

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA  
UNIVERSITATEA PEDAGOGICĂ DE STAT „ION CREANGĂ” DIN CHIȘINĂU  
CENTRUL NAȚIONAL DE INOVAȚII DIGITALE ÎN EDUCAȚIE  
„CLASA VIITORULUI”

APROBAT

la ședința Senatului UPSC „Ion Creangă” din Chișinău

proces-verbal nr. 1 din 30.08.2023

Rector  A. Barbăneagră



PROGRAM DE PERFEȚIONARE A ADULȚILOR

Domeniul General de studiu:	011 Științe ale Educației
Domeniul de Formare profesională:	0114 Formarea Profesorilor
Denumirea Programului:	Formarea profesorilor (Utilizarea dronelor în educația STEM/STEAM)
Nivelul CNC:	6
Numărul total de ore/credite:	150 ore / 5 credite (40 ore contact direct, 110 ore lucru individual)
Baza admiterii:	Diplomă de studii superioare de licență sau un act de studii echivalent
Limba de instruire:	Română
Forma de organizare:	Învățământ cu frecvență

Chișinău, 2023

Programul *Formarea profesorilor (Utilizarea dronelor în educația STEM/STEAM)* a fost elaborat în cadrul Proiectului *Suport pentru fortificarea capacităților Centrului Național de Inovații Digitale „Clasa Viitorului”*, implementat de Centrul Național de Inovații Digitale „Clasa Viitorului”, cu suportul Proiectului *Tehnologiile Viitorului*, finanțat de USAID, Suedia și Marea Britanie.

Aprobat la Consiliul Coordonator al Centrului Național de Inovații Digitale în Educație „Clasa Viitorului”, proces-verbal nr. 2 din 03.06.2023, Consiliului pentru Dezvoltare Strategică Instituțională al UPSC „Ion Creangă”, proces-verbal nr. 3 din 30.06.2023, Senatului Universității Pedagogice de Stat “Ion Creangă” din Chișinău, proces-verbal nr. 1 din 30.08.2023.

#### **Autori:**

- **Olga Balmuș**, profesor de fizică, grad didactic superior, Instituția Publică Liceul Teoretic „Petre Ștefănuță”, or. Ialoveni
- **Elena Guriță**, profesor de informatică și fizică, grad didactic întâi, Instituția Publică Liceul Teoretic „Gaudeamus”, mun. Chișinău
- **Alexandru Obadă**, instructor de robotică CNIDE, specialist tehnologii educaționale CNIDE
- **Tatiana Chiriac**, conferențiar universitar, catedra Informatică și Tehnologii Informaționale, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău

## 1. DESCRIEREA PROGRAMULUI

### Concepția formării

Programul de formare *Formarea profesorilor (Utilizarea dronelor în educația STEM/STEAM)* își propune să doteze cadrele didactice din învățământul general cu competențele digitale esențiale pentru a integra eficient utilizarea dronelor în contextul educațional. Acesta este structurat în module concepute pentru a aborda atât aspectele teoretice, cât și cele practice, legate de pilotarea, programarea și aplicarea dronelor în activități educaționale inovative. Prin intermediul unei abordări hands-on, participanții vor dobândi abilitățile necesare pentru a exploata potențialul acestor tehnologii avansate.

Integrarea tehnologiei dronelor în educație prezintă numeroase beneficii, oferind elevilor posibilitatea de a:

- Dezvolta gândirea logică și abilitățile de rezolvare a problemelor prin aplicarea cunoștințelor în proiecte practice;
- Stimula creativitatea și inovația, explorând noi modalități de utilizare a tehnologiei;
- Îmbunătăți colaborarea și munca în echipă, lucrând împreună la proiecte complexe;
- Dezvolta abilitățile de comunicare și prezentare, explicând conceptele și prezentând rezultatele lucrărilor;
- Înțelege principiile științifice și tehnologice din spatele zborului și navigației dronelor.
- Pentru ca profesorii să poată facilita cu succes integrarea dronelor în procesul educațional, este vital să dispună de competențele digitale și tehnologice necesare.

Programul *Formarea profesorilor (Utilizarea dronelor în educația STEM/STEAM)* reprezintă o oportunitate unică pentru cadrele didactice de a dobândi aceste competențe, permițându-le să adauge valoare procesului de învățământ prin adoptarea unei abordări inovatoare și angajante.

