



Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
Centrul de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale

"Aprob"

Directorul Centrului de Excelență în
Informatică și Tehnologii Informaționale



 Vitalie Zavadschi

Curriculumul modular
S.07.O.023 Testarea aplicațiilor WEB

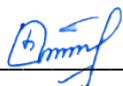
Specialitatea: **61210 Administrarea aplicațiilor Web**

Calificarea: **Tehnician de site-uri Web**

Aprobat de:

Consiliul metodic-științific al Centrului de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale, proces verbal Nr.3 din 31.10.2022

Director adjunct _____



Obadă Liuba

Autori:

Pîrvan Evghenii, grad didactic superior, Colegiul „Iulia Hașdeu” din Cahul;

Bagrin Diana, grad didactic unu, Centrul de Excelență în Economie și Finanțe;

Jumbei Olga, grad didactic superior, Centrul de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale.

Actualizat în baza Planului de învățământ nr. SC-15/20, aprobat prin OMEC Nr.1310, din 23.11.2020.

Balanici Olga, grad didactic superior, Colegiul Politehnic din mun. Bălți;

Recenzenți:

1. *Nastasenکو Veaceslav*, director "Allied Testing – Moldova" SRL, adresa: str. Ismail 33/1, mun. Chișinău.
2. *Țugui Mihai*, director "EBS Integrator" SRL, adresa: str. Ion Inculeț 33, mun. Chișinău.

Adresa Curriculumului în Internet:

<https://mecc.gov.md/ro/content/curriculum-invatomintul-profesional-tehnic-postsecundar>

Cuprins

I. Preliminarii.....	4
II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională.....	4
III. Competențele profesionale specifice modulului.....	5
IV. Administrarea modulului.....	5
V. Unitățile de învățare.....	6
VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare.....	8
VII. Studiu individual ghidat de profesor	8
VIII. Lucrările practice recomandate	8
IX. Sugestii metodologice	9
X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale.....	11
XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii.....	15
XII. Resursele didactice recomandate elevilor	16

I. Preliminarii

Unitatea de curs "Testarea aplicațiilor Web are drept scop formarea competențelor profesionale necesare viitorului absolvent pentru realizarea cu succes a sarcinilor de lucru legate de depanarea și evaluarea calității aplicațiilor Web. Conținutul modulului este elaborat în corespundere cu finalitățile de studii și competențele scontate pentru calificarea Tehnician de site-uri Web. Curriculumul se bazează pe următoarele principii:

- îmbinării proceselor de predare-învățare a cunoștințelor teoretice cu activitățile practice la calculator;
- adaptării cunoștințelor predate la vârsta elevilor;
- interdisciplinarității;
- adecvării metodelor de predare-învățare la instruirea asistată de calculator ;
- echilibrării încărcăturii informaționale și continuității între clase și trepte de învățământ prin eșalonarea materialului studiat în funcție de particularitățile de vârstă ale elevului și în concordanță cu performanțele programelor de instruire, programelor de aplicații și programelor de sistem ale calculatorului;
- diferențierii și individualizării predării învățării;
- stabilirii unui nivel obligatoriu de pregătire în domeniul informaticii și formării capacităților de avansare în însușirea temelor necunoscute și în aplicarea tehnologiilor informaționale moderne.

Tematicile unității de curs sunt structurate în unități de învățare și este destinat formării deprinderilor de a testa o aplicație Web.

Până la demararea procesului de instruire a modulului „Testarea aplicațiilor Web”, elevii vor studia obligatoriu următoarele unități de curs:

- F.01.O.010 Programarea structurată;
- F.02.O.011 Structura și funcționarea calculatorului;
- F.02.O.012 Programarea procedurală;
- F.03.O.013 Programarea calculatorului;
- F.03.O.014 Asistența pentru baze de date;
- S.04.O.018 Planificarea aplicațiilor Web;
- S.05.O.019 Asistență pentru crearea site-urilor Web;
- F.06.O.017 Administrarea rețelelor de calculatoare;
- S.06.O.020 Asistență pentru programarea client-side a site-urilor Web.

