

**MINISTERUL EDUCAȚIEI 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

Automatizarea în producție

Ciclul I, studii superioare de licență, învățământ cu frecvență la zi
specialitatea *Inginerie și Management în transportul auto*

Autor: Ojegov Alexandr
dr., lect. univ.

BĂLȚI, 2016

Curriculum-ul a fost discutat la ședința catedrei de științe fizice și inginerești, proces verbal nr. 21 din 08 iunie 2016.

Șeful catedrei de științe fizice și inginerești, dr. conf. univ., Vitalie Beșliu


_____.

Curriculum-ul a fost aprobat la ședința Consiliului facultății de Științe Reale, Economice și ale Mediului, proces verbal nr. 15 din 21 iunie 2016.

Decanul Facultății de Științe Reale, Economice și ale Mediului, dr. hab., prof. univ., Pavel

Topală 
_____.

1. Informații de identificare a unității de curs

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

Catedra: **Științe fizice și inginerești**

Domeniul general de studiu: **52 Inginerie și activități inginerești**

Domeniul de formare profesională la ciclul I: **521 Inginerie și tehnologii industriale**

Specialitatea: **521.8 Inginerie și management în transportul auto**

Administrarea unității de curs:

Codul unității de curs	Credite ECTS	Total ore	Repartizarea orelor			Forma de evaluare	Limba de predare
			Prel.	Lab.	L. ind.		
M.07.A.068	4	120	30	30	60	Examen (oral)	Limba română

Statutul: **disciplina la alegere.**

2. Informații referitoare la cadrul didactic



Numele, prenumele: Ojegov Alexandr

Titlul și gradul științific: dr., lect. univ.

Postul: prodecan pentru cercetare al facultății ȘREM

Localizarea: Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți, aula 529

Nr. de telefon: 079215624, 023152352

E-mail: alexandr.ozhegov@yahoo.com

Localizarea sălilor: aula 505.

Orele de consultații: Marți 14¹⁰ – 15³⁰.

Studii:

1998-2001 – bacalaureat, Liceul Teoretic „N. Gogol”, m. Bălți, profilul real

2001-2006 – studii universitare de licență, 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”.

3. Integrarea cursului în programul de studii

Disciplina „Automatizarea în producție” este prevăzută în planul de învățământ, ciclul I, studii superioare, la specialitatea „Inginerie și management în transportul auto”, cu frecvență la zi, în semestrul 7, anul IV de studii, făcând parte din pregătirea de orientare a studenților la ciclul II, masterat.

Scopul acestui curs este dezvoltarea cunoștințelor din domeniul tehnologiilor de prelucrare a materialelor și aplicarea acestor cunoștințe în sisteme automatizate utilizate în diferite procese de producție. De asemenea, acest curs este direcționat spre dobândirea atitudinilor specifice robototehnicii și dirijării numerice a diferitor echipamente tehnologice pentru prelucrarea, sortarea, transportarea și depozitarea materiei prime, semifabricatului și produsului finit.

Această unitate de curs reprezintă rezultatul unor preocupări de cercetare profundă a acestui domeniu, care începe cu explicarea conceptuală a tehnicii automatizării, analiza planificării automatizării în producție, studiul sistemelor tehnologice de automatizare, ca mai apoi să aplice cunoștințele dobândite în elaborarea sistemelor automatizate în diferite procese tehnologice: elaborarea, prelucrarea mecanică, sortarea, transportarea, împachetarea și depozitarea materiei prime, semifabricatului și produsului finit. În finalul cursului se analizează domeniile de aplicare a sistemelor tehnologice de automatizare în producție.

Unitatea de curs este destinată studenților de la specialitatea „Inginerie și management în transportul auto” studii superioare de licență a Facultății ȘREM, ca disciplina de orientare către un alt domeniu la ciclul II, masterat.

4. Precondiții

Pentru a studia cursul „Automatizarea în producție”, studentul trebuie să posede cunoștințe dobândite din cadrul cursurilor: „Fizica aplicată”, „Studiul materialelor”, „Tehnologia materialelor”, „Electrotehnica”, „Mecanica tehnică II”, „Mașini de producere a sculelor”, „Planificarea și administrarea producerii”, „Managementul producerii”, care se studiază la anii precedenți de studii.

