

I. Preambulul

Programul de formare profesională continuă este destinat să rezolve unele probleme deosebite de învățare existente în Republica Moldova, care ar fi lipsa unui program de formare profesională continuă pentru drone în mai multe domenii de aplicare, în special pentru:

Astfel, Programul de formare profesională continuă *Educație pentru Drone* este menit să realizeze:

- aprofundarea, extinderea cunoștințelor și capacităților acumulate în domeniul dronelor și al aplicațiilor acestora în diverse ramuri ale economiei naționale;

- formarea competențelor de aplicare a cunoștințelor în practică, de determinare a priorităților, de rezolvare în diferite contexte și circumstanțe a problemelor specifice domeniului educației pentru drone;

- dezvoltarea capacităților legate de mentenanță, pilotarea dronelor, producția și studiarea necesităților aplicării dronelor în diverse domenii; studiarea cadrului legal de utilizare a dronelor;

- de a realiza practic studiarea aplicațiilor tehnologiei drone și aplicațiilor ale dronelor pentru diferiți utilizatori;

- dezvoltarea abilităților de lucru în colectiv, în echipe, formarea deprinderilor de studiu de singur stat și de autoevaluare a rezultatelor obținute, de utilizare a experienței într-un mediu de lucru imediat; a capacităților de a lua decizii corecte (realizate) și de a răspunde problematicei sociale, științifice și etice în procesul de activitate științifică și practică etc.

Destinatar: programul de formare profesională continuă *Educație pentru Drone* este destinat formării unor profesioniști specializați în domeniul general de studii 0710 Inginerie, în special Ingineria, domeniul de formare profesională 0710 Ingineria și managementul 0710.1 Inginerie și management pe ramuri.

Programul de formare profesională continuă *Educație pentru Drone* în echivalență cu 30 credite profesionale acoperă activitatea obligatorie din activitatea profesională continuă prevăzută în Harta creditelor și metodologia evaluării și recunoașterii creditelor profesionale (Anexa nr. 3 la Regulamentul de acreditare a raioanelor didactice din învățământul general, profesional tehnic și din cadrul serviciilor de asistență psihopedagogică).

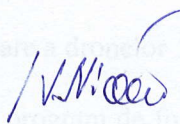
2. Scopul programului de formare profesională continuă *Educație pentru Drone* constă în dezvoltarea competențelor profesionale și personale ale formabililor ce realizează instruirea în

Beneficiari: Profesioniști din diverse domenii, care utilizează sau planifică să utilizeze dronele în activitatea lor: agricultura, mass-media, securitate, poliție, amatori, cadastru, logistică etc.

Aprobat la ședința Departamentului

din 19.10 20 18

proces-verbal nr. 2



II. Structura curriculumului

Tipul	Curriculum modular
Categoriile de beneficiari	Profesioniști din diverse domenii, care utilizează dronele în activitatea lor.

Chișinău-2019

I. Preliminarii

Programul *de formare profesională continuă Educație pentru Drone* este motivat să rezolve unele probleme descoperite în sistemul educațional și profesional existent în Republica Moldova, cum ar fi lipsa unui program educațional care acoperă utilizarea dronei în mai multe domenii de aplicare, în special pentru activități profesionale în mai multe domenii.

Astfel, Programul *de formare profesională continuă Educație pentru Drone* este menit să asigure:

- aprofundarea, extinderea cunoștințelor și capacităților acumulate în domeniul dronelor și al aplicării acestora în diverse ramuri ale economiei naționale;
- formarea competențelor de aplicare a cunoștințelor în practică, de determinare a priorităților, de rezolvare în diferite contexte și circumstanțe a problemelor specifice domeniului educației pentru drone;
- dezvoltarea capacităților legate de tehnologia, mentenanța, pilotarea dronelor, precum și studierea necesității aplicării dronelor în diverse domenii; studierea cadrului legal de utilizare a dronelor;
- de a realiza practic studierea aspectelor tehnologice, legale și aplicative ale dronelor pentru diferiți utilizatori;
- dezvoltarea abilităților de lucru în colectiv, în echipe, formarea deprinderilor de studiu de sine stătător și de autoevaluare a rezultatelor obținute, de utilizare a experienței într-un mediu de muncă interactiv, a capacităților de a lua decizii optime (realizabile) și de a răspunde problematicei sociale, științifice și etice în procesul de activitate științifică și practică.
- etc.

