

Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
Universitatea de Stat „Alecu Russo” din Bălți
Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului
Catedra de științe fizice și inginerești

CURRICULUM

la unitatea de curs

„Fizica Aplicată”

Ciclul I, studii superioare de licență

Codul și denumirea domeniului general de studiu:

072 Tehnologii de fabricare și prelucrare

Codul și denumirea domeniului de formare profesională:

0721 Procesarea alimentelor

Codul și denumirea specialității:

0721.2 Tehnologia produselor alimentare

Forma de organizare a învățământului: cu frecvență

Autori:

lect. univ., dr., HIRBU Arefa

prof. univ., dr. hab., Topală Pavel

BĂLȚI, 2023

Discutat și aprobat la ședința Catedrei de științe fizice și ingineresti.

Procesul - verbal nr. 18 din 29 iunie 2023.

Șeful Catedrei de științe fizice și ingineresti VSB conf. univ., dr. Vitalie BEȘLIU

Analizat și recomandat la ședința Comisiei metodice a Facultății de Științe Reale, Economice și ale Mediului.

Procesul-verbal nr. 01 din 03 octombrie 2023.

Președintele Comisiei metodice al Consiliului Facultății de Științe Reale, Economice și ale Mediului. [Signature] conf. univ., dr. Lidia POPOV

Discutat și aprobat la ședința Consiliului Facultății de Științe Reale, Economice și ale Mediului.

Procesul - verbal nr. 02 din 31 octombrie 2023.

Decanul Facultății de Științe Reale, Economice și ale Mediului

CIOBANU conf. univ., dr. Ina CIOBANU

Informații de identificare a unității de curs

Facultatea: de Științe Reale, Economice și ale Mediului

Catedra: de științe fizice și ingineresti

Codul și denumirea domeniului general de studiu: 072 Tehnologii de fabricare și prelucrare

Codul și denumirea domeniului de formare profesională: 0721 Procesarea alimentelor

Codul și denumirea specialității: 0721.2 Tehnologia produselor alimentare

Denumirea unității de curs: Fizica aplicată

Administrarea unității de curs:

Codul unității de curs	Nr de credite ECTS	Total ore	Repartizarea orelor					Forma de evaluare	Limba de predare
			Curs	Seminar	Laborator	Proiect	L.ind		
F.01.O.002	4	120	30	-	30		60	Examen	Rom

Anul de studii și semestrul în care se studiază: Anul I, semestrul I

Forma de organizare a învățământului: cu frecvență

Regimul unității de curs: obligatorie.

Categoria formativă: fundamentală

Informații referitoare la cadrul didactic

Hirbu Arefa, doctor în științe fizice, lector universitar, absolvent al Institutului Pedagogic de Stat "Alecu Russo" din Bălți, 1978 Facultatea Fizică și Matematică, specialitatea Discipline tehnice generale, muncă și fizică, doctorantura Institutul de Fizică "P. Lebedev" al Academiei de Științe al URSS, specialitatea științifică 133.01 Procese fizice în gaze și plasmă. Studii postuniversitare de doctorat, Facultatea de Fizică Academia de științe a Moldovei Institutul de Inginerie Electronică și Nanotehnologii „D. GHIȚU”. 2016

Biroul – 5-014, blocul V de studii.

E-mail: arefa.hirbu@usarb.md

Orele de consultații – conform orarului de la Catedră, prin poșta electronică, google meet etc.

Integrarea unității de curs în programul de studiu

Unitatea de curs Fizica aplicată stă la baza pregătirii teoretice și științifice a specialiștilor în domeniul tehnologiei produselor alimentare. Unitatea de curs Fizica aplicată joacă un rol important în pregătirea specialistului contemporan, pentru activitatea practică a căruia aplicarea metodelor fizice de studiu și a aparatelor de cercetare este o necesitate obiectivă. Cunoașterea și posedarea cunoștințelor vaste, profunde din domeniul tehnologiei produselor alimentare îi dă posibilitatea viitorului specialist nu numai de a alege optimal metoda fizică de studiu, dar și de a înțelege mai profund procesele tehnologice care, până la urmă, prezintă un complex de procese și fenomene de un caracter preponderent fizico – tehnico - chimic.

Studierea legilor fizice, ce determină funcționarea echipamentelor tehnologice și guvernează procesele tehnologice specifice domeniului de studiu; asimilează cunoștințe fundamentale și formează deprinderi practice de cercetare și analiză a proprietăților fizice și fizico-chimice ale materiei prime organice și anorganice utilizate în domeniul tehnologiei produselor alimentare.

