

**MINISTERUL EDUCAȚIEI, CULTURII ȘI CERCETĂRII  
AL REPUBLICII MOLDOVA**

**CURRICULUM NAȚIONAL**

**ARIA CURRICULARĂ**

***TEHNOLOGII***

**DISCIPLINA OPȚIONALĂ**

**PROIECTAREA ȘI DEZVOLTAREA  
APLICAȚIILOR MOBILE**

**Clasele X-XII**

**Chișinău, 2020**

**Aprobat:**

- Consiliul Național pentru Curriculum, proces-verbal nr. 25 din 25.06.2020
- Ordinul Ministerului Educației, Culturii și Cercetării nr. 653/2020

**COORDONATOR:**

**Angela PRISĂCARU**, consultant principal, Ministerul Educației, Culturii și Cercetării

**GRUPUL DE LUCRU:**

**Anatol GREMALSCHI** (coordonator grup), dr. hab., prof. univ., cercetător științific principal, Univeristatea de Stat din Tiraspol

**Adela GOREA**, asistent universitar, Universitatea “Alec Russo” din Bălți

**Anatolie IUZVAC**, mentor/formator, Tekwill Academy Kids

Componența grupului de lucru a fost Aprobată prin Ordinul Ministerului Educației, Culturii și Cercetării nr. 431/2020.

Curriculumul a fost elaborat cu suportul proiectului „*Tekwill în Fiecare Școală/TwentyTU*”, în cadrul Memorandumului de colaborare privind implementarea educației digitale la nivel național, semnat la 14 iunie 2018 între Ministerul Educației, Culturii și Cercetării, Ministerul Economiei și Infrastructurii, Asociația Națională a Companiilor din domeniul TIC și Instituția Publică Centrul de Instruire și Inovații TIC – Tekwill.

## Preliminarii

Curriculumul la disciplina opțională *Proiectarea și dezvoltarea aplicațiilor mobile*, precum și manualul școlar, ghidul metodologic, softurile educaționale etc. este o parte componentă a Curriculumului Național.

Fiind elaborat în conformitate cu prevederile Codului Educației al Republicii Moldova (2014), Cadrului de referință al Curriculumului Național (2017), Curriculumului de bază: sistem de competențe pentru învățământul general (2018) și cu Recomandările Parlamentului European și a Consiliului Uniunii Europene, privind competențele-cheie din perspectiva învățării pe parcursul întregii vieți (Bruxelles, 2018), Curriculumul la disciplina opțională reprezintă un document reglator, care prezintă într-un mod unitar demersurile conceptuale, teleologice, conținutale și metodologice, accentul fiind pus pe sistemul de competențe ca pe un nou cadru de referință al finalităților educaționale.

Curriculumul la disciplina *Proiectarea și dezvoltarea aplicațiilor mobile* fundamentează și ghidează activitatea cadrului didactic, facilitează abordarea creativă a demersurilor de proiectare didactică de lungă și de scurtă durată, dar și de realizare propriu-zisă a procesului de predare-învățare-evaluare.

Disciplina opțională *Proiectarea și dezvoltarea aplicațiilor mobile*, prezentată și valorificată în plan pedagogic în acest curriculumul, are un rol important în dezvoltarea personalității elevilor, în formarea și dezvoltarea atât a competențelor digitale propriu-zise, cât și a competențe necesare pentru învățarea pe tot parcursul vieții, în integrarea într-o societate bazată pe cunoaștere.

În procesul de proiectare a Curriculumului la disciplina opțională *Proiectarea și dezvoltarea aplicațiilor mobile* s-a ținut cont de:

- abordările postmoderne și tendințele dezvoltării curriculare pe plan național și cel internațional;
- necesitățile de adaptare a curriculumului opțional la așteptările societății, nevoile elevilor, dar și la tradițiile școlii naționale;
- valențele disciplinei opționale în formarea competențelor transversale, transdisciplinare și celor specifice disciplinei;
- necesitățile asigurării continuității și interconexiunii dintre nivelurile și ciclurile învățământului general: educația timpurie, învățământul primar, învățământul gimnazial și învățământul liceal.

Principalele funcții ale Curriculumului opțional la *Proiectarea și dezvoltarea aplicațiilor mobile* sunt:

- reglementarea procesului de predare-învățare-evaluare a disciplinei opționale în contextul unei pedagogii axate pe competențe;
- asigurarea coerenței dintre *Proiectarea și dezvoltarea aplicațiilor mobile* și celelalte discipline din aria *Tehnologii*;
- stabilirea reperelor pentru proiectarea didactică și desfășurarea procesului educațional din perspectiva unei pedagogii axate pe competențe;

- componentă de bază pentru elaborarea strategiei de evaluare la *Proiectarea și dezvoltarea aplicațiilor mobile*;
- orientare a procesului educațional spre formare de competențe la elevi;
- componentă fundamentală pentru elaborarea manualelor școlare, manualelor electronice, ghidurilor metodologice, testelor de evaluare.

Curriculumul se adresează cadrelor didactice, autorilor de manuale, evaluatorilor, metodicienilor, altor persoane interesate. Evident, principalul beneficiar al acestui document este elevul.

Curriculumul include următoarele componente: Preliminarii; Administrarea disciplinei; Repere conceptuale; Competențe specifice disciplinei; Unități de învățare, formate din unități de competențe, unități de conținut, activități și produse de învățare; Repere metodologice de predare-învățare-evaluare; Referințe bibliografice.

Finalitățile învățării, formulate explicit în acest document, sunt destinate stabilirii obiectivelor de evaluare finală.

## **I. Repere conceptuale**

### **Definirea disciplinei opționale**

Obiectul de studiu al *Proiectării și dezvoltării aplicațiilor mobile* ca știință interdisciplinară aplicativă este crearea, verificarea, depanarea și difuzarea automată a produselor program destinate echipamentelor mobile.

