

**MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
AL REPUBLICII MOLDOVA**

CURRICULUM NAȚIONAL

**ARIA CURRICULARĂ
*TEHNOLOGII***

DISCIPLINA OPȚIONALĂ

PROGRAMAREA ȘI PILOTAREA DRONELOR

Clasele X-XII

Chișinău, 2023

Aprobat:

- Consiliul Național pentru Curriculum, proces-verbal nr. 31 din 30.06.2023
- Ordinul Ministerului Educației și Cercetării nr. 916 din 30.07.2023

Autori:

Elena GURIȚĂ, profesor de informatică și fizică, grad didactic întâi, Instituția Publică Liceul Teoretic „Gaudeamus”, mun. Chișinău

Olga BALMUȘ, profesor de fizică, grad didactic superior, Liceul Teoretic „Petre Țefănucă” or. Ialoveni

Alexandru OBADĂ, instructor de robotică CNIDE, specialist tehnologii educaționale CNIDE

Consultant:

Angela PRISĂCARU, grad didactic superior, Master în Tehnologii Informaționale, consultant principal, Ministerul Educație și Cercetării

Recenzenți:

Eugeniu CABAC, doctor, conferențiar universitar, Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți;

Nicolae SECRIERU doctor, conferențiar universitar, Universitatea Tehnică a Moldovei;

Vasile BAȘ, profesor de informatică, grad didactic superior, director Liceul Teoretic “Constantin Stere”, or. Soroca;

Grigore VASILACHE, profesor de informatică, grad didactic superior, director IP LT „M. Eliade”, mun. Chișinău;

Lilia MIHĂLACHE, doctor în pedagogie, conf. univ., grad didactic superior, IPLT „Ion Creangă”.

Curriculumul a fost elaborat de *Centrul Național de Inovații Digitale în Educație „Clasa Viitorului” în cadrul Programului „Utilizarea dronelor în educație STEM/STEAM”, implementat cu suportul financiar al Proiectului „Tehnologiile Viitorului”, finanțat de USAID și Suedia.*

INTRODUCERE

Prezentul curriculumul este un document normativ și obligatoriu pentru realizarea procesului de predare-învățare-evaluare a disciplinei opționale „Programarea și pilotarea dronelor”. Curriculumul vizează formarea și dezvoltarea competențelor elevilor din învățământul liceal (clasele X-XII).

Disciplina opțională „Programarea și pilotarea dronelor” are scopul:

- facilitării accesului elevilor la informațiile necesare procesului de formare timpurie în fundamentele proiectării, fabricării, programării, operării, întreținerii și utilizării în siguranță a dronelor;
- familiarizării cu oportunitățile create de Industry 4.0¹, prin adoptarea tehnologiei dronelor, pentru a începe o nouă afacere sau pentru a extinde companiile deja existente;
- dezvoltării și consolidării competențelor elevilor pentru studiul altor discipline din domeniul STEM/STEAM.
- extinderii accesului elevilor din instituțiile de învățământ gimnazial la resurse digitale, care să permită instruirea flexibilă, atât în cadrul orelor de clasă, cât și în afara orelor de curs;
- dezvoltarea personalității elevilor, în formarea și dezvoltarea atât a competențelor digitale propriu-zise, cât și a competențe necesare pentru învățarea pe tot parcursul vieții;
- ghidarea activității cadrului didactic și facilitarea unei abordări STEM/STEAM, creative a demersurilor de proiectare didactică de lungă și de scurtă durată, dar și de realizare propriu-zisă a procesului de predare-învățare-evaluare.

Curriculumul la disciplina opțională „Proiectarea și pilotarea dronelor” este orientat spre realizarea axelor valorice ale Curriculumului Național prin modalitățile și funcțiile sale specifice:

- Deschiderea spre cadrul axiologic în era diminuării/ reactualizării valorilor umane (prin valorificarea noilor educații în cadrul activităților non formale);
- Orientarea spre formarea de competențe cheie pentru educația pe parcursul întregii vieți (prin specificarea competențelor pentru domeniul și profilurile respective);
- Deschiderea spre formare, autoformare a personalității elevului (prin crearea mediilor favorabile de educație non-formală în raport cu nevoile și potențialul fiecărui elev).
- Valorificarea educației antreprenoriale și economice în era crizelor economice (prin includerea elevilor în elaborarea și aplicarea proiectelor antreprenoriale);
- Deschiderea spre învățare activă, creativă/ constructivă, dar și spre evaluarea axată pe succes și performanță (prin combinarea tehnologiilor didactice/ educaționale, tehnologiilor informaționale și noilor forme de educație extrașcolară).

Curriculumul disciplinei opționale „Programarea și pilotarea dronelor” se adresează cadrelor didactice din instituțiile de învățământ liceal, autorilor de resurse digitale educaționale, elevilor și altor persoane interesate.

¹Industry 4.0 reprezintă noul val în evoluția tehnologică a producției.

Administrarea disciplinei

Statutul disciplinei	Aria curriculară	Clase	Numărul de module	Numărul de ore
Opțională	Tehnologii	X–XII	3	34

Module și repartizarea orientativă a orelor

Nr. d/o	Module	Total ore
1	Introducere în tehnologia dronelor	4
2	Programarea și pilotarea dronelor.	16
3	Utilizarea dronelor pentru realizarea activităților STEM/STEAM	14
	Total	34

Curriculumul este conceput astfel încât elevul să poată alege studierea disciplinei opționale „Programarea și pilotarea dronelor” la o anumită treaptă de învățământ, fără ca el să-l fi studiat în clasa precedentă. De asemenea, pentru studierea disciplinei opționale, pot fi create și grupe mixte, ce vor include elevi din diferite trepte de învățământ (X–XII). În astfel de cazuri conținuturile, sarcinile și activitățile de învățare, vor fi stabilite în mod individual pentru fiecare grup de vârstă, iar integrarea activităților de predare-învățare-evaluare se va realiza prin elaborarea de către echipele de elevi, de diferite vârste, a unor proiecte comune.

I. CONCEPȚIA DIDACTICĂ A DISCIPLINEI OPȚIONALE

Definirea disciplinei opționale „Programarea și pilotarea dronelor”

Disciplina opțională „Programarea și pilotarea dronelor” are drept scop formarea de competențe de proiectare, fabricare, programare, operare, întreținere și utilizare în siguranță a dronelor.

Disciplina „Programarea și pilotarea dronelor” are un caracter practic-aplicativ, ce presupune că elevii își vor forma/dezvolta competențe de programare, pilotare și utilizare în siguranță a dronelor, pentru diverse domenii, inclusiv dezvoltării și consolidării competențelor pentru studiul altor discipline din domeniul STEM/STEAM. Disciplina opțională oferă elevilor posibilitatea familiarizării cu oportunitățile create de Industry 4.0, prin adoptarea tehnologiei dronelor, pentru a începe o nouă afacere sau pentru a extinde companiile deja existente etc. Astfel, disciplina „Programarea și pilotarea

dronelor” contribuie la orientarea în carieră a tinerilor, oferindu-le o specializare care poate deveni profesia lor de viitor.

Statutul disciplinei în planul-cadru

Disciplina „*Programarea și pilotarea dronelor*” este o disciplină opțională din aria curriculară „*Tehnologii*”.

Valoarea formativă a disciplinei

Valoarea formativă a disciplinei opționale „*Programarea și pilotarea dronelor*” în învățământul liceal constă în:

- studierea tehnologiilor de programare și pilotarea dronelor, ca un domeniu aplicativ, ce contribuie la formarea competențelor la diverse discipline școlare din domeniul STEM/STEAM;
- formarea abilităților practice de programare a dronelor;
- formarea abilităților practice de pilotare a dronelor;
- formarea abilităților practice de utilizare a softului aplicativ și de sistem, editoarelor de cod necesare procesului de programare a dronelor;
- formarea abilităților practice de pilotare a dronelor.