Exigențe și competențe prealabile

Pentru a studia această unitate de curs, studentul trebuie să posede cunoștințe dobândite în liceu și să posede deprinderi de rezolvare a problemelor de fizică; să posede competențe de studiere a proprietăților cu aplicarea aparatelor de măsură școlară; să cunoască legile ce descriu fenomenele termice și cele electromagnetice.

Competențe profesionale și transversale dezvoltate în cadrul unității de curs

În cadrul unității de curs studentul poate să formeze următoarele competențe:

CP1. Familiarizarea cu cele mai importante metode de cercetare experimentală, descrierea, analiza și evaluarea critică a experimentelor realizate independent în scopul aprecierii gradului de complexitate a problemelor ingineresti în situații deosebite, dar analogice, și utilizarea soluțiilor cunoscute în situații noi.

CP2. Identificarea esenței proceselor și problemelor ingineresti prin posibila constituire (după caz) a modelelor de lucru, prin realizarea adecvată a simplificărilor și aproximărilor, finalizată cu o gândire critică a evaluării rezultatelor modelării

CP6. Activarea în contextul de ordin tehnico-economic, de timp, de mediu, social, etc, de sănătate în situații deosebite și utilizarea soluțiilor cunoscute în situații noi.

CT1. Aplicarea regulilor de muncă riguroasă și eficientă, manifestarea unei atitudini responsabile față de domeniul științific și didactic, pentru valorificarea optimă și

creativă a propriului potențial în situații specifice, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională.

CT2. Desfășurarea eficientă și eficace a activităților organizate în echipă.

Finalitățile unității de curs

La finele cursului studentul va fi capabil:

- să aplice în practică metodele moderne de cercetare și analiză a proprietăților fizice și fizico-chimice ale materiei organice și anorganice;
 - să aprofundeze cunoștințele teoretice și practice în domeniul de specialitate;
 - să distingă sarcinile și conținutul teoretic cu caracter aplicativ;
 - să se familiarizeze cu structura internă și proprietățile fizice ale materiei, legile fizice ce stau la baza unor procese tehnologice de prelucrare a materiei prime și preparatelor, principiile termodinamice de funcționare a unor echipamente și dispozitive tehnologice;
 - să se familiarizeze cu tehnica experimentală de cercetare aplicată în domeniul de formare profesională;
 - să formeze capacități de investigații științifice;
- să aplice cunoștințele căpătate în situațiile reale, utilizând probleme de modelare, optimizare și algoritizare a proceselor de aprovizionare, prelucrare, depozitare, a datelor experimentale căpătate în cadrul lucrărilor de laborator.

Conținutul unității de curs

a) Tematica și repartizarea orientativă a orelor la prelegeri

Nr. d/o	Tematica și repartizarea orientativă a orelor la prelegeri	Nr. de ore
I.	Oscilații și unde.	
1.	Oscilații armonice Oscilator armonic.	2
2.	Energia oscilațiilor armonice compunerea oscilațiilor reciproc perpendiculare.	2
3.	Oscilații armonice forțate.	2
4.	Rezonanța. Propagarea undelor în medii elastice. Ecuația undei.	2
5.	Viteza de propagare a undelor. Energia undelor elastice.	2
II.	Termodinamica	
1.	Teoria cinetico moleculară a gazelor. Noțiuni de temperatură, gaz ideal.	2
2.	Structura gazelor reale.	2
3.	Cantitatea de căldură, capacitatea termică.	2

4.	Conductibilitatea termică, tranziții de fază, difuzia	2
III.	Optica: unde de lumină	
1.	Propagarea rectilinie a luminii. Spectrul luminii. Proprietățile ondulare ale luminii.	2
2.	Indice de refracție. Lumina naturală și polarizată. Interferența și difracția luminii.	2
3.	Optica geometrică. Lentile și oglinzi. Construcția imaginii în ele. Aberații.	2
IV.	Structura materii	
1.	Fizica corpului solid. Corpuri cristaline și amorfă. Proprietățile elastice ale corpurilor.	2
2.	Propagarea căldurii în corpuri cristaline.	2
3.	Analiza spectrală a corpurilor cristaline.	2
Total		30

