

UNIVERSITATEA DE STAT „ALECU RUSSO” DIN BĂLȚI  
FACULTATEA DE ȘTIINȚE REALE, ECONOMICE ȘI ALE MEDIULUI  
CATEDRA DE ȘTIINȚE FIZICE ȘI INGINEREȘTI

Discutat în Ședința  
Catedrei de științe fizice și ingineresti  
din **\_8 mai 2014\_**  
proces-verbal nr. **\_10\_**

Aprobat în Ședința  
Consiliului Facultății de Științe Reale,  
Economice și ale Mediului  
din **\_19 iunie 2014\_**  
proces-verbal nr. **\_9\_**

## **Fizică aplicată (II)**

Curriculum disciplinar

(*ciclul I, specialitatea Educație tehnologică și fizică*)

Autor: Mihail Popa,  
conf. univ., dr.

Bălți, 2014

## I. Informații de identificare a cursului

Facultatea: *Științe Reale, Economice și ale Mediului*

Catedra: *Științe fizice și inginerești*

Domeniul general de studiu: *14. Științe ale educației*

Domeniul de formare profesională la ciclul I: *141. Educație și formarea profesorilor*

Denumirea specialității / specializării: *141.14. Educația tehnologică și fizică*

*Administrarea unității de curs:*

<i>Codul unității de curs</i>	<i>Credite ECTS</i>	<i>Total ore</i>	<i>Repartizarea orelor</i>				<i>Forma de evaluare</i>	<i>Limba de predare</i>
			<i>Prel.</i>	<i>Sem.</i>	<i>Lab.</i>	<i>Lucr. ind.</i>		
S2.02.O.014	2	60	–	30	–	30	Examen	Română

Statutul: *disciplină de specializare*

## II. Informații referitoare la cadrul didactic



*Titularul cursului – Popa Mihail, doctor în științe fizico-matematice, conferențiar universitar,*

- Licențiat în Fizică și Tehnică, Facultatea de Tehnică, Fizică și Matematică, Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți (1993);
- Stagiunea de doctorat, Facultatea de Fizică, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași România (1999–2003);
- Stagiunea de post-doctorat, Nanobiomedical Centre, Adam Mickiewicz University of Poznan, Poland (2013–2014);

*Biroul:* Blocul II, aula 240

*Nr. telefon de contact:* 068020395

*Adresa e-mail:* [miheugpopa@yahoo.com](mailto:miheugpopa@yahoo.com)

*Ore de consultații:* joi, 14.00-16.00. Pot oferi consultații și în orele libere de la facultate, pot răspunde la întrebări utilizând și alte surse informaționale.

## III. Integrarea cursului în programul de studii

Cursul de față face parte din modulul *Fizica aplicată* (I, II, III și IV) și se adresează studenților de la ciclul I, specialitatea *Educație tehnologică și Fizică*. Obiectivul principal al cursului constă în antrenarea studenților la rezolvarea problemelor din cursul liceal de fizică. El se realizează în semestrul II de studii.

Cursul respectiv se predă din anul 2013, după aprobarea noului plan de învățământ la specialitatea *Educație tehnologică și Fizică*.

## IV. Competențe prealabile

Înainte de începerea studierii cursului dat studentul trebuie să îndeplinească planul de învățământ la cursurile de *Fizică generală (Mecanica) și Fizică aplicată I* (să susțină toate probele de evaluare preconizate, să efectueze și să susțină lucrările de laborator, să susțină examenele).

## V. Competențe dezvoltate în cadrul cursului

- Înțelegerea și explicarea fenomenelor fizice care sunt descrise în problemele de fizică;
- Cunoașterea transformărilor în unități SI ale unităților de măsură ale mărimilor fizice în problemele de fizică;
- Analiza calitativă a problemei;
- Aplicarea corectă a legilor fizice în problemele de fizică;
- Aplicarea corectă a aparatului matematic la rezolvarea problemelor fizice;
- Descrierea, înțelegerea, construirea și aplicarea modelelor fizice;
- Dezvoltarea capacității de a căuta, prelucra și analiza informații dintr-o varietate de surse bibliografice;
- Evidențierea conexiunilor intra- și interdisciplinare ale fizicii.

## VI. Finalități de studii

La finele cursului studenții vor fi capabili:

- să înțeleagă și să explice științific corect fenomenele fizice descrise în problemele de fizică;
- să cunoască transformările în unități SI ale unităților de măsură ale mărimilor fizice din problemele de fizică;
- să cunoască metodele de rezolvare ale problemelor de fizică;
- să poată alege cea mai rațională metode de rezolvare a fiecărei probleme;
- să poată aplica diferite metode de rezolvare pentru aceeași problemă de fizică;
- să posede priceperi și deprinderi de a selecta și rezolva de sine stătător probleme de fizică din diferite surse bibliografice;
- să înțeleagă conexiunile intra- și interdisciplinare ale fizicii cu alte ramuri ale științei.

## VII. Conținuturi

Nr.	Tematica seminarelor	Nr. de ore
1.	Structura discretă a substanței.	2
2.	Formula fundamentală a teoriei cinetico-moleculare a gazului ideal.	2
3.	Transformarea izotermă. Legea lui Boyle-Marriote.	2
4.	Transformarea izobară. Legea lui Gay-Lussac.	2
5.	Transformarea izocoră. Legea lui Charles.	2
6.	Ecuția termică de stare.	2
7.	Probă de evaluate Nr. 1 la <i>Bazele teoriei cinetico-moleculare.</i>	2
8.	Energia internă a sistemului termodinamic. Lucrul gazului la variația volumului. Cantitatea de căldură. Coeficienți calorici. Principiul întâi al termodinamicii.	6
9.	Calorimetria. Ecuția calorimetrică.	2
10.	Mașini termice. Ciclul Carnot și alte cicluri.	2
11.	Deformarea corpurilor solide. Legea lui Hooke.	2
12.	Tensiunea superficială. Fenomene capilare. Dilatarea termică.	2
13.	Probă de evaluate Nr. 2 la <i>Bazele termodinamicii. Structura lichidelor și solidelor.</i>	2

**Total 30 ore**

## VIII. Activități de lucru individual și Evaluarea

1. La fiecare seminar cadrul didactic prezintă *sarcina la ore* (problemele care vor fi rezolvate în cadrul unei sau mai multe ore de seminar) și *sarcina pentru acasă* (probleme care urmează a fi rezolvate individual). Fiecare student care iese la tablă prezintă sarcina pentru acasă, care este verificată de cadrul didactic. La apreciere 50% pondere din notă constituie sarcina pentru acasă, iar alte 50% pondere reprezintă cunoașterea materialului teoretic și priceperile de aplicare la rezolvarea problemelor.

2. Tot aici se susțin *două probe de evaluare*, care conțin doar însărcinări practice. Media notelor acumulate la seminare reprezintă *nota reușitei curente*.

3. Titularul de curs oferă consultații săptămânale pentru a ajuta studentul în realizarea sarcinilor propuse.

4. Nota finală la disciplina *Fizică aplicată II* se calculează conform formulei:

$$\text{Nota finală} = 0,6 \times \text{Nota reușitei curente} + 0,4 \times \text{Nota de la examen.}$$

5. Examenul final se susține în scris. Notele de la examen se anunță în ziua desfășurării examenului, după cel mult 2 ore de la finisarea examenului (timp de verificare a lucrărilor). În cazul în care studentul nu este de acord cu nota acumulată, el are dreptul să tragă un alt bilet de examinare și să rezolve la tablă toate problemele din bilet.

### VIII.1. Mostre de probe de evaluare:

#### FIZICĂ APLICATĂ II

(specialitatea *Educație tehnologică și Fizică*)

#### Probă de evaluare Nr. 1

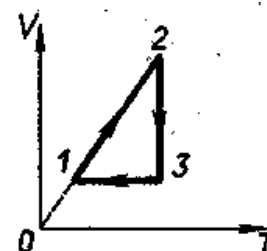
Aprob

Șef de catedră \_\_\_\_\_

#### Varianta I

#### Rezolvați problemele:

- (5p.) Într-un balon se află gaz la temperatura de  $15^{\circ}\text{C}$ . De câte ori se va micșora presiunea gazului, dacă din balon va ieși 40% de gaz, iar temperatura lui se va micșora cu  $8^{\circ}\text{C}$  ?
- (6p.) În figura alăturată este prezentat graficul variației stării unui gaz ideal în coordonatele  $V$ ,  $T$ . Reprezentați aceste procese în coordonatele  $P$ ,  $V$  și  $P$ ,  $T$ .
- (7p.) Într-un tub cilindric orizontal, închis la ambele capete se află aer în condiții normale. Tubul este împărțit în două părți egale cu ajutorul unui piston care se poate deplasa fără frecări, iar volumele acestora sunt legate prin relația  $V_2=2V_1$ . Să se afle temperatura până la care trebuie încălzit izobar aerul din compartimentul mai mic și temperatura până la care trebuie răcit izobar aerul din compartimentul mai mare, pentru ca pistonul să ajungă în poziția în care va separa două părți egale.