Destinația: programul de formare profesională continuă *Educație pentru Drone* vizează formarea unor profesioniști specializați în domeniul general de studii **071 Inginerie și activități ingineresti**, domeniul de formare profesională **0710 Inginerie și management Specialitatea 0710.1 Inginerie și management pe ramuri**.

Programul de formare profesională continuă *Educație pentru Drone* în volum de 900 de ore echivalate cu 30 credite profesionale acoperă activitatea obligatorie din activitățile de formare profesională continuă prevăzute în Harta creditară și metodologia cuantificării, acumulării și recunoașterii creditelor profesionale (Anexa nr. 3 la Regulamentul de atestare a cadrelor didactice din învățământul general, profesional tehnic și din cadrul serviciilor de asistență psihopedagogică).

2. Scopul programului de formare profesională continuă *Educație pentru Drone* constă în dezvoltarea competențelor profesionale și personale ale formabililor ce realizează instruirea în cadrul activității profesionale prin procese educaționale desfășurate în instituțiile de învățământ și au menirea să dezvolte capacitățile legate de tehnologia, mentenanța, pilotarea dronelor, precum și studierea necesității aplicării dronelor în diverse domenii; studierea cadrului legal de utilizare a dronelor.

Programul presupune formarea competențelor pe trei domenii prioritare:

- tehnologia dronelor
- drept și elemente de reglementare a dronelor
- aplicații civile.

Curriculum prevede parcurgerea unui program de formare în volum de 900 ore, cuantificat cu 30 credite profesionale, ce include 225 ore contact direct și 675 ore activitate individuală.

II. Structura curriculumului

Tipul	Curriculum modular
Categorii de beneficiari	Profesioniști din diverse domenii, care utilizează sau planifică să utilizeze dronele în activitatea lor:

	agricultura, mass-media, securitate, poliție, amatori, cadastru, logistică etc.
Numărul de credite profesionale	30 credite
Evaluare	Probe scrise/ orale

III. Repartizarea pe ore:

	Unități de conținut (teme)	Numărul de ore				
		Total ore	Ore auditoriale			Lucrul individual
			Total	Inclusiv		
				Ore curs	Ore practice	
1	Tehnologia Dronelor	690	180	105	75	510
2	Drept și element de reglementare a dronelor	60	20	10	10	40
3	Aplicații civile	60	20	10	10	40
	Practica de finalizare și susținere a examenului	90	5			85
	Total:	900	225	125	95	675

IV. Curriculum de formare pe unități de conținut:

	Unități de conținut	Total ore	Ore auditoriale			Lucrul individual
			Total	Inclusiv		
				Ore curs	Ore practice	
Modulul I. Tehnologia Dronelor		690	180	105	75	510
1.	Arhitectura dronelor	120	30	20	10	90
2.	Avionică	120	30	20	10	90
3.	Echipamente pentru măsurători și monitorizare	120	30	15	15	90
4.	Tehnici de pilotare	120	35	20	15	85
5.	Prelucrarea datelor măsurătorilor	120	30	20	10	90
6.	Mentenanța dronelor	90	25	10	15	65
Modulul II. Drept și elemente de reglementare a dronelor		60	20	10	10	40
1.	Evoluția cadrului normativ aferent aparatelor de zbor fără pilot	20	8	4	4	12
2.	Politici și drept internațional în domeniul aviației civile	20	6	3	3	14
3.	Respectarea legislației pentru operarea dronelor în țările din UE	20	6	3	3	14

Modulul III. Aplicații civile		60	20	10	10	40
1.	Aplicarea dronelor în agricultură	15	5	3	2	10
2.	Aplicarea dronelor în lucrările cadastrale	15	5	3	2	10
3.	Aplicarea dronelor în administrația publică centrală și locală	15	5	2	3	10
4.	Utilizarea dronelor: unele aspecte dintre viața privată și necesitățile publice	15	5	2	3	10
	Practica de finalizare și susținere a examenului	90	5			85
	TOTAL	900	225	125	95	675

V. Finalitățile de studii

La finalizarea modulelor formabilul va fi capabil *la nivel de cunoaștere și înțelegere*:

- Să posede cunoștințe teoretice și aplicative în domeniul **Educației pentru Drone**;
- Să înțeleagă metodologia cercetării la specialitate;
- Să posede cunoștințe privind cadrulul legislativ, al obligațiilor funcționale ale specialiștilor din domeniul educației pentru drone;
- Să aibă cunoștințe în domeniul tehnologiei dronelor, inclusiv arhitectura, avionica dronelor, utilizarea echipamentelor pentru măsurători și monitorizare, mentenanța dronelor;
- Să cunoscă metode și tehnici de lucru în domeniul profesional.

la nivel de aplicare:

- Să înțeleagă politicile, procesele și tehnologiile din domeniul tehnologiei dronelor, aplicațiilor civile, precum și reglementarea utilizării dronelor;
- Să selecteze și să aplice instrumentele și tehnicile de transmitere și prelucrare a datelor recepționate de drone;
- Să utilizeze soft-urile specializate pentru studierea tehnologiei, mentenanței, arhitecturii și pilotării dronelor;
- Să utilizeze tehnologiile moderne pentru formarea în domeniul dronelor;
- Să utilizeze echipamentul specializat pus la dispoziție în Oficiul de Educație pentru Drone;
- Să autoevalueze activitățile din perspectiva funcțiilor de serviciu ocupat în domeniul profesional;
- Să aplice cunoștințele teoretice în efectuarea activităților aplicative;
- Să realizeze cercetările aplicative în domeniul tehnologiei, aplicării și reglementării dronelor.
- Să aplice cunoștințele teoretice și aplicative în activitatea cotidiană.

la nivel de integrare:

- Să aprecieze și să interpreteze cunoștințele și capacitățile formate în activitatea profesională;
- Să elaboreze proiectele privind utilizarea, mentenanța și dezvoltarea domeniilor relevante dronelor;
- Să proiecteze nevoile de învățare pe parcursul vieții;

- Să fie capabil să comunice în colectivele de muncă și cu utilizatorii;
- Să colecteze, prelucreze, analizeze și să interpreteze rezultatele materialului empiric acumulat, să formuleze concluziile în baza analizei lui și să propună recomandări.

VI. Strategii de predare-învățare

Proiectarea, organizarea și realizarea procesului de formare a competențelor profesionale prin formare continuă se bazează pe modelul andragogic al educației, care pune în valoare următoarele abordări: *centrarea pe cel ce învață; învățarea experiențială; parteneriatul educațional; diversitatea tehnologiilor didactice* etc. Specificul învățării la adulți influențează în mod decisiv procesul de planificare, organizare și desfășurare a activității de instruire. Pentru asigurarea succesului acestuia este necesar ca formatorul să țină cont de un set de *principii* ce vor fi integrate în activitățile programului de formare:

- Experiența participanților este importantă pentru activitățile de instruire a adulților și, respectiv este inclusă în procesul desfășurării instruirii;
- Activitățile de instruire sunt centrate pe dezvoltarea abilităților necesare adulților. Este important ca prezentările formatorului să constituie 10-15% din timpul total al instruirii, să fie urmate de exerciții practice și aplicații.
- Adulții au nevoie de activități prin care ar fi încurajați să confrunte experiențele anterioare cu cele noi, oferite de formator și să dețină un control asupra procesului prin care se desfășoară instruirea. Formatorul va încuraja participarea tuturor celor implicați în formare, ținând cont de specificul fiecărui individ, valorificându-i deplin;
- Formatorul va selecta strategiile și tehnicile relevante atât pentru valorificarea cunoștințelor și experienței anterioare a participanților, pentru încurajarea schimbului de idei și opinii cu privire la posibilitățile ulterioare de aplicare în practică a noilor informații, cât și realizarea obiectivelor activității;
- Deoarece există mai multe stiluri de învățare, strategiile și tehnicile utilizate sunt adaptate la diverse stiluri. Este important de conceput și organizat procesul de instruire astfel încât acesta să fie relevant din punctul de vedere al diversității stilurilor de învățare;
- Utilizarea materialelor vizuale contribuie la perceperea și, respectiv, la înțelegerea corectă a informației prezentate. Implicarea mai multor canale de percepere a informației contribuie la sporirea gradului de asimilare a acesteia;
- Instaurarea unui climat de respect contribuie simțitor la creșterea eficienței instruirii adulților. Pentru a accentua valoarea personalității și experienței fiecărui participant este important ca formatorul să asigure atmosfera de respect reciproc atât între participanți, cât și între trainer și fiecare persoană implicată în activitatea de instruire.