Aspectele strategice privind formarea competenței școlare

Curriculumul disciplinei opționale „*Programarea și pilotarea dronelor*” este elaborat potrivit modelului de proiectare centrat pe competențe. Potrivit acestui model elevul este plasat în centrul procesului de instruire. În acest sens, în cadrul disciplinei se propun activități de învățare care încurajează plasarea elevilor în diverse situații de învățare, inclusiv proiecte, determinându-i să fie subiecți activi în propria formare și dezvoltare. Se recomandă ca situațiile de învățare să fie reale, variate ca și context, motivante, care ar determina elevii să caute răspunsuri, să creeze, să aplice cunoștințele și abilitățile sale pentru tratarea cu succes a situațiilor. În cadrul unei situații problemă elevii au posibilitatea de a integra cunoștințele și a le aplica într-un context bine determinat.

Învățarea prin proiecte permite implicarea elevilor în activități de cercetare a unor probleme reale, complexe. În cadrul unui proiect elevii învață să caute informații relevante, să rezolve probleme, să facă investigații, să ia decizii, să lucreze în mod autonom sau în colaborare, să dozeze timpul, să respecte termenii, să creeze produsul final, să prezinte rezultatele proiectului etc. Pe parcursul studierii disciplinei „*Programarea și pilotarea dronelor*” se va propune elevilor elaborarea a trei proiecte, cu ghidare din partea profesorului, și un proiect realizat de sine stătător.

Profesorul are libertatea de a utiliza exemplele de activități de învățare și evaluare recomandate de curriculumul dat, de a le completa sau de a le înlocui, astfel încât acestea să asigure un proces de instruire adecvat contextului școlar existent, necesităților și specificului elevilor.

Principiile specifice predării-învățării disciplinei „Programarea și pilotarea dronelor”

Disciplina opțională „Programarea și pilotarea dronelor” se bazează pe principiile specifice disciplinelor din aria curriculară *Tehnologii*:

1. Principiul abordării integrate a disciplinei – structurarea conținuturilor într-un model integrat, modular, concentric, care are ca scop crearea și dezvoltarea competențelor digitale ale elevului, în scopul utilizării sistemelor informatice și cultivării continue a capacității de organizare și creativitate tehnică.

2. Principiul centrării activității/ demersului didactic pe elev – acceptarea unui model de învățare activă, centrat pe elev, orientat către activități în grup, care să permită dezvoltarea independenței de acțiune, originalității, creativității, capacității de lucru în echipă.

3. Principiul funcționalității/ utilității sociale a procesului didactic, care presupune dezvoltarea aptitudinilor și competențelor, necesare integrării organice a elevilor în societatea informațională. Principiul este realizat în baza rezolvării unor situații problemă, depășirea cărora contribuie la formarea capacităților de autoperfecționare (autoinstruire).

4. Principiul corelării interdisciplinare, care presupune abordarea unui demers didactic interdisciplinar cu toate disciplinele școlare, prin utilizarea principiilor și metodelor informatice pentru rezolvarea de probleme, elaborarea proiectelor, prelucrarea de informații specifice disciplinelor și utilizarea resurselor educaționale digitale.

II. COMPETENȚE-CHEIE PRIORITARE PENTRU DISCIPLINA OPȚIONALĂ

1. Competențe de comunicare în limba română/ maternă;
2. Competențe de comunicare în limbi străine;
3. Competențe în matematică, științe și tehnologie;
4. Competențe digitale;
5. Competența de a învăța să înveți;
6. Competențe antreprenoriale și spirit de inițiativă.

III. COMPETENȚE TRANSDISCIPLINARE PRIORITARE PENTRU DISCIPLINA OPȚIONALĂ

Competențe transdisciplinare pentru treapta liceală de învățământ:

1. Competența de a-și alege conștient viitoarea arie de activitate profesională în scopul autorealizării personale.
2. Competențe de a organiza activitatea personală în condițiile tehnologiilor aflate în permanentă schimbare, manifestând încredere în sine și în succes.