Ca disciplină școlară, *Proiectării și dezvoltării aplicațiilor mobile* participă la formarea și dezvoltarea generală a personalității și are drept scop principal dezvoltarea gândirii algoritmice a elevului, crearea premiselor pentru integrarea organică a acestora în societatea informațională modernă și de perspectivă. O astfel de integrare presupune deținerea de către viitorul absolvent al învățământului liceal a cunoștințelor informatice fundamentale și a abilităților de utilizare instrumentală a mijloacelor oferite de tehnologia informației și comunicațiilor, adică de stăpânire a întregului ansamblu de competențe ce formează *cultura informațională* a persoanei.

### **Statutul disciplinei în planul de învățământ**

Proiectarea și dezvoltarea aplicațiilor mobile este o disciplină opțională în aria curriculară „Tehnologii”.

### **Valoarea formativă a disciplinei:**

- Cunoașterea conceptelor de bază ale tehnologiilor de elaborare și implementare a aplicațiilor mobile, care includ elemente de logică, algoritmicizare, modelare și programare, de acumulare, păstrare și prelucrare a informației.
- Formarea deprinderilor practice de utilizare a mediilor integrate de dezvoltare și difuzare a aplicațiilor mobile.
- Formarea deprinderilor practice de verificare, testare, depanare și difuzare a aplicațiilor mobile.

### **Principiile specifice disciplinei opționale:**

*Abordarea integrată a disciplinei* – structurarea conținuturilor într-un model integrat, modular, care are ca scop crearea și dezvoltarea competențelor elevului pentru utilizarea sistemelor integrate de dezvoltare a aplicațiilor informatice și cultivarea continuă a modului de gândire algoritmică.

*Centrarea activității / demersului didactic pe elev* – acceptarea unui model de învățare activă, centrat pe elev, orientat către activități individuale sau în grup, care să permită dezvoltarea independenței de acțiune, originalității, creativității, capacității de lucru în echipă, combinând acestea cu individualizarea ritmului de învățare.

*Asigurarea funcționalității sociale a procesului didactic*– dezvoltarea aptitudinilor și competențelor necesare pentru integrarea organică a elevilor în societatea informațională în calitate de producători de produse digitale. Principiul se realizează prin activități practice de studiere și utilizare a instrumentarului destinat proiectării și dezvoltării aplicațiilor mobile.

*Asigurarea legăturilor interdisciplinare* – abordarea unui demers didactic strâns corelat cu toate disciplinele școlare, utilizarea principiilor și metodelor informatice la identificarea soluțiilor, elaborarea proiectelor, prelucrarea informații specifice celorlalte discipline școlare, utilizarea resurselor educaționale digitale.

### **Modelul de predare-învățare-evaluare a disciplinei opționale:**

Curriculumul propune un model de studiu mixt al disciplinei în cauză (blended learning).

Sistemul de învățare mixt constă în integrarea instrumentelor de predare on-line în învățământul tradițional, ghidat de profesor, în clasă. Scopul acestui sistem de învățare este de a aduce un plus de valoare în procesul de predare, învățare, evaluare și care, conform previziunilor mai multor specialiști în educație, va fi predominant, din ce în ce mai mult, în viitor.

În cadrul sistemului de învățare mixt, elevul va primi materialele de studiu online și le va studia în ritmul și timpul său. Cea mai mare parte a procesului de învățare online (dacă nu tot) se va desfășura în mod de sine stătător. Astfel, elevul:

- nu va fi legat de problemele de infrastructură tehnică din școală: sălile de clasă dotate cu computere, accesul tuturor elevilor la computere și la alte dispozitive etc.;
- va economisi timpul alocat parcurgerii conținuturilor, care pot fi studiate de elev în mod de sine stătător, accentul în procesul de predare-învățare-evaluare punându-se pe activitățile interactive și creative.

Acest curriculum opțional pornește de la premisa că elevii au făcut deja o alegere conștientă a disciplinei opționale *Proiectarea și dezvoltarea aplicațiilor mobile*, iar succesul implementării curriculumului se bazează și pe faptul că ei sunt suficient de motivați să învețe în regim mixt.

Pentru a implementa în deplină măsură abordarea orientată către elev și valorificarea oportunităților oferite de faptul că profesorul devine un îndrumător și un facilitator al învățării, curriculumul promovează modelul de învățare bazat pe întrebări, care asigură:

- a) abordarea centrată pe cel care învață, astfel încât în timpul predării, accentul să va pune pe acumularea cunoștințelor de către elev, nu pe simpla transmitere a unui conținut sau a unor informații definite;

b) învățarea activă, prin exemple practice și fapte, elevii având astfel posibilitatea să discute întrebările ce apar și să rezolve de sine stătător diversele probleme ce apar în procesul de proiectare și dezvoltare a aplicațiilor mobile;

c) dezvoltarea unor abilități de învățare auto direcționate, în care elevii își asumă responsabilitatea pentru ceea ce învață;

d) învățarea constructivistă, prin care elevii, în locul impunerii sau transducerii prin instruire directă a cunoștințelor de asimilat și consolidat, își construiesc de sine stătător propria semnificație a realității, își creează de sine stătător propriul suport cognitiv.

În ansamblu, modelul de învățare implementat în curriculum va contribui la formarea la elevi a unei concepții unitare asupra acestui domeniu important al tehnologiei informației și comunicațiilor și va crea premise pentru alegerea conștientă de către ei a viitoarelor programe de formare profesională în învățământul profesional tehnic și/sau cel superior.

### **Orientări generale de predare-învățare a disciplinei opționale**

Procesul general de predare-învățare a disciplinei opționale în cauză este elaborat în contextul sistemului de competențe pentru învățământul liceal.

**Competența școlară** este un sistem integrat de cunoștințe, abilități, atitudini și valori, dobândite, formate și dezvoltate prin învățare, a căror mobilizare permite identificarea și rezolvarea diferitor probleme în diverse contexte și situații.