Prin această inițiativă, se urmărește nu doar îmbogățirea experienței educaționale pentru elevi, dar și împuternicirea profesorilor de a răspunde cerințelor unui mediu de învățământ dinamic și în continuă schimbare. Programul oferă astfel fundamentul pentru o transformare educațională profundă, în care tehnologia dronelor devine un instrument pedagogic valoros, deschizând noi orizonturi pentru explorarea și înțelegerea lumii.

### Obiectivele Programului:

- **Înțelegerea Principiilor de Zbor și Programării Dronelor:** Profesorii vor dobândi competențele necesare pentru a explica principiile științifice și tehnologice care stau la baza zborului și programării dronelor, utilizând aceste cunoștințe pentru a dezvolta și implementa lecții captivante.
- **Explorarea Aplicațiilor Dronelor în Educație:** Cadrele didactice vor învăța să identifice oportunități în curriculumul școlar unde dronelor pot adăuga valoare, încurajând astfel gândirea inovatoare și aplicarea practică a tehnologiei.
- **Construirea și Operarea Dronelor:** Profesorii vor dobândi abilități practice în asamblarea, configurarea și pilotarea dronelor, înțelegând cum componentele individuale funcționează împreună pentru a realiza o misiune de zbor reușită.
- **Evaluarea Impactului Tehnologiei Dronelor în Educație:** Participanții vor fi încurajați să evalueze critic modul în care integrarea dronelor poate îmbunătăți procesul de învățare, oferind o nouă perspectivă asupra explorării conceptelor științifice și matematice.
- **Crearea unui Mediu Educațional Pozitiv și Sigur:** Programul va oferi strategii pentru gestionarea eficientă a claselor dotate cu drone, asigurând siguranța și creând un cadru de lucru propice concentrării și colaborării.
- **Favorizarea Învățării Prin Descoperire:** Profesorii vor învăța să conceapă și să conducă activități care permit elevilor să exploreze și să experimenteze direct cu dronelor, facilitând astfel o învățare profundă și semnificativă.
- **Integrarea Soluțiilor Digitale Moderne:** Cadrele didactice vor fi familiarizate cu ultimele inovații în tehnologia dronelor și aplicațiile asociate, încurajând utilizarea eficientă a acestor instrumente în educație.
- **Promovarea Gândirii Critice și a Rezolvării de Probleme:** Programul va încuraja dezvoltarea competențelor de analiză și sinteză prin proiectarea și realizarea de misiuni cu drone, stimulând astfel gândirea logică și capacitatea de soluționare a problemelor complexe.
- **Încurajarea Diversității și Incluziunii:** Se vor explora metode didactice care să permită participarea activă a tuturor elevilor, indiferent de abilitățile sau cunoștințele lor anterioare, la activitățile cu drone.
- **Stimularea Autonomiei Elevilor:** Programul va oferi profesorilor strategii pentru a încuraja independența elevilor în învățare, promovând auto-descoperirea și autoevaluarea.
- **Cultivarea Creativității și Inovației:** Profesorii vor fi echipați cu resurse și idei pentru a inspira creativitatea elevilor și pentru a le permite să conceapă proiecte inovatoare și originale cu ajutorul dronelor.
- **Dezvoltarea Colaborării Interdisciplinare:** Se va accentua pe utilizarea dronelor ca punte între diferite discipline școlare, îmbogățind astfel curriculumul și oferind elevilor o înțelegere holistică a materiei studiate.

**Destinația:**

Programul de formare profesională continuă "Utilizarea Dronelor în Educația STEM/STEAM" este dedicat dezvoltării competențelor didactice esențiale pentru integrarea tehnologiei dronelor în procesul educațional. Acesta urmărește să exploreze potențialul vast al dronelor ca instrumente pedagogice inovatoare, îmbogățind astfel curriculumul școlar cu activități interdisciplinare care stimulează gândirea critică, creativitatea și colaborarea. Prin combinarea cunoștințelor tehnologice avansate cu aplicarea practică în contexte educaționale, programul își propune să formeze cadre didactice adaptate nevoilor secolului XXI, promovând adoptarea unei abordări deschise și exploratorii față de învățare.

**Grupuri-Țintă**

Cadre didactice din învățământul general și gimnazial, interesate de îmbogățirea procesului de învățământ prin tehnologii avansate.

Profesori din instituții de învățământ extrașcolar și alte entități educative private sau publice, dornici să integreze dronelor în activitățile pedagogice.

**Condiții de Acces:**

- Diplomă de studii superioare de licență în domenii relevante pentru educație, științe, tehnologie, inginerie, matematică sau alte specializări conexe, care evidențiază o pregătire solidă pentru adoptarea noilor tehnologii în educație.
- O atitudine proactivă și deschidere către învățare continuă, inovare și implementarea tehnologiilor emergente în contextul educațional.