IV. COMPETENȚE SPECIFICE DISCIPLINEI OPȚIONALE

Competențele specifice disciplinei opționale „Programarea și pilotarea dronelor” ce urmează a fi formate și dezvoltate sunt:

1. *Perceperea științifică a rolului și impactului dronelor în societatea contemporană, cunoașterea principiilor și legilor de funcționare pentru operarea și întreținerea dronelor, exprimând interes.*
2. *Identificarea situațiilor problemă prin observații directe și prelucrarea datelor obținute de la senzorii dronei, pentru rezolvarea acestora, manifestând atenție și interes;*
3. *Elaborarea modelelor digitale, a programelor de control a dronelor pentru aplicarea în activitatea cotidiană, demonstrând perseverență și precizie;*
4. *Respectarea cadrului normativ juridic, a regulilor de securitate, ergonomice și etice pentru pilotarea în siguranță a dronelor, dovedind responsabilitate.*

V. REPARTIZAREA TEMELOR PE MODULE ȘI PE UNITĂȚI DE TIMP

Nr ord	Module/Unități de conținut	Nr. de ore
Modulul I. Introducere în tehnologia dronelor		4
1	Istoria apariției dronelor	1
2	Tipuri de drone	1
3	Arhitectura dronelor	1
4	Siguranța și reglementările legale	1
Modulul II. Programarea și pilotarea dronelor		16
1	Medii de dezvoltare a programelor pentru pilotarea dronelor	5
2	Programe de zbor și automatizare	3
3	Senzori	4
4	Modalități de control a dronelor	2
5	Fotografierea și filmarea cu drona	2
Modulul III. Utilizarea dronelor pentru realizarea activităților STEM/STEAM		14
1	Determinarea înălțimii unui corp în baza diferenței de presiune	4
2	Măsurarea volumului unui corp de formă regulată/neregulată	3
3	Controlul dronei cu ajutorul microcontrolerului Makey Makey	2
4	Elaborarea proiectelor de grup	5
Total		34

**VI. UNITĂȚI DE COMPETENȚE, CONȚINUTURI, ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE PE
MODULE**

Modulul I. INTRODUCERE ÎN TEHNOLOGIA DRONELOR		
Unități de competențe	Conținuturi / teme	Activități de învățare și produse școlare recomandate
1.1 Precizarea noțiunilor determinante asociate terminologiei și vocabularului din domeniul dronelor;	Istoria apariției dronelor: -ce este o dronă; - prima dronă; - evoluția dronelor; - rolul dronelor în viața noastră; -dronele viitorului.	<p><i>Exerciții de:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -exemplificare a istoriei apariției dronelor; - enumerare a caracteristicilor tehnice ale dronelor; - comparare a tipurilor de drone; - descriere a evoluției dronelor; -identificarea domeniilor de utilizare a dronelor; -precizare a destinației componentelor fizice ale dronei; -descriere a impactului social al implementării pe scară largă a dronelor; -argumentare a necesităților de a respecta reglementările legale cu privire la zborul dronelor; <p><i>Produse recomandate:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> -dronă asamblată, cu toate componentele de bază; - comunicare prezentată „ Drona- instrument de incluziune socială” „Consecințele utilizării neautorizate a dronelor” „Impactul utilizării dronelor în progresul tehnico-științific”
1.2 Descrierea etapelor de dezvoltare a sistemelor de aeronave fără pilot;	Tipuri de drone; -clasificarea dronelor; -domeniile de utilizare a dronelor;	
1.3 Identificarea părților componente principale ale dronei;	Arhitectura dronelor: -componentele unei drone; - funcționarea senzorilor încorporați în dronă; -funcționarea motoarelor dronei; -întreținerea bateriei.	
1.4 Recunoașterea condițiilor de desfășurare a zborului în condiții de siguranță și prevenirea accidentelor în zonele cu restricții de zbor.		
1.5 Respectarea normelor de securitate la utilizarea dronelor	Siguranța și reglementările legale: - reguli și restricții privind utilizarea dronelor; - permise și licențe de utilizare a dronelor; - zone interzise și restricții de zbor a dronelor.	
Modulul II. Programarea și pilotarea dronelor		
2.1 Descrierea comenzilor-tip ale obiectelor în mediul Python.	Medii de dezvoltare a programelor pentru pilotarea dronelor:	<p><i>Exerciții de:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - descriere a destinației bibliotecilor în mediul Python;

