

**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**

**BIONICA INGINEREASCĂ**

Ciclul I, studii superioare de licență

Codul și denumirea domeniului general de studiu: 071 Inginerie și activități ingineresti

Codul și denumirea domeniului de formare profesională: 0710 Inginerie și management

Codul și denumirea specialității: 0710.1 Inginerie și management în transportul auto

Forma de organizare a învățământului: cu frecvență redusă


Autor:

conf. univ., dr. Alexandr OJEGOV

**BĂLȚI, 2025**


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

Procesul-verbal nr. 13, din 24.06.2025.

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

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

Procesul-verbal nr. 1 din 7.10.2025.

Președinta Comisiei metodice a Consiliului Facultății de Științe Reale, Economice și ale Mediului  conf. univ., dr. Lidia POPOV

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

Procesul-verbal nr. 2 din 15.10.2025.

Decana Facultății de Științe Reale, Economice și ale Mediului

 conf. univ., dr. Ina CIOBANU



## Informații de identificare a unității de curs

**Facultatea:** Științe Reale, Economice și ale Mediului

**Catedra:** Științe fizice și inginerești

**Codul și denumirea domeniului general de studiu:** 071 Inginerie și activități inginerești

**Codul și denumirea domeniului de formare profesională la ciclul I:** 0710 Inginerie și management

**Codul și denumirea specialității:** 0710.1 Inginerie și management în transportul auto

**Denumirea unității de curs/modulului:** Bionica inginerească

## Administrarea unității de curs

Codul unității de curs	Nr. de credite ECTS	Total ore	Repartizarea orelor				Forma de evaluare	Limba de predare
			Curs	Seminare	Laborator	Lucrul Individual		
S.05.L.083	4	120	12	12		96	Examen	Română

**Anul de studii și semestrul în care se studiază:** Anul III, Semestrul 5

**Forma de organizare a învățământului:** Cu frecvență redusă

**Regimul unității de curs:** La liberă alegere

**Categoria formativă:** De orientare spre o specialitate

## Informații referitoare la cadrele didactice

**E-mail:** alexandr.ojegov@usarb.md

**Localizarea sălilor:** Aula 512

**Orele de consultații:** Miercuri, 15:00-16:30, consultațiile au loc față în față, prin intermediul grupului de Viber, e-mail sau pe platforme de videoconferință (Microsoft Teams, Google Meet, Zoom, Discord, Cisco Webex etc.).



## Studii:

**1998-2001** – Bacalaureat, Liceul Teoretic „N. Gogol”, municipiul Bălți, profil real.

**2001-2006** – Studii universitare de licență, Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți (USARB), Facultatea Tehnică, Fizică, Matematică și Informatică, specialitatea „Instruire în inginerie și informatică”.

**2006-2007** – Studii postuniversitare de masterat, USARB, Facultatea Tehnică, Fizică, Matematică și Informatică, specialitatea „Inginerie”.

**2008-2012** – Studii postuniversitare de doctorat, Universitatea Tehnică a Moldovei, specialitatea 242.05 „Tehnologii, procedee și utilaje de prelucrare”.

### **Integrarea unității de curs în programul de studii**

Obiectivele principale ale cursului „Bionica inginerescă” sunt: să arate importanța cunoștințelor biologice pentru dezvoltarea tehnologiei, arhitecturii, confecționării instrumentelor etc., să formeze conexiuni interdisciplinare (legătura biologiei cu fizica, matematica, cibernetica, inginerie), să atragă atenția asupra relației în natura vie dintre formă și funcție, să cultive un interes neclintit în procesul de cunoaștere a naturii vii, în descoperirea secretelor ei, să promoveze dezvoltarea interesului pentru creativitatea independentă folosind cunoștințele acumulate.

Studierea unității de curs „Bionica inginerescă” se bazează pe competențele formate în cadrul disciplinelor gimnaziale și liceale de biologie, matematică, fizică, informatică, precum și pe competențele formate în cadrul unităților de curs „Fizica aplicată”, „Proiectarea elementelor de mașini”, „Studiul materialelor”, „Tehnologia materialelor”, „Electrotehnica”, „Organe de mașini”, „Ingineria reglării automate”, studiate în anii precedenți de studiu. Competențele dobândite la această unitate de curs sunt esențiale pentru studiile ulterioare în domeniul „Automatizării în producție”.

### **Exigențe și competențe prealabile**

Pentru a studia cursul „Bionica inginerescă”, studentul trebuie să posede cunoștințe dobândite din cadrul cursurilor: „Fizica aplicată”, „Studiul materialelor”, „Tehnologia materialelor”, „Electrotehnica”, care se studiază în anii precedenți de studii, precum și cunoștințele obținute în cadrul disciplinelor gimnaziale și liceale de biologie, matematică, fizică și informatică.

### **Competențe profesionale și transversale dezvoltate în cadrul unității de curs**

#### **Competențe profesionale:**

**CP1.** Realizarea calculelor, demonstrațiilor și aplicațiilor pentru rezolvarea de sarcini specifice ingineriei și managementului bazate pe cunoștințe din științele fundamentale.

