

ИНