

UOT 004:37

Kazımov T.H.¹, Bayramova T.A.²

^{1,2}AMEA İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu, Bakı, Azərbaycan

¹tofig@mail.ru, ²tamilla@iit.ab.az

AZƏRBAYCANDA PROQRAM MÜHƏNDİSLİYİNİN TƏDRİSİNİN PROBLEMLƏRİ

Məqalədə Azərbaycanda proqram mühəndisliyinin tədrisinin hazırkı vəziyyəti araşdırılmış və rəqabətə davamlı proqram sistemlərinin işlənilməsi üçün müasir standartlara cavab verən mütəxəssislərin hazırlanmasının vacibliyi qeyd olunmuşdur. Proqram mühəndisliyinin tədrisində mövcud olan problemlər təhlil edilmiş və onların aradan qaldırılması üçün tövsiyələr verilmişdir.

Açar sözlər: proqram mühəndisliyi, proqram sistemləri, yay məktəbləri, start-up, verifikasiya.

Giriş

İstənilən dövlətin milli iqtisadiyyatının inkişafı üçün qabaqcıl texnologiyalardan istifadə edilməsi vacib amillərdən biridir. Müasir dövrdə informasiya cəmiyyətinin inkişafı informasiya kommunikasiya texnologiyalarına (İKT) olan tələbatı daha da artırmış, proqramla idarə edilən sistemlər bütün sahələrdə tətbiq edilməyə başlanılmışdır.

Proqram komplekslərinin yaradılma texnologiyaları proqram məhsullarının həyat dövründə tətbiq edilən müasir avtomatlaşdırılmış metodlara və texniki vasitələrə əsaslanır. Belə vasitələrin baha olması proqram məhsullarının qiymətinin də artmasına səbəb olur.

İKT-nin və onların əsasında fəaliyyət göstərən sistemlərin inkişafı proqram təminatının işlənilməsi, müşayiət edilməsi və təkmilləşdirilməsi prosesində çətinliklərin yaranmasına səbəb olmuşdur. Proqram komplekslərinin kodlarının həcmi, arxitektura və texnoloji həllər baxımından mürəkkəbliyinin artması belə proqramların yaradılması üçün kifayət qədər böyük mütəxəssis kollektivlərinin cəlb edilməsi məcburiyyətini yaratmışdır. Kiçik proqramların fərdi qaydada proqramlaşdırılmasından imtina edilmiş, layihələndirmənin müasir metodlarından istifadə etməklə böyük proqram komplekslərinin kollektiv şəkildə hazırlanması texnologiyasına keçilmişdir. Əldə edilmiş biliklər, həddən artıq mürəkkəb proqramların işlənilmə təcrübəsi və s. proqramların yaradılma texnologiyaya və metodlarının sistemləşdirilməsinə və ümumiləşdirilməsinə gətirib çıxarmışdır. Nəticədə proqram təminatının həyat dövrünün işini təmin edən, müasir metodlara əsaslanan proqram mühəndisliyi (*software engineering*) yaranmışdır. Proqram mühəndisliyi - sistemləşdirilmiş standartlar qrupundan istifadə etməklə proqram vasitələri və komplekslərinin işlənilməsi, praktiki tətbiqi, müşayiət edilməsi və təkmilləşdirilməsini təmin edən elm sahəsidir [1].

Proqram mühəndisliyi təkcə proqram təminatının texniki məsələləri ilə deyil, həm də proqram layihələrinin idarə edilməsi, maliyyələşdirilməsi, kollektivin idarə edilməsi və s. kimi məsələlərlə də məşğul olur. Bundan əlavə, proqram mühəndisliyinin əsas məqsədlərindən biri də proqram təminatının istehsalı prosesini dəstəkləmək, maksimal effektivliyə və keyfiyyətə nail olmaq üçün vasitə, metod və nəzəriyyələrin işlənilməsindən ibarətdir.

Azərbaycan iqtisadiyyatında neft sektoruna alternativ kimi İKT-nin, biliklər iqtisadiyyatının inkişafına geniş yer verilir. Ona görə də müasir proqram təminatının işlənilməsi və dünya səviyyəli proqram mühəndislərinin hazırlanması bu sahənin aktual problemlərindən biri kimi xarakterizə olunur.

Azərbaycanda proqram mühəndisliyinin tədrisinin müasir vəziyyəti

Elm və texnologiyaların inkişafı, iqtisadiyyatın qloballaşması, vətəndaş cəmiyyətində inteqrasiya prosesləri daha müasir müdafiə, tədris, istehsal, nəqliyyat, enerji və digər sistemlərin yaradılması tələbatını irəli sürür. Texnoloji dəyişikliklərin sürətlənməsi bu sistemlərin də getdikcə mürəkkəbləşməsinə gətirib çıxarır və bəzi hallarda istismara verilmiş proqram sistemlərinin həyat dövrü bir neçə dəfə uzadılır. Təkcə sistemlər deyil, onların yaradılma vasitələri də mürəkkəbləşir. Proqram sistemlərinin yüksək keyfiyyətini və rəqabətə davamlılığını qoruyub saxlamaq üçün öz

biliklərini daim artıran, bu sahə üzrə xarici həmkarların nailiyyətlərindən bəhrələnmək səmərəli həlləri tapmağı bacaran, faydalı və məqsədyönlü fəaliyyət qabiliyyəti olan peşəkar mütəxəssislər tələb olunur. Bu keyfiyyətlər gələcək proqramçılara tələblik illərində aşılmalı və inkişaf etdirilməlidir. Gələcəkdə dünya bazarında rəqabətədavamlı proqram sistemlərini yaratmağa qadir olan mütəxəssislər məhz ali məktəblərdə hazırlanmalıdır.

Proqram mühəndisliyi (*software engineering*) dinamik şəkildə dəyişən peşə sahəsidir. Aparat platformalarının fasiləsiz şəkildə inkişaf etməsi, eyni zamanda, onların sənaye və istehsalatın müxtəlif sahələrində tətbiqinin getdikcə artması proqram təminatına olan tələbatı daha da artırır. Bununla yanaşı, proqramlaşdırma texnologiyaları da dayanmadan inkişaf edir. Minlərlə proqramlaşdırma dili mövcud olduğuna görə bu dillər üçün müxtəlif kitabxanalar, modullar, işlənilmə mühiti və s. yaradılır. Proqram vasitələrinin işlənilməsi üçün proqramın həyat dövrünün bütün mərhələlərini əhatə edən modellər yaradılmışdır. Hal-hazırda informasiya texnologiyaları sahəsi üzrə mütəxəssislərin hazırlanması bütün dünyada prioritet sahələrdən biri kimi qiymətləndirilir. Müasir proqram təminatını işləmək və müşayiət etmək üçün bu sahənin mütəxəssisləri proqramlaşdırmanın ən müasir texnologiyaları ilə işləmək qabiliyyətinə malik olmalıdırlar. Tələbələr universitetlərdə 4-6 il təhsil alırlar. Onlar təhsillərini başa vurduqdan sonra aldıkları biliklər əksər halda ya köhnəlir, ya da öz aktuallığını itirir. Bu da tələbələrin təhsilə və proqramlaşdırma ixtisasına olan marağını azaldır [2].

