

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

CURRICULUM

la unitatea de curs

„Sisteme inteligente de fabricare”

Ciclul II - studii superioare de masterat

Domeniului general de studiu: 071 Inginerie și activități inginerești

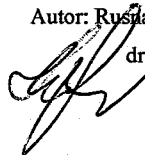
Tipul programului: master profesional

Denumirea programului: Inginerie inovațională și transfer tehnologic

Forma de învățământ: cu frecvență

Autor: Rusnac Vladislav


dr. conf. univ.



BĂLȚI, 2022

Discutat și aprobat la ședința Catedrei de științe fizice și ingineresti

Procesul-verbal nr. 16 din 22 iunie 2022

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

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

procesul-verbal nr. 16 din 22.06.2022

Decanul 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 ingineresti.

Domeniul general de studiu: 071 inginerie inovațională și transfer tehnologic”.

Tipul programului: master profesional.

Denumirea programului: Inginerie inovațională și transfer tehnologic.

Administrarea unității de curs: Sisteme inteligente de fabricare

Codul unității de curs	Credite ECTS	Total ore	Repartizarea orelor				Forma de evaluare	Limba de predare
			Prel.	Sem.	Lab.	L.ind.		
S.02.A. 013	4	120	24	-	8	88	Scrisă	Română

Anul de studii și semestrul în care se studiază: Anul I, semestrul 2.

Statutul: unitatea de curs de specialitate, obligatorie.

Informații referitoare la cadrul didactic



Numele, prenumele: Rusnac Vladislav

Titlul și gradul științific: Conf. univ. dr.

Localizarea: Universitatea de Stat „A. Russo” din Bălți, Bl.5, aula 5004.

Nr. de telefon: 069731342.

E-mail: vladislavrusnac@yahoo.com.

Orele de consultații: Luni-Vineri 14⁰⁰ - 17⁰⁰.

Studii:

- 1999-2004 - Universitatea de Stat „Alecu Russo” din Bălți, Facultatea Tehnică, Fizică, Matematică și Informatică, specialitatea „Fizica și Educația tehnologică”.
- 2006-2008 - studii de doctorat la Universitatea „Dunărea de Jos” România, domeniul - inginerie industrială.

Integrarea cursului în programul de studii

Disciplina de studii „Sisteme inteligente de fabricare” reprezintă un curs integrat (disciplină științifică) alcătuit din informații a mai multor domenii. În industriile producătoare, există sisteme de fabricație moderne, care conduc la obținerea performanțelor propuse. Dintre acestea, cele mai importante sunt: sistemele de fabricație inteligente, sistemele holonice și cele bionice. Am asista, în ultimii ani, la o generalizare a automatizării proceselor de producție,

urmare firească a integrării roboților industriali în procesele de fabricație , a apariției celulelor flexibile de producție, a utilizării roboților autonomi cu capacități senzoriale sporite, a înlocuirii aproape complete a omului în anumite procese tehnologice ce necesitau efort fizic mare sau condiții periculoase de muncă și a dezvoltării inteligenței artificiale ca permisa teoretică, dar și asociată cu un puternic suport tehnologic. Metodele și mijloacele de producție ale industriei mecanice sunt bulversate de prezența calculatoarelor, a roboților, a automatelor programabile, a comenzilor numerice etc. Sistemele de fabricație inteligente, capabile să ia decizii, se deosebesc de masinile programate să desfășoare operații repetitive, capabile și ele de modificarea propriului comportament, dar pe baza unor comenzi date de către un operator uman. Inteligența înglobată într-o mașină are rolul de a îmbunătăți performanțele ei funcționale, de a face mașina mai prietenoasă cu utilizatorul și mediul.

Studierea unității de curs „Sisteme inteligente de fabricare” se bazează pe următoarele competențe prealabile:

- competențe din domeniul fizicii tehnice, matematicii superioare, desenului tehnic, studiului și tehnologiei materialelor, tehnologiilor informaționale;
- competențe practice de lucru cu utilaj mecanic;
- competențe grafice de prezentare plană și spațială a micro și macro-lumii;
- competențe de aplicare a cunoștințelor obținute din alte discipline studiate în practică.

Competențe profesionale:

CP1 Conceperea, proiectarea produselor industriale, proceselor tehnologice, sistemelor automatizate cu caracter inovativ în situații deosebite cu utilizarea soluțiilor originale.

CP2 Utilizarea independentă a calculatorului pentru conceperea, modelarea produselor, proceselor, fenomenelor, sistemelor cu grad înalt de automatizare în situații deosebite, originale cu grad sporit de noutate.

CP3 Aplicarea mijloacelor de cercetare, capacității de cercetare în scopul conceperii procedurilor teoretice sau experimentale pentru îmbunătățirea sau rezolvarea problemelor ingineresti din cercetarea academică sau industrială.

CP5 Realizarea eficientă a inovațiilor, transferului tehnologic și îmbunătățirea continuă a produselor, proceselor, sistemelor tehnice, proceselor manageriale în situații deosebite cu utilizarea soluțiilor originale.

CP6 Conceperea, planificarea, realizarea proiectelor inovaționale, de transfer tehnologic, de cercetare-dezvoltare, activând în contextul constângerilor tehnico-economice, de timp, de mediu, social, etc, de sănătate în situații deosebite, complexe și interdisciplinare cu utilizarea soluțiilor originale.

Competențe transversale:

CT2 Desfășurarea eficientă și eficace a activităților tradiționale și inovative organizate în echipă prin aplicarea tehnicilor de relaționale în grup, prin promovarea spiritului de inițiativă, a dialogului și respectului față de ceilalți.

