

**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**

**„BAZELE FUNDAMENTALE A TEHNOLOGIILOR NECONVENȚIONALE”**

**Ciclul II, studiul superior de master**

**Domeniului general de studiu: 071 Inginerie și activități inginerești**

**Denumirea programului: Inginerie inovațională 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.**

---

**BĂLȚI, 2022**


Discutat și aprobat la ședința Catedrei de științe fizice și ingineresti

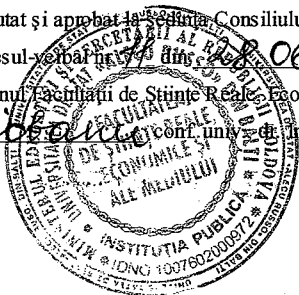
Procesul-verbal nr. 16 din 21.06.22

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

Discutat și aprobat la ședința Consiliului Facultății de Științe Reale, Economice și ale Mediului,  
procesul-verbal nr. 16 din 21.06.2022

Decanul Facultății de Științe Reale, Economice și ale Mediului

 conf. univ. dt. Iona 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 inovațională și transfer tehnologic

**Tipul programului de master:** Master profesional

### Administrarea unității de curs

Codul unității de curs	Credite ECTS	Total ore	Repartizarea orelor			Forma de evaluare	Limba de predare
			Curs.	Lab.	Stud. ind.		
S.O1.O:003	6	180	32	16	132	Examen	română

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

**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 „Alecă Russo” din Bălți, Facultatea Fizică și Matematică, Specialitatea Discipline tehnice cu specialitatea suplimentară fizica (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.gogle.com etc..

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

**Besliu Vitalie**, doctor în științe tehnice, conferențiar universitar, absolvent al Universității de Stat „Alecă 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.gogle.com etc.

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

**Pereteacu Pavel**, doctor în științe tehnice, conferențiar cercetător, absolvent al Universității de Stat „Alecu Russo” 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:** [pereteacupavel@yahoo.com](mailto:pereteacupavel@yahoo.com).

### **Integrarea cursului în programul de studii**

Unitatea de curs „Bazele fundamentale a tehnologiilor neconvenționale” prezintă o continuare a aprofundării cunoștințelor în disciplinele universitare din ciclul tehnologiilor de elaborare și prelucrare a materialelor promovată la ciclul I.

Unitatea de curs este prevăzută în planul de învățământ, ciclul II, studii superioare, de master în semestrul I, anul I de studii, făcând parte din unitățile de curs de specialitate.

Scopul acestui curs este dezvoltarea capacității decizionale referitoare la metodele de elaborare și prelucrare a materialelor. De asemenea, acest curs este direcționat spre dobândirea aptitudinilor și competențelor necesare elaborării proceselor tehnologice. Unitatea de curs „Bazele fundamentale a tehnologiilor neconvenționale” contribuie la familiarizarea cu aplicarea și implementarea noilor tehnologii de prelucrare pe baza efectelor provocate de acțiunea direct a legilor fizico-chimice asupra materialelor utilizate în construcția de mașini și aparate. De asemenea, studentul trebuie să posede cunoștințe și competențe dobândite în cadrul cursurilor: „Studiul materialelor I,II, Tehnologia materialelor I, II, III, Fizica generală, Rezistența materialelor, Mașini și scule care se studiază la ciclul I, studii superioare de licență.

Instruirea studenților la unitatea de curs „Bazele fundamentale a tehnologiilor neconvenționale” contribuie la pregătirea profesională a viitorilor specialiști din domeniul ingineriei și anume a inovării și transferului tehnologic. De asemenea, această unitate de curs este o bază pentru studierea unității de curs din semestrul II „Tehnologii neconvenționale inovative”.

### **Competențe prealabile**

Pentru a studia cursul „Bazele fundamentale a tehnologiilor neconvenționale” studentul trebuie să posede competențe de utilizare și aplicare a legilor fizicii și chimiei care se aplică în prelucrarea materialelor în scopul obținerii pieselor finite, utilizate ulterior în construcția de mașini și aparate.

## Competențe dezvoltate în cadrul cursului

### 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.

### Competențe transversale:

**CT1** Aplicarea regulilor de muncă riguroasă și eficientă, manifestarea unei atitudini responsabile față de domeniul ingineriei 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 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 expună explicit legitățile de bază ce stau la baza prelucrărilor dimensionale prin electroeroziune, electro-chimică dimensională, ultrasunet;
- să descrie bazele teoretice ale proceselor de prelucrare cu suse concentrate de energie: radiația laser, flux de electroni, plasmă tehnologică;
- să demonstreze competențe de aplicare a tehnologiilor neconvenționale în practică;
- să elucideze capacitatea de efectuare a lucrărilor de laborator ce se referă la tehnologiile neconvenționale;
- să evalueze și să aprecieze rezultatele experimentale obținute în cadrul lucrărilor de laborator.