Sistemul de competențe din cadrul acestui curriculum este format din:

**Competențe-cheie/transversale**, care sunt o categorie curriculară importantă cu un grad înalt de abstractizare și generalizare, ce marchează așteptările societății privind parcursul școlar și performanțele generale care pot fi atinse de elevi la încheierea școlarizării. Ele reflectă atât tendințele din politicile educaționale naționale, precizate în Codul Educației (2014), cât și tendințele politicilor internaționale, stipulate în Recomandările Comisiei Europene(2018).

Competențele-cheie/transversale se referă la diferite sfere ale vieții sociale și poartă un caracter pluri-/ inter-/ transdisciplinar.

**Competențele specifice disciplinei** derivă din competențele-cheie/transversale. Competențele specifice fiecărei discipline școlare se prezintă în curriculumul disciplinar respectiv. Raportate la *Proiectarea și dezvoltarea aplicațiilor mobile*, acestea sunt vizate în cadrul celor nouă competențe specifice ale disciplinei opționale, a unităților de competențe, a unităților de conținut, a activităților de învățare și a produselor școlare recomandate.

Proiectarea didactică a disciplinei se va realiza conform datelor din *Administrarea disciplinei* și ținând cont de *Repartizarea orientativă a orelor pe unități de conținut*.

**Sistemele de unități de competențe** proiectate pentru o unitate de învățare sunt prevăzute integral pentru evaluarea de tip cumulativ la finele respectivei unități de învățare și selectiv – pentru evaluarea formativă pe parcurs. Aceste sisteme reperează proiectarea didactică a unităților de învățare și proiectarea didactică de scurtă durată.

Sistemele de unități de competențe sintetizate la disciplinei clase sunt prevăzute pentru evaluarea anuală.

**Unitățile de competențe** sunt constituate ale competențelor și facilitează formarea competențelor specifice, reprezentând etape în achiziționarea/construirea acestora.

**Unitățile de conținut** constituie mijloace informaționale prin care se urmărește realizarea sistemelor de unități de competențe proiectate pentru unitatea de învățare dată. Respectiv, se vizează realizarea competențelor specifice disciplinei, dar și a celor transversale/transdisciplinare.

Unitățile de conținut includ temele și liste de termeni specifici disciplinei: cuvinte/sintagme care trebuie să intre în vocabularul activ al elevului la finalizarea respectivei unități de învățare.

**Activitățile de învățare și produsele școlare recomandate** prezintă o listă deschisă de contexte semnificative de manifestare a unităților de competențe proiectate pentru formare/dezvoltare și evaluare în cadrul unității respective de învățare. Cadrul didactic are libertatea și responsabilitatea să valorifice această listă în mod personalizat la nivelul proiectării și realizării lecțiilor, dar și să o completeze în funcție de specificul clasei concrete de elevi, de resursele disponibile etc.

## II. Administrarea disciplinei opționale

Statutul disciplinei	Aria curriculară	Clasa	Numărul de module	Numărul de ore pe an
Opțională	Tehnologii	X, XI sau a XII-a	6	34

Curriculumul este conceput astfel încât elevul să poată alege disciplina opțională *Proiectarea și Dezvoltarea Aplicațiilor Mobile* la nivelul oricăreia din clasele liceale.

Mai mult ca atât, el oferă și posibilitatea creării unor grupe mixte, ce pot include elevi din clasele liceale de diferit nivel. În astfel de cazuri, materiile de studiu, sarcinile și activitățile de învățare, vor fi stabilite în mod individual pentru fiecare nivel de clasă, iar integrarea activităților de predare-învățare-evaluare se va realiza prin elaborarea de către echipele de elevii din clase de nivel diferit, a unor proiecte comune.

### Repartizarea orientativă a orelor pe module

Nr.	Module	Numărul orientativ de ore
1.	Mediile integrate de proiectare și dezvoltare a aplicațiilor mobile	2
2.	Componentele de bază ale aplicațiilor mobile	4
3.	Interfețele grafice ale aplicațiilor mobile	10
4.	Stocarea datelor în aplicațiile mobile	4
5.	Grafică, multimedia și animații în aplicațiile mobile	8
6.	Servicii și senzori în aplicațiile mobile	4
	La discreția cadrului didactic	2
	<b>Total</b>	<b>34</b>

Ordinea modulelor și a unităților de învățare poate fi schimbată dacă nu este afectată logica științifică sau didactică a disciplinei opționale.

### III. Competențe specifice disciplinei opționale

Disciplina opțională *Proiectarea și dezvoltarea aplicațiilor mobile* urmărește formarea și dezvoltarea următoarelor competențe specifice:

1. Utilizarea mediilor integrate de proiectare și dezvoltare a aplicațiilor mobile în scopul eficientizării proceselor de învățare și de muncă, manifestând abordări inovatoare și spirit practic.
2. Interacțiunea cu membrii comunităților virtuale în scopuri de învățare și muncă, manifestând interes pentru învățarea activă, cercetare și colaborare, respectând etica mediilor virtuale.
3. Promovarea în mediile digitale a elaborărilor și realizărilor personale și ale colectivului în care activează, dovedind ingeniozitate, spirit de echipă și convingere.
4. Elaborarea de aplicații mobile, demonstrând creativitate și respect față de valorile culturale naționale și universale.
5. Perceperea științifică a rolului și impactului fenomenelor informatice din societatea contemporană, manifestând gândire critică și pozitivă în conexarea diferitor domenii de studiu, activitate și valori umane.
6. Prelucrarea datelor experimentelor din domeniul științelor reale și al celor socioumane, manifestând gândire critică, claritate și corectitudine.
7. Algoritmizarea metodelor de analiză, sinteză și de soluționare a situațiilor-problemă, demonstrând creativitate și perseverență.
8. Implementarea algoritmilor în medii de programare, dând dovadă de concentrare și reziliență.
9. Explorarea situațiilor-problemă prin modelare, planificare și efectuare de experimente virtuale în mediile digitale, dovedind spirit analitic, claritate și concizie.
10. Integrarea aplicațiilor mobile în Internetul Obiectelor (*Internet of Things*).