Prin accentuarea importanței tehnologiei dronelor în cadrul educațional, programul *Formarea profesorilor (Utilizarea dronelor în educația STEM/STEAM)* aspiră să faciliteze tranziția către o paradigmă educațională modernă, în care tehnologia și inovația devin piloni centrali ai procesului de învățare. Aceasta vizează să contribuie la formarea unei comunități educaționale pregătite să navigheze și să modeleze viitorul tehnologic și social.

**2. FINALITĂȚI DE STUDII****CUNOȘTINȚE:**

- cadrele normative referitoare la utilizarea dronelor în context educațional, inclusiv legislația specifică și standardele pentru tehnologie și inovație.
- teorii ale dezvoltării adaptate la educația cu drone, cu accent pe integrarea tehnologiilor în dezvoltarea cognitivă și socială a elevilor.
- individualizarea procesului educațional prin utilizarea dronelor, aplicând metode diversificate pentru a satisface nevoile variate ale elevilor.
- teorii ale comunicării în contextul utilizării dronelor în educație, pentru a facilita o interacțiune eficientă și a îmbunătăți procesul de învățare.
- tendințe actuale în pedagogia și tehnologia educațională, cu o concentrare pe inovare în domeniul utilizării dronelor.
- repere praxiologice moderne ale activităților educative ce implică drone, inclusiv designul și implementarea acestora în lecții.

- strategii didactice moderne și tehnologii educaționale pentru atingerea obiectivelor curriculumului național în domeniile stem/steam, evidențiind pedagogia competențelor.

#### **APTITUDINI:**

- aplicarea cadrului normativ specific utilizării dronelor în educație pentru conceperea și desfășurarea activităților didactice.
- implementarea teoriilor de dezvoltare și comunicare în contextul specific al educației cu drone, optimizând procesul educațional.
- identificarea oportunităților formative oferite de tehnologia dronelor, pentru a dezvolta competențele digitale ale elevilor.
- utilizarea tehnologiilor educaționale pentru a facilita înțelegerea și aplicarea conceptelor de zbor, navigație și colectare de date cu drone.
- adaptarea și utilizarea strategiilor de comunicare eficiente, adecvate pentru diverse contexte educative, promovând învățarea interactivă.

#### **RESPONSABILITATE ȘI AUTONOMIE:**

- asumarea responsabilității pentru calitatea procesului educațional implicând drone, adoptând cele mai bune practici și inovații pedagogice.
- selectarea resurselor conceptuale și metodice adecvate pentru îndeplinirea nevoilor elevilor și a cerințelor curriculumului, cu accent pe tehnologia dronelor.
- promovarea politicilor educaționale care sprijină integrarea tehnologiei și inovației în învățământ, susținând evoluția sistemului educațional.
- demonstrarea autonomiei profesionale în selecția și utilizarea tehnologiilor educaționale, ajustând strategiile didactice la un mediu educațional în schimbare.
- angajamentul pentru dezvoltarea profesională continuă, participând la activități de formare și dezvoltare profesională în domeniul tehnologiei dronelor și educației STEM/STEAM.

#### **COMPETENȚE PROFESIONALE GENERALE**

**CPG-1.** Integrarea tehnologiei dronelor în contextul educațional, promovând o abordare holistică care încurajează aplicarea practică a cunoștințelor în proiecte educative și interacțiunea cu comunitatea educațională largă.

**CPG-2.** Valorificarea interdisciplinarității și a perspectivelor interculturale în utilizarea dronelor, facilitând astfel înțelegerea conexiunilor dintre această tehnologie și diverse domenii academice, precum geografia, științele, arta și matematica.

**CPG-3.** Implementarea inovațiilor tehnologice, precum dronelor, în procesul de învățare, aliniind practicile educaționale la cerințele societății contemporane și la provocările sale economice și culturale.

**CPG-4.** Susținerea și promovarea reformelor educaționale care încorporează tehnologia dronelor, contribuind astfel la adaptarea sistemului educațional la necesitățile și dinamica socio-economică actuale.

### **COMPETENȚE PROFESIONALE SPECIFICE**

**CPS 1.** Conștientizarea și înțelegerea competențelor-cheie în domeniul tehnologiei dronelor, conform standardelor naționale și internaționale, și adaptarea acestora la un curriculum școlar modern, centrat pe competențe și unități de învățare.