#### Barem de evaluare

Nr. puncte	18	16-17	14-15	12-13	10-11	8-9	6-7	4-5	2-3	1
Nota	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

15.IV. 2014

dr., conf. univ. Mihail Popa \_\_\_\_\_

## FIZICĂ APLICATĂ II

(specialitatea *Educație tehnologică și Fizică*)

### Probă de evaluare Nr.2

Aprob  
Șef de catedră \_\_\_\_\_

#### Varianta II

#### Rezolvați problemele:

1. (5p.) Tija ciocanului de abataj se pune în funcțiune cu ajutorul aerului comprimat. Masa aerului în cilindru se schimbă în timpul cursei pistonului de la 0,1 la 0,5g. Considerând constante presiunea aerului din cilindru și temperatura ( $27^{\circ}\text{C}$ ), determinați lucrul gazului efectuat la o singură cursă a pistonului. Masa molară a aerului  $M=0,029 \text{ kg/mol}$ .
2. (6p.) După ce în apa cu temperatura de  $10^{\circ}\text{C}$  a fost introdus un corp încălzit pînă la  $100^{\circ}\text{C}$ , peste un timp oarecare s-a stabilit o temperatură comună de  $40^{\circ}\text{C}$ . Ce temperatură a apei se va stabili, dacă, fără a scoate primul corp, vom introduce în ea încă un corp de același fel, încălzit, de asemenea, pînă la  $100^{\circ}\text{C}$ ?
3. (7p.) O masă de aer a fost încălzită izobar cu  $\Delta T = 100\text{K}$ , absorbind căldura  $Q_p = 8310\text{J}$ . Să se calculeze masa aerului, lucrul mecanic efectuat și variația energiei interne. Masa molară a aerului  $M = 0,029\text{kg/mol}$ , iar capacitatea termică  $C_p = (7/2)R$ .

#### Barem de evaluare

Nr. puncte	18	16-17	14-15	12-13	10-11	8-9	6-7	4-5	2-3	1
Nota	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

15.IV. 2014

dr., conf. univ. Mihail Popa \_\_\_\_\_

### VIII.II. Mostre de bilete pentru examen:

Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți  
Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului  
Catedra de științe fizice și ingineresti

Aprob  
Șef de catedră \_\_\_\_\_

### Bilet de examinare Nr. 1

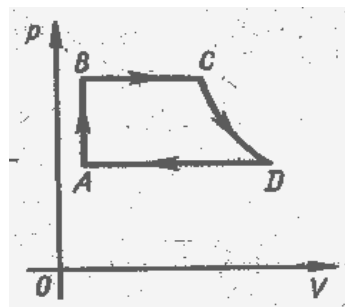
Examen la *FIZICĂ APLICATĂ II*, specialitatea *Educație tehnologică și Fizică*

#### Rezolvați problemele:

1. (5p.) Un vas conține heliu. Densitatea gazului este  $\rho = 0,12 \text{ kg/m}^3$ , iar presiunea  $P = 1 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ . Să se afle energia medie a mișcării de translație a unei molecule în condițiile date.
2. (6p.) Încălzind un gaz cu  $\Delta T = 100\text{K}$ , viteza termică a moleculelor a crescut de la  $400\text{m/s}$  pînă la  $500\text{m/s}$ . Determinați masa molară a gazului.
3. (7p.) În figura de mai jos este prezentat ciclul de variație a stării unui gaz ideal monoatomic în coordonatele  $P, V$ . Reprezentați aceste procese în coordonatele  $V, T$  și

$P, T$ . Determinați semnul energiei interne, lucrului mecanic și cantității de căldură în fiecare proces.

4. (8p.) Într-un tub subțire de sticlă, închis la un capăt, se află aer, separat de exterior cu ajutorul unei coloane de mercur de lungime  $h = 2\text{cm}$ . Când tubul este așezat vertical, cu capătul deschis în jos, lungimea coloanei de aer este  $l_1 = 0,39\text{m}$ . Când tubul este vertical, dar cu capătul deschis în sus, lungimea coloanei de aer este  $l_2 = 0,37\text{m}$ . Să se determine presiunea atmosferică, cunoscând densitatea mercurului  $\rho = 13,6 \cdot 10^3 \text{ kg/m}^3$ .