### IV. Unități de învățare

Unități de competențe	Unități de conținuturi	Activități și produse școlare recomandate
<b>1. Mediile integrate de proiectare și dezvoltare a aplicațiilor mobile</b>		
<ul style="list-style-type: none"><li>– Identificarea particularităților sistemelor de operare ale dispozitivelor mobile.</li><li>– Identificarea componentelor sistemelor de operare ale dispozitivelor mobile.</li></ul>	<p>Sistemele de operare ale dispozitivelor mobile.</p> <p>Funcționalitățile sistemelor de operare ale dispozitivelor mobile:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– activități;</li><li>– servicii;</li><li>– resurse;</li><li>– mesaje;</li><li>– interfețe;</li><li>– specificații.</li></ul>	<p><i>Exerciții de:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– identificare a parametrilor tehnici ai dispozitivelor mobile;</li><li>– selectare a sistemului de operare;</li><li>– selectare a mediului de dezvoltare;</li><li>– instalare a mediului de dezvoltare;</li><li>– explicare a structurii proiectelor din cadrul mediilor de programare mobilă;</li><li>– utilizare a mediului de programare mobilă.</li></ul> <p><i>Studii de caz:</i></p>



Unități de competențe	Unități de conținuturi	Activități și produse școlare recomandate
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Utilizarea mediilor de proiectare și dezvoltare a aplicațiilor mobile.</li> <li>– Identificarea componentelor rețelelor de obiecte.</li> <li>– Utilizarea mediilor de achiziție a datelor cu senzori GSM/WIRELESS.</li> </ul>	<p>Particularitățile aplicațiilor mobile.</p> <p>Medii integrate de proiectare și de dezvoltare a aplicațiilor mobile.</p> <p>Rețele de obiecte.</p> <p>Internetul Obiectelor.</p> <p>Medii integrate de achiziție a datelor cu senzori GSM/WIRELESS.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Evoluția platformelor mobile.</li> <li>– Prezentarea comparativa a mediilor de programare frecvent utilizate (Eclipse, IntelliJ IDEA, AndroidStudio).</li> <li>– Evoluția Internetului Obiectelor.</li> <li>– Prezentarea comparativa a mediilor de achiziție a datelor cu senzori GSM/WIRELESS.</li> </ul>
<b>2. Componentele de bază ale aplicațiilor mobile</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Identificarea componentelor de bază ale aplicațiilor mobile.</li> <li>– Identificarea mecanismelor de interacțiune a componentelor cu rutinele asociate.</li> <li>– Setarea și modificarea proprietăților componentelor de bază.</li> <li>– Implementarea componentelor de bază în aplicațiile mobile în curs de elaborare</li> </ul>	<p>Resurse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– definirea și referirea resurselor;</li> <li>– șiruri de caractere;</li> <li>– liste de valori;</li> <li>– culori;</li> <li>– dimensiuni;</li> <li>– resurse grafice.</li> </ul> <p>Activități</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– definire;</li> <li>– ciclul de viață al activităților;</li> <li>– salvarea și restaurarea stării activităților;</li> <li>– declararea activităților;</li> <li>– proprietățile ferestrelor;</li> <li>– afișarea activităților pe tot ecranul.</li> </ul> <p>Mesaje (Intenții):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– definire;</li> <li>– invocarea componentelor prin mesaje.</li> </ul>	<p><i>Exerciții de:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– identificare a proprietăților componentelor;</li> <li>– modificarea proprietăților componentelor;</li> <li>– Explicare a interacțiunii componentelor cu rutinele asociate;</li> <li>– prelucrare a evenimentelor componentelor;</li> <li>– implementarea procedurilor de colaborare a componentelor din componența proiectelor.</li> </ul> <p><i>Studii de caz:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Analiza stării aplicațiilor.</li> </ul> <p><i>Proiecte:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Elaborarea interfețelor grafice de interacțiune cu utilizatorii.</li> <li>– Designul și re-designul interfețelor grafice în scopul creșterii atractivității și accesibilității aplicațiilor mobile.</li> </ul>

Unități de competențe	Unități de conținuturi	Activități și produse școlare recomandate
<b>3. Interfețele grafice ale aplicațiilor mobile</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Clasificarea componentelor vizuale.</li> <li>– Crearea componentelor vizuale.</li> <li>– Setarea proprietăților componentelor vizuale.</li> <li>– Modificarea proprietăților componentelor vizuale.</li> <li>– Asigurarea interacțiunii și a colaborării componentelor vizuale din cadrul aplicațiilor mobile în curs de elaborare.</li> <li>– Proiectarea interfețelor grafice.</li> <li>– Implementarea proiectelor de interfețe grafice.</li> </ul>	<p>Componente vizuale.</p> <p>Crearea interfeței grafice în mod declarativ.</p> <p>Definirea interfeței grafice din cod.</p> <p>Componente vizuale simple:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– proprietăți;</li> <li>– controale;</li> <li>– butoane.</li> </ul> <p>Componente vizuale complexe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– bara de progres;</li> <li>– butoane radio;</li> <li>– calendar;</li> <li>– ceas.</li> </ul> <p>Componente vizuale de tip listă:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– adaptor;</li> <li>– lista derulantă;</li> <li>– vizualizare etichete/ listă/ activități/ grilă;</li> <li>– galerie.</li> </ul> <p>Containere pentru componente vizuale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– linii;</li> <li>– tabele;</li> <li>– grilă;</li> <li>– cadre;</li> <li>– bare de derulare;</li> <li>– poziționare.</li> </ul> <p>Stiluri și teme.</p> <p>Tratarea evenimentelor.</p> <p>Meniuri:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– de opinii;</li> <li>– contextuale;</li> <li>– ascunse.</li> </ul> <p>Bara de acțiune.</p> <p>Navigare standard/ de tip listă / prin selectori.</p>	<p><i>Exerciții de:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– identificare a proprietăților, a metodelor și evenimentelor componente vizuale;</li> <li>– modificare a proprietăților componente vizuale;</li> <li>– implementare a procedurilor de colaborare a componente vizuale din cadrul proiectelor;</li> <li>– implementare sub îndrumare a componente vizuale;</li> <li>– identificare a proprietăților, a metodelor și evenimentelor a containerelor pentru componente vizuale;</li> <li>– modificare a proprietăților containerelor pentru componente vizuale;</li> <li>– implementare a procedurilor de colaborare a containerelor pentru componente vizuale din cadrul proiectelor;</li> <li>– elaborare a programelor ce utilizează elementele de control: ferestre, butoane, liste, casete de dialog, meniuri;</li> <li>– elaborare de rutine ce prelucrează evenimentele;</li> <li>– utilizare a stilurilor și a temelor;</li> <li>– gestionare a evenimentelor;</li> <li>– gestiune a meniurilor;</li> <li>– gestiune a barei de acțiune;</li> <li>– implementare sub îndrumare a ferestrelor;</li> <li>– implementare a sub îndrumare a mesajelor informative.</li> </ul> <p><i>Proiecte:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Elaborarea interfețelor grafice de interacțiune cu utilizatorul: <ul style="list-style-type: none"> <li>• gestionarea listelor;</li> <li>• preluarea răspunsurilor la un test ce conține itemi cu alegere;</li> <li>• prelucrarea răspunsurile la un test ce conține itemi cu răspuns deschis;</li> <li>• derularea în mod automat a secvențelor de prezentări distincte.</li> </ul> </li> </ul>