Ölkəmizdə ali məktəblərin əksəriyyətində tələbələrə proqram mühəndisliyi deyil, müəyyən məsələlərin həll alqoritmləri və çox da böyük həcmli olmayan proqramların kodlaşdırılması öyrədilir. Proqram mühəndisliyinin əsas tərkib hissələrindən olan tələblərin idarə edilməsi, proqram layihələrinin menecmenti, onların sınaqdan keçirilməsi və s. məsələlər ya heç tədris edilmir, ya da bəzi universitetlərdə magistratura pilləsində tədris olunur. Ona görə də tələbələrdə belə bir fikir formalaşır ki, proqramçı olmaq üçün proqramlaşdırmanı bilmək kifayətdir. Lakin informasiya texnologiyalarının dinamik şəkildə dəyişdiyi bir zamanda proqram təminatının işlənilməsinə ayrılan xərclərin çox hissəsi proqram kodunun yazılmasına deyil, yuxarıda adlarını çəkdiyimiz fəaliyyət istiqamətlərinin payına düşür. Proqram təminatının mövcud infraqstruktura inteqrasiya edilməsi də əlavə xərclərin yaranmasına səbəb olur. Nəticədə milli proqram sistemləri dünya bazarında rəqabətədavamlı olmur və onlarda baş verən sistem və texniki xətalardan aradan qaldırılması yenidən işlənilmə zərurətini yaradır. Ali təhsil müəssisələri sistem analitikləri, layihə menecerləri, proqramların sınağı və keyfiyyətinin təmin edilməsi üzrə mütəxəssislər hazırlamırlar. Tələbələr proqram sistemlərinin həyat dövrünü dəstəkləyən müasir metodları, texnologiyaları, avtomatlaşdırılmış instrumental vasitələri və beynəlxalq standartları bilmirlər.

Proqram mühəndisliyinin tədrisi elə təşkil edilməlidir ki, təşkilatçılıq qabiliyyəti, idarəetmə bacarığı olan və rəqabətədavamlı istənilən sinif proqram sistemlərini yarada bilən mütəxəssislər hazırlamaq mümkün olsun. Qabaqcıl proqram sənayesinə malik olan ölkələrin universitetlərində proqram mühəndisliyinin və informatikanın tədrisi üçün aşağıda göstərilən vəsaitlərdən istifadə edilir:

1. *Computing Curriculum* (hesablama texnikası üzrə kurrikulum) layihəsi çərçivəsində Elektronika və Elektrotexnika üzrə mühəndislər institutu (*IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers*) və Hesablama Texnikası Assosiasiyası (*ACM – Association for Computing Machinery*) proqram mühəndisliyinin universitetlərdə tədrisinə dair tövsiyələrdən ibarət olan **SE2014** (*Software Engineering 2014: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering – Proqram mühəndisliyi 2014: bakalavrlar üçün proqram mühəndisliyi sahəsi üzrə tədris proqramı*) sənədini işləmişlər. *SE2014* universitet və kolleclərin proqram mühəndisliyi üzrə tədris etməli olduqları bilikləri ayrılıqları ilə təsvir edir, tədrisin ümumi prinsiplərini göstərir. Bu sənəddə tədris planlarının nümunələri də verilmişdir [4];
2. Proqram Mühəndisliyinin koordinasiya komitəsi (*Software Engineering Coordinating Committee*) tərəfindən proqram mühəndisliyi üzrə biliklər toplusu – **SWEEBOK**

(*Software Engineering Body of Knowledge*) işlənmişdir. 2013-cü ildə işlənmiş son versiyası 15 bilik sahəsini əhatə edir. (*SWEEBOK V3*) *ISO/IEC TR 19759:2005* standartına əsaslanır və uzun illər işləmiş peşəkar mütəxəssislərin bilikləri əsasında hazırlanmışdır [5];

3. 2009-cu ildə Sistem mühəndisliyi üzrə beynəlxalq şura – *INCOSE (International Council on Systems Engineering)*, *IEEE*, *ACM* və başqalarının iştirakı ilə proqram mühəndisliyi üzrə magistr hazırlığı üçün kurrikulum *GSwE2009 (Graduate Software Engineering 2009)* işlənmişdir [6];
4. *ACM*, *IEEE* və *IEEE Computer Society (IEEE kompyüter cəmiyyəti)* iştirakı ilə *Computing Curricula 2013: Computer Science* (Hesablama texnikası üzrə kurrikulum 2013: Kompyüter elmləri) informatika və proqram mühəndisliyi üzrə tədris standartının son versiyası işlənmişdir [7].