Formatorul este încurajat să utilizeze o gamă diversă de metode și procedee didactice. În acest sens, recomandăm aplicarea cât mai largă a strategiilor de învățare care valorifică:

- **învățarea experiențială**, prin care adultul este implicat direct și activ într-o experiență concretă de învățare, relevantă pentru activitatea sa și pentru contextul specific în care trăiește, utilizând observarea și analiza critică a propriilor percepții și reprezentări, stări, comportamente, atitudini, experimentarea activă a ceea ce a învățat în situații noi, reflecția personală asupra experiențelor trăite;

- **învățarea socială și comunicățională**, care încurajează învățarea prin observarea celorlalți, prin conversațiile structurate cu ceilalți și prin colaborarea și cooperarea cu aceștia, utilizând variate modalități de comunicare);
- **învățarea reflexivă**, prin care adultul analizează propriile sale experiențe de învățare, pentru a-și îmbunătăți strategiile și instrumentele de învățare eficientă în situații viitoare.

În organizarea activității de formare, formatorul poate proiecta diferite categorii de metode: *metode de deschidere* (de spargere a gheții, jocuri, energizante și de sondare a așteptărilor); *metode de informare, de construire a cunoașterii și a dezvoltării intelectuale* (lecturi, prezentări, tehnici de vorbire, instruire interactivă, demonstrații); *metode de lucru în grup*; *metode de învățare individuală*; *metode de învățare socială și experiențială*; *metode de moderare*, dar și de încheiere a activităților.

Un accent deosebit se va pune pe *debriefare*. Metodele interactive oferă o gamă vastă de oportunități de dezvoltare a competențelor, însă simpla lor realizare este insuficientă, dacă nu e însoțită de o reflecție profundă asupra procesului desfășurat. Un lucru absolut necesar după aplicarea unui joc de rol sau a unei simulări este debriefarea activității. Același lucru se va face și după încheierea unei sesiuni de formare.

Indiferent de tipul de strategie pentru care optează formatorul, de forma de lucru preferată, rolul formatorului constă în a crea un mediu de învățare optim, căci, în procesul de formare, actanții sunt în continuă interacțiune, iar aceasta înseamnă comunicare, grație căreia se stabilesc relații, instruirea devenind mult mai nuanțată și persuasivă.

VII. Strategii de evaluare

Evaluarea este parte indispensabilă a procesului de învățare sau formare. Accentul se va pune pe evaluarea autentică și autoevaluare. Procesul de evaluare vizează aprecierea măsurii în care au fost dezvoltate și formulate în curriculum competențele. Se va încuraja evaluarea formativă și oferirea de feed-back constructiv din partea formatorului și al celorlalți participanți la formare.

Evaluarea se realizează pentru:

- motivarea învățării și stimularea obținerii unor rezultate bune;
- monitorizarea eficientă a învățării;
- îmbunătățirea predării și facilitării activităților de către formator;
- adecvarea stilului de predare al formatorului la stilul de învățare al participanților;
- responsabilizarea participanților

Există câteva tipuri de evaluare, în funcție de momentul în care se desfășoară în cadrul unui program de formare și de scopul urmărit:

- 1) *Evaluarea inițială* – se referă la evaluarea prealabilă a participanților. Se realizează înainte de stagiul sau la prima sesiune, pentru a determina experiența și nivelul pe care îl are grupul în domeniul/tematica/problemele care vor fi abordate în cadrul programului și așteptările concrete.
- 2) *Evaluarea formativă* – este derulată de formator în cadrul programului de instruire (pe parcursul sesiunii, la sfârșitul sesiunii sau al zilei) și are menirea de a aprecia gradul de atingere a obiectivelor, de a stabili dificultățile care apar în acest sens și soluțiile la ele.

Acest tip de evaluare oferă formatorului posibilitatea de a adapta programul (la nivel de conținut, proces, relații), așa încât să obțină rezultate maxime.

- 3) *Evaluarea finală* – este una sumativă, realizată de către formator la finele activității; are drept scop evidențierea atingerii obiectivelor și recunoașterea formală sau nonformală a competențelor dobândite. Prin evaluare finală, formatorul poate determina pașii ce urmează să îi efectueze cu participanții în activitățile ulterioare. Instrumentele folosite trebuie să se bazeze nemijlocit pe obiectivele activității de formare. De obicei, acest tip de evaluare implică aplicarea unui instrument de evaluare (chestionar, teste, fișe/formulare de evaluare, interviu, o tehnică de evaluare individuală etc.) și o activitate de follow-up după o anumită perioadă de timp. Evaluarea cursanților în educația adulților se prelungește obligatoriu dincolo de stagiul de formare, în special la locul de muncă, pentru că doar aici pot fi probate competențele achiziționate, dezvoltate, actualizate.

