

**Ministerul Educației al Republicii Moldova  
Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți  
Facultatea de Științe Reale, Economice și ale Mediului  
Catedra de matematică și informatică**

# **Curriculum**

**la unitatea de curs**

## **Sisteme inteligente**

**Ciclul I, studii superioare de licență**

**Codul și denumirea domeniului general de studiu: 44 Științe exacte**

**Codul și denumirea specialității: 444.1 Informatica**

**Forma de învățământ: cu frecvență**

**Autor: Mircea PETIC,  
dr., conf. univ.**

---

**Bălți, 2017**

Discutat și aprobat la ședința Catedrei de matematică și informatică  
Procesul-verbal nr. 15 din 09.06.2017

Șeful Catedrei de matematică și informatică

E. Plohotniuc conf. univ., dr. Eugeniu PLOHOTNIUC

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

Procesul-verbal nr. 15 din 27.06.2017

Decanul Facultății de Științe Reale, Economice și ale Mediului

I. Ciobanu conf. univ. dr. Ina CIOBANU



## Informații de identificare a unității de curs

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

**Catedra** de matematică și informatică

**Domeniului general de studii:** 44 Științe exacte

**Domeniul de formare profesională:** 444 Informatica

**Denumirea specialității:** 444.1 Informatica

**Denumirea unității de curs:** Sisteme inteligente

### Administrarea unității de curs:

Codul unității de curs	Credite ECTS	Total ore	Repartizarea orelor				Forma de evaluare	Limba de predare
			Prelegeri	Seminar	Laborator	Lucru ind.		
S.06.A.144	5	150	30	-	45	75	Examen	Română

**Anul de studii și semestrul în care se studiază:** anul III, sem. VI

**Regimul unității de curs:** obligatorie (la libera alegere)

**Categoria formativă:** unitate de curs de specializare.

### Informații referitoare la cadrele didactice



Titularul cursului - *Mircea Petic*, dr. în informatică, conferențiar universitar. Absolvent al Universității de Stat „A. Russo” din Bălți, specialitatea „Informatica și limba engleză aplicată”. A efectuat stagii în diverse universități, inclusiv peste hotare, unde s-a specializat în domeniul informaticii, utilizarea tehnologiei informației și a comunicațiilor în învățământ, procesarea limbajului natural, programarea obiect orientată, programarea logică și funcțională, ingineria programării, managementul proiectelor.

E-mail: [petic.mircea@yahoo.com](mailto:petic.mircea@yahoo.com)

Orele de consultații - miercuri: 15.00 -17.00. Consultațiile se oferă atât în regim „față-în-față”, cât și prin utilizarea poștei electronice, YahooMessenger (petic.mircea) și Skype sau rețeaua socială facebook. Numele în Skype – mir\_cescu.

## **Descrierea unității de curs**

Unitatea de curs ”Sisteme inteligente” este un curs de specializare care permite aprofundarea cunoștințelor în programare. Realizarea unui sistem informatic reprezintă o activitate complexă și de durată, ce antrenează mari resurse materiale, umane și de timp. Un program inteligent este un program care manifestă o comportare similară cu aceea a omului când este confruntat cu o problemă similară. Sisteme inteligente este un termen larg, care acoperă o gamă largă a tehnicilor computaționale care au ca punct de început domeniul inteligenței artificiale. Există numeroase definiții sau încercări de a defini inteligența artificială. Multitudinea acestor definiții provine tocmai din faptul că domeniul, fiind legat de însăși esența naturii umane, este deosebit de provocator. O încercare de definire a inteligenței artificiale ar trebui să pornească de la definiția inteligenței.

În cadrul unității de curs se studiază noțiuni de: sistem, inteligență, cunoștințe, fapte, reguli, etc. Viitorii programatori vor obține cunoștințe referitor la diverse modele de dezvoltare software a sistemelor inteligente: bazate pe cunoștințe și cele ce țin de inteligența computațională.

## **Integrarea în programul de studii**

Studierea unității de curs „*Sisteme inteligente*” se sprijină pe cunoștințele, capacitățile și competențele dezvoltate în cadrul unității de curs „*Bazele programării*” și „*Programarea structurată*” studiate în ciclul I de licență. Finalitățile și conținutul unității de curs sînt corelate cu finalitățile și conținuturile unităților de curs menționate mai sus.

## Competențe prealabile

1. *Bazele programării*: Tipuri de date simple și structurate, expresii.
2. *Programarea structurată*: Instrucțiunile simple și compuse (condiționale și repetitive). Funcții. Proceduri. Recursivitate.

## Competențele dezvoltate în cadrul unității de curs

### Competențe profesionale:

**CP1.** Operarea cu fundamentele științifice ale matematicii, informaticii și ale științelor educației și utilizarea acestor noțiuni în comunicarea profesională.

**CP2.** Elaborarea modelelor pentru descrierea fenomenelor și proceselor reale.

**CP3.** Proiectarea, elaborarea și analiza algoritmilor pentru rezolvarea problemelor.

**CP4.** Programarea, dezvoltarea și mentenanța aplicațiilor informatice în limbaje de nivel înalt.

**CP6.** Prelucrarea datelor, analiza și interpretarea lor.

### Competențe transversale:

**CT1.** Aplicarea regulilor de muncă riguroasă și eficientă, manifestarea unei atitudini responsabile față de domeniul profesional, pentru valorificarea optimă și creativă a propriului potențial în situații specifice, cu respectarea principiilor și a normelor de etică profesională.

## Finalitățile unității de curs

La finalizarea studierii disciplinei studentul va fi capabil să

1. determine tipul de sistem inteligent pentru o anumită problemă inteligentă;
2. analizeze eficiența sistemelor inteligente în anumite situații reale;
3. explice modul de elaborare a bazei de cunoștințe a sistemelor inteligente.
4. proiecteze și să aplice motorul de inferență la exploatarea bazei de cunoștințe.

## Conținuturi

### a) Prelegere

Nr. d/o	Subiecte de studiu	Nr. de ore
1	Noțiuni introductive despre sisteme inteligente.	2
2	Căutarea soluțiilor în spațiul stărilor.	2
3	Noțiuni de sistem expert.	2
4	Modelul logic de prezentare a cunoștințelor.	2
5	Reprezentarea cunoștințelor prin reguli de producții	2
6	<b>Lucrarea de control nr. 1</b>	<b>2</b>
7	Cunoștințele reprezentate prin cadre (frame). FrameNet.	2
8	Cunoștințele prezentate prin rețele semantice. WordNet.	2
9	Incertitudinea în sisteme expert. Aplicarea formulei lui Bayes.	2
10	Teoria logicii fuzzy.	2
11	Rețele neuronale.	2
12	Rețeaua Hopfield în recunoașterea șabloanelor.	2
13	Rețele neuronale în clasificare și predicție.	2
14	<b>Lucrarea de control nr. 2</b>	<b>2</b>
15	<b>Recapitulare</b>	<b>2</b>
<b>Total</b>		<b>30</b>

b) Laborator

Nr. d/o	Tematica lecțiilor de laborator	Nr. de ore
1	Exemple de sisteme inteligente.	2
2	Principiul de lucru a jocurilor logice.	2
3	Mediul de lucru CLISP/Prolog.	4
4	Lucrul cu baza de cunoștințe în CLISP/Prolog.	4
5	Regulile și fapte în CLISP/Prolog.	4
6	Rețeaua de cadre – FrameNet	4
7	<b>Sarcini individuale nr. 1</b>	<b>2</b>
8	Rețeaua semantică – WordNet.	4
9	Mediu de lucru al aplicației Weka.	2
10	Rezolvarea problemei de predicție cu ajutorul Weka.	4
11	Rețele neuronale.	4
12	Recunoașterea șabloanelor cu ajutorul rețelelor Hopfield.	4
13	<b>Sarcini individuale nr. 2</b>	<b>2</b>
14	<b><i>Susținerea proiectului Sisteme inteligente</i></b>	<b>2</b>
15	Recapitulare	1
<b>Total</b>		<b>45</b>

### **Activități de lucru independent**

Elaborarea unui sistem inteligent care rezolvă o problemă din viața reală. Rezultatele vor fi prezentate într-un raport editat într-un document Word pe 2-3 pagini format A4, font #12, 1.5 intervale. Activitatea sa va fi evaluată atât de către colegi cât și de către titularul disciplinei într-o ședință aparte.

Criterii de evaluare:

1. Exactitatea proiectării diagramelor UML;
2. Argumentarea abordării propuse spre implementare;
3. Corectitudinea (logică, ortografică) a raportului prezentat..