b) Tematica și repartizarea orientativă a orelor la laborator

Nr. d/o	Tematica și repartizarea orientativă a orelor la laborator	Nr. de ore
1.	Determinarea accelerației căderii libere cu ajutorul pendulului fizic.	2
2.	Determinarea modului de forfecare a rigidelor.	2
3.	Determinarea modului lui Young prin metoda alungirii firului.	2
4.	Studierea microscopului.	2
5.	Determinarea distanței focale și a puterii optice a lentilelor.	2
6.	Determinarea conductibilității termice a solidelor.	2
7.	Determinarea coeficientului de dilatare termică a metalelor.	2
8.	Determinarea coeficientului de dilatare volumetrică a lichidelor.	2
9.	Determinarea densității liniare prin metoda oscilațiilor coardei.	2
10.	Determinarea distanței focale a lentilei cu ajutorul bancului optic.	2
11.	Studierea inelelor lui Newton ca rezultat al interferenței luminii.	2
12.	Determinarea lungimii de undă.	2
13.	Studierea legilor iluminării.	2
14.	Determinarea unghiului de rotație a planului de polarizare și a concentrației soluției de zahăr cu ajutorul zaharimetrului.	2
15.	Determinarea raportului căldurilor specifice ale gazului după metoda lui Clement – Desormes	2
Total:		30

Strategii / metode de predare și învățare

Prelegerea interactivă, explicația, discuție, conversația euristică, prezentări în Power Point, lucru în echipă, problematizarea, demonstrația, evaluarea finală în formă scrisă.

Activități de lucru individual al studentului

Activitatea de lucru individual este o componentă obligatorie a activității de instruire și include studiul după manualele recomandate și suportul de curs oferit, documentarea din Biblioteca Științifică a Universității sau internet, în reviste, ziare etc., elaborarea rapoartelor pentru lucrările de laborator și pregătirea pentru prezentarea lor.

Pe parcursul semestrului studenții elaborează un produs, aplicând o tehnologie studiată la lecție, descrie procesul tehnologic de fabricare și îl prezintă la ultima lecție de lucrări de laborator

Nota obținută N_i este parte componentă a notei semestriale.

Nota obținută la lucru individual N_{ii} se consideră nota obținută la prezentarea produsului.

Distribuirea lucrului individual pe ore

Nr. d/o	Tipul, forma activității	Nr. ore	Criterii de evaluare
1	Studiul noțiilor de curs, manualelor, culegerilor de probleme, chestionarelor, tabelor.	10	Însușirea principalelor noțiuni teoretice, cunoașterea problemelor de bază din domeniu
2	Documentarea suplimentară în bibliotecă, pe internet, în baza bibliografiei recomandate.	10	Completarea listei bibliografice recomandate, mod personal de abordare, interpretare și utilizarea noțiunilor teoretice.
3	Elaborarea rapoartelor lucrărilor de laborator.	10	Subiect acoperit în profunzime. Structura logică, tratarea structurală, concluzii.
5	Rezolvarea problemelor.	30	De rezolvat 20 probleme.

Evaluarea

Evaluarea curentă se efectuează în cadrul prelegerilor și lucrărilor de laborator prin diverse modalități: răspunsuri orale, rezolvare de probleme, prezentarea rapoartelor la lucrările de laborator (15 lucrări de laborator). Pe parcursul semestrului, după studiul a jumătate din partea teoretică, studenții vor susține un test de evaluare periodică (durata testului este de 1 oră 30 minute).

Studenții care vor absenta și cei care vor obține o notă mai mică decât 5 vor avea posibilitatea să susțină repetat testul de evaluare periodică.

La examinarea finală vor fi admiși doar studenții care îndeplinesc următoarele condiții:

- media evaluărilor curente N_{ec} este de cel puțin 5;
- nota la evaluarea periodică N_{ep} este de cel puțin 5;

- nota pentru activitatea de lucru individual N_k este de cel puțin 5.

Nota semestrială N_s se calculează ca medie aritmetică dintre aceste trei componente:

$$N_s = (N_{ec} + N_{ep} + N_k) / 3$$

Nota semestrială N_s constituie 60% din nota generală la unitatea de curs.

Evaluarea finală se promovează în scris. În cadrul evaluării finale studentul poate să consulte orice informație prezentă cu el în afară de gadgeturi conectate la internet și telefonie mobilă. Durata examenului este de 1,5 ore convenționale.

Nota generală N_g la unitatea de curs se calculează, cu precizia de pînă la două zecimale, conform formulei:

$$N_g = 0,6 N_s + 0,4 N_e;$$

unde N_g - este nota general a unității de curs, N_s - este nota semestrială, iar N_e - este nota de la examen.

Chestionarul pentru evaluarea finală

1. Oscilații armonice.
2. Oscilatorul armonic.
3. Energia oscilațiilor armonice.
4. Compunerea oscilațiilor de același sens și frecvență.
5. Compunerea oscilațiilor reciproc perpendiculare.
6. Oscilații amortizate.
7. Oscilații forțate.
8. Rezonanța.
9. Propagarea undelor în medii elastice.
10. Ecuația undei.
11. Viteza de propagare a undelor.
12. Energia undei elastice.
13. Teoria cinetico-moleculară a gazelor.
14. Noțiuni de temperatură.
15. Gaz ideal.
16. Structura gazelor reale.
17. Cantitate de căldură.
18. Capacitatea termică.
19. Conductibilitatea termică.
20. Tranziții de fază.
21. Difuzia.

