expunerea, observația, explicația, demonstrația, dezbaterile	3 ore (A Chiper)



2	Plasma și protejarea mediului înconjurător. Depoluarea aerului cu ajutorul descărcărilor electrice în gaze. Purificarea apei folosind plasma. Descompunerea deșeurilor solide în plasmă.	Prelegerea magistrală, expunerea, observația, explicația, demonstrația, dezbateră	3 ore (A Chiper)
3.	Laseri pulsați. Caracteristici generale. Spectroscopia indusă laser. Instrumente optice active și pasive.	Prelegerea magistrală, expunerea, observația, explicația, demonstrația, dezbateră	2 ore (S. Gurlui)
4.	Metode de diagnoză a plasmei de ablație laser. Straturi subțiri obținute prin ablație laser (PLD)	Prelegerea magistrală, expunerea, observația, explicația, demonstrația, dezbateră	2 ore (S. Gurlui online)
5.	Metode optice de caracterizare spatio-temporale a atmosferei terestre	Prelegerea magistrală, expunerea, observația, explicația, demonstrația, dezbateră	2 ore (S. Gurlui online)

Bibliografie**Referințe principale**

1. Gh. Popa, L. Sîrghi, *Bazele fizicii plasmei*, Ed. Universității Iași, 2000.
2. S. D. Anghel, *Fizica plasmei și aplicații*, Universitatea Babeș-Bolyai, Cluj-Napoca, 2002.
3. Alina Silvia Chiper, *Aplicații tehnologice ale fizicii plasmei. Elemente introductive. Lucrări de laborator*, Editura Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, ISBN: 978-606-714-810-7, 2023.
4. I.I. Popescu, I.I. Iova, E. Toader, *Fizica Plasmei și Aplicații*, Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1981.
5. A. Fridman, *“Plasma Chemistry”*, Cambridge University Press, New York, 2008.
6. P.K. Chua, J.Y. Chena, L.P. Wanga, N. Huang, *Plasma-surface modification of biomaterials*, Elsevier Science B.V, 2002.
7. 9. Mark Bohner, *Materials Today* 13 (1-2), pgs. 24-30. 2010.
8. M. A. Eliasevici, *Spectroscopie atomică și moleculară*, Editura Acad. Române, București, 1966.
9. M. Strat, *Spectroscopie și laseri*, Ed. Univ. “Al. I. Cuza” Iași, 1988.
10. M. Strat, *Introducere în spectroscopia mediilor condensate*, Ed. Tehnica, București, 1985.
11. G. Singurel, *Fizica laserilor*, Ed. Univ. Iași, 1995.
12. M. Strat, *Spectroscopie și laseri. Fundamente. Teorie și Experiment*. Editura Univ. “Alexandru Ioan Cuza”, Iași, ISBN: 973-8243-17-3, 2001.
13. Petru-Edward Nica, Stefan Andrei Irimiciuc, Maricel Agop, Silviu Gurlui, Michael Ziskind and Cristian Focsa, *Experimental and Theoretical Studies on the Dynamics of Transient Plasmas Generated by Laser Ablation in Various Temporal Regimes*, IntechOpen, 2017.

Referințe suplimentare

1. H. Boenig s.a., *Advances in Low-Temperature Plasma Chemistry. Applications*, Carlsbad, California, 1984.
2. O. Auciello s.a., *Plasma Diagnostics*, vol. I, Academic Press, 1989.
3. Biomaterials Science, *An Introduction to Materials in Medicine*, Eds. B. D. Ratner and A. S. Hoffman, Academic Press, New York, 1996.
4. A. S. Chiper et al., *Detailed Characterization of 2-Heptanone Conversion by Dielectric Barrier Discharge in N₂ and N₂/O₂ Mixtures*, J. Phys. Chem. A, vol. 114 (1), pp. 397–407 (2010).
5. A. S. Chiper et al., *Atmospheric pressure plasma produced inside of a closed package by dielectric barrier discharge in Ar/CO₂ for bacterial inactivation of biological samples*, Plasma Sources Sci. Technol., vol. 20, art. no. 025008 (10pp) (2011).
6. A. Cocean et al, *Atmosphere self-cleaning under humidity conditions and influence of the snowflakes and artificial light interaction for water dissociation simulated by the means of COMSOL*, APPLIED SURFACE SCIENCE, Volume: 443, Pages: 83-90 (2018).



7. M. M. Cazacu et al, *Aeronet data investigation of the aerosol mixtures over Iasi area, one-year time scale overview*, *Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer*, 153, pp. 57-64 (2015).
8. S. Gurlui et al, *Plasma Diagnostics in Pulsed Laser Deposition of GaLaS Chalcogenides*, *Appl. Surf. Science*, 278, Pages 352-356 (2013) .
9. L. Balika et al, *Laser-induced breakdown spectroscopy in a running Hall Effect Thruster for space propulsion*, *Spectrochimica Acta Part B* 74-75, 184-189 (2012).
10. S. Irimiciuc et al, *Influence of laser-produced plasma parameters on the deposition process: in situ space- and time-resolved optical emission spectroscopy and fractal modeling approach*, *APPLIED PHYSICS A-MATERIALS SCIENCE & PROCESSING*. Volume: 124, Issue: 9, Article Number: 615 Published: SEP 2018.

9. Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului

Studentii acumulează cunoștințe de bază despre modul de producere a plasmei în laborator și în instalațiile industriale și despre modul de utilizare a plasmei în diferite aplicații tehnologice. Studentii devin conștienți de multitudinea de posibilități de aplicare a plasmei în medicina și protecția mediului, ceea ce poate să-i ajute în activitățile de cercetare în cadrul programului de doctorat.

Urmând această disciplină studenții dobândesc cunoștințe de bază din fizica plasmei și vidistică, fiind apoi capabili să utilizeze aceste cunoștințe în aplicații practice (operare de dispozitive cu plasmă, diagnoza plasmei) ce se întâlnesc atât în cercetarea științifică cât și în industrie.

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere în nota finală (%)
Curs (65% online)	- completitudinea și corectitudinea cunoștințelor; - capacitatea de a opera cu cunoștințele asimilate în cadrul disciplinei; - capacitatea de analiză, de interpretare personală, originalitatea, creativitatea; - coerența logică.	Examinare orală	100 %
10.5 Seminar/ Laborator			
10.6 Standard minim de performanță			
Cunoașterea principalelor tehnici de producere a plasmelor. Cunoașterea proceselor care au loc la interacțiunea plasmei cu suprafețe corpului solid și cu substanțele în faza gazoasă. Cunoașterea aplicațiilor plasmei în medicina și protecția mediului.			

Data completării

Titulari de curs

Conf. univ. dr. habil. Alina Silvia CHIPER

Prof. univ. dr. habil. Silviu-Octavian GURLUI

26.09. 2025

Data avizării în Școala Doctorală,
29.09. 2025Director Școală Doctorală,
Prof. univ.dr. Diana MARDARE