Studentul va prezenta raportul însoțit de fișierele sursă care demonstrează editarea diagramelor UML.

**Termenul limită (deadline) de prezentare a sarcinii – perechea a 22-a (laborator)**



## Resursele informaționale la unitatea de curs

### A. Literatura de bază

1. HOPGOOD, A. A. *Intelligent Systems for Engineers and Scientists*, Second Edition, CRC Press, 2001, 461 p.
2. ДУБРОВИН, А. Д. *Интеллектуальные информационные системы: Учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 080801 - прикладная информатика (в менеджменте)*, Москва, 2008, 232 p.

### B. Literatura suplimentară

3. TRAUȘAN MATU, Ș. *Programare în LISP: Inteligența artificială și Web semantic*, Ed. Polirom, Iași, 2004, 288 p.
4. CRISTEA, D., IONIȚĂ, M., PISTOL, I. C., *Inteligență Artificială*, Ed. UAIC, Iași, 192 p. –  
<http://thor.info.uaic.ro/~dcristea/cursuri/IA/carteaIA>.
5. NEGNEVITSKY, M., *Artificial Intelligence. A Guide to Intelligent Systems*. Second Edition, Ed. Addison Wesley, 2005, 435 p.

## Evaluarea

Cunoștințele, capacitățile și competențele studenților vor fi evaluate:

1. La prelegeri (**PR**):
  - 1.1. *Lucrare de control scrisă nr. 1*: perechea a 6-a (**LC1**).
  - 1.2. *Lucrare de control scrisă nr. 2*: perechea a 14-a (**LC2**)
2. În cadrul lecțiilor de laborator (**LLab**):
  - 2.1. *Sarcini individuale nr. 1*: perechea a 6-a (**SI1**)
  - 2.2. *Sarcini individuale nr. 2*: perechea a 13-a (**SI2**)
  - 2.3. *Proiect*: perechea a 22-a (**Pro**)
3. La examenul final, conform orarului întocmit de decanat (**Ex**).

Nota finală la disciplina „Sisteme inteligente” se calculează conform formulelor:

$$N_{\text{evaluarea curentă}} = 1/2 \times \text{PR} + 1/2 \times \text{LLab}$$

$$N_{\text{finală}} = 0,6 \times N_{\text{evaluarea curentă}} + 0,4 \times N_{\text{examen}}$$

Unde  $\text{PR} = (\text{LC1} + \text{LC2})/2$  și  $\text{LLab} = (\text{SI1} + \text{SI2} + \text{Pro})/3$

Examenul final se susține scris, care va include un test complex cu diferite tipuri de itemi. Pentru a fi admis la examen, este obligator ca ambele note (**PR** și **LLab**) să fie cel puțin 5.0.

Recuperarea notelor și susținerea repetată a examenului are loc în datele stabilite de orarul întocmit de decanat de susținere a reanșelor.

### Baremul de apreciere

(în baza REGULAMENTULUI

cu privire la evaluarea rezultatelor academice ale studenților în  
Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți)

Procentajul	Nota
100 – 91	10
90 – 81	9
80 – 71	8

70 – 66	7
65 – 61	6
60 – 51	5
50 – 41	4
40 – 31	3
30 – 16	2
15 – 0	1

### Principiile de lucru în cadrul disciplinei

1. Calendarul cursului (termenii-limită de prezentare a sarcinilor propuse spre rezolvare, momentele de evaluare etc.) este corelat cu calendarele la alte discipline din semestru. De aceea prezentarea sarcinilor după termenul-limită indicat în calendar nu este salutăată, iar studenții care amână frecvent prezentarea sarcinilor își formează o imagine nefavorabilă.
2. Nu este salutăată întârzierea la ore.
3. Este salutăată poziția activă a studentului, care studiază din propria inițiativă noi conținuturi, propune soluții (aplicații, instrumente Web), formulează întrebări în cadrul prelegerilor și a orelor practice.
4. În cadrul disciplinei o atenție sporită va fi oferită respectării principiilor *etice*. Prezentarea unor soluții a sarcinilor, preluate de la colegi sau din alte surse, preluarea informațiilor din diverse surse, fără a face trimitere la sursă, va fi considerată *plagiat* și va fi sancționată prin note de „1” .