Unități de competențe	Unități de conținuturi	Activități și produse școlare recomandate
	Adăugarea controalelor personalizate. Partajarea conținutului. Bara contextuală. Ferestre de dialog și informare. Ferestre de dialog specializate. Ferestre ascunse Mesaje informative. Ferestre de interacțiune cu obiectele din rețelele: senzori, afișaje și elemente de execuție GSM/WIRELRSS.	– Elaborarea interfețelor grafice de interacțiune cu obiectele din rețele: <ul style="list-style-type: none"> <li>• citirea datelor furnizate de senzori;</li> <li>• controlul afișajelor;</li> <li>• controlul elementelor de execuție.</li> </ul>
<b>4. Stocarea datelor în aplicațiile mobile</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Crearea fișierelor.</li> <li>– Gestionarea fișierelor.</li> <li>– Editarea datelor din fișiere.</li> <li>– Crearea bazelor de date.</li> <li>– Gestionarea bazelor de date.</li> <li>– Actualizarea informațiilor din bazele de date.</li> </ul>	Resurse de tip fișier: <ul style="list-style-type: none"> <li>– fișiere necompilate;</li> <li>– fișiere XML compilate;</li> <li>– fișiere cu fluxuri de date.</li> </ul> Fișiere stocate în memorie: <ul style="list-style-type: none"> <li>– internă;</li> <li>– externă.</li> </ul> Fișiere de proprietăți. Operații cu fișiere. Baze de date: <ul style="list-style-type: none"> <li>– comenzi SQL;</li> <li>– manipulare date;</li> <li>– liste;</li> <li>– grafice.</li> </ul>	<i>Exerciții de:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• executare a operațiilor cu fișiere;</li> <li>• prelucrare a resurselor de tip fișier;</li> <li>• utilizare a fișierelor de proprietăți;</li> <li>• utilizarea comenzilor SQL;</li> <li>• utilizare a metodelor specializate pentru manipularea datelor;</li> <li>• inițializare a listelor.</li> </ul> <i>Proiecte:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Elaborarea aplicațiilor de gestionare:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• a cărților într-o librărie;</li> <li>• a angajaților într-o companie;</li> <li>• a pieselor muzicale dintr-un album.</li> </ul> </li> <li>– Elaborarea aplicațiilor de gestionare:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• a datelor experimentale colectate cu ajutorul senzorilor încorporați în echipamentul digital mobil;</li> <li>• a datelor experimentale colectate cu ajutorul senzorilor externi;</li> <li>• a datelor furnizate de rețeaua de obiecte.</li> </ul> </li> </ul>
<b>5. Grafică, multimedia și animații în aplicațiile mobile</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Inserarea obiectelor grafice prefabricate în aplicațiile mobile.</li> </ul>	Modalități de gestiune a imaginilor din componența aplicațiilor multimedia. Grafica bidimensională:	<i>Exerciții de:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>– identificare a componentelor cu suprafețe de desenare;</li> </ul>