#### Barem de evaluare

Nr. puncte	25-26	22-24	19-21	16-18	13-15	10-12	7-9	5-6	3-4	1-2
Nota	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

29. IV. 2014 Examinator: dr., conf. univ. Mihail Popa \_\_\_\_\_

Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți  
Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului  
Catedra de științe fizice și inginerești

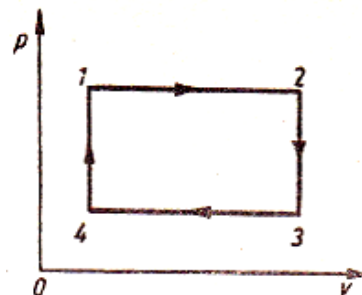
Aprob  
Șef de catedră \_\_\_\_\_

### Bilet de examinare Nr. 2

Examen la *FIZICĂ APLICATĂ II*, specialitatea *Educație tehnologică și Fizică*

**Rezolvați problemele:**

- (5p.) Să se afle concentrația moleculelor de oxigen și densitatea oxigenului dacă se cunoaște presiunea  $P = 1 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$  și viteza termică a moleculelor de oxigen  $v_T = 600 \text{ m/s}$ .
- (6p.) La micșorarea volumului unui gaz de 2 ori presiunea s-a mărit cu 120 kPa, iar temperatura absolută a crescut cu 10%. Ce presiune inițială avea gazul?
- (7p.) În figura alăturată este prezentat ciclul de variație a stării unui gaz ideal în coordonatele  $P, V$ . Reprezentați aceste procese în coordonatele  $V, T$  și  $P, T$ . Determinați semnul energiei interne, lucrului mecanic și cantității de căldură în fiecare proces.
- (8p.) Un cilindru orizontal, închis la ambele capete, de lungime  $l = 1 \text{ m}$  și secțiunea  $S = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$ , este împărțit în două părți egale printr-un piston mobil. În cele două compartimente se află aer la presiunea  $P_0 = 10^5 \text{ N/m}^2$  și la aceeași temperatură. Se deplasează pistonul cu  $h = 0,4 \text{ m}$  față de poziția inițială. Ce presiune are aerul din fiecare compartiment? Ce forță trebuie să acționeze asupra pistonului pentru a-l menține în această poziție.



Barem de evaluare										
Nr. puncte	25-26	22-24	19-21	16-18	13-15	10-12	7-9	5-6	3-4	1-2
<b>Nota</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

**29. IV. 2014** Examinator: dr., conf. univ. Mihail Popa \_\_\_\_\_

### IX. Bibliografie

- MARINCIUC, M., et al., *Culegere de probleme pentru clasele 10-12*, Chişinău, Lyceum, 2012. 252p.
- HRISTEV, A., et. al., *Probleme de fizică pentru clasele IX-X*, Chişinău, Lumina, 1995. 318p.
- HRISTEV, A., *Probleme rezolvate de fizică: Termodinamica, Fizica Moleculara, Caldura*, Bucureşti, Editura didactică şi pedagogică, 1996. 303p.
- MARINCIUC, M., RUSU, Sp., *Fizică, manual pentru clasa a 10-a*, Chişinău, Ştiinţa, 2001. 271p.
- BORŞAN, D., et. al., *Fizică, manual pentru clasa a X-a*, Bucureşti, Editura didactică şi pedagogică, 1991. 207p.
- CONE, G., STANCIU, G.A., TUDORACHE Ş.S., *Probleme de fizică pentru liceu, vol. I*, Bucureşti, Editura ALL, 1996. 300p.
- PENESCU, M., *Probleme recapitulative de fizică*, Bucureşti, Editura ALL, 1994. 232p.
- МЕЛЕДИН, Г.В., *Физика в задачах, Экзаменационные задачи с решениями*, Москва, «Наука», 1990. 270с;
- ГУРСКИЙ, И.П., *Элементарная физика с примерами решения задач*, Москва, «Наука», 1984. 447с;
- БУХОВЦЕВ, Б. Б., et al., *Сборник задач по элементарной физике*, Москва, «Наука», 1964. 439с;
- ГОЛЬДФАРБ, Н.И., *Сборник вопросов и задач по физике*, Москва, «Высш. школа», 1982. 351 с.
- PINSKY, A.A., *Problems in Physics*, Moscow, Mir Publishers, 1984. 304p.