Azərbaycanda da beynəlxalq standartlar əsasında milli standartların işlənilməsi zəruridir.

Proqram mühəndisliyi standartlarında peşəkar proqramçıdan aşağıdakı bilik və bacarıqlar tələb olunur:

- sifarişçi ilə ünsiyyət qabiliyyəti;
- tələblərlərin düzgün müəyyən edilməsi;
- istifadə edilmiş texnologiyaların seçilməsi;
- proqramların sazlanması;
- proqramların sınağı;
- işlənmiş modulların mövcud proqrama inteqrasiyası;
- müxtəlif növ sənədlərin tərtibi;
- layihənin idarə edilməsi və s.

Proqram mühəndislərinin hazırlanmasında mövcud çətinliklərdən biri də dil problemdir. Ali məktəblərdə tələbələrin böyük əksəriyyəti ingilis dilli elmi-texniki və normativ materiallarla orijinalda işləmək qabiliyyətinə malik deyillər. Bu da Azərbaycan dilində yeni dərs vəsaitlərinin işlənilməsinə və hazırlanmasına tələbat yaradır. Bundan əlavə, Qərb universitetləri dünya liderləri sırasında olan şirkətlərlə əməkdaşlıq edirlər. Universitetlərdə dərs deyən müəllimlərin metodiki təcrübədən əlavə proqram sistemləri üzrə dünyada aparıcı şirkətlərdə böyük iş təcrübəsi var (məsələn, *ISO (International Organization for Standardization – Standartlaşma üzrə beynəlxalq təşkilat)*, *IEC (International Electrotechnical Commission – Beynəlxalq elektrotexnika komissiyası)*, *SEI-nin (Software Engineering Institute – Proqram mühəndisliyi institutu)* aparıcı mütəxəssisləri və bəzi rəhbər işçiləri həm də universitet müəllimləri dərslərdə iştirak edirlər). Bu sahədə də dünya təcrübəsindən bəhrələnmək lazımdır.

Universitet təhsili və real sənaye proqramlaşdırması arasındakı fərqi aradan qaldırmaq məqsədilə tələbə layihələrinin və yay məktəblərinin təşkil olunması da xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Məsələn, Qərb ölkələrində universitetlər sənaye şirkətləri ilə birgə fəaliyyət göstərərək müəyyən bir aktual məsələnin həllində peşəkar proqramçılarla birgə bu sahəyə marağı olan tələbələrin işləməsinə təmin edir. Bu universitetlər üçün əlavə xərc tələb etmədiyinə, eləcə də, təşkilatların yeni mütəxəssislərin hazırlanmasında marağı olduğuna görə öz mütəxəssislərinə tələbələrlə işləmək üçün icazə verirlər. Rusiya, Ukrayna kimi ölkələrdə dünyanın bu qabaqcıl təcrübəsindən artıq istifadə edilir. Burada *Microsoft Summer School in Software Engineering and Verification* (Proqram mühəndisliyi və verifikasiya üzrə yay məktəbi) [8], *Microsoft Computer Vision School* (Kompyüter baxışları üzrə yay məktəbi) [9], *Microsoft Data Structures and Algorithms School* (Verilənlərin strukturu və alqoritmlər üzrə məktəb) [10] yay məktəblərini nümunə gətirmək olar. Peşəkar proqramçılar, tədqiqatçılar üçün Avropa universitetlərində də bir sıra tədbirlər keçirilir.

Yay məktəblərinin müddəti, adətən, bir neçə gündən iki həftəyə qədər olur. Bu tədbirlər, əsasən, araşdırmalar istiqamətində keçirilir və öz formatına görə konfranslara bənzəyir, təşkilatçılar məşhur alimləri və təşkilatların nümayəndələrini dəvət edirlər, məruzələr dinlənilir, müzakirələr aparılır və müxtəlif mövzular üzrə seminarlar keçirilir. Burada yeni texnologiyalar və

proqram vasitələri ilə tanış olmaq üçün çox da böyük olmayan tapşırıqların da yerinə yetirilməsi mümkün olur.