<p>2.2 Utilizarea bibliotecilor în mediul de lucru Python pentru elaborarea algoritmilor liniari, repetitivi și cu ramificări.</p>	<p>-inițiere în mediul de lucru Python; -biblioteci în mediul de lucru Python; -comenzi de bază în mediul de lucru Python</p>	<p>- explicare a comenzilor de bază din mediul Python; - simulare a algoritmilor liniari în mediul Python; -simulare a algoritmilor repetitivi în mediul Python; -simulare a algoritmilor cu ramificări în mediul Python;</p>
<p>2.3 Executarea programelor în baza algoritmilor liniari, repetitivi și cu ramificări cu drona.</p> <p>2.4 Interpretarea datelor furnizate de către: camera de luat vederi, senzorul barometric, senzorul ultrasonic; senzorul de temperatură, accelerometru.</p>	<p>Programe de zbor și automatizare: -introducere în programarea dronelor; -crearea traseelor de zbor a dronei; -noțiuni de algoritmi liniari, repetitivi și cu ramificări; -blocuri utilizate în algoritmi liniari, repetitivi și cu ramificări; -setarea parametrilor blocurilor de acțiune;</p>	<p>- apelarea funcțiilor de citire a datelor furnizate de senzorii: barometric, de temperatură, giroscopic, accelerometru; -implementarea algoritmilor de control a dronei; -lansare dronei manual sau prin logică programabilă; -setare a comenzii return-to-home (RTH); -testarea simulatoarelor de zbor a dronei;</p>
<p>2.5. Stocarea automată a datelor măsurate cu ajutorul senzorilor din dotarea dronei într-un tabel (de exemplu: determinarea înălțimii unui copac);</p>	<p>Senzori: -destinația senzorilor; -senzorul barometric; -senzorul accelerometru; -senzorul de temperatură; -senzorul giroscopic;</p>	<p>-execuție a algoritmilor liniari, repetitivi și cu ramificări pentru controlul dronei; -analiză a modalităților de control a dronei; -fotografiere și gestionare ulterioară a fișierelor cu ajutorul calculatorului sau telefonului mobil;</p>
<p>2.6. Proiectarea activităților de investigație experimentală pentru soluționarea situațiilor-problemă;</p> <p>2.7 Comunicarea rezultatelor investigațiilor.</p>	<p>Modalități de control a dronelor: -manual (prin intermediul telefonului mobil); -automat, cu logică programabilă; -simulatoare de zbor pentru drona; -return-to-home (RTH); -avantaje și dezavantaje ale metodelor de control a dronei;</p>	<p>-filmare și gestionare ulterioară a fișierelor cu ajutorul calculatorului sau telefonului mobil; <i>Produce recomandate:</i> - algoritmi liniari, repetitivi și cu ramificări pentru citirea datelor de la senzori implementați; - programe elaborate și executate;</p>
	<p>Fotografierea și filmarea cu drona: - capturarea imaginilor de la înălțime; -înregistrarea secvențelor video cu drona;</p>	<p>-simulatoare de zbor testate; - presiune măsurată la altitudine diferită; - distanțe măsurate conform traiectoriei parcurse;</p>