5. Competențe dezvoltate în cadrul unității de curs

Prin studiul unității de curs „Automatizarea în producție” se formează următoarele competențe:

- capacitatea de aplicare a cunoștințelor de bază ale tehnologiei materialelor în elaborarea sistemelor de automatizare în producție;
- capacitatea de utilizare a legiților de proiectare în cadrul optimizării proceselor tehnologice prin automatizarea producerii;
- capacitatea de analiză a diferitor sisteme tehnologice de automatizare în producție;
- capacitatea de proiectare a sistemelor automatizate în robototehnică;
- capacitatea de elaborare a dirijării numerice sistemelor automatizate.

6. Finalitățile unității de curs

La finalizarea studierii, studenții vor fi capabili:

- să definească conceptele de bază privind tehnica de automatizare;
- să planifice și să exemplifice automatizarea diferitor procese tehnologice;
- să elaboreze construcția și modul de funcționare a sistemelor automatizate în robototehnică;
- să aplice programarea pentru dirijarea numerică a diferitor sisteme automatizate.

7. Structura unității de curs

Unitatea de curs „Automatizarea în producție” este divizată în cinci unități de învățare.

Nr. d/o	Denumirea unității de învățare	Nr. de ore (contact direct)	Nr. de ore (lucrul individual)
1.	Conceptele de bază ale tehnicii de automatizare	6	6
2.	Planificarea sistemelor automatizate	12	12
3.	Sistemele tehnologice de automatizare cu manipulatorul	16	16
4.	Robototehnică	16	16
5.	Programarea sistemelor automatizate	10	10
Total		60	60

Conținuturi

Unitatea de învățare 1. Conceptele de bază ale tehnicii de automatizare – 6 ore	
1.	Introducere în tehnica automatizării
2.	Sferele de aplicare a tehnicii de automatizare
3.	Aspectele sociale de aplicare a sistemelor automatizate
Unitatea de învățare 2. Planificarea sistemelor automatizate – 12 ore	
1.	Planificarea sistemelor automatizate de împachetare a produsului
2.	Magazinarea și paletarea
3.	Automatizarea transportării. Sisteme automatizate de transportare
4.	Lucrare de laborator nr. 1. Proiectarea sistemului de transportare la linii automatizate
5.	Lucrare de laborator nr. 2. Planificarea sistemelor automatizate ale proceselor tehnologice
6.	Lucrare de laborator nr. 3. Automatizarea mișcărilor de bază și auxiliare a proceselor tehnologice
Unitatea de învățare 3. Sistemele tehnologice de automatizare cu manipulatorul – 16 ore	
1.	Tehnica de automatizare cu manipulatorul
2.	Sistemul executiv al manipulatorului: elementele, articulațiile și parametrii lor
3.	Sistemele de coordonate ale manipulatorului: dreptunghiular, polar, unghiular. Lucrare de laborator nr. 4. Proiectarea mișcării elementelor manipulatorului în sistemele de coordonate dreptunghiulare, polare, unghiulare
4.	Cinematica manipulatorului. Problema directă și inversă a cinematicii. Ecuația cinematică a manipulatorului. Traectoria manipulatorului
5.	Lucrare de laborator nr. 5. Planificarea traiectoriei manipulatorului
6.	Dinamica manipulatorului. Ecuația dinamică a manipulatorului
7.	Mecanisme de acționare a manipulatorului: pneumatic, hidraulic, electromecanic
8.	Organele de lucru ale manipulatorului. Apucătoarele
Unitatea de învățare 4. Robototehnica – 16 ore	
1.	Noțiuni generale din robototehnică
2.	Schema funcțională a robotului industrial. Schema de structură a sistemului de comandă
3.	Clasificarea roboților industriali. Generații de roboți. Robotul SPINE, GADFLY, de tip pendul
4.	Lucrare de laborator nr. 6. Sistemul de comandă al robotului
5.	Inteligența artificială
6.	Dispozitivele de interfață a robotului industrial
7.	Sistemul informațional al robotului
8.	Aplicarea roboților în producție
Unitatea de învățare 5. Programarea sistemelor automatizate – 10 ore	
1.	Funcțiile de comandă a mișcării de transportare
2.	Funcțiile de comandă a mișcării de corecție
3.	Funcțiile de comandă a mișcării principale a organului de lucru
4.	Lucrare de laborator nr. 7. Metodele de programare a sistemelor automatizate
5.	Aplicarea rețelelor neuronale în sistemele automatizate

8. Activități de lucru individual

Studentilor la începutul cursului li se propune temele pentru elaborarea referatelor. Pe parcursul sesiunii studenții studiază sursele bibliografice referitor la tema aleasă, consultă cu profesorul planul și conținutul referatului și la finele cursului prezintă produsul finit.