Google şirkətinin *Google Summer of Code* (*Google* şirkətinin açıq kod üzrə yay məktəbi) [11] proqram tədbirini xüsusi qeyd etmək olar. Belə ki, bu proqram çərçivəsində hər il açıq proqram təminatının işlənilməsi üzrə bir neçə böyük layihə seçilir və bu müsabiqədə iştirak etmək istəyən tələbələr bu məhsulların işlənilməsi haqqında öz ideyalarını təklif edirlər. Hər layihənin rəhbəri ən çox xoşuna gələn ideyanı qəbul edir və tələbələrin iştirakı ilə onu reallaşdırır. *Google* şirkəti tərəfindən qoyulmuş məsələləri uğurla yerinə yetirən və rəhbərindən müsbət rəy alan iştirakçılara pul mükafatı da verilir.

Təcrübə göstərir ki, tələbə layihələrində iştirak edən hər iki tərəf xeyir əldə edir. Bu, şirkətlərə universitetlərdə əlavə reklam vermək, gənc proqramçıları stimullaşdırmaq və onlardan ən yaxşılarını işə dəvət etmək imkanı verir. Tələbələrə isə yeni proqramlaşdırma dillərini və texnologiyalarını öyrənmək, təcrübəli proqramçılardan bilik və vərdislər əldə etmək, həmçinin gələcəkdə işə düzəlmək üçün müsbət rəy almaq üçün şərait yaradır. Universitetlər belə tədbirlərin köməyi ilə tədrisin bu istiqamətdə keyfiyyətini yüksəldir və tələbələri təhsilə cəlb edir.

Proqram mühəndisliyi üzrə mütəxəssisi adi proqramçıdan fərqləndirən əsas xüsusiyyətlərdən biri də onun komandada işləmə qabiliyyətinin olmasıdır. Bunu da ancaq təcrübədə öyrənmək mümkündür. Tələbə layihələrində iştirakçılar sual vermək, məsələnin qoyuluşunda özü üçün aydın olmayan məqamları aydınlaşdırmaq və gördükləri işi rəhbərliyə, ekspertlərə izah etmək vərdisləri də əldə edirlər. Onlarda gördükləri iş üçün cavabdehlik, məsuliyyət, öz üzərlərinə vəzifələr götürmək, həmkarlarını pis vəziyyətdə qoymamaq və ümumi maraqlara xidmət etmək hissi yaranır.

Azərbaycan universitetlərində tələbələrə proqramlaşdırmanı öyrətmək üçün ənənəvi olaraq praktiki məşğələlər keçilir, laboratoriya və kurs işləri verilir, bunlar da qabaqcıl proqramlaşdırma sənayesinin reallıqlarından çox uzaqdır. Ona görə də zamanın nəbzini tutmaq və tələbələrə aktual biliklər vermək üçün real proqram layihələri ilə işləyən təşkilatlarla sıx əlaqələr yaratmaq, böyük iş təcrübəsi olan mütəxəssisləri tədrisə cəlb etmək, tədris planını təkmilləşdirmək və bu gün üçün aktual olan yeni fənlər əlavə etmək lazımdır. Lakin bu işlər əlavə maddi vəsait tələb etdiyindən universitetlərdə proqramlaşdırmanın ənənəvi şəkildə tədrisinə üstünlük verilir. Bakı Dövlət Universiteti, Azərbaycan Texniki Universiteti, Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti, Azərbaycan Memarlıq və İnşaat Universiteti, Azərbaycan Respublikası Prezidenti Yanında Dövlət İdarəçilik Akademiyası, Qafqaz Universiteti, Bakı Ali Neft məktəbi və Xəzər Universitetinin rəsmi saytlarına [12-19] istinadən deyə bilərik ki, bu universitetlərdə proqram mühəndisliyi bir fənn kimi ya heç tədris edilmir, ya da çox az bir müddətdə ümumi şəkildə tədris edilir. Bu universitetlərdə informasiya texnologiyaları üzrə mütəxəssislər hazırlanır, onlara əsasən texniki sahələr üzrə fundamental biliklər verilir, lakin proqram mühəndisliyinin təşkilati, iqtisadi, idarə edici, hüquqi və marketinq tərəfləri nəzərə alınmır. Postsovet ölkələrindən ilk olaraq Rusiyada SE2004 və Computing Curricula 2001: Computer Science tədris standartlarının lisenziyası alınaraq 2007-ci ildə rus dilinə tərcümə edilmişdir və bunlara müvafiq olaraq proqram mühəndisliyi üzrə öz tədris planlarını hazırlamışlar [20].

Azərbaycanda irimiqyaslı proqram layihələrinin olmaması, proqramçı əməyinin ucuz dəyərləndirilməsi, təhsilin keyfiyyətinin aşağı olması proqram mühəndisliyinin bir sənaye sahəsi kimi inkişafını ləngidir. Vəziyyətin bu səviyyədə davam etməsi və problemlərin aradan qaldırılmaması Azərbaycan elminin və onun nailiyyətlərinin bu sahədə rəqabətə davamlılığına, dünya ölkələri sırasında texnoloji baxımdan yüksək mövqe tutmasına mane olur.

Lakin qeyd edilən çatışmazlıqlarla yanaşı, ölkəmizdə son illərdə tələbələrin proqramlaşdırma ilə marağını artırmaq məqsədilə bəzi tədbirlər də həyata keçirilir. Azərbaycandan olan məktəblilər və tələbələr informatika üzrə beynəlxalq olimpiadalarda iştirak edirlər. Onların bu sahədə qazandığı uğurlar çox sevindiricidir. Respublikamızda 2013-cü ildən “*Startup Azerbaijan*” Layihəsi həyata keçirilir. Layihənin əsas məqsədi ölkədə İKT sektorunda

investisiya mühitini yaxşılaşdırmaq, ən yaxşı İnternet və İT layihələrini üzə çıxarmaq, innovativ ideyaların uğurlu biznes sahəsinə çevrilməsinə yardım etməkdir.

Hazırda İKT üzrə kadr hazırlığı işi də təkmilləşdirilir. Yüksək ixtisaslı mütəxəssislərə və elmi kadrlara artan tələbatın ödənilməsi məqsədilə ölkədəki ali təhsil ocaqlarında təhsilin elmi tədqiqatlar və innovasiyalarla sıx inteqrasiyasına əlverişli mühitin yaradılması istiqamətində işlər görülür. Dünyanın qabaqcıl təhsil ocaqları ilə əlaqələr genişləndirilir, həmçinin Azərbaycanın kənarına "beyin axını"nın qarşısının alınması ilə əlaqədar müəyyən tədbirlər həyata keçirilir.

Prezident İlham Əliyevin Fərmanı ilə təsdiq olunmuş "Azərbaycan 2020: gələcəyə baxış" İnkişaf Konsepsiyasında müəyyən edilmiş əsas hədəfə çatmaq üçün növbəti on ildə qeyri-neft sektorunun inkişafı hesabına ümumi daxili məhsulun 2 dəfə artırılması, informasiya-kommunikasiya texnologiyaları (İKT) sektorunun həcminin 4-4,5 dəfə genişləndirilməsi, İKT-nin iqtisadi potensialının gücləndirilməsi, cəmiyyətin İKT ehtiyaclarının ödənilməsi məqsədi qarşıya qoyulub. Bu məqsədlə 2012-ci ilin martında Rəhbərlik və İnformasiya Texnologiyaları Nazirliyinin (indiki Rəhbərlik və Yüksək Texnologiyalar Nazirliyinin - RYTN) tabeliyində İnformasiya Texnologiyalarının İnkişafı Dövlət Fondu (İTİDF) yaradılıb. 2014-cü ildən tam fəaliyyətə başlayan fondun məqsədi İKT sahəsində dövlət siyasətinin həyata keçirilməsinə yardım etmək, innovativ sahibkarlıq fəaliyyətini dəstəkləmək, intellektual biznes, innovasiya və elmi-tədqiqat layihələrini stimullaşdırmaq, müasir infrastrukturun inkişafına təkan vermək, kiçik və orta sahibkarlıq subyektlərinə maliyyə dəstəyi göstərmək, bu sahəyə yerli və xarici investisiyaları cəlb etməkdən ibarətdir [21].