**CPS 2.** Aprofundarea cunoașterii esenței tehnologiei dronelor, inclusiv aspecte factuale, conceptuale și procedurale, și integrarea acestor cunoștințe în activitățile educaționale, respectând standardele curriculare actuale.

**CPS 3.** Demonstrarea capacității de a identifica și de a valorifica legăturile dintre competențele specifice în utilizarea dronelor și alte competențe din curriculum, prin proiectarea și implementarea activităților educaționale de impact.

**CPS 4.** Dezvoltarea și aplicarea abilităților de predare interdisciplinară și transdisciplinară folosind dronele, promovând strategii didactice inovative pentru o înțelegere integrată a conceptelor STEM/STEAM.

**CPS 5.** Adaptarea și actualizarea constantă a practicilor educaționale pentru a răspunde cerințelor moderne de instruire, echipându-se cu materiale didactice adecvate, mijloace de instruire și tehnologii informaționale avansate, cu accent pe utilizarea eficientă a dronelor în educație.

### **3. RELEVANȚA PROGRAMULUI PENTRU PIAȚA FORȚEI DE MUNCĂ**

Dezvoltarea profesională a cadrelor didactice în utilizarea dronelor în contextul educației STEM/STEAM se desfășoară într-un mediu riguros și bine fundamentat științific. Acest program vizează crearea unui sistem complex de cunoștințe, abilități și competențe atât generale, cât și specifice, indispensabile pentru profesorii care doresc să ofere o pregătire profesională eficientă și actuală. Prin abordarea tehnologiilor emergente și inovative, cum ar fi dronelor, programul de formare aduce o contribuție semnificativă la pregătirea cadrelor didactice pentru viitorul educației, echipându-i cu competențele necesare pentru a răspunde provocărilor dinamicilor educaționale și tehnologice actuale și viitoare.

### **4. CONDIȚII DE REALIZARE A PROGRAMULUI**

#### **Mijloace de Formare:**

**Dronelor și Echipamente de Suport:** Echipamente esențiale precum tablete, computere și dronelor sunt necesare pentru accesul la software-uri de programare specifică, simulări de zbor și dezvoltarea competențelor practice în pilotarea și utilizarea dronelor în context educațional.

**Tabla Interactivă:** Folosită pentru a facilita prezentările interactive și demonstrațiile practice, contribuind la o învățare vizuală, angajantă și colaborativă.

**Acces la Internet:** Esențial pentru accesul la resurse online, inclusiv platforme educaționale, baze de date cu proiecte implicând drone și comunități de practică.

**Softuri Educaționale:** Aplicații și programe dedicate învățării tehnicii dronelor, simulărilor de zbor și programării acestora, care pot include mediile de dezvoltare integrate (IDE) și alte instrumente software relevante.

**Suporturi de Curs:** Materiale didactice, atât tipărite, cât și digitale, care să includă ghiduri de proiectare, implementare și evaluare a activităților educative care utilizează drone.

### **Metode, Procedee și Tehnici de Formare:**

**Predarea Bazată pe Proiecte:** Stimulează dezvoltarea de proiecte educaționale care integrează dronelor, promovând aplicarea practică a cunoștințelor și stimularea gândirii critice.

**Învățarea Colaborativă:** Încurajează activitățile de grup, promovând schimbul de idei și colaborarea efectivă.

**Feedback și Reflecție Continuă:** Oferă un sistem de feedback constructiv, încurajând autoevaluarea și reflecția asupra progresului.

### **Condițiile de Realizare ale Programului:**

Programul se va desfășura în laboratoare echipate corespunzător, cu acces la echipamente de ultimă generație, inclusiv dronelor și table interactive. Se vizează un număr optim de participanți, nu mai mare de 15, pentru a asigura o experiență de învățare personalizată și eficientă. Programul va beneficia de resursele "Clasei Viitorului", un mediu inovativ care promovează învățarea interactivă și integrarea tehnologiei în educație.

Prin aceste condiții și metode, programul *Formarea profesorilor (Utilizarea dronelor în educație STEM/STEAM)* se poziționează ca un element esențial în evoluția profesională a cadrelor didactice, pregătindu-le să aducă inovație în procesul educațional și să contribuie activ la formarea competențelor necesare pe piața forței de muncă a viitorului.

**Resurse de timp:** 40 ore contact direct, 110 ore de activități individuale.

**Forme și activități de evaluare:** În activitatea de formare profesională continuă, în contextul structurării procesului de învățământ axat pe competențe, se utilizează următoarele modalități de evaluare:

*Evaluare formativă:* proiecte individuale elaborate după anumite criterii (fișă de lucru);

*Evaluare sumativă:* proiect didactic/ activitate STEM/STEAM- instrument pentru măsurarea progresului formabilului privind participarea la curs.