**CP2.** Asocierea cunoștințelor, principiilor și metodelor de bază din științe tehnice și economice în scopul modelării și soluționării problemelor ingineresti luând în

considerație economisirea resurselor, protecția muncii și mediului.

**CP3.** Utilizarea independentă a calculatorului pentru modelarea produselor, proceselor, fenomenelor, cât și automatizarea sistemelor tehnice în situații deosebite cu utilizarea de soluții cunoscute în situații noi.

**Competențe transversale:**

**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 finalizarea studierii unității de curs „Bionica inginerescă” și realizarea sarcinilor de învățare, studentul va fi capabil:

- să definească conceptele de bază privind bionica;
- să facă relații între natura vie și diferite mecanisme;
- să elaboreze construcția și modul de funcționare a unui mecanism bazat pe funcționarea organismelor vii;
- să aplice cunoștințele acumulate în dezvoltarea ingineriei moderne.

**Conținutul unității de curs**

**Prelegeri – 12 de ore**

Nr. d/o	Conținutul tematic	Nr. de ore
1.	Introducere în bionică. Definiții și obiective principale. Istoria dezvoltării bionicii. Exemplele clasice ale bionicii ingineresti	2
2.	Bionica pentru dezvoltarea materialelor și structurilor. Bionica în nanotehnologie	2
3.	Arhitectură și design în bionică. Bionica pentru construcții și echipamente	2
4.	Bionica pentru clădire și climă. Robotică și locomoție. Senzori și control neuronal	2
5.	Tehnologie antro- și biomedicală. Bionica pentru prelucrarea materialelor	2
6.	Bionica pentru procese de evoluție și optimizare. Bionica pentru educație	2
<b>Total</b>		<b>12</b>

**Seminare – 12 de ore**

Nr. d/o	Denumirea lucrării de laborator	Nr. de ore
---------	---------------------------------	------------

Nr. d/o	Denumirea lucrării de laborator	Nr. de ore
1.	Dezvoltarea metodelor biologice în aplicații tehnologice	2
2.	Cercetarea și modelarea neuronilor	2
3.	Studiul sistemelor de navigație, ecolocație	2
4.	Metodele de cercetare de codificare și transmitere a informațiilor la animale. Studiul analizoarelor biologice	2
5.	Studiul proprietăților aerodinamice ale păsărilor. Caracteristicile hidrodinamice ale peștilor, delfinilor, balenelor	2
6.	Dezvoltarea conceptului de comunitate „smart”	2
<b>Total</b>		<b>12</b>

### **Strategii/metode de predare și învățare**

Pe parcursul studierii unității de curs se vor utiliza strategii didactice centrate pe student: prelegerea, explicația, studiul de caz, problematizarea, simularea de situații, metode de lucru la lecții de seminare, metode de dezvoltare a gândirii tehnice, studiul documentației tehnologice și al bibliografiei. Pentru asigurarea realizării strategiilor didactice menționate se va utiliza suportul unității de curs, culegere de prezentări de sinteză PowerPoint, consultații independente etc.

### **Activități de lucru individual al studentului**

Evaluarea lucrului individual se promovează prin elaborarea unui referat pe baza unei teme actuale ce se referă la problemele industriale și/sau globale din punct de vedere al mediului ambiant. Activitatea lucrului individual se prezintă în ultima săptămână înainte de finisarea semestrului, profesorului de curs. Studenții vor prezenta referatele obținând o notă la lucrul individual  $N_{ij}$ . Structura referatului:

1. Foaie de titlu (include denumirile ministerului, universității, facultății, catedrei, temei; prenumele și numele studentului și conducătorului științific; localitatea și anul).
2. Cuprins.
3. Introducere (se caracterizează actualitatea, scopul, obiectivele principale și obiecte de cercetare).
4. Conținutul structurat în capitole (și subcapitole după caz).
5. Concluzii generale (și recomandări după caz).
6. Bibliografia (nu mai puțin de 5 surse, prezentate conform cerințelor ghidului: NAGHERNEAC, Ana. Reguli pentru prezentarea referințelor bibliografice și citarea resurselor de informare: Ghid practic. Biblioteca științifică a USARB, 2012. 47 p. [online]. Disponibil: [http://tinread.usarb.md:8888/tinread/fulltext/bsu/reguli\\_referinte.pdf](http://tinread.usarb.md:8888/tinread/fulltext/bsu/reguli_referinte.pdf).)

### **Cerințele de formatare a referatului**

1. Formatul hârtiei: A4.
2. Parametrii paginii: 30 mm – stânga, 20 mm – sus, 20 mm – jos, 15 mm – dreapta.
3. Fontul: Times New Roman, conform regulilor de redactare în limba română sau în limba rusă.
4. Mărimea caracterelor: 12 pt.
5. Spațiere: 1,5 rânduri.
6. Textul de bază aliniat din ambele părți.
7. Mărimea alineatelor: 12,5 mm
8. Numerotare pagini: în subsol, la centru.
9. Titlurile capitolelor: centrat, cu majuscule, aldin și din pagină nouă.
10. Volumul referatului nu mai puțin de 15 pagini.