Metodele de evaluare prin care se va dovedi nivelul de pregătire al participanților la formare: *probe orale, probe practice și probe scrise*. În evaluarea inițială va fi aplicat un chestionar sau test. În evaluarea formativă formatorul va utiliza observarea, conversația, interviul, prezentarea unui conținut, autoevaluarea. Pentru evaluarea finală va fi utilizată metoda tradițională – testul.

VIII. Lucrul individual

Nr d/o	Produs	Criterii de evaluare
1.	Model UAV	● Organizarea corectă a procesului de asamblare a elementelor constructive. ● Explicarea rolului elementelor constructive. ● Elaborarea modelului UAV din kit-ul disponibil în laborator.
2.	Model UAV funcțional	● Abordarea funcțională a modelului elaborat. ● Verificarea și testarea funcționalității modelului UAV. ● Ajustarea modelului în vederea funcționalității acestuia.
3.	Proiectarea traseului de pilotare a UAV	● Colectarea datelor pentru proiectarea traseului de pilotare. ● Descrierea traseului ținându-se cont de regulile și constrângerile legislative. ● Ajustarea traseului în funcție de relief și obiectivele zborului.
4.	Tehnici avansate de prelucrarea și analiza imaginilor	● Descrierea culorilor și modificarea imaginilor prin operații geometrice. ● Modalități de filtrări liniare, neliniare, adaptive. ● Ajustarea imaginilor prin morfologia matematică și transformări integrale.

IX. Bibliografie selectivă

1. *Building Your Own Drones A Beginner's Guide to Drones, UAVs, and ROVs* – John Baichtal, 2016.
2. Eriksson M., Ringman P. *Launch and recovery systems for unmanned vehicles onboard ships*. A study and initial concepts, Master Thesis, ThyssenKrupp Marine System AB, Karlskrona, Sweden, 2013. <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:783979/FULLTEXT01.pdf>
3. Mihai, B.A. (2007) *Teledetecție. Introducere în procesarea digitală a imaginilor.*, Ed. Universității din București.
4. Mihai, B.A. (2007) *Teledetecție. Introducere în procesarea digitală a imaginilor.*, Ed. Universității din București.
5. Riga declaration on remotely piloted aircraft (drones) „Framing the future of aviation”, Riga - 06 March 2015 – <https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/modes/air/news/doc/2015-03-06-drones/2015-03-06-riga-declaration-drones.pdf>
6. Dragoș Asaftei, Legislație: Care sunt condițiile în care poți zbura cu drona în țările UE? <https://www.dragosasaftei.ro/legislatie-zbor-drona-ue/>
7. Zăvoianu, F. (1999) *Fotogrammetria*, Ed.Tehnică, București.

8. 9. Zegheru, N., Albotă, M. (1979) *Introducere în teledetecție*, Ed. Științifică și Enciclopedică, București (2001) ENVI tutorials. Research Systems – Kodak.
9. 10. https://www.termoviziune.ro/ro/Produs/Sisteme-si-camere-termale-pentru-UAV-uri_Modul-multispectral-pentru-UAV-uri-372
10. 11. <https://www.dronele.ro/drone-pentru-cartografiere-si-teledetectie/>
11. 12. <https://www.pix4d.com/>
12. 13. <https://support.pix4d.com/hc/en-us/categories/200228639-Desktop>
13. 14. <https://support.pix4d.com/hc/en-us/articles/202557299-Software-Download-and-Installation>
14. 15. <https://ru-clip.net/channel/UCXHBqjCv1wj>
15. https://www.youtube.com/results?search_query=pix4d+%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%B8

Acte normative:

1. *Codul Educației*, <http://lex.justice.md/md/355156/>
2. *Individualizarea procesului educațional prin adaptări curriculare*. Ghid metodologic., Ord. MECC nr.671 din 01.08.2017.
3. *Regulamentul cu privire la formarea continuă a adulților*
<http://lex.justice.md/md/369645/>