		<p>- temperatură măsurată cu senzorul dronei; -traseu al dronei creat și parcurs; -secvențe foto și video înregistrate cu drona (biblioteca școlii; biblioteca localității; evenimente școlare: primul sunet, iarmarocul școlar; revelionul; expoziție de măștișoare, expoziție pascală, ultimul sunet);</p> <p><i>Proiecte STEM/STEAM recomandate:</i> „Tehnologia dronelor în inspecția industrială” „Afacerea care rodește: Cât te costă să-ți faci o livadă?” „Harta localității mele” „Hambarul cu grâne” „Împreună pentru un mediu curat” „Prin implicare spre dezvoltare” „Localitatea mea în ambalaj de plastic” „Protecția ecosistemelor din localitate” „Casa mea de vis” „Excursie în școala mea”</p>
Modulul III. Utilizarea dronelor pentru realizarea activităților STEM/STEAM		
<p>3.1 Identificarea particularităților bibliotecilor cu ajutorul cărora drona execută o anumită sarcină;</p> <p>3.2 Analizarea rezultatelor măsurărilor efectuate cu drona și formularea concluziilor prin evaluarea rezultatului obținut;</p> <p>3.3 Crearea unor algoritmi de simulare a activității dronei în mod sincron;</p>	<p>Determinarea înălțimii unui corp în baza diferenței de presiune</p> <hr/> <p>Măsurarea volumului unui corp de formă regulată/neregulată</p>	<p><i>Exerciții de:</i></p> <p>-apelare a bibliotecilor specifice sarcinilor de lucru; -utilizare a senzorilor barometric și ultrasonic din dotarea dronei; -control al dronei cu echipamentul Makey Makey; - simulare a algoritmilor sincroni; -executare a algoritmilor sincroni; -cercetare a modului în care</p>

3.4 Proiectarea activităților de investigație experimentală pentru soluționarea situațiilor-problemă;		drona execută manevre setate cu ajutorul bibliotecilor;
3.5 Comunicarea rezultatelor investigațiilor.	Controlul dronei cu ajutorul microcontrolerului Makey Makey	- <i>Produse recomandate:</i> -înălțimea unui corp măsurată; -volumul unui corp determinat; - dronă controlată cu ajutorul echipamentului Makey Makey; - proiecte de grup: a) sistem de urmărire a obiectelor întreprins; b) traseu al dronei parcurs.
	Elaborarea proiectelor de grup: 1. Programarea unui sistem de urmărire a obiectelor; 2. Competiții și acrobații aeriene	

VII. SUGESTII METODOLOGICE

Având caracter formativ disciplina opțională „*Programarea și pilotarea dronelor*” se axează pe metode de învățare cum sunt:

Explicația - este o metodă didactică utilizată foarte des de către profesori. Utilizarea acestei forme de predare are scopul de a forma o imagine de ansamblu asupra noțiunilor, lămurirea și clasificarea lor, dar și a unor principii, legi, apelând la diverse procedee cum ar fi: inducție, deducție, comparație, analogie și altele.

În desfășurarea explicației este importantă exprimarea clară și concisă a cadrului didactic, utilizarea unor terminologii accesibile elevilor și explicarea termenilor tehnici noi pentru elevi. Utilizarea explicației nu poate fi ruptă de respectarea principiului intuiției și, ca urmare, ea este însoțită de instruirea, demonstrarea cu diferite materiale didactice.

Învățarea bazată pe sarcini - în învățarea bazată pe sarcini de lucru, elevii se confruntă cu probleme pe care vor să le rezolve. Elevii învață explorând metode de rezolvare a unei probleme, stabilindu-și sarcinile care le deschid calea către soluția problemei. În majoritatea cazurilor, circumstanțele din viața reală constau în oferirea soluțiilor pentru diferite tipuri de probleme. Învățarea prin sarcini de lucru pregătește elevii pentru viață prin crearea de situații din viața reală drept cadre de învățare.

