

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

## **CURRICULUM**

la unitatea de curs

### **„TEHNOLOGII NECONVENȚIONALE INOVATIVE”**

Ciclu II, studii superioare de master

Domeniului general de studiu: 071 Inginerie și activități ingineresti

Denumirea programului: Inginerie inovativă și transfer tehnologic

Forma de învățământ: cu frecvență

Autor: Topală Pavel  
prof. univ., dr.

---

Autor: Beșliu Vitalie  
conf. univ., dr.

---

Autor: Pereteatcu Pavel  
conf. univ., dr.

---

Autor: Nedelcu Dumitru  
prof. univ. dr. ec.

---

BĂLȚI, 2022

Discutat și aprobat la ședința Catedrei de științe fizice și ingineresti

Procesul-verbal nr. 16 din 21.06.22

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

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

procesul-verbal nr. 16 din 28.06.2022

Președintele Consiliului Facultății de Științe Reale, Economice și ale Mediului

[Signature] conf. univ., dr. Ina CIOBANU



### Informații de identificare a cursului

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

**Catedra:** Științe fizice și ingineresti

**Domeniul general de studiu:** 071 Inginerie și activități ingineresti

**Domeniul de formare profesională la ciclul II:** 0710 Inginerie și management

**Denumirea programului de master:** Inginerie inovatională și transfer tehnologic

**Tipul programului de master:** Master profesional

### Administarea unității de curs

Codul unității de curs	Credite ECTS	Total ore	Repartizarea orelor			Forma de evaluare	Limba de predare
			Curs	Lab.	Stud. ind.	Examen	română
S.02.O.009	6	180	32	16	132		

**Anul de studii și semestrul în care se studiază:** Anul I, semestrul II

**Statutul:** Unitate de curs de specialitate, obligatorie.

### Informații referitoare la cadrul didactic

#### Titularii cursului

**Topala Pavel**, dr. hab., prof. univ., la Catedra de științe fizice și ingineresti, a absolvit Institutul Pedagogic de Stat „Alec Russo” din Bălți, Facultatea Fizică și Matematică, Specialitatea Discipline tehnice cu specialitatea suplimentară fizică (1980). Doctorantura (1988). Doctor în tehnică (1994), conferențiar universitar (2001), doctor habilitat în tehnică (2008), profesor universitar (2009), șef al catedrei Tehnică și tehnologii (2003 – 2009), decan al Facultății de Științe Reale (2010 – 2013), decan al Facultății de Științe Reale, Economice și ale Mediului (2013 – 2017), Președintele Consiliului Științific al USARB (2017-2021).

**Sediul** – aula 5017;

**Orele de consultații:** conform orarului de la catedră, prin poșta electronică, meet.google.com etc.

**E-mail:** [pavel.topala@gmail.com](mailto:pavel.topala@gmail.com)

**Beșliu Vitalie**, doctor în științe tehnice, conferențiar universitar, absolvent al Universității de Stat „Alec Russo” din Bălți, specialitatea „Fizică și educație tehnologică” (2004). Studii postuniversitare de doctorat, Facultatea de Mecanică, Universitatea „Dunărea de Jos” din Galați, România (2005-2008). Doctor în tehnică (2008), conferențiar universitar (2004).

**Sediul** - aula 210 sau 5016.

**Orele de consultații:** conform orarului de la Catedră, prin poșta electronică, meet.google.com etc.

**E-mail:** [besliuvitalie@mail.ru](mailto:besliuvitalie@mail.ru), [vitalie.besliu@usarb.md](mailto:vitalie.besliu@usarb.md)

**Pereteatu Pavel**, doctor în științe tehnice, conferențiar cercetător, absolvent al Universității de Stat „Alecus Rusoo” din Bălți, specialitatea „Discipline tehnice generale” (1971). Studii postuniversitare de doctorat, la Institutul de Fizică Aplicată a AȘ a RM.

Chișinău (1985-1989)

Sediul - blocul V, aula 5018

**Orele de consultații:** conform orarului de la Catedră, prin poșta electronică, meet.gogle.com etc.

**E-mail:** [pereteatcupavel@yahoo.com](mailto:pereteatcupavel@yahoo.com)

**Nedelcu Dumitru**, dr. ing., prof. univ., ec. al Universității Tehnice Gh. Asachi din Iași, a absolvit Institutul politehnic Gh. Asachi din Iași, Facultatea Tehnologia Construcțiilor de Mașini, specialitatea Tehnologia Construcțiilor de Mașini (1992). Masterat, Universitatea Tehnică Gh. Asachi din Iași, Facultatea de Științe Economice, specializarea Management în industrie (1998). Doctor în inginerie industrială (1998), conferențiar universitar (2003), profesor universitar (2007).