Finalitățile cursului

În urma parcurgerii disciplinei nominalizate, masterandul va fi capabil să:

- aplice cunoștințele și abilitățile obținute anterior la alte discipline;
- cunoască domeniile de aplicabilitate a sistemelor inteligente de fabricație;
- efectueze o clasificare a sistemelor inteligente de fabricație;
- cunoască și aplice tehnici avansate de conducere a sistemelor inteligente de fabricație;
- analizeze și aplice metodologii inteligente pentru conducerea proceselor de fabricație.

Prelegeri

Nr. ordine	Tematica și repartizarea orientativă a orelor de curs	Ore auditoriale	Lucrul indiv.
1	Introducerea în sisteme inteligente de fabricație. Clasificarea sistemelor de fabricație.	4	4
2	Criterii de evaluare a utilizării sistemelor inteligente de fabricație. Factori și momente cu implicații importante în evoluția controlului de calitate.	4	4
3	Sisteme de conducere distribuită a fabricației. Reconfigurabilitatea seturilor de resurse.	4	4
4	Structuri și caracteristici de operare a roboților industriali. Planificarea mișcării, generarea traiectoriilor și urmărirea descentralizată, liniară a mișcării. Modele cinematice directe și inverse.	4	4
5	Reglarea neliniară, centralizată a mișcării roboților. Stabilitate și precizia urmării traiectoriilor. Conceptul de cameră virtuală pentru adaptarea la caracteristicile fluxului de materiale.	4	4
6	Recunoașterea și localizarea vizuală a obiectelor pentru acces robotizat – sisteme 2D și 3D. Gestiunea structurată a scenelor fixe și mobile cu sisteme RVA. Integrarea roboților în sisteme de fabricație inteligentă.	4	4
	Total	24	24

Laborator

Nr. ordine	Tematica și repartizarea orientativă a orelor de laborator	Ore auditoriale	Lucrul indiv.
------------	--	-----------------	---------------

1	Analiza sistemelor inteligente de fabricație.	2	6
2	Studierea structurii și caracteristicilor de operare a roboților industriali.	2	6
3	Studiul și analiza modelelor cinematice directe și inverse.	2	6
4	Gestiunea structurată a scenelor fixe și mobile cu sisteme RVA.	2	6
	Total	8	24

Activități de lucru individual

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., precum și elaborarea rapoartelor pentru lucrările de laborator și pregătirea pentru prezentarea lor.

Pe parcursul semestrului studenții se vor documenta suplimentar la bibliotecă sau internet, în manuale sau articole despre sisteme inteligente de fabricare, și vor prezenta fiecare două rapoarte la temele prezentate mai jos. Planul rapoartelor va fi prezentat cadrului didactic de către student, iar în urma discuției se va preciza planul final. Prezentarea rapoartelor de cercetare se va realiza cel târziu la ultima lecție de lucrări de laborator.

Repartizarea orelor pentru activitățile de studiu individual (total 88 ore) este prezentată în tabelul de mai jos.

Repartizarea orelor pentru activitățile de studiu individual

Tipul activității	Nr de ore
1. Studiarea temelor prelegerilor și lucrărilor de laborator din cadrul unității de curs.	48
2. Raport la tema: Procese de lucru în sisteme de fabricație flexibilă (SFF).	20
3. Raport la tema: Arhitectura și componentele unui sistem robot-vedere artificială (RVA).	20
Total:	88

Evaluare

Evaluarea curentă se efectuează în cadrul lucrărilor de laborator și prelegerilor. Studentul va fi notat pentru fiecare lucrare de laborator și pentru rapoartele de cercetare. Pe parcursul semestrului, după studiul a jumătate din partea teoretică, studenții vor susține o probă de evaluare. Fiecare student va fi evaluat cu cel puțin 5 note.

Nota semestrială N_s se calculează în baza notei medii a rapoartelor la lucrările de laborator x_1 , nota probei de evaluare la jumătatea unității de curs x_2 și nota medie oferită pentru rapoartele de cercetare x_3 .

$$N_s = (x_1 + x_2 + x_3) / 3$$

Evaluarea finală se promovează în scris.

Evaluarea finală: Ponderele notei obținute la examen va constitui 50% din nota acordată studentului la final de curs. În procesul de evaluare a studenților se aplică Regulamentul cu privire la evaluarea rezultatelor academice ale studenților în USARB aprobat prin Hotărârea Senatului, procesul verbal nr. 17 din 19.04.2017. Nota finală = $0,5 \times$ Nota reușitei curente + $0,5 \times$ Nota de la examen.

Bibliografia

Obligatorie:

1. ABRUDAN, I. *Sisteme flexibile de fabricație - concepte de proiectare și management*. Dacia, Cluj - Napoca, 1996, 223 p.
2. CURAJ, ADRIAN. *Conducerea sistemelor de fabricație integrate în arhitecturi de întreprindere virtuală. Editura didactică și pedagogică*. București, 2000, 198 p.
3. ȘTEFĂNESCU, COSTIN. *Electronica aplicată. Sisteme inteligente HARDWARE-SOFTWARE de măsurare și control*. București, 2003, 217 p.
4. КАДЫРОВА, Г. Р. *Интеллектуальные системы*. УлГТУ, 2017, 232 с.
5. АФОНИН, В. Л. МАКШИЦКИН, В. А. *Интеллектуальные робототехнические системы*. ИНГУИИ, 2017 г. 208 с.
6. ЯСНИЦКИЙ, Л. *Интеллектуальные системы. Лаборатория знаний*, Москва, 2016. 221 с.