II. Motivația, utilitatea modulului pentru dezvoltarea profesională

Rolul modulului "Testarea aplicațiilor Web" constă în formarea competențelor și abilităților necesare pentru îndeplinirea sarcinilor de lucru în procesul de depanare și testare a aplicațiilor Web. Activități derulate din perspectiva înțelegerii cât mai profunde a etapelor de testare, distingerea și aplicarea metodelor și tehnicilor de testare, folosirea cât mai rațională a instrumentelor de testare, documentarea procesului de testare și gradul de apreciere al funcționalității aplicației Web.

Tehnicianul pentru site-uri Web se implică sub îndrumare în procesul de testare a aplicațiilor Web. Valoarea formativă a disciplinei fiind axată pe următoarele:

- Familiarizarea cu noțiunile de bază ale proceselor de elaborare a aplicațiilor Web.
- Formarea abilităților de alegere corectă a tehnicilor de testare.
- Formarea abilităților de jurnalizare și documentare a procesului de testare.
- Formarea deprinderilor de lucru cu instrumente de automatizare a procesului de testare.

Studiul modului "Testarea aplicațiilor Web" are caracter teoretic și aplicativ, axat pe organizarea procesului de testare a aplicației web, testare a potențialelor vulnerabilități ale acesteia, înregistrare și documentare a rezultatelor testării.

III. Competențele profesionale specifice modului

În cadrul modului vor fi formate și dezvoltate următoarele competențe profesionale specifice:

CS1. Testarea interfeței cu utilizatorul a aplicației Web.

CS2. Aplicarea tehnicilor și instrumentelor de testare Web.

CS3. Testarea funcționalității legăturilor interne și externe a site-ului.

CS4. Testarea accesibilității aplicației Web pentru diverși utilizatori.

CS5. Testarea aplicației Web prin efectuarea testelor de securitate și integritate a datelor.

CS6. Testarea aplicației Web folosind testele la încărcare, testele la solicitări și testarea continuă.

IV. Administrarea modului

Semestrul	Numărul de ore			Modalitatea de evaluare	Numărul de credite	
	Total	Contact direct				Lucrul individual
		Prelegeri	Practică/ Seminar			
VII	150	30	60	60	Examen	5

V. Unitățile de învățare

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
1. Testarea funcțională		
UC1. Planificarea procesului de testare	Principiile testării. Caracteristici de calitate. Obiectivele testării. Planul de testare. Rolul tester-ului. Ciclul de viață a aplicațiilor Web. Proiecte și proprietățile de bază ale proiectelor. Riscurile asociate proiectelor. Instrumente de comunicare și planificare a activităților de testare.	A1. Utilizarea terminologiei din domeniul testării. A2. Schițarea documentației referitoare la procesul și rezultatele testării. A3. Interpretarea modelelor ale ciclului de viață a aplicației Web. A4. Estimarea riscurilor asociate proiectelor web. A5. Utilizarea instrumentelor de comunicare în cadrul activităților de testare. A6. Utilizarea instrumentelor de planificare în cadrul activităților de testare.
UC2. Testarea funcțională a aplicațiilor web	Validarea codului aferent aplicației web. Servicii on-line de validare a paginilor web. Verificarea referințelor interne și externe. Metoda cutiei albe. Testarea interfeței. Testarea elementelor de navigare. Testarea logicii aplicației web. Testarea cross-browser. Testarea pe dispozitive mobile.	A7. Verificarea codului HTML. A8. Verificarea codului CSS. A9. Utilizarea serviciilor de validare a codului aplicației web. A10. Verificarea referințelor interne și externe. A11. Utilizarea metodei cutie albe la testarea aplicației web. A12. Testarea interfeței a aplicației web. A13. Testarea elementelor de navigare a aplicației web. A14. Testarea logicii aplicației web a aplicației web. A15. Testarea cross-browser a aplicației web. A16. Testarea aplicației web pe dispozitive mobile.