### **Criteriile utilizate pentru evaluarea referatului**

Prezentare corectă – 10 p, inclusiv:

1. Cuprins automat – 1 p.
2. Introducere – 2 p (actualitatea - 1 p, scopul, obiectivele principale, obiectul de cercetare – 1 p).
3. Capitole (text) – 3 p (esența temei – 1 p, divizarea informației în capitole – 1 p, tabele și figuri – 1 p).
4. Concluzii (recomandări după caz) – 1 p.
5. Bibliografie – 1 p.
6. Cerințe înaintate față de forma referatului – 2 p (parametrii paginii, tipul și mărimea fontului – 1 p; spațiere, numerotare pagini, titlurile capitolelor – 1 p).

Termenul de prezentare al referatului – săptămâna a 11-a a semestrului.

### **Evaluarea**

Evaluarea studenților la unitatea de curs „*Bionica inginerescă*”, se realizează în corespundere cu *Regulamentul cu privire la evaluarea rezultatelor academice ale studenților în Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți*.

Evaluarea curentă se efectuează prin notarea prezentării portofoliului cu rapoartele la teme pentru seminare (minim 4 teme). Pe parcursul semestrului la

jumătatea unității de curs din partea teoretică studenții vor susține o evaluare periodică (durata evaluării este de 90 de 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 întrunesc următoarele condiții:

- media evaluărilor curente  $M_{ec}$  este de cel puțin 5;
- nota la evaluarea periodică  $N_{ep}$  este de cel puțin 5;
- media pentru activitatea de lucru individual  $M_{li}$  este de cel puțin 5;

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

$$N_s = \frac{M_{ec} + N_{ep} + M_{li}}{3}.$$

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

Evaluarea finală are loc sub forma unui examen scris sau orar sub formă de test sau bilet (durata examenului este de 1 oră 30 minute).

Nota generală la unitatea de curs „*Bionica inginerescă*” se calculează, cu precizia de până la două zecimale, conform formulei:

$$N_g = 0,5 \times N_s + 0,5 \times N_e$$

unde  $N_g$  este nota generală,  $N_s$  este nota semestrială, iar  $N_e$  este nota de la examen.

**MODEL DE BILET LA EVALUARE PERIODICĂ**  
**Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți**  
**Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului**  
**Catedra de științe fizice și ingineresti**

APROB

Șeful catedrei ȘFI

Beșliu V. dr. conf. univ.

---

A elaborat \_\_\_\_\_

**Biletul nr. 1**  
**de evaluare periodică a cunoștințelor la unitatea de curs**  
**„Bionica inginerescă”**

1. Definiția și obiectivele principale ale bionicii (5 puncte)
2. Bionica în nanotehnologie (10 puncte)
3. Cercetarea și modelarea neuronilor (15 puncte)

**Baremul de notare**

<b>Puncte</b>	1-3	4-7	8-10	11-13	14-16	17-18	19-21	22-24	25-27	28-30
<b>Nota</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

**MODEL DE BILET LA EVALUARE FINALĂ**  
**Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți**  
**Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului**  
**Catedra de științe fizice și ingineresti**

APROB

Șeful catedrei ȘFI

Beșliu V. dr. conf. univ.

---

A elaborat \_\_\_\_\_

**Biletul nr. 2**  
**de evaluare finală a cunoștințelor la unitatea de curs**  
**„Bionica inginerască”**

1. Dezvoltarea metodelor biologice în aplicații tehnologice (5 puncte)
2. Bionica în medicină (10 puncte)
3. Metodele de cercetare de codificare și transmitere a informațiilor la animale (15 puncte)

**Baremul de notare**

<b>Puncte</b>	1-3	4-7	8-10	11-13	14-16	17-18	19-21	22-24	25-27	28-30
<b>Nota</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

## Resurse informaționale

### **Obligatorii:**

1. NACHTIGALL, W., WISSER, A. *Bionics by Examples*. Springer International Publishing Switzerland. 2015. ISBN 978-3-319-05857-3.

2. JANGO-COHEN, J. *Bionics*. Lerner Publications Co. 2006. ISBN 9780822559375.

3. ROSALER, M. *Bionics*. Blackbirch Press, San Diego, Calif. 2003. ISBN 9781567117844.

4. PIEKENBROCK, P. *Bionics: Learning from nature - impulses for innovation*. Vogel Business Media. 2019. ISBN 978-3834334503.

5. PALOMBINI, F.L., MUTHU, S.S. *Bionics and sustainable design*. Springer, Singapore. 2022. ISBN 9789811918124.

6. POPESCU, A.I. *Tratat de bionică. Perspectivă generală cu explicații biofizice*. Bucharest University Press. 2022. ISBN 978-606-16-1352-6.

7. ГИЙО, А., МЕЙЕ, Ж.-А. *Бионика. Когда наука имитирует природу*. Москва, Техносфера. 2022. ISBN 978-5-94836-356-1.

### **Suplimentari:**

1. ПИТЫК, Л. *Бионика. Прошлое, настоящее и будущее*. Москва, Эдитус, 2023. ISBN 978-5-00217-000-5.