Son vaxtlar şagirdlər və tələbələr arasında hər il informatika olimpiadalarının keçirilməsi, qalıbların müvafiq beynəlxalq yarışlara göndərilməsi də yeniyetmə və gənclər arasında proqramlaşdırma marağının artırılması baxımından mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Artıq azərbaycanlı gənc proqramçılar dünyanın aparıcı şirkətlərində işləməyə başlayıblar. Bir neçə proqramlaşdırma şirkətinin işində proqram mühəndisliyinin ilk əlamətlərini görmək olur. Bütün bunlar respublikamızda elmi potensialın olduğunu bir daha sübut edir.

Nəticə

Azərbaycanda kibernetika elmi və proqramlaşdırma 60-cı illərdən başlayaraq formalaşmağa başlamışdır. Sovet hakimiyyəti dövründə proqramçı vəzifəsi bir peşə kimi mövcud olsa da, proqram mühəndisliyi təfəkkürü hələ formalaşmamışdı. Proqramlaşdırma sahəsinin XX əsrin ortalarından yaranmasına baxmayaraq, milli proqramçılarda böyük sistemlərin yaradılma təcrübəsi, dünya elminin nailiyyətlərindən istifadə etmək imkanı (bəzi hallarda marağı) yoxdur. Ölkəmiz mürəkkəb sistemlərin metod və vasitələrinin işlənilməsi və bu sahədə mütəxəssislərin hazırlanması üzrə qabaqcıl Qərbi ölkələrindən bir qədər geri qalır.

Qeyd etmək lazımdır ki, hal-hazırda ölkədə olan mütəxəssislər (elmi işçilər, mühəndislər, menecerlər, müəllimlər) müasir proqram mühəndisliyinin nailiyyətlərindən planlı və səmərəli şəkildə istifadə etməyə peşəkarlıq və psixoloji cəhətdən hazır deyillər. Bu da dövlət və cəmiyyət üçün həm iqtisadi, həm də strateji cəhətdən böyük itkidir. Ölkəmizdə mürəkkəb proqram sistemlərini işləyən mütəxəssislərin hazırlanmasına, ixtisaslarının artırılmasına yönəlmiş müasir tədris proseslərinin və peşəkar mühitin formalaşması üçün müəllimlər, mütəxəssislər və tələbələr də öz səylərini birləşdirməli və artırmalıdır. Tam informasiya-texnoloji suverenlik qazanmaq üçün kompleks proqramlar hazırlanmalıdır. Tədrisən xarici proqram təminatlarını sıxışdırıb çıxarmaq və milli proqram təminatı sənayesini yaratmaq mümkündür. Bu asan iş deyil və xarici dövlətlərin təcrübəsi göstərir ki, bunun üçün çoxlu sayda təcrübəli proqramçıya ehtiyac var.