**Orele de consultații:** conform orarului de la catedră, prin poșta electronică, meet.gogle.com etc..

**E-mail:** [nedelcu1967@yahoo.com](mailto:nedelcu1967@yahoo.com)

#### **I ntegrarea cursului în programul de studii**

Unitatea de curs „ Tehnologii neconvenționale inovative” este prevăzută în planul de învățământ, ciclul II, studii superioare, la specialitatea „Inginerie inovatională și transfer tehnologic”, în semestrul II, anul I de studii, făcând parte din programul de specializare a masteranzilor.

Instuirea masteranzilor la orele unității de curs „Tehnologii neconvenționale inovative” contribuie la pregătirea profesională a viitorilor specialiști din domeniul ingineriei și activități ingineresti.

Este important de menționat că această unitate de curs are drept scop general prin obiectivele sale de a familiariza masteranzii cu modul de efectuare a unor cercetări fundamentale-aplicative și experimentale în scopul prelucrării materialelor, cât și a sporirii fiabilității pieselor utilizate în construcția de mașini și aparate.

Pentru a studia cursul „Tehnologii neconvenționale inovative” studentul trebuie să posedă cunoștințe dobândite din cadrul cursurilor: „Bazele fundamentale a tehnologiilor neconvenționale”, „Electricitate și magnetism”, „Studiul și tehnologia materialelor”.

Unitatea de curs „Tehnologii neconvenționale inovative” prevede aplicarea și implementarea rezultatelor obținute în cadrul cercetărilor experimentale în scopuri practice, prin elaborarea unui proiect inovativ în domeniul tehnologiilor neconvenționale. Această unitate de curs prezintă una din disciplinele de specialitate care va fi necesară studenților pentru elaborarea tezei de master.

## **Competențe prealabile**

Studiind unitatea de curs „Tehnologii neconvenționale inovative” masterandul trebuie să posede competențe de analiză a referințelor bibliografice, de executare a cercetărilor experimentale, de prelucrarea matematică a rezultatelor obținute în procesul efectuării lucrărilor practice, de analiză de sistem a fenomenelor, produselor, proceselor și serviciilor.

## **Competențe dezvoltate în cadrul cursului**

### **Competențe profesionale:**

**CP1** Concepeerea, 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 concepării 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** Concepeerea, planificarea, realizarea proiectelor inovative, de transfer tehnologic, de cercetare-dezvoltare, activând în contextul constrângerilor tehnico-economice, de timp, de mediu, social, etic, 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**

La finalizarea studierii unității de curs studentul va fi capabil:

- Să elaboreze un plan de cercetare științifico – experimental din domeniul tehnologiilor neconvenționale.
- Să efectueze cercetări fundamental-aplicative în scopul mării fiabilității pieselor utilizate în construcția de mașini cu aplicarea tehnologiilor neconvenționale.
- Să cunoască principiile de bază și metoda proiectării noilor tehnologii neconvenționale.

- Să aplice tehnologiile informaționale contemporane pentru prelucrarea datelor experimentale obținute în cadrul cercetărilor efectuate.
- Să elaboreze un proiect inovativ în domeniul tehnologiilor neconvenționale.
- Să efectueze autoevaluări a nivelului de competențe profesionale obținute în procesul de studiere a unității de curs.

### Conținuturi

#### Prelegeri

Nr. d/o	Conținutul tematic	Ore
1	Inovații în prelucrarea prin electroeroziune	6
2	Inovații în prelucrarea cu suse concentrate de energie: radiație laser, plasmă, fascicol de electroni, ioni.	8
3	Inovații în prelucrarea electrochimică	6
4	Inovații în prelucrarea cu ultrasunet	4
5	Procese complexe multifuncționale de prelucrare neconvențională a materialelor.	6
6	Tehnologii de fabricație aditivă.	4
	<b>Total</b>	<b>32</b>

#### Lucrări de laborator

Nr. d/o	Denumirea lucrării de laborator	Ore laborator
1	Sporirea proprietăților suprafețelor pieselor la prelucrarea prin descărcări electrice în impuls în regim de subexcitare și în contact electric	4
2	Intensificarea procesului de aliere prin scânteii electrice.	4
3	Eficiențizarea procesului de prelucrare cu ultrasunet.	4
4	Fabricarea unui produs cu aplicarea tehnologiilor aditive 3D	4
	<b>Total</b>	<b>16</b>

#### Strategii didactice

Pe parcursul studierii unității de curs se vor utiliza strategii didactice centrate pe student: prelegerea, explicația, demonstrația, studiul de caz, problematizarea, lucru în echipă, studiul independent, tehnologii informaționale, lucrări de laborator, tehnici de dezvoltare a gândirii critice. Pentru asigurarea realizării strategiilor didactice menționate se va utiliza suportul de curs, prezentări Power Point, consultații individuale.