Unități de competență	Unități de conținut	Abilități
2. Design de testare.		
UC3. Testarea elementelor formularelor aplicației Web	Verificarea și testarea elementelor formularului: - a câmpurilor de editare; - a câmpurilor ascunse; - a câmpurilor de expediere a fișierelor; - a listelor.	A17. Verificarea formularelor. A18. Verificarea câmpurilor formularelor. A19. Testarea elementelor formularului. A20. Testarea listelor. A21. Testarea câmpurilor ascunse. A22. Testarea câmpurilor de expediere a fișierelor.
UC4. Testarea securității aplicației web	Securitatea aplicației web. Protocolul HTTP. Elemente de vulnerabilitate client-side. Testarea cookies.	A23. Identificarea vulnerabilităților aplicației web. A24. Testarea vulnerabilităților client-side. A25. Testarea metodelor de stocarea a datelor.
UC5. Testarea performanței aplicației web	Performanță și stabilitatea aplicației Web.	A26. Testarea performanței aplicației web. A27. Testarea de stres a aplicației web. A28. Testarea de volum a aplicației web. A29. Testarea stabilității a aplicației web. A30. Modelarea tranzacțiilor a aplicației web.
3. Testarea automatizată		
UC6. Automatizarea testării aplicațiilor web	Unelte de testare automată. - Instalare; - Înregistrare test; - Rulare test; - Creare comandă; - Verificare; - Creare suită de teste; - Exportare. - Arhitectura; - Crearea și rularea testelor.	A31. Folosirea utilităților la automatizarea testării. A32. Generarea datelor de testare. A33. Utilizarea instrumentului de testare automată în procesul de testare a aplicațiilor web. A34. Elaborarea documentelor și rapoartelor privind îndeplinirea specificațiilor aplicației Web.

VI. Repartizarea orientativă a orelor pe unități de învățare

Nr. crt.	Unități de învățare	Numărul de ore			
		Total	Contact direct		Lucrul individual
			Prelegeri	Practică/ Seminar	
1.	Testarea funcțională.	40	8	16	16
2	Design de testare.	60	12	24	24
3.	Testarea automatizată.	50	10	20	20
	Total	150	30	60	60

VII. Studiu individual ghidat de profesor

Materii pentru studiul individual	Produse de elaborat	Modalități de evaluare	Termeni de realizare
1. Testarea funcțională			
Planul de testare. Designul aplicației web.	Proiect individual. Schema/harta de testare a aplicației WEB	Prezentarea proiectului	Săptămâna 4-5
1. Design de testare.			
Testarea ierarhică. Securitatea aplicației web.	Proiect individual/grup. Set test-case/scenarii de testare pentru testarea aplicației WEB	Prezentarea proiectului	Săptămâna 8-9
2. Testarea automatizată.			
Instrumente de testare automatizată. Documentația procesului de testare.	Proiect individual. Set test-case/scenarii automatizate de testare a aplicației WEB	Prezentarea proiectului	Săptămâna 13-14

VIII. Lucrările practice recomandate

1. Servicii de testare și validare a codului aplicației web.
2. Metoda cutiei negre aplicată la testarea aplicației Web.
3. Metoda cutiei albe aplicată la testarea funcțională a aplicației Web.
4. Servicii on-line de validare a paginilor web.
5. Conflicte de acces către referințe interne/externe.
6. Elaborarea testelor pentru interfața a aplicației web.
7. Testarea elementelor formularelor aplicației Web.
8. Tehnici de testare a aplicației web.

9. Metoda cookies.
10. Documentarea rezultatelor testării.
11. Testarea aplicației Web prin executarea testelor de performanță.
12. Modelarea tranzacțiilor aplicației web.
13. Instrumente de automatizare a testelor destinate testării aplicațiilor Web.