Beləliklə dünyada rəqabətə davamlı proqram təminatının işlənilməsi üçün İT sahəsi üzrə mütəxəssislər hazırlayan universitetlərdə tələbələrə aşağıda göstərilən biliklərin də verilməsi vacibdir:

- müasir proqramlaşdırma dilləri;

- proqram kodunun yazılmasından əlavə tələblərin təyin edilməsi, sənədləşdirmə və layihələndirmənin tədrisi;
- «kiçik» proqramlaşdırmadan hazır arxitektura və komponentlərə əsaslanan «böyük» proqramlaşdırmaya keçid;
- standartların PT-nin həyat dövrünün bütün mərhələlərində tətbiqi, verifikasiya və validasiya metodları;
- layihələrin idarə edilməsi, (menecment və qiymətləndirmə);
- fərdi fəaliyyətdən qrup şəklində fəaliyyətə keçid;
- proqram mühəndislərinin etik davranış qaydaları;
- CASE- vasitələr;
- bulud texnologiyalarının (Cloud computing) tədrisi;
- Big data texnologiyaları;
- Data mining;
- Əşyaların İnterneti.

Tələblərin bu biliklərə yiyələnməsi üçün ilk növbədə bu sahələr üzrə dərsləklər hazırlanmalı, beynəlxalq standartlara əsaslanaraq dövlət standartları və tədris planları işlənilməlidir. Yaxın zamanlarda göstərilən problemlər aradan qaldırılmasa, milli proqram məhsulunun və xidmətin rəqabətədavamlılığına nail olmaq mümkün deyil.

Ədəbiyyat

1. Kazımov T.H., Bayramova T.A. Proqram mühəndisliyi. Bakı: İnformasiya texnologiyaları, 2013, 188 s.
2. Pay T. Требования к качеству обучения // Менеджмент: горизонт ИСО. 2009, № 1, с. 17–20.
3. P. Bourque and R.E. Fairley, eds., Guide to the Software Engineering Body of Knowledge, Version 3.0, IEEE Computer Society, 2014
4. <https://www.acm.org/education/se2014.pdf>
5. <https://www.computer.org/web/swebok/v3>
6. <https://www.acm.org/binaries/content/assets/education/gsew2009.pdf>
7. <http://www.acm.org/education/CS2013-final-report.pdf>
8. <http://research.microsoft.com/en-us/um/redmond/events/SSSEV2011/>
9. <http://summerschool2011.graphicon.ru/en>
10. <http://research.microsoft.com/en-us/downloads/624e5dad-4323-4f50-8531-816222a187d/>
11. <https://summerofcode.withgoogle.com/projects/>
12. <http://www.bsu.edu.az/>
13. <http://www.aztu.edu.az/>
14. <http://www.aseu.az/>
15. <http://www.azmiu.edu.az/>
16. <http://www.dia.edu.az/>
17. <http://www.qu.edu.az>
18. <http://www.bhos.edu.az/ru/>
19. <http://www.khazar.org>
20. https://www.hse.ru/data/2016/09/06/1117082005/program-1455553733-E8qzLiYF_q.pdf
21. <http://www.azertag.az>

УДК 004:37

Кязимов Тофиг Г.¹, Байрамова Тамилла А²

^{1,2}Институт Информационных Технологий НАНА, Баку, Азербайджан

¹tofig@mail.ru, ²tamilla@iit.ab.az

Проблемы преподавания программной инженерии в Азербайджане

В статье рассматривается современное состояние преподавания программной инженерии в Азербайджане и отмечается важность подготовки специалистов, отвечающих современным стандартам для разработки конкурентоспособных программных систем. Были проанализированы существующие проблемы в обучении студентов по программной инженерии и даны рекомендации для их устранения.

Ключевые слова: *программная инженерия, программные системы, обучение, летние школы, стандарты.*

Tofig H. Kazimov¹, Tamilla A. Bayramova²

^{1,2}Institute of Information Technology of ANAS, Baku, Azerbaijan

¹tofig@mail.ru, ²tamilla@iit.ab.az

The problems of teaching software engineering in Azerbaijan

The article studies the current situation of teaching of software engineering in Azerbaijan and the importance of training of the specialists meeting the modern standards for development of competitive software systems are mentioned. Existing challenges in software engineering training are analysed and recommendations for their elimination are provided.

Keywords: *software engineering, software system, teaching, summer schools, standards.*