### Activități de lucru individual

Lucrul individual se efectuează prin analiza surselor și informațiilor adăugătoare care se pot găsi în bibliotecă sub formă de manuale, îndrumare, reviste de specialitate, de asemenea documentarea se poate realiza din surse electronice disponibile în diverse baze de date din domeniu. În baza acestor analize a documentației și cercetărilor experimentale realizate în laborator de către student, acesta va realiza un proiect de cercetare. Tema proiectului de cercetare este la libera alegere a studentului în conformitate cu tematica unității de curs sau poate fi prelungită conform referatului realizat în semestrul I la unitatea de curs Bazele fundamentale ale tehnologiilor neconvenționale.

Prezentarea proiectului se va realiza în ultima săptămână a semestrului și va fi notat cu o notă.

Nr.	Tipul, forma activității	Nr. ore	Criterii de evaluare
1	Studiul notițelor de curs, manualelor	20	Înșușirea principalelor noțiuni teoretice, cunoașterea problemelor de bază din domeniu
2	Pregătirea portofoliului cu lucrările de laborator.	20	Acuratețea pregătirii raportului. Răspunsul la întrebări
3	Documentarea suplimentară în bibliotecă, pe internet, în baza bibliografiei recomandate	20	Completarea listei bibliografice recomandate, mod personal de abordare, interpretare și utilizarea noțiunilor teoretice.
4	Realizarea experiențelor referitoare la proiectul de cercetare	30	Calitatea experienței
5	Elaborarea și prezentarea proiectului de cercetare	42	Subiect acoperit în profunzime. Structura logică, tratarea structurală, concluzii

### Evaluarea

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

Nota finală la disciplină însumează rezultatul evaluării curente (activitatea în cadrul cursului, lucrărilor de laborator și rezultatul lucrului individual) și nota obținută la examen. Rezultatul evaluării finale, în cadrul studiilor de master, constituie 50 % din nota reușitei curente și 50 % din nota de la examen.

**Nota finală = 0,5 x Nota reușitei curente + 0,5 x Nota de la examen.**

Evaluarea reușitei curente se realizează în cadrul prelegerilor prin susținerea probei de evaluare la jumătatea orelor promovate; verificării portofoliului cu lucrări de laborator și verificării lucrului individual.

Nota reușitei curente  $N_s$  se calculează în baza notei la 4 rapoarte pentru lucrările de laborator  $x_1, x_2, x_3, x_4$ , nota probei de evaluare la jumătatea unității de curs  $x_5$  și nota la studiul individual oferită pentru proiectul de cercetare prezentat public  $x_6$ .

$$N_s = (x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6) / 6$$

Nota reușitei curente  $N_s$  este de cel puțin 5.

Evaluarea finală are loc sub formă de examen oral.

Rezultatele evaluării finale se exprimă în note, conform scalei de notare (nota minimă de promovare este nota 5). Rezultatul evaluării se înscrie în borderou și în carnetul studentului (în cazul unei note de promovare) de către cadrul didactic responsabil.