Unități de competențe	Unități de conținuturi	Activități și produse școlare recomandate
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Inserarea obiectelor multimedia prefabricate în aplicațiile mobile.</li> <li>– Inserarea obiectelor animate prefabricate în aplicațiile mobile.</li> <li>– Crearea obiectelor grafice.</li> <li>– Crearea obiectelor multimedia.</li> <li>– Crearea obiectelor animate.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– culori și gradienti;</li> <li>– instrumente de .desenat</li> </ul> <p>Grafica tridimensională:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– operații de desenare;</li> <li>– transformări vizuale.</li> </ul> <p>Multimedia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– sisteme multimedia;</li> <li>– suportul multimedia;</li> <li>– clipuri audio;</li> <li>– clipuri video;</li> <li>– captarea datelor multimedia.</li> </ul> <p>Animații:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– scalarea;</li> <li>– translația;</li> <li>– rotația;</li> <li>– transparența;</li> </ul> <p>Animații combinate.</p> <p>Animarea prin setarea/modificarea proprietăților.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– încărcare a imaginilor în componente;</li> <li>– modificare a proprietăților componentelor în scopul afișării corecte a imaginilor;</li> <li>– salvare a imaginilor în formatele grafice prestabilite;</li> <li>– crearea imaginilor 2D;</li> <li>– crearea imaginilor 3D;</li> <li>– redare a conținutului audio;</li> <li>– redare a conținutului video;</li> <li>– captare a imaginilor;</li> <li>– captare a clipurilor video;</li> <li>– animare a obiectelor grafice.</li> </ul> <p><i>Proiecte:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Felicitări animate cu tematică la libera alegerea a elevului.</li> <li>– galerie foto cu redare automată și schimbare de poze animată;</li> <li>– galerie video cu redarea în aplicație;</li> <li>– foto cameră cu posibilitatea salvării imaginilor în galeria telefonului;</li> <li>– aplicație pentru desenarea obiectelor geometrice și posibilitatea salvării desenelor create;</li> <li>– player muzical pentru redarea fișierelor predefinite.</li> </ul>
<b>6. Servicii și senzori în aplicațiile mobile</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Implementarea serviciilor în aplicațiile mobile.</li> <li>– Implementarea senzorilor în aplicațiile mobile.</li> </ul>	<p>Servicii de sistem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– alarmă;</li> <li>– notificare;</li> <li>– descărcare fișiere.</li> </ul> <p>Poziția geografică:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– localizarea;</li> <li>– hărțile.</li> </ul> <p>Senzori:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– senzor de temperatura ambientală;</li> <li>– senzor de lumina;</li> <li>– senzori de sunet;</li> <li>– senzor de presiune atmosferică;</li> </ul>	<p><i>Exerciții de:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– implementare a sub îndrumare a serviciilor de sistem: <ul style="list-style-type: none"> <li>• alarmă;</li> <li>• notificare;</li> <li>• descărcare fișiere.</li> </ul> </li> <li>– determinare a poziției geografice;</li> <li>– utilizare a senzorilor: <ul style="list-style-type: none"> <li>• de temperatura ambientală;</li> <li>• de lumina;</li> <li>• de presiune atmosferică;</li> <li>• de umiditate relativă;</li> <li>• de accelerație (accelerometru);</li> <li>• de câmp magnetic.</li> </ul> </li> </ul> <p><i>Proiecte:</i></p>

Unități de competențe	Unități de conținuturi	Activități și produse școlare recomandate
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– senzor de umiditate relativă;</li> <li>– senzor de accelerație (accelerometru);</li> <li>– senzor de câmp magnetic.</li> </ul> <p>Senzori GSM/WIRELESS multifuncționali externi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– senzori de vreme (temperatură, presiune, vânt, umiditate);</li> <li>– senzori de lumină (ambientală, ultravioletă, PAR, iradianță, spectrale);</li> <li>– senzori GPS (latitudine, longitudine, altitudine, busolă);</li> <li>– senzori de câmp electric, câmp magnetic, unde electromagnetice;</li> <li>– senzori de mișcare;</li> <li>– senzori de forță.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Integrarea Google Maps în cadrul aplicații mobile.</li> <li>– Aplicație compas cu utilizarea senzorului de câmp magnetic.</li> <li>– Aplicație de setare a alarmei telefonului.</li> <li>– Aplicație de verificare a iluminării admisibile pentru masa de lucru.</li> <li>– Aplicație mișcare cu utilizarea senzorului de accelerație.</li> <li>– Aplicație pentru afișarea temperaturii și umidității.</li> <li>– Aplicații Air Bag (Aer și pungi): Explozie balon, Strănutul, Tusa, Getul de aer expirat, Legi ale gazelor reale după modelul gazului ideal, Conversie și transformări ale gazelor reale.</li> <li>– Aplicații Biosfera – EcoZone: Fotosinteza plantelor, Respirația celulară la animale, Descompunere, Contaminarea aeriană, Raport ecologic.</li> <li>– Aplicații Egg Drop (Picături și ouă): Accelerare și gravitație, Forță și greutate, Influența aerului, Forța de impact.</li> <li>– Aplicații Echilibru-Ciocniri: Impuls, Momentul impulsului, Forța, Momentul forței, echilibru de translație- rotație.</li> <li>– Aplicații Oscilații-Vibrații: Poziție, Viteză, Accelerație (mișcare liniară-unghiulară), Forța, Presiune, Tensiune mecanică, Oscilații, Vibrații, Unde.</li> <li>– Aplicații Lumină și spectroscopie: Lumină ambientală, RGB și LED, Calibrare spectrală, Înregistrarea spectrelor, Calibrare grafică, Spectre, Biblioteci de spectre, Analiza spectrală, Coeficientul de absorbție, Concentrații, Impurități, elemente în urme și contaminări.</li> <li>– Aplicații pentru comandă cu obiectele de afișaj și execuție din rețea: afișaje vizuale, semnalizare sonoră, echipamente audio, echipamente de execuție.</li> </ul>

***La finele disciplinei opționale elevul poate:***

- să selecteze mediul integrat de proiectare și dezvoltare a aplicațiilor mobile;

- să instaleze mediul integrat de proiectare și dezvoltare a aplicațiilor mobile pe calculatorul personal la care lucrează;
- să schițeze structura aplicațiilor mobile;
- să racordeze structura aplicațiilor mobile la specificul grupului-țintă de utilizatori;
- să elaboreze și să implementeze pe dispozitivele mobile aplicații specifice activităților de învățare, de activitate comunitară și de voluntariat, de organizarea a timpului liber, de divertisment, de artă digitală;
- să integreze aplicațiile mobile în rețelele de obiecte (Internet of Things),
- să promoveze aplicațiile mobile dezvoltate de el și de colegii lui în rândul utilizatorilor din grupul țintă și pentru un cerc nedefinit de utilizatori,

***manifestând următoarele atitudini specifice predominante:***

- corectitudine și coerența în utilizarea terminologiei specifice proiectării, dezvoltării și utilizării aplicațiilor mobile;
- inițiativă și perseverență în proiectarea și dezvoltarea aplicațiilor mobile;
- curiozitate și interes în valorificarea metodelor și instrumentelor specifice proiectarea și dezvoltarea aplicațiilor mobile;
- atitudine critică și creativă în demersul de cunoaștere a lumii cu ajutorul modelărilor pe calculator;
- preocupare pentru cunoașterea sinelui și a lumii prin mijloacele digitale;
- creativitate în elaborarea designului aplicațiilor mobile;
- valorificarea gândirii critice pentru selectarea tematicilor și mijloacelor de exprimare a acestora din componența aplicațiilor mobile în curs de elaborare;
- curiozitatea și creativitatea în integrarea achizițiilor informatice cu cele din alte domenii;
- respectarea regulilor de securitate, ergonomice, etice și de design în crearea și difuzarea aplicațiilor mobile.