IX. Sugestii metodologice

Elementele de bază al Curriculumului sunt competențele ce trebuie formate și dezvoltate în procesul de formare profesională. Acestea vor fi formate prin organizarea eficientă a procesului de instruire. Pentru aceasta sunt necesare două condiții:

1. *Organizarea activităților.* Pentru buna organizare a procesului didactic ambii participanți necesită de a-și organiza activitățile. De modul cum sunt organizate acestea depinde în mare măsură nivelul de formare a competențelor. În această ordine de idei, în procesul de organizare a activităților se vor asigura:

- condiții optime pentru buna colaborare dintre elev și profesor;
- un set de procese care duc la îmbunătățirea relațiilor dintre părți;
- un nivel de implicare a părților acționând în baza unor reguli și acțiuni prestabilite.

2. *Selectarea adecvată a metodelor de instruire.* Se recomandă utilizarea metodelor de instruire precum:

Simularea și modelarea. Aceste metode vor fi utile de aplicat la interpretarea tipurilor de testare. Simularea este utilizată pentru prezentarea la faza inițială a unor concepte, oferind posibilitatea de ghidare a activității studentului în bază de situații practice. Prin intermediul acestei metode se pot reda, prin analogie, diverse situații, raționamente, care pot să reprezinte relații dintre obiecte, fenomene, procese etc.

Platformele educaționale online îmbunătățesc calitativ procesul educațional, conducând la însușirea unor procese de învățare active și autonome, crescând interesul elevilor pentru instruire, crearea unor medii noi de învățare. Astăzi avem diverse platforme educaționale care pot fi adoptate de cadrele didactice ca o alternativă la procesul educațional tradițional, ce pot completa activitatea didactică la lecții, în mod special în cazul instruirii la distanță.

În vederea eficientizării procesului instructiv-educativ la distanță al acestui curs se propune crearea cursului electronic pe platforme e-learning, precum Moodle, Platforma AeL (Advanced eLearning), Google Classroom etc. și utilizarea aplicațiilor de comunicare sincronă la lecții cum ar fi: Google Meet, Skype, Zoom, Jitsi etc.

Problematizarea mai poate fi denumită și predare prin rezolvare de probleme sau predare productivă de probleme. Conform acestei metode instruitului este pus în fața unor dificultăți create în mod deliberat, și prin depășirea lor învață ceva nou. „Punctul forte” al metodei îl constituie situația-problemă. Din această cauză este necesar de a formula corect situația. La crearea situației de tip problemă se va ține cont de următoarele caracteristici:

- A. Situația trebuie să prezinte o dificultate pentru instruit, iar pentru a găsi soluția, acesta se va confrunta cu efort de gândire;
- B. Situația trebuie să prezinte interes, astfel încât acesta să acționeze spre a rezolva problema;
- C. Situația trebuie să orienteze activitatea instruitului spre a rezolva problema și de a-l cointeresa pe acesta de a dobândi noi cunoștințe;
- D. Rezolvarea situației nu va fi posibilă fără a apela la resursele recent dobândite.

Prin intermediul situației create, instruitul este cointerestat de a studia, analiza și a participa la rezolvarea problemei. Aplicarea acestei metode presupune parcurgerea a patru etape:

1. Formularea problemei – este descrisă situația problemă, explicarea, după necesitate a diferitor puncte cheie, care ar permite instruitului să perceapă problema;
2. Studiarea problemei – se lucrează în mod independent, sunt reactualizate anumite resurse;
3. Determinarea soluției – în cadrul acestei etape sunt pregătite resursele necesare, se descoperă mijloacele care duc la rezolvarea problemei și este analizat modul de aplicare a acestora în determinarea soluției;
4. Obținerea rezultatului final – se analizează rezultatul obținut și formate anumite concluzii.

Această metodă este recomandată, în special, la studierea testării funcționale, testării formularelor, testării logicii aplicațiilor web etc.

Algoritmizarea reprezintă o metodă de predare-învățare bazată pe utilizarea și valorificarea algoritmilor în procesul de instruire. Algoritmul de instruire se reprezintă sub forma unui grup de scheme, unui set de operații, iar prin parcurgerea lor într-o ordine bine stabilită duce la rezolvarea unui set de probleme caracteristice unei familii de situații ceea ce se regăsește la testarea prin metoda "cutie albă" în rezultatul aplicării acestei metode se va oferi posibilitate elevului de a elabora treptat propriile scheme, aplicabile în diferite circumstanțe didactice.