## Conținuturi

### Prelegeri

Nr. d/o	Conținutul tematic	Ore
1	Introducere în tehnologii neconvenționale. Noțiuni generale.-De definiții.	2
2	Legitățile de bază a prelucrării prin electroeroziune. Aplicarea tehnologică a prelucrării prin electroeroziune.	4
3	Legitățile de bază a prelucrării electrochimice dimensionale. Aplicarea tehnologică a prelucrării electrochimică dimensionale.	4
4	Bazele teoretico-practice a prelucrărilor ultrasonice. Tehnologii de utilizare a metodelor ultrasonice de prelucrare.	4
5	Noțiuni de surse concentrate de energie. Bazele teoretico-practice și fenomene fizico-chimice la interacțiunea radiațiilor foton-electronice cu suprafața materialelor.	2
6	Prelucrarea cu laser.	4
7	Prelucrarea cu fascicol de electroni și ioni.	4
8	Prelucrarea cu jet de plasmă.	4
9	Prelucrarea în plasmă electrolitică	4
	<b>Total</b>	<b>32</b>

### Lucrări de laborator

Nr. d/o	Denumirea lucrării de laborator	Ore laborator
1	Prelucrarea prin electroeroziune.	4
2	Prelucrarea dimensională prin metoda electrochimică.	4
3	Prelucrarea prin metoda ultrasonică.	4
4	Tratarea chimico-termică în plasmă electrolitică.	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

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 cercetările din domeniu și vor prezenta un referat și un raport ppt la o temă la libera alegere din cadrul tematicii prelegerilor. Planul referatului va fi prezentat cadrului didactic de către student, iar în urma discuției se va preciza planul final.

Prezentarea referatului și prezentării ppt se va realiza cel puțin la ultima lecție de lucrări de laborator și vor fi notate cu o notă.

Nr.	Tipul, forma activității	Nr. ore	Criterii de evaluare
1	Studiul notițelor de curs, manualelor	20	Însușirea 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	40	Completarea listei bibliografice recomandate, mod personal de abordare, interpretare și utilizarea noțiunilor teoretice.
4	Elaborarea referatului și raportului ppt pe una din teme alese, conform conținuturilor curriculumului	52	- Subiect acoperit în profunzime. - Structura logică, tratarea structurală, concluzii

### Evaluarea

Evaluarea studenților la unitatea de curs „Bazele fundamentale a tehnologiilor neconvenționale”, 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  $N_c$**  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 referat și raportul ppt prezentat public  $x_6$ .

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

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

Evaluarea finală are loc sub formă de examen combinat (scris - oral).

Rezultatele evaluării finale se exprimă în note, conform scalei de notare (nota minimă de promovare este nota 5). Rezultatele se înscriu în bordereu 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. DODUN, O., COTEATĂ, M., SLĂTINEANU, L. *Prelucrări neconvenționale cu energii concentrate*. Îndrumar de laborator. Iași: Editura Performantica, 2014.
4. P. TOPALA, P. STOICEV. *Tehnologii de prelucrare a materialelor conductibile cu aplicarea descărcărilor electrice în impuls*. Chișinău, TEHNICA INFO, 2008, 265 p.
5. IOAN-LUCIAN BOLUNDUȚ *Materiale și tehnologii neconvenționale*. Ch.: „Tehnică – Info”, 2012, 228 p
6. М.Г. КИСЕЛЕВ, Ж.А. МРОЧЕК, А.В. ДРОЗДОВ. *Электрофизические и электрохимические способы обработки материалов*. Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2014. — 389 с.
7. И. С. ЖИДКОВ, А. И. КУХАРЕНКО, С. О. ЧОЛАХ. *Электрофизические методы обработки материалов : учебное пособие*. Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019. 195 с.
8. SLĂTINEANU L. *Tehnologii neconvenționale în construcția de mașini*. Chișinău, Editura Tehnică INFO, 2000 – 252 p.



**Optională:**

1. C. BRECK HITZ, J. EWING, JEFF HECHT. *Introduction to Laser Technology*. Disponibil: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781118219492> Citat 25.04.2022
2. Ю. С. ЕЛИСЕЕВ, Б.П. САУШКИН. *Электроэрозионная обработка изделий авиационно-космической техники*. ИМГТУ им. Баумана, 2016, 556 стр.