## **V. Repere metodologice de predare–învățare-evaluare**

Metodologiile de predare-învățare a disciplinei opționale *Proiectarea și dezvoltarea aplicațiilor mobile* se întemeiază pe următoarele principii:

- îmbinarea proceselor de predare-învățare a cunoștințelor teoretice cu activitățile practice la calculator;
- adaptarea cunoștințelor predate la vârsta elevilor și pre-achizițiile digitale ale acestora;
- interdisciplinarității;
- adecvarea metodelor de predare-învățare la specificul învățării mixte și a instruirii asistate de calculator;
- echilibrarea încărcăturii informaționale prin eşalonarea materialului teoretic în funcție de particularitățile de vârstă ale elevului și în concordanță cu caracteristicile tehnice ale programelor de

instruire asistată de calculator, ale programelor de sistem și ale mediilor integrate de proiectare și de dezvoltare a aplicațiilor mobile;

- diferențierea și individualizarea predării-învățării-evaluării;
- formării capacităților de avansare în însușirea echipamentelor și produselor-program necunoscute și în aplicarea tehnologiilor informaționale moderne.

Componentele de bază ale tehnologiei didactice pentru predarea-învățarea *Proiectării și dezvoltării aplicațiilor mobile* sunt:

- Utilizarea metodelor active, centrate pe elev prin valorificarea oportunităților oferite de mijloacele instruirii asistate de calculator.
- Combinarea judicioasă a instruirii teoretice cu lucrul individual la calculator.
- Antrenarea sistematică în scopul dezvoltării competențelor specifice disciplinei opționale.

Curriculumul la disciplina *Proiectarea și dezvoltarea aplicațiilor mobile* servește ca bază pentru proiectarea și organizarea procesului instructiv ce are drept scop formarea și performarea competențelor specifice ale disciplinei. O astfel de abordare prevede orientarea demersului didactic al disciplinei opționale spre formarea capacităților elevilor de a se integra în societatea informațională.

Fiind un ansamblu de capacități, cunoștințe și abilități, competența poate fi realizată doar prin dezvoltarea integrată a aspectelor sale dominante:

- *aspectul cognitiv*, care vizează utilizarea teoriilor și a noțiunilor din tehnologia informațiilor și comunicațiilor;
- *aspectul funcțional*, care reprezintă capacitățile persoanei de a activa într-un anumit domeniu – profesional, educațional, social –, utilizând mijloacele digitale;
- *aspectul etic*, care vizează valorile personale și sociale.

În asimilarea informației comunicate sunt implicate procesele psihice de percepție, memorare și operații de gândire. Însă, spre deosebire de disciplinele obligatorii, în cadrul cărora sarcinile didactice se elaborează în baza taxonomiilor Bloom-Anderson și Bloom-Krathwohl, în cazul disciplinei opționale *Proiectarea și elaborarea aplicațiilor mobile* se recomandă și folosirea taxonomiei lui Simpson pentru domeniul psihomotor. Această taxonomie este adaptată într-o măsură mai mare specificului instruirilor ce au drept scop pregătirea pentru un anumit domeniu de activitate profesională, așa și cum este proiectarea și dezvoltarea aplicațiilor mobile.

Amintim, că nivelele ierarhice ale taxonomiei lui Simpson pentru domeniul psihomotor sunt: (1) perceperea; (2) dispoziția; (3) răspunsul ghidat; (4) răspunsul automatizat; (5) răspunsul manifestat complex, (6) adaptarea și (7) conceperea.

În procesul implementării metodei mixte de învățare (blended learning), bazat pe identificarea de sine stator de către elevi a răspunsurilor la întrebări și soluționarea de probleme, o atenție deosebită se va acorda elaborării de către elevi a proiectelor cu caracter trans- și inter-disciplinar, asigurându-se astfel implementarea în demersurile didactice a abordărilor D-STEM și D-STEAM<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> STEAM este un acronim provenit de la cuvintele englezești: *Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics* (Știință, Tehnologie, Inginerie, Artă și Matematică). Prefixul D (de la cuvântul “digital”) din acronimul D-STEAM subliniază faptul că abordările respective se vor implementa prin utilizarea pe scară largă a tehnologiei informației și comunicațiilor.

În procesul de formare, aprofundare și consolidare a atitudinilor și valorilor se va utiliza taxonomia lui Krathwohl.

Axarea procesului de învățare-predare-evaluare pe competențe generează o structură continuă a evaluării, realizată prin evaluări formative și evaluări sumative (finale).

În baza activităților de evaluare se obține motivarea elevilor și recepționarea unui feed-back continuu, care permite corectarea operativă a procesului de învățare; stimularea autoevaluării și evaluării reciproce; evidențierea succeselor; implementarea evaluării selective sau individuale.

Un element inovativ al evaluării este posibilitatea de utilizare a resurselor educaționale digitale pentru testările asistate de calculator, atât local cât și on-line.

În acest context, valoarea evaluării formative constă în formarea permanentă, continuă a competențelor la elevi reflectate în standardele educaționale.

Sarcinile de evaluare formativă urmează să fie separate pe grade de dificultate, pentru a permite o individualizare a evaluării și o motivare suplimentară a elevilor evaluați. Elaborarea itemilor pentru evaluare va fi realizată în contextul taxonomiilor corespunzătoare.

