



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



"Aprob"
Directorul Centrului de Excelență în
Informatică și Tehnologii Informaționale

 Vitalie Zavadschi

20 decembrie 2016

Curriculumul modular
S.08.O.025 Testarea și depanarea produselor program

Specialitatea : 61310 Programarea și analiza produselor program
Calificarea :Asistent programator

Chișinău 2016

Curriculumul a fost elaborat în cadrul Proiectului *EuropeAid/133700/C/SER/MD/12*
"Asistență tehnică pentru domeniul învățământ și formare profesională
în Republica Moldova",
implementat cu suportul financiar al Uniunii Europene



Autori:

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

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

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

Rusnac Ludmila, grad didactic doi, Centrul de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale.

Aprobat de:

Consiliul metodic științific al Centrului de Excelență în Informatică și Tehnologii Informaționale.



Director


Vitalie Zavadschi

20 decembrie 2016

Recenzenți:

1. Asociația Națională a Companiilor din Domeniul TIC/ATIC, adresa: str. Maria Cibotari 28, mun. Chișinău, director executiv Chirița Ana.
2. „EBS Integrator” SRL, adresa: str. Ion Inculeț 33, mun. Chișinău, director Aremesu Vitalie.

Adresa Curriculumului în Internet:

Portalul național al învățământului profesional tehnic

<http://www.ipt.md/ro/produse-educationale>

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 | 9 |
| VII. Studiu individual ghidat de profesor | 9 |
| VIII. Lucrările practice recomandate | 10 |
| IX. Sugestii metodologice | 10 |
| X. Sugestii de evaluare a competențelor profesionale | 13 |
| XI. Resursele necesare pentru desfășurarea procesului de studii | 18 |
| XII. Resursele didactice recomandate elevilor | 19 |

I. Preliminarii

Unitatea de curs “Testarea și depanarea produselor program” are drept scop formarea competențelor profesionale necesare viitorului absolvent pentru realizarea cu succes a sarcinilor de lucru legate de depanarea și evaluarea calității produselor program. 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.

Testarea software reprezintă o investigație dirijată în scopul de a obține informații legate de calitatea produsului program. Asistentul programator în scopul creșterii calității produselor program va studia cum se utilizează tehnici, algoritmi și instrumente pentru testarea produselor software.

Până la demararea procesului de instruire a modului „Testarea și depanarea produselor program”, elevii vor studia obligatoriu următoarele unități de curs:

- F.01.O.010 Programarea structurată;
- F.02.O.012 Programarea procedurală;
- F.02.O.013 Administrarea sistemelor de operare;
- F.03.O.014 Programarea calculatorului;
- F.03.O.015 Asistența pentru baze de date;
- F.04.O.016 Asistență pentru programarea orientată pe obiecte;
- F.04.O.017 Administrarea rețelelor de calculatoare;
- S.06.O.021 Asistență pentru programarea vizuală.

II. Motivația, utilitatea modului pentru dezvoltarea profesională

Cursul își propune să ofere elevilor noțiuni fundamentale despre procesele de testare și depanarea a produselor program. Asistenții programatori studiind acest modul vor înțelege mai profund etapele de testare, distingere și aplicarea metodelor și tehnicilor de testare, folosind cât mai rațional instrumentele de testare, documentare a procesului de testare și determinare a funcționalității aplicațiilor soft.

Valoarea formativă a unității de curs constă în:

- Familiarizarea cu noțiunile de bază ale proceselor de elaborare a produselor program.
- 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 modulului “ Testarea și depanarea produselor program” are caracter teoretic și aplicativ.

III. Competențele profesionale specifice modulului

CS1. Testarea elementelor de bază ale produsului program.

CS2. Aplicarea tehnicilor și instrumentelor de testare soft.

CS3. Testarea funcționalității legăturilor interne și externe a produsului program.

CS4. Testarea accesibilității produsului program pentru diverși utilizatori.