Învățarea bazată pe sarcini de lucru presupune:

- Confruntarea elevilor cu sarcina care trebuie rezolvată;

- Planificarea acțiunilor de către elevi;
- Planul de acțiuni este pus în aplicare de elevi;
- Prezentarea proiectelor și reflecțiile elevilor asupra rezultatelor.

Învățarea în bază de sarcini permite elevilor să experimenteze principiile acesteia în diferite contexte. O sarcină de lucru care generează situații problemă ce necesită a fi rezolvate este cel mai bun mijloc de a crea un mediu interesant și interactiv pentru învățare.

Discuția dirijată - metoda dată poate fi definită ca un ansamblu de tehnici de comunicare și interacțiune între profesor și elevi, prin care se urmărește mobilizarea grupului la efectuarea unor analize, explorarea inițială sau aprofundarea unor teme, concepte sau probleme, prin abordarea unei secvențe prestabilite de teme de discuție.

Învățarea în bază de proiect - permite elevilor să se manifeste ca individualitate, dar în același timp să-și dezvolte competențe de comunicare și de colaborare.

Forme de organizare a activităților: în grup.

Modele de sarcini:

Pentru realizarea sarcinilor ce urmează mai jos, se recomandă tipul de dronă: Ryze Tech Tello Quadcopter EDU

1. Realizarea unei comunicări

Ținând cont de unitățile de competență: 1.1, 1.4, 1.5 din prezentul curriculum se propune sarcina: Realizați o comunicare cu tema „*Drona - instrument de incluziune socială*”.

Recomandări de realizare a sarcinii:

1. Studiul literaturii de specialitate în domeniul incluziunii sociale;
2. Studiul istoriei dronelor;
3. Cercetarea tipurilor de drone;
4. Cercetarea domeniilor de aplicare a dronelor;
5. Structurarea informației sub formă de infografice, hărți mentale, diagrame pentru punctele 3 și 4;
6. Utilizarea unei platforme digitale de prezentare interactivă a comunicării.

2. Apelarea funcției de citire a datelor furnizate de senzorul de temperatură

Pornind de la realizarea unităților de competență 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7 din prezentul curriculum se propune următoarea sarcină:

Realizați un rezumat cu tema: „*Florile din sala mea de clasă*” (sarcină transdisciplinară).

Recomandări de realizare a sarcinii:

Fie că ai sarcina de a amenaja sala de clasă cu o modele de flori de interior. Studiind fiecare floare în parte vei înțelege care dintre ele au nevoie de condiții mai calde, adică pot fi urcate pe perete

sau dulap și care au nevoie de temperatură mai mică, deci vor trebui amplasate pe podea. Pentru a oferi fiecărei flori condiții cât mai bune de dezvoltare este necesar să determini temperatura în diferite locuri din sala de clasă utilizând senzorul de temperatură din dotarea dronei.

Prezentați rezultatele sub forma unui rezumat.

3. Utilizarea senzorului barometric

Având în vedere unitățile de competență: 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 din prezentul curriculum se propune următoarea sarcină: „*Determinarea înălțimii unui corp în baza diferenței de presiune*”.

Recomandări de realizare a sarcinii:

Urmează să accesezi fonduri prin intermediul unor proiecte de finanțare a Consiliilor Elevilor pentru ornamentarea pomilor din fața școlii tale cu ocazia balului de absolvire a liceului unde îți faci studiile. Pentru aceasta trebuie să procuri luminițe decorative cu care va trebui să împodobești copacii. Ca să înțelegi de câte ornamente ai nevoie trebuie să determini înălțimea copacilor utilizând drona, urmând următorii pași:

1. Pregătiți drona pentru zbor;
2. Setează codul de program cu ajutorul aplicației Python pentru a utiliza funcția de măsurare a presiunii atmosferice;
3. Verificați presiunea inițială comunicată de senzorul barometric al dronei;
4. Urcați drona până în vârful copacului și interpretați datele obținute de la senzor;
5. Stocați datele obținute de la senzorul barometric într-un tabel;
6. Utilizând următoarea expresie matematică, determinați înălțimea copacului. $h = \frac{\Delta p}{\rho \cdot g}$
7. Se cunoaște densitatea medie a aerului ca fiind egală cu $\rho_a = 1,23 \text{ kg/m}^3$, valoarea accelerației gravitaționale se va lua ca: $g = 9,8 \text{ N/kg}$.
8. Se știe că la fiecare 2 metri presiunea atmosferică scade cu aproximativ 25 Pa;
9. Formulați concluzii în baza rezultatelor obținute.

Model de tabel al măsurărilor (poate fi interpretat și în variantă digitală)

ρ_a , kg/m^3	g , N/kg	p_1 , Pa	p_2 , Pa	h , m

Sugestii de evaluare

Criteriul	Pregătirea dronei pentru zbor				
Puncte	1		0		
Descrierea criteriului	Dacă elevul verifică starea dronei: bateria, poziția elicelor.		Dacă elevul nu verifică starea dronei.		
Criteriul	Biblioteca Python				
Puncte	1		0		
Descrierea criteriului	Dacă elevul utilizează biblioteca corespunzătoare măsurării presiunii atmosferice.		Dacă elevul utilizează altă bibliotecă decât cea necesară.		
Criteriul	Completarea tabelului				
Puncte	4	3	2	1	0
Descrierea criteriului	Dacă elevul introduce toate datele în tabel corespunzător cerințelor	Dacă elevul construiește corect tabelul	Dacă elevul determină diferența de presiune pentru fiecare 2m	Dacă elevul estimează înălțimea copacilor din curtea școlii	Dacă elevul nu respectă nici un criteriu
Criteriul	Interpretarea datelor de la senzor				
Puncte	2		1	0	
Descrierea criteriului	Dacă elevul interpretează și transformă corect datele obținute de la senzorul barometric		Dacă elevul doar interpretează dar nu transformă datele obținute de la senzorul barometric	Dacă elevul nu realizează acest criteriu	
Criteriul	Estimarea cantității de ornamente				
Puncte	2		1	0	
Descrierea criteriului	Dacă elevul estimează câte ornamente sunt necesare pentru a împodobi pomii din fața instituției		Dacă elevul estimează doar pentru maxim 4 pomi	Dacă elevul nu realizează acest criteriu	

VIII. STRATEGII DE EVALUARE

La realizarea sarcinilor de grup propuse în cadrul fiecărui modul, aceștia vor fi ghidați de către profesor. Profesorii vor elabora materiale didactice (fișe de lucru, algoritmi de programare Python, etc.) la toate modulele studierii disciplinei opționale „Programarea și pilotarea dronelor” care vor fi evaluate conform sugestiilor de evaluare prezentate.

Lucrul de grup al elevilor, ghidat de către profesor include:

Nr d/o	Unități de conținut	Exemple de produs preconizat	Modalități de evaluare
1	Modulul I. Introducere în tehnologia dronelor	1. Dronă asamblată. 2. Caracteristici ale dronei descrise. 3. Comunicare prezentată.	Grilă de evaluare
2	Modulul II. Programare dronelor. Pilotarea dronelor.	1. Elaborarea programului Python pentru pilotarea și controlul dronei. 2. Proiect STEM/STEAM.	Grilă de evaluare
3	Modulul III. Utilizarea dronelor pentru realizarea activităților STEM/STEAM	1. Dronă controlată cu microcontrolerul Makey Makey. 2. Înălțimea unui copac măsurată. 3. Volumul unui corp regulat determinat.	Grilă de evaluare

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

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 Învățământul 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 Vl. (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 Vl. (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.

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-dronelor/> verificat 21.04.2023
3. Curriculum cursului de tehnologie a dronelor:
4. https://www.edudrone-project.eu/wp-content/uploads/2018/03/Drone-Technology-Curricula_EN.pdf - verificat 21.04.2023