22. Unde de lumină.
23. Propagarea rectilinie a luminii.
24. Spectrul luminii.
25. Proprietățile ondulare ale luminii.
26. Indicile de refracție.
27. Lumina naturală și polarizată.
28. Interferența și difracția luminii.
29. Optica geometrică. Lentile și oglinzi.
30. Construcția imaginii în lentile și oglinzi.
31. Aberații.
32. Fizica corpului solid.
33. Corpuri cristaline și amorf.
34. Analiza spectrală a corpurilor cristaline.

Mostră de probă de evaluare periodică

Probă de evaluare periodică a cunoștințelor la unitatea de curs: Fizica aplicată, pentru grupa TP11Z studii cu frecvență

1. Definiți caracteristicile unei mișcări oscilatorii; elongație, viteza și accelerația punctului material.
2. Deducerea ecuațiilor oscilațiilor în prezența forțelor de rezistență a mediului.
3. Oscilații neamortizate. Ecuația caracteristică a lor. (fără deducere).
4. Scrieți și explicați ecuația fundamentală a teoriei cinetico-moleculare a substanței.
- 5. Legea conservării energiei în procesele termice. Scrieți relația.

Mostră de probă de evaluare finală

Probă de evaluare periodică a cunoștințelor la unitatea de curs: Fizica aplicată, pentru grupa TP11Z studii cu frecvență

1. Oscilații armonice.
2. Compunerea oscilațiilor de același sens și a oscilațiilor ce se propagă în direcția reciproc perpendiculară.
3. Oscilații amortizate și forțate.
4. Ecuația fundamentală a teoriei cinetico-moleculare a gazelor.

5. Cantitatea de căldură și capacitatea termică.
6. Propagarea rectilinie a luminii. Indicele de refracție.
7. Optica geometrică. Lentile și oglinzi. Construcția imaginii în lentile și oglinzi.
8. Problemă:

Este dată o lentilă convergentă cu distanță focală de 5 cm. Dincolo de focar la distanța de 3 cm de la focar se află un pătrat cu latura de 2 cm. Să se determine raportul dintre aria imaginii și aria figurii.



Resurse informaționale

1. FLOREA U. Teme experimentale și probleme de Fizică aplicată. Ed.:EMIA, 2017, 356 p.
2. АПЛЕСНИН С., ЧЕРНЫШОВА Л., МАШКОВ П. Прикладная физика. Теория, задачи и тесты. Изд.: Лань СПб, 2014.
3. БАБЕЦКИЙ В., Третьякова О., Прикладная физика. Механика. Электромагнетизм. Учебное пособие для вузов. Изд.: Юрайт, 2017.
4. ГУХМАН А. Об основаниях термодинамики. Изд.: ЛКИ, 2018.
5. ТОРШИН В., ПАЩЕНКО Ф., КРУКОВСКИЙ Л. Логическая электродинамика как новый подход к созданию физических эффектов, электрических машин и технических систем. Изд.: Либроком, 2018.
6. ЕРОХИН В., МАХАНЬКО М. Основы термодинамики и теплотехники. Изд.: Ленанд, 2018, 232 с.
7. САВЕЛЬЕВ И. В. Курс общей физики. Т. 1. Механика, колебания и волны, молекулярная физика. М.: Наука, Гл. ред. физ-мат. лит., 1970.
8. САВЕЛЬЕВ И.В. Курс общей физики. Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. М.: Наука, Гл. ред. физ-мат. лит., 1982. 496 с.
9. CAIREAC L. „Elemente de fizică modernă”. Chișinău. Ed.: Academia Militară „A.I. Cuza”, 2015.
10. ANDRONIC I.A., DUȘCIAC V., LUCHIAN T. Cinematica și dinamica mișcării de rotație a corpului rigid. - Chișinău: USM. 2000.

11. IOAN POP, EUGEN CULEA, LIDIA POP, Fizica aplicată – Indrumator pentru lucrări de laborator, UTPress, 2002.
12. EUGEN CULEA, Fizica – elemente de fizica pentru ingineri, Risoprint, 2010.
13. PETRU PASCUTA, LIDIA POP, MARIA BOSCA, Fizica: lucrări practice, UTPress, 2013.
14. GH. CRISTEA, I. ARDELEAN, *Elemente fundamentale de fizică*, vol. I și II, Ed. Dacia, Cluj-Napoca, 1980-1985.