CS5. Testarea produsului program prin efectuarea testelor de securitate și integritate a datelor.

CS6. Testarea produsului program folosind testele la încărcare, testele la solicitări și testarea continuă.

IV. Administrarea modulului

| Semestrul | Numărul de ore | | | | Modalitatea de evaluare | Numărul de credite |
|-----------|----------------|----------------|----------------------|-------------------|-------------------------|--------------------|
| | Total | Contact direct | | Lucrul individual | | |
| | | Prelegeri | Practică/ Seminar | | | |
| VII | 120 | 30 | 30 | 60 | Examen | 4 |

V. Unitățile de învățare

| Unități de competență | Unități de conținut | Abilități |
|--|--|---|
| 1. Noțiuni de bază ale testării | | |
| UC1. Planificarea procesului de testare | 1. Terminologia din domeniul testării. 2. Principiile testării. 3. Caracteristici de calitate. 4. Obiectivele testării. 5. Planul de testare. 6. Rolul tester-ului. 7. Ciclul de viață a proiectelor. 8. Proiecte și proprietățile de bază ale proiectelor. 9. Riscurile asociate proiectelor. 10. Instrumente de comunicare și planificare a activităților de testare. | A1. Elaborarea planului de testare. A2. Schițarea documentației referitoare la procesul și rezultatele testării. A3. Interpretarea modelelor ale ciclului de viață a produsului program. A4. Estimarea riscurilor asociate proiectelor. A5. Utilizarea instrumentelor de comunicare în cadrul activităților de testare. A6. Utilizarea instrumentelor de planificare în cadrul activităților de testare. |
| 2. Testarea funcțională | | |
| UC2. Testarea funcțională a produsului program | 11. Validarea codului în mediul utilizat. 12. Referințe interne și externe. 13. Metoda cutiei albe. 14. Testarea interfeței aplicației soft. 15. Testarea logicii produsului program. 16. Testarea constrângerilor. | A7. Verificarea codului. A8. Utilizarea serviciilor de validare a codului produsului program. A9. Verificarea referințelor interne și externe. A10. Utilizarea metodei cutie albe la testarea produselor program. A11. Testarea interfeței aplicației soft. |

| Unități de competență | Unități de conținut | Abilități |
|--|--|--|
| | | A12. Testarea logicii produsului program. A13. Testarea produsului program pe diferite platforme. A14. Testarea produsului program pe diferite dispozitive. |
| 3. Testarea elementelor | | |
| UC3. Testarea elementelor de bază ale produsului program | 17. Verificarea și testarea elementelor de bază ale produsului program. | A15. Verificarea elementelor produsului program. A16. Verificarea atributelor elementelor. A17. Utilizarea tehnicilor de testare a elementelor. |
| 4. Testarea securității | | |
| UC4. Testarea securității produsului program | 18. Securitatea produsului program. 19. Rolurile utilizatorilor. 20. Metode de stocare a datelor. | A18. Identificarea vulnerabilităților produsului program. A19. Verificarea rolurilor utilizatorilor. A20. Testarea metodelor de stocarea a datelor. |
| 5. Testarea performanței | | |
| UC5. Testarea performanței produsului program | 21. Performanță și stabilitatea produsului program: <ul style="list-style-type: none"> - testarea performanței; - testarea de stres; - testarea de volum; - testarea stabilității; - modelarea tranzacțiilor. | A21. Testarea performanței a produsului program. A22. Testarea de stres a produsului program. A23. Testarea de volum a produsului program. A24. Testarea stabilității a produsului program. A25. Modelarea tranzacțiilor a produsului program. |

| Unități de competență | Unități de conținut | Abilități |
|--|--|--|
| 6. Automatizarea testării | | |
| UC6. Automatizarea testării produsului program | 22. Unelte de testare automată. <ul style="list-style-type: none"> - Instalare; - Înregistrare test; - Rulare test; - Creare comandă; - Verificare; - Creare suită de teste; - Exportare. - Arhitectura; - Crearea și rularea testelor. | A26. Folosirea utilităților la automatizarea testării. A27. Generarea datelor de testare. A28. Elaborarea sub îndrumare a șabloanelor de raportare. A29. Documentarea rezultatelor evaluării produselor program. A30. Utilizarea instrumentului de testare automată în procesul de testare a produselor program. |

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. | Noțiuni de bază ale testării | 10 | 4 | 2 | 8 |
| 2. | Testarea funcțională. | 16 | 4 | 4 | 10 |
| 3. | Testarea obiectelor. | 22 | 4 | 6 | 12 |
| 4. | Testarea securității. | 24 | 6 | 6 | 0 |
| 5. | Testarea performanței | 24 | 6 | 6 | 12 |
| 6. | Automatizarea testării. | 24 | 6 | 6 | 18 |
| | Total | 120 | 30 | 30 | 60 |

VII. Studiu individual ghidat de profesor

| Materii pentru studiul individual | Produse de elaborat | Modalități de evaluare | Termeni de realizare |
|---|---|----------------------------|----------------------|
| 1. Noțiunile de bază ale testării | | | |
| Planul de testare | Prezentare electronică. Prezentarea planului de testare a produsului program. | Prezentare | Săptămâna 4 |
| 2. Testarea funcțională | | | |
| Interfața aplicației soft. | Proiect individual. Defecte de design a aplicației soft. | Demonstrarea proiectului | Săptămâna 6 |
| 3. Testarea elementelor | | | |
| Testarea ierarhică. Testarea de acceptare. | Investigația. Analiza defectelor privind gestiunea corectă a elementelor produsului program. | Prezentarea investigației | Săptămâna 8 |
| 4. Testarea performanței | | | |
| Elaborarea cazurilor de test. | Studiu de caz. Teste de stres pentru produsul program. | Comunicare; Demonstrare | Săptămâna 10 |

| Materii pentru studiul individual | Produse de elaborat | Modalități de evaluare | Termeni de realizare |
|-----------------------------------|--|-------------------------|----------------------|
| 5. Automatizarea testării | | | |
| Testarea automată | Proiect de grup. Tipuri de instrumente pentru automatizarea testării (Instrumente de testare a produselor program). | Prezentarea proiectului | Săptămâna 14 |

VIII. Lucrările practice recomandate

1. Riscurile procesului de testare.
2. Metoda cutiei negre aplicată la testarea produsului program.
3. Metoda cutiei albe aplicată la testarea funcțională a produsului program.
4. Conflicte de acces către produsul program.
5. Elaborarea testelor pentru administrarea elementelor produsului program.
6. Testarea elementelor de bază ale produsului program.
7. Tehnici de testare a produsului program.
8. Documentarea rezultatelor testării.
9. Testarea produsului program prin executarea testelor de performanță.
10. Modelarea tranzacțiilor produsului program.
11. Instrumente de automatizare a testelor destinate testării produselor program.

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.

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 resurselor 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 formulează anumite concluzii.

Această metodă este recomandată, în special, la studierea testării funcționale, testării logicii produselor program 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 posibilitatea 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 studenți 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 obiectelor unui produs program, verificarea accesului la produsul program 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 administrarea și gestiunea obiectelor bazei de date care va fi finalizată cu o schiță de proiect, de asemenea la detectarea defectelor de structura a entităților precum și la testarea metodelor de stocare a datelor etc.