Instruirea asistată de calculator este o metodă didactică care valorifică principiile de modelare și analiză cibernetică. Prin intermediul calculatorului se pune la dispoziția elevului un set de probleme, care necesită a fi analizate, completate sau elaborate. Utilizarea metodei va oferi posibilitatea de organizarea informației conform cerințelor programei adaptabile la capacitățile fiecărui student; stimularea cognitivă a studentului prin secvențe didactice și întrebări ce vizează depistarea unor lacune, probleme, situații-problemă; rezolvarea sarcinilor didactice prezentate anterior prin reactivarea sau obținerea informațiilor necesare de la resursele informatice apelate prin intermediul calculatorului; realizarea unor sinteze recapitulative după parcurgerea unor teme, module de studiu, lecții; asigurarea unor exerciții suplimentare de stimulare a creativității studentului. Această metodă va fi utilizată des la lecțiile practice și la studiul individual. De asemenea la elaborarea diferitor produse pentru măsurarea competenței cum ar fi problema rezolvată, schemă pe calculator, referat, proiect individual, studiul de caz etc.

Metoda studiul de caz valorifică o situație reală care se analizează și se rezolvă. Așa cum problemele rezolvate în stilul orientat pe obiecte au un grad sporit de dificultate, sunt cazuri când este necesar de a prezenta studentului probleme deja rezolvate. Avantajul metodei, constă în faptul că fiecare dintre student își va aduce aportul la analiza și rezolvarea problemei. În utilizarea acestei metode se conturează câteva etape: 1) Selectarea și prezentarea cazului; 2) Organizarea echipelor de lucru; 3) Prelucrarea și conceptualizarea; 4) Structurarea finală a studiului. Metoda e bine de folosit la verificarea și testarea elementelor unui formular, testarea interfeței aplicației web, verificarea referințelor interne și externe, testarea pe dispozitive mobile etc.

Instruirea prin proiecte reprezintă o modalitate de instruire/autoinstruire grație căreia elevii, dar mai ales elevii efectuează o cercetare orientată spre obiective practice și finalizată într-un produs ce poate fi un obiect, un aparat, o instalație, o culegere tematică, un album, o lucrare științifică etc. Instruirea prin proiecte se va aplica la integritatea codului html/css unei aplicații web care va fi finalizată cu o schiță de proiect, de asemenea la detectarea defectelor de design a aplicațiilor web precum și la testarea metodelor de stocare a datelor etc.

Metodele recomandate pentru fiecare din unitățile de învățare ale modulului în cauză sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Nr. crt.	Unitatea de învățare	Metodele de învățare recomandate		
		Prelegeri	Practică	Individual
1.	Noțiunile de bază ale testării	Expunerea didactică.	Lucrare practică.	Problematizarea. Metoda observării.
2.	Testarea funcțională	Expunerea didactică. Demonstrația cu mijloace tehnice. Metoda observării.	Metoda exercițiului. Problematizarea. Lucrare practică.	Învățarea prin descoperire.
3.	Testarea formularelor	Expunerea didactică, Demonstrația cu mijloace tehnice. Metoda observării.	Metoda exercițiului. Studiul de caz.	Studiul de caz.
4.	Testarea securității	Expunerea didactică. Demonstrația cu mijloace tehnice. Metoda observării.	Metoda observării. Metoda exercițiului.	Elaborare de proiect. Studiul de caz.
5.	Testarea performanței	Expunerea didactică. Metoda observării.	Metoda exercițiului. Studiul de caz. Lucrare practică.	Elaborare de proiect. Studiul de caz.
6.	Automatizarea testării	Expunerea didactică. Demonstrația cu mijloace tehnice. Metoda observării.	Metoda exercițiului. Studiul de caz. Lucrare practică.	Învățarea prin descoperire.