Metodele folosite pentru evaluarea continuă presupun mai puțin utilizarea chestionărilor orale sau scrise și mai mult, a celor interactive: studii de caz, lucrări practice, proiecte, portofolii.

Activitățile practice vor fi realizate eficient de către elevi în cazul în care aceștia vor fi informați de către profesor referitor la tematica lucrărilor, modul de evaluare (bareme/grile/criterii de notare), condițiile de realizare a activității.

În procesul de implementare a proiectelor se va ține cont de baza materială a instituției de învățământ, atât de dotarea cu echipamente digitale de uz general (calculatoare personale, tablete, telefoane inteligente, camere digitale video, proiectoare multimedia etc.), cât de dotarea cu echipamente digitale specializate: senzori și seturi de senzori pentru achiziția datelor experimentale din fizică, chimie, biologie etc., elemente de afișaj, elemente de execuție, seturi de robotică.

Realizarea evaluării continue permite o apreciere obiectivă a cunoștințelor și competențelor elevilor, precum și a progreselor înregistrate de aceștia.

Evaluarea sumativă se poate realiza la sfârșitul unei etape de instruire, la finele studierii unei unități de învățare prin conceperea unor subiecte cuprinzătoare care să acopere întreaga arie tematică abordată.

În calitate de elemente componente ale instrumentelor de evaluare se recomandă utilizarea produselor digitale elaborate de către elevi.

### Resursele de învățare recomandate elevilor

Nr.	Denumirea resursei	Referințe pentru accesarea resursei
1.	Dezvoltator Android	<a href="https://developer.android.com/studio">https://developer.android.com/studio</a>
2.	Emulator virtual pentru platforma android	<a href="https://developer.android.com/studio/run/emulator">https://developer.android.com/studio/run/emulator</a>
3.	Dezvoltator iOS	<a href="https://developer.apple.com/">https://developer.apple.com/</a>



4.	Dezvoltator Windows Phone	<a href="https://developer.microsoft.com/en-us/windows/">https://developer.microsoft.com/en-us/windows/</a>
5.	Emulator virtual pentru dezvoltarea aplicațiilor mobile	<a href="https://visualstudio.microsoft.com/free-developer-offers/">https://visualstudio.microsoft.com/free-developer-offers/</a>
6.	Tehnologii și echipamente digitale utilizate în Clasa Viitorului	<a href="https://www.clasaviitorului.md/tehnologii-si-echipamente-digitale/">https://www.clasaviitorului.md/tehnologii-si-echipamente-digitale/</a>
7.	Multisenzor pentru dezvoltarea aplicațiilor mobile	<a href="https://www.pasco.com/products/sensors/wireless/ps-3231">https://www.pasco.com/products/sensors/wireless/ps-3231</a>
8.	Manual cu caracteristici tehnice a senzorilor pentru programare prin coduri predefinite în software cu aplicații mobile	<a href="https://d2n0lz049icia2.cloudfront.net/product_document/PS-3231_code.Node_012-16652A.pdf">https://d2n0lz049icia2.cloudfront.net/product_document/PS-3231_code.Node_012-16652A.pdf</a>

## Bibliografie

1. Cadrul de referință al Curriculumului Național. Aprobata prin ordinul Ministerului Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova nr. 432 din 29 mai 2017.
2. Curriculumul de bază. Sistem de competențe pentru învățământul general. Aprobata la ședința Consiliului Național pentru Curriculum din cadrul Ministerului Educației, Culturii și Cercetării al Republicii Moldova, proces-verbal nr. 1939 din 28 decembrie 2018.
3. Standarde de competențe digitale ale elevilor din ciclul primar, gimnazial și liceal. Aprobate prin ordinul Ministerului Educației nr. 862 din 7 septembrie 2015.
4. Lupu Ilie, Gremalschi Anatol, Prisacaru Angela. Dezvoltarea curriculară în informatică / Acta et commentationes. Științe ale Educației, nr. 1(12), 2018.
5. Gremalschi Anatol, Prisacaru Angela. Formarea și dezvoltarea culturii informaționale și a gândirii algoritmice în învățământul general / Didactica Pro., nr. 4-5 (110-111), 2018.
6. Gremalschi Anatol, Prisăcaru Angela. Modernizarea curriculumul liceal la Informatică / Acta et commentationes. Științe ale Educației, nr. 2 (9), 2016.
7. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European economic and social committee and the Committee of the regions on The Digital Education Action Plan. Brussels, 17.1.2018. COM (2018) 22 final.
8. Informatics Education in Europe: Are We All In The Same Boat? ACM ISBN: #978-1-4503-5361-8.
9. Sue Sentance, Erik Barendsen, Carsten Schulte. Computer Science Education / Perspectives on Teaching and Learning in School. Bloomsbury Academic, 2018.
10. Paul Pocatilu, Ion Ivan, ș.a., Programarea aplicațiilor Android, Editura ASE, Romania, 2015 ISBN: 978-606-505-856-9.
11. Ian F. Darwin, Android Cookbook, 2nd Edition, O'Reilly Media, 2017, ISBN: 9781449374433.
12. J. F. DiMarzio, Beginning Android® Programming with Android Studio, John Wiley & Sons, 2017, ISBN: 978-1-119-19609-9.

13. Horton J., Portales R. Android Game Programming: A Developer's Guide, Packt Publishing Ltd., 2016, ISBN 978-1-78712-858-3.
14. Дейтел П., Дейтел Х., Дейтел Э. Моргало М., Android для программистов, Создаём приложения, изд. Питер, 2013, ISBN 978-5-459-01646-8.
15. Дейтел П., Дейтел Х., Уолд А. Д27 Android для разработчиков, 3-е изд. Питер, 2016, ISBN 978-5-496-02371-9.
16. Enrique J., Soriano A., Android programacion de dispositivos moviles a traves de ejemplos, Alfaomega Colombiana, 2019, ISBN: 9789587786101
17. Nerzic P., Programmation mobile avec Android, Creative commons, 2018.