Metodele recomandate pentru fiecare din unitățile de învățare ale modului 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 elementelor | Expunerea didactică. | Metoda exercițiului. | Studiul de caz. |

| | | | | |
|----|------------------------|---|--|--|
| | | Demonstrația cu mijloace tehnice. Metoda observării. | 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. | Exercițiu rezolvat | <ul style="list-style-type: none"> • Înțelegerea enunțului exercițiului. • Corectitudinea formulării ipotezelor. • Corectitudinea raționamentelor. • Corectitudinea testării ipotezelor. • Corectitudinea strategiei rezolutive. • Corectitudinea rezultatelor. • Modul de prezentare a rezultatelor. • Modul de interpretare a rezultatelor. |
| 2. | Problemă rezolvată | <ul style="list-style-type: none"> • Înțelegerea problemei. • Documentarea în vederea identificării informațiilor necesare în rezolvarea problemei. • Formularea și testarea ipotezelor. • Stabilirea strategiei rezolutive. • Prezentarea și interpretarea rezultatelor. |
| 3. | Proiect elaborat | <ul style="list-style-type: none"> • 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. |

| Nr. crt. | Produse pentru măsurarea competenței | Criterii de evaluare a produselor |
|----------|--------------------------------------|---|
| 4. | Rezumat oral | <ul style="list-style-type: none"> • Expune tematica lucrării în cauză. • Utilizează formulări proprii, fără a distorsiona mesajul lucrării supuse rezumării. • Expunerea orală este concisă și structurată logic. • Folosește un limbaj bogat, adecvat tematicii lucrării în cauză. • Respectarea coeficientului de reducere a textului: 1/3 din textul inițial. |
| 5. | Rezumat scris | <ul style="list-style-type: none"> • Expune tematica lucrării în cauză. • Utilizează formulări proprii, fără a distorsiona mesajul lucrării supuse rezumării. • Textul rezumatului este concis și structurat logic. • Folosește un limbaj bogat, adecvat tematicii lucrării în cauză. • Fidelitatea: înțelegerea esențialului și reproducerea lui, nu trebuie să existe contrasens. • Coerența: rezumatul are o unitate și un sens evidente, lizibile pentru cei care nu cunosc textul sursă. • Progresia logică: înlănțuirea ideilor, prezentarea argumentelor sunt clare și evidente. • Angajamentul autorului, aptitudine critică corect evaluată și transpusă. • Respectarea modalităților de enunțare a textului sursă: rezumatul este o oglindă micșorată dar fidelă textului sursă. • Muncă pertinentă de reformulare: rezumatul nu este un colaj de citate. • Respectarea coeficientului de reducere a textului: 1/4 din textul inițial. • Stăpânirea normelor sintactice la nivel de prezentare logică a ideilor, • frazelor, paragrafelor textului. • Text formatat citeț, lizibil. plasarea clară în pagină. |
| 6. | Studiu de caz | <ul style="list-style-type: none"> • 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. |

| Nr. crt. | Produse pentru măsurarea competenței | Criterii de evaluare a produselor |
|----------|--------------------------------------|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Rezolvarea corectă a problemei, asociate studiului analizat de caz. • 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. |
| 7. | Item electronic rezolvat | <ul style="list-style-type: none"> • 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. |

| Nr. crt. | Produse pentru măsurarea competenței | Criterii de evaluare a produselor |
|----------|--------------------------------------|---|
| 8. | Test electronic rezolvat | <ul style="list-style-type: none"> Scorurilor însumate în corespundere cu baremul de corectare, în baza criteriilor de evaluare specifice itemilor electronici, care sunt incluși în test. |

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 | <ul style="list-style-type: none"> Corectitudinea raționamentelor. Corectitudinea rezultatelor. Coerența prezentării și interpretării rezultatelor. |
| 2. | Protocol cu rezultatele testării elaborat | <ul style="list-style-type: none"> Corectitudinea formulării și testării ipotezelor. Exactitatea rezultatelor. Profundimea analizei și completitudinea sintezei rezultatelor. |
| 3. | Riscuri asociate proiectelor soft identificate | <ul style="list-style-type: none"> Corectitudinea procesului de colectare a dovezilor. Profundimea și completitudinea analizei factorilor de risc. Corectitudinea interpretării riscurilor asociate. |
| 4. | Schemă ciclului de viață al produsului program elaborat | <ul style="list-style-type: none"> 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 | <ul style="list-style-type: none"> 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 soft realizată | <ul style="list-style-type: none"> Corectitudinea formulării ipotezelor. Corectitudinea procesului de testarea ipotezelor. Corectitudinea raționamentelor. Corectitudinea documentării rezultatelor testării. |
| 7. | Testarea elementelor aplicației soft realizată | <ul style="list-style-type: none"> Corectitudinea proceselor de colectare și organizare a datelor. Corectitudinea testării elementelor formularului. Corectitudinea documentării rezultatelor testării. |