X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale

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 crește motivarea elevilor și se asigură obținerea 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.

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.

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

Evaluarea sumativă se va realiza la sfârșitul fiecărei teme, semestru și an școlar. În calitate de elemente componente ale instrumentelor de evaluare a competențelor cognitive se recomandă utilizarea itemilor de tip problemă pentru rezolvare la calculator, a testelor asistate de calculator și a lucrărilor scrise.

Produsele recomandate pentru evaluarea nivelului de dezvoltare a competențelor cognitive sunt prezentate în tabelul de mai jos:

Nr. crt.	Produse pentru măsurarea competenței	Criterii de evaluare a produselor
1.	Proiect individual/grup	- Validitatea proiectului - gradul în care acesta acoperă unitar și coerent, logic și argumentat tema propusă. - Completitudinea proiectului - felul în care au fost evidențiate conexiunile și perspectivele interdisciplinare ale temei, competențele și abilitățile de ordin teoretic și practic și maniera în care acestea servesc conținutului științific. - Elaborarea și structura proiectului - acuratețea, rigoarea și coerența demersului științific, logica și argumentarea ideilor, corectitudinea concluziilor. - Calitatea materialului folosit în realizarea proiectului, bogăția și varietatea surselor de informare, relevanța și actualitatea acestora, semnificația datelor colectate s.a. - Creativitatea - gradul de noutate pe care-l aduce proiectul în abordarea temei sau în soluționarea problemei.
2.	Studiu de caz	- Corectitudinea interpretării studiului de caz propus. - Calitatea soluțiilor, ipotezelor propuse, argumentarea acestora. - Corespunderea soluțiilor, ipotezelor propuse pentru rezolvarea adecvată a cazului analizat. - Corectitudinea lingvistică a formulărilor. - Utilizarea adecvată a terminologiei în cauză. - Rezolvarea corectă a problemei, asociate studiului analizat de caz.

Nr. crt.	Produse pentru măsurarea competenței	Criterii de evaluare a produselor
		• Punerea în evidență a subiectului, problematicii și formularea. • Logica sumarului. • Referință la programe. • Completitudinea informației și coerența între subiect și documentele studiate. • Noutatea și valoarea științifică a informației. • Exactitatea rezultatelor și rigoarea probelor. • Capacitatea de analiză și de sinteză a documentelor, adaptarea conținutului. • Originalitatea studiului, a formulării și a realizării. • Personalizarea (să nu fie lucruri copiate). • Aprecierea critică, judecată personală a elevului. • Corectitudinea interpretării studiului de caz propus. • Calitatea soluțiilor, ipotezelor propuse, argumentarea acestora. • Corespunderea soluțiilor, ipotezelor propuse pentru rezolvarea adecvată a cazului analizat. • Corectitudinea lingvistică a formulărilor. • Rezolvarea corectă a problemei, asociate studiului analizat de caz.
3.	Item electronic rezolvat	• Corectitudinea interpretării itemului propus spre rezolvare. • Corespunderea rezolvării propuse de condițiile indicate în item. • Corectitudinea metodei utilizate de rezolvare. • Corectitudinea selectării răspunsului (pentru itemi cu alegere duală). • Integritatea și corectitudinea setului de selecții (pentru itemi cu alegere multiplă). • Stabilirea corectă a perechilor corelate (pentru itemii tip asociere). • Corespunderea răspunsului setului prestabilit de valori. • Corespunderea răspunsului cerințelor din enunțul itemului (în cazul itemilor cu răspuns deschis). • Localizarea corectă a elementelor grafice (în cazul itemilor cu zone grafice active). • Calitatea grafică a prezentării răspunsului.
4.	Test electronic rezolvat	• Scorurilor însumate în corespundere cu baremul de corectare, în baza criteriilor de evaluare specifice itemilor electronici, care sunt incluși în test.