**Echipe de formare:**

Formatori certificați în domeniu



## 1. Planul de învățământ

### Administrarea programului

Total ore	Inclusiv, număr de ore		Credite	Forma de evaluare finală
	Contact direct	Lucrul individual		
150	40	110	5	Admis/respins

### Designul programului

Nr ord	Module/Unități de conținut	Total ore	Numărul de ore		
			Contact direct	Activități individuale	Evaluare
<b>Modulul I. Introducere în tehnologia dronelor</b>		<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>1</b>
1	Arhitectura dronelor	8	2	6	0
2	Siguranța și reglementările legale	4	2	2	1
<b>Modulul II. Programare dronelor. Pilotarea dronelor.</b>		<b>74</b>	<b>20</b>	<b>54</b>	<b>5</b>
1	Medii de dezvoltare a programelor pentru pilotarea dronelor	32	8	24	1
2	Programe de zbor și automatizare	30	8	22	2
3	Combinarea dronelor cu alte tehnologii digitale	12	4	8	2
<b>Modulul III. Activități STEM/STEAM cu utilizarea dronelor</b>		<b>64</b>	<b>16</b>	<b>48</b>	<b>4</b>
1	Măsurarea volumului unui corp neregulat	18	5	13	1
2	Determinarea înălțimii unui edificiu pe baza diferenței de presiune	18	5	13	1
3	Dansul dronelor	28	6	22	2
<b>Total</b>		<b>150</b>	<b>40</b>	<b>110</b>	<b>10</b>

## 2. Bibliografie:

1. GREMALSCHI A. Modernizarea învățământului preuniversitar prin implementarea pe scară largă a tehnologiilor informației și a comunicațiilor. În *Didactica Pro*, 2010, Nr.6 (64), p.2-5.
2. STANDARDE DE COMPETENȚĂ PROFESIONALĂ ALE CADRELOR DIDACTICE DIN ÎNVĂȚĂMÎNTUL GENERAL. Chișinău, 2016.
3. Standarde de competențe digitale pentru cadrele didactice din învățământul general. Chișinău, 2015.
4. Vladimir Guțu, Curriculum Educațional. Cercetare. Dezvoltare. Optimizare, Chișinău 2014.
5. Guțu VI. (coord.), Morari M., Vitcovich A., Ciorbă C., Paiu M. *Evaluarea Curriculumului educațional. Ariile curriculare: Arte; Sport; Tehnologii*. Studii curriculare. Universitatea de Stat din Moldova, UNICEF Moldova. Chișinău: Centrul Editorial-Poligrafic al USM, 2018.
6. Guțu VI. (coord.expert), Cutasevici A. (coord.general), Crudu V. (coord.general), Achiri I., Bîrnaz N., Ciorbă C., Ciuvaga V., Dandara O., Darii L., Gremalschi A., Ghicov A., Guțu I., Morari M., Muraru E., Olaru V., Paiu M., Sochircă V., Solcan A., Șevciuc M., Toma N., Țurcanu C., Velișco N., Vitcovich A. *Curriculum de bază, Sistem de competențe pentru învățământul general*. Ministerul Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova, Universitatea de Stat din Moldova, UNICEF Moldova. Chișinău:, 2018.
7. Nedeoglo N, Rotaru C., Danici A., Seinic V., Sprincean V., Vozian C., Cazan V., Corcimari I., Cebotaru E. *Educație pentru drone (Suport de curs)*, Chișinău, 2019.
8. Baichtal J., *Building Your Own Drones: A Beginner's Guide to Drones, UAVs, and ROV*. Que Publishing Company, 2016.
9. Comunicat de presă emis de Autoritatea Aeronautică Civilă a Republicii Moldova, 2017.

### Resurse online:

1. Ghid de operare pentru piloții de drone: <https://www.easa.europa.eu/ro/light/topics/operators-guidance-drone-pilots> - verificat 21.04.2023
2. Influența atmosferei asupra zborului dronelor: <https://www.dronele.ro/conditiile-meteo-de-la-joasa-altitudine-si-zborul-dronel-or/> verificat 21.04.2023
3. Curriculum cursului de tehnologie a dronelor:

[https://www.edudrone-project.eu/wp-content/uploads/2018/03/Drone-Technology-Curricula\\_EN.pdf](https://www.edudrone-project.eu/wp-content/uploads/2018/03/Drone-Technology-Curricula_EN.pdf) - verificat 21.04.2023