| Nr. crt. | Produse pentru măsurarea competenței | Criterii de evaluare a produselor |
|----------|--|--|
| 8. | Testarea mijloacelor de securitate a aplicației soft realizată | <ul style="list-style-type: none"> • Corectitudinea testării mijloacelor de securizare. • Corectitudinea documentării rezultatelor testării. |
| 9. | Testarea mijloacelor de navigare a aplicației soft realizată | <ul style="list-style-type: none"> • Corectitudinea testării mijloacelor de securizare. • Corectitudinea documentării rezultatelor testării.. |
| 10. | Testarea performanțelor aplicației soft realizată | <ul style="list-style-type: none"> • 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 | Cabinet de informatică cu 11 calculatoare. Tablă interactivă. |
| Pentru orele de laborator | Laborator de informatică care asigură fiecărui elev un calculator. Tablă interactivă. |
| 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 |
| Software | Sistem de Operare Microsoft Windows, Microsoft Office. Selenium, FireBug, Jira, SVN, Eclipse. Notepad++. Code::Blocks, Dev C/CPP Visual Studio 2015 Framework: Twitter Bootstrap, skeleton |

XII. Resursele didactice recomandate elevilor

| Nr. crt. | Denumirea resursei | Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa | Numărul de exemplare disponibile |
|----------|---|---|----------------------------------|
| 1. | Gheorghe Corina, Petre Radu, Paraschiv Radu, Miu Mădălina. Testarea Produselor SW, verificarea și validarea de produse SW, Universitatea Politehnică București, București 2013. | http://stst.elia.pub.ro/news/IS/TEME_IS_2012_13/1_MiuMaHereaCr_3GheorgheCo_PetreRa_ParaschivRa_NegreiAl_TeodorascuPa_Test%20PSW_ver_val_v3.pdf | — |
| 2. | Stegaru Georgiana. Tehnici de proiectare a testelor, Bit Defender Romania, MPI. | http://www.shiva.pub.ro/PDF/TEST/Black_Box_Testing.pdf | — |
| 3. | Creșterea calității software prin testare, Prof Dr. Ion Ivan. | http://www.testare-software.ase.ro/articole/test3.htm | — |
| 4. | Testarea aplicațiilor Web, MSc in Switzerland University of Lugano. | http://documents.tips/documents/vii-testarea-aplicatiilor-web.html | — |
| 5. | Introducere în testarea automată, Autori: Despina Eftimescu (de@secure-net.de), Alexandru Illoiu (ai@secure-net.ro), 2002. | http://documents.tips/documents/testarea-automata.html | — |
| 6. | 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 | — |
| 7. | 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%20Vidrașcu%20IMPLVER%20442A.pdf | — |

| Nr. crt. | Denumirea resursei | Locul în care poate fi consultată/ accesată/ procurată resursa | Numărul de exemplare disponibile |
|----------|---|---|----------------------------------|
| 8. | Prezentare – Testarea automată, Trainer Cristian Coțoi, 2009. | http://www.slideshare.net/faustixro/testare-automata?next_slideshow=1 | |
| 9. | Articol – Planificarea testării de performanță, Alexandru Cosma, Senior Tester, ISDC. | http://www.todaysoftmag.ro/article/392/planificarea-testarii-de-performanta | |
| 10. | 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 | |