Nr. crt.	Produse pentru măsurarea competenței	Criterii de evaluare a produselor
5.	Portofoliu	- Validitatea portofoliului - gradul în care acesta acoperă conținutul. - Completitudinea proiectului - felul în care au fost evidențiate și structurate mostre de proiecte, schițe, soluții de probleme, subiecte, diverse conținuturi, sondaje, sarcini individuale și de grup etc. - Elaborarea și structura portofoliului - acuratețea, rigoarea și coerența demersului științific, logica și argumentarea ideilor, corectitudinea concluziilor. - Originalitatea și creativitatea - gradul de noutate pe care-l aduce proiectul în abordarea temei sau în soluționarea problemei și respectarea dreptului de autor asupra conținutului.

Lista orientativă a categoriilor de produse și procese, recomandate pentru evaluarea competențelor funcțional-acționare este prezentată în tabelul de mai jos:

Nr. crt.	Produse pentru măsurarea competenței	Criterii de evaluare a produselor
1.	Plan de testare elaborat	- Corectitudinea raționamentelor. - Corectitudinea rezultatelor. - Coerența prezentării și interpretării rezultatelor.
2.	Protocol cu rezultatele testării elaborat	- Corectitudinea formulării și testării ipotezelor. - Exactitatea rezultatelor. - Profundimea analizei și completitudinea sintezei rezultatelor.
3.	Investigația riscurilor asociate proiectelor web identificate	- Corectitudinea procesului de colectare a dovezilor. - Profundimea și completitudinea analizei factorilor de risc. - Corectitudinea interpretării riscurilor asociate.
4.	Schemă ciclului de viață al produselor soft elaborată	- Relevanța elementelor grafice utilizate. - Corectitudinea reprezentării legăturilor dintre elemente. - Corectitudinea redării caracteristicilor relevante ale relațiilor între elementele grafice ale schemei.
5.	Date de testare generate	- Corectitudinea proceselor de generare a datelor de testare. - Corectitudinea proceselor de organizare a datelor de testare. - Corespunderea datelor de testare specificațiilor tehnice.
6.	Testarea funcțională a aplicației web realizată	- Corectitudinea formulării ipotezelor. - Corectitudinea procesului de testare a ipotezelor.

Nr. crt.	Produse pentru măsurarea competenței	Criterii de evaluare a produselor
		- Corectitudinea raționamentelor. - Corectitudinea documentării rezultatelor testării.
7.	Testarea formularelor aplicației web realizată	- Corectitudinea proceselor de colectare și organizare a datelor. - Corectitudinea testării elementelor formularului. - Corectitudinea documentării rezultatelor testării.
8.	Testarea mijloacelor de securitate a aplicației web realizată	- Corectitudinea testării mijloacelor de securizare. - Corectitudinea documentării rezultatelor testării.
9.	Testarea mijloacelor de navigare a aplicației web realizată	- Corectitudinea testării mijloacelor de securizare. - Corectitudinea documentării rezultatelor testării..
10.	Testarea performanțelor aplicației web realizată	- Corectitudinea formulării ipotezelor. - Corectitudinea procesului de testare a ipotezelor. - Corectitudinea raționamentelor. - Corectitudinea documentării rezultatelor testării.

În cadrul orelor de tip *studiu individual*, elevii vor fi notați pentru fiecare lucrare propusă de către profesor. În cazul în care cursul este plasat pe diferite platforme digitale, spre exemplu Moodle, elevul poate încărca lucrările pe platforma dată fără a prezenta lucrarea în formă tipărită.

XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii

Cerințe față de sălile de curs	
Pentru orele teoretice	Tablă interactivă sau proiector
Pentru orele de laborator	Laborator de informatică care asigură fiecărui elev un calculator
Cerințe pentru lecții online	
Pentru orele teoretice și de laborator	Instrumente de comunicare sincronă/asincronă Platforme educaționale Instrumente digitale de predare/evaluare
Cerințe tehnice	
Parametri tehnici minimi ale calculatorului	Procesor: 2 GHz Memorie operativă: 4 GB Unitate de stocare: 500 GB Afișaj și grafică: size: 22", resolution: 1366 × 768 Network: Ethernet, 100 Mb

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa
1.	Software Testing, An ISTQB- ISEB, Foundation Guide, Second Edition, Brian Hambling, 2010 British Informatics Society Limited.	http://snaptracker.kisp.com/SnapWebWork/demo/Attachment/ACUS8845/ShopCart/Proposal%2043355_1424/ISQTP.pdf
2.	Testarea Produselor SW, verificarea și validarea de produse SW, Universitatea Politehnică București, Cheorghe Corina, Petre Radu, Paraschiv Radu, Miu Mădălina, București 2013.	http://stst.elia.pub.ro/news/IS/TEME IS 2012_13/1_MiuMa_HereaCr_3GheorgheCo_PetreRa_ParaschivRa_NegreiAl_TeodorascuPa_Test%20PSW_ver_val_v3.pdf
3.	Tehnici de proiectare a testelor, Bit Defender Romania, Stegaru Georgiana- MPI.	http://www.shiva.pub.ro/PDF/TEST/Black_Box_Testing.pdf
4.	Creșterea calității software prin testare, Prof Dr. Ion Ivan.	http://www.testare-software.ase.ro/articole/test3.htm
5.	Testarea aplicațiilor Web, MSc in Switzerland University of Lugano.	http://documents.tips/documents/vii-testarea-aplicatiilor-web.html
6.	Tutorial - Introducere în testarea șabloanelor formular.	https://support.office.com/ro-ro/article/Introducere-%C3%AEn-testarea-%C8%99abloanelor-formular-6be08817-5afd-436e-ba39-a72e74b9d752
7.	Tutorial - Testarea vulnerabilității unei aplicații web sau a unui website folosind Vega în Kali Linux, Author Valentin Ne, Category Server Linux, Creat 14/09/2015.	https://askit.ro/solutii/testarea-vulnerabilitatii-unei-aplicatii-web-sau-a-unui-website-folosind-vega-in-kali-linux/
8.	Introducere în testarea automată, Autori: Despina Eftimescu (de@secure-net.de), Alexandru Ilieiu (ai@secure-net.ro), 2002.	http://documents.tips/documents/testarea-automata.html
9.	Testarea automată a interfeței în sistemul Android, Radu-Mihai Popa, Sef. Lucr. Dr. Ing. Sorin Cocorada.	http://www.unitbv.ro/Portals/5/DocumentePublice/Lucrari%20master%202015/21%20Radu-Mihai%20Popa%20SCSS%202015.pdf
10.	Prezentare – Testarea automată, Trainer Cristian Coțoi, 2009.	http://www.slideshare.net/faustixro/testare-automata?next_slideshow=1
11.	Publicarea și testarea siteului.	https://manualelectronictic.wordpress.com/2012/11/06/publicarea-si-testarea-sitului/
12.	Considerații privind securitatea aplicațiilor Web, Sabin-Corneliu Buraga, LVLE 2005, Arad.	http://profs.info.uaic.ro/~busaco/talks/WebApp_Security.pdf
13.	Implementarea, testarea, verificarea și validarea produselor software, Coordonator Dr. Ștefan Stăncescu, Autori Lecu Radu Șerban, Tică Andra Maria, Vidrașcu Mihai, 2011.	http://stst.elia.pub.ro/news/IS/Teme%20IS%202011_12/Lecu%20Tica%20Vidrascu%20IMPLVER%20442A.pdf

Nr. crt.	Denumirea resursei	Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa
14.	Tutorial – Testarea bazei de date.	http://www.cs.ubbcluj.ro/~horea/SD/Curs11.htm
15.	Articol – Planificarea testării de performanță, Alexandru Cosma, Senior Tester, ISDC.	http://www.todaysoftmag.ro/article/392/planificarea-testarii-de-performanta
16.	Articol – O privire de ansamblu asupra testării performanței aplicațiilor Desktop, Sorin lungoci, Tester, ISDC.	http://www.todaysoftmag.ro/article/727/o-privire-de-ansamblu-asupra-testarii-performantei-aplicatiilor-desktop