9. Evaluarea

Evaluarea curentă se efectuează prin notarea dărilor de seamă la îndeplinirea lucrărilor de laborator, lucrului individual și lucrării de control la finalizarea jumătății unității de curs.

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

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. 9 din 16.03.2011.

În conformitate cu articolul 16, alineatul 7 din Codul Educației al Republicii Moldova Nr. 152 din 17 iulie 2014, în învățământul superior, pe lângă sistemul național de notare, se aplică și scala de notare cu calificative recomandate în Sistemul European de Credite Transferabile (A, B, C, D, E, FX, F). Echivalarea cu scala națională de notare se efectuează conform Tabelului 1.

Tabelul 1.

Echivalentul notelor sistemului de învățământ din Republica Moldova cu calificativele ECTS

NOTA	Echivalent ECTS
9,01 – 10,0	A
8,01 – 9,0	B
7,01 – 8,0	C
6,01 – 7,0	D
5,0 – 6,0	E
3,01 – 4,99	FX
1,0 – 3,0	F

10. Resursele informaționale la unitatea de curs

1. DUMITRU Z. ș.a., *Robotică industrială*, Iași, Editura Satya, 1997, 330 p.
2. MARDARE, I., *Robototehnica. Inteligența artificială.: Manual pentru studenții instituțiilor superioare de învățământ*, Chișinău, Editura UTM, 2006, 363 p. ISBN 978-9975-45-004-1.
3. АДРИАНОВ, Ю.Д. и др., *Управляющие системы промышленных роботов*, Москва, Машиностроение, 1984, 288 с.

4. АРМЕНСКИЙ, Е.В., ПРОКОФЬЕВ, П.А., ФАЛК, Г.Б., *Автоматизированный электропривод*, Москва. Высшая школа, 1987, 143 с.
5. ИЛЬИН, О.П., КОЗЛОВСКИЙ, К.И., ПЕТРЕНКО, Ю.Н., *Системы программного управления производственными установками и робототехническими комплексами*, Минск, Высшэйшая школа, 1988, 285 с.
6. КОСТЮК, В.И. и др., *Промышленные роботы: Конструирование, управление, эксплуатация*, Киев, Вища школа, 1985, 359 с.
7. КРУГЛОВ, В.В., БОРИСОВ, В.В., *Искусственные нейронные сети: теория и практика*, Москва, Горячая линия – Телеком, 2001, 382 с.
8. ПОПОВ, Е.П., *Робототехника и гибкие производственные системы*, Москва, Наука, 1987, 192 с.
9. ШАХНИПУР, М., *Курс робототехники*, Москва, Мир, 1990, 527 с.

ANEXA 1. Mostră de bilet la evaluarea finală a unității de curs

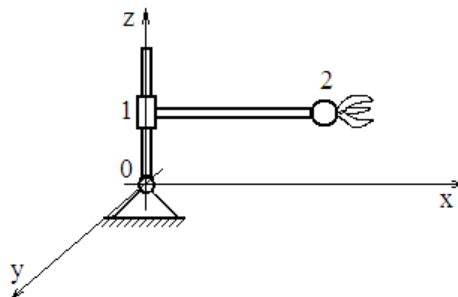
**Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți
Facultatea Științe Reale, Economice și ale Mediului**

Aprob
Șeful catedrei Științe fizice și ingineresti
dr., conf.univ. _____ V. Beșliu

Biletul nr. _____

pentru examenul la „Automatizarea în producție” pentru studenții facultății Științe Reale,
Economice și ale Mediului, specialitatea „Inginerie și management în transportul auto”
gr. _____ (învățământ la secția cu frecvență la zi)

1. Planificarea automatizării.
2. Mecanisme de acționare a manipulatorului: pneumatic, hidraulic, electromecanic.
3. Problema. Determinați traiectoria mișcării elementelor manipulatorului (1 și 2) în sistemele de coordonate dreptunghiulare față de cuplul „0” (centrul coordonatelor) pentru următoarea schemă cinematică a lui:



Pe schema indicați gradele de libertate pentru fiecare element. Poziția inițială a apucatorului A (30;30;15), poziția finală B (30;-30;45).

„_____” _____ 20 _____

Examinator _____/A. Ojegov/