## Bibliografia

### Obligatorii:

1. TOPALĂ, P., BEȘLIU, V., OJEGOV, A., STOICEV, P. *Tehnologii moderne și inovații în inginerie. Note de curs*. Bălți: Indigou Color, 2017, 217 p.
2. ШТЕРЕНБЕРГ А.М., МАЗАНКО В.Ф., МИРОНОВ В.М., ГЕРЦРИКЕН Д.С., МИРОНОВ Д.В., БОБЫРЬ С.А., ПЕРЕТЯТКУ П.В. *Влияние искрового легирования на диффузионные процессы*. М.: Машиностроение, Инновационное машиностроение. 2015. -371 с.
3. PERETEATCU, PAVEL; CRACAN, CORNEL. *Electrotehnologii*. Lucrări de laborator. Bălți, 2016 – 70 p.
4. TIGINYANU, I., TOPALA, P., URSAKI, V. *Nanostructures and Thin Films for Multifunctional Applications. Technology, Properties and Devices*. NanoScience and Technology. Springer International Publishing Switzerland. 2016. 576 p. ISBN 978-3-319-30197-6.
5. NAITO, M., BUCHACZ, A., BAIER, A., TOPALA, P., NEDELUCU D. *Research and Innovation in Advanced Engineering Materials*. Publisher Manager. Professor Octavian Pruteanu, Ph.D., DHC, Editor. Assoc. Professor Constantin Cărașu, Ph.D. ModTech Publishing House. 2019. 184 pp
6. MAZURCHEVICI, ANDREI-DĂNUȚ, NEDELUCU, DUMITRU. *Contribuții la studiul procesului de printare 3D a materialelor biodegradabile*. Iași:PIM, 2020. 226p.
7. NEDELUCU D., MAZURCHEVICI AD. (2021) *Calorimetry, Structure and Morphology of Printed Samples from Biodegradable Materials Using FDM 3D Printing Technology*. In: Dave H.K., Davim J.P. (eds) *Fused Deposition Modeling Based 3D Printing*. Materials Forming, Machining and Tribology. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-68024-4\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-030-68024-4_3)
8. YUFEIMA. *Laser Technology and its Applications*. Intechopen, 2019 p.132
9. YE, Y.; KUANG, J., KURECHU, SZ *et al*. Improvement of microstructure and surface behaviors of welded S50C steel components under electropulsing assisted ultrasonic surface



10. PERETEATCU P., ȚIGANAȘ I., CRACAN C. *Cercetarea posibilităților sporirii durabilității oțelului 45 în plasmă electrolitică de tensiune joasă*. Conferința "Perspectivele și Problemele Integrării în Spațiul European al Cercetării și Educației". Cahul, Moldova, 6 iunie 2019. P. 346-349

**Opționale:**

1. IRENE FASSI, FRANCESCO Modica *Micro-Electro Discharge Machining: Principles, Recent Advancements and Applications*. MDPI, 2021 p.212
2. MARIN, L., TOPALA, P., STOICEV, P., BESLIU, V., OJEGOV, A., PÎNZARU, N., GUZGAN, D., PLATON, A. Influența parametrilor tehnologici – tensiune, cantitate de electricitate - la generarea formațiunilor spațiale alcătuite din atomi de carbon de tipul 9 fullerenelor, la aplicarea descărcărilor electrice în impuls. *Revista Meridian Ingineresc*, nr. 1 (64). Editura Tehnica UTM. 2017. p. 30-35. ISSN 1683-853X
3. TOPALA, P., OJEGOV, A., BESLIU, V., RUSNAC, V., GUZGAN, D., HÎRBU, A., PLESCO, I. Oxidation of Taylor cone-shaped asperities by application of plasma in normal condition. *Romanian Association of Nonconventional Technologies. Nonconventional Technologies Review*. Nr. 2, Romania. 2015. pp. 56-61.
4. TOPALĂ, P., TIGHINEANU, I., STOICEV, P. Aplicarea descărcărilor electrice în impuls în micro- și nano-tehnologii, *Buletinul AGIR*. Nr. 3/2015, p. 70-75. ISSN – L 1224-7928, ISSN 2247-3548.
5. BESLIU, V., TOPALA, P., STOICEV, P., OJEGOV, A., HÎRBU, A., GUZGAN, D. Unele cercetări experimentale privind coroziunea peliculelor din grafit obținute prin descărcări electrice în impuls. *Meridian ingineresc*. 2015, nr.3, 40-46. ISSN 1683-853X.
6. ЭЛЕКТРО-ФИЗИКОХИМИЧЕСКИЕ И КОМБИНИРОВАННЫЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ. Disponibil: [https://www.isatu.ru/upload/mediaLibrary/9c9/5-ELEKTRO\\_FIZIKOKHIMICHESKIE.pdf](https://www.isatu.ru/upload/mediaLibrary/9c9/5-ELEKTRO_FIZIKOKHIMICHESKIE.pdf) citat 25.04.2022.
7. Xiao-fang Shi, Li-zhong Chang, Zheng-hai Zhu, Jian-jun Wang & Li Zhou Effect of Noncontact Ultrasonic Technology on Solidification Quality of Electroslag Steel. In: *Journal of Iron and Steel Research International* No. 23, pages 1168–1176 (2016)
8. Fu, B., Wang, W., Wang, Y., Su, Q. (2022). Research on Intelligent Testing Method of Automobiles Fuel Consumption Based on Ultrasonic Technology. In: Li, X. (eds) *Advances in Intelligent Automation and Soft Computing*. IASC 2021. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, vol. 80. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-81007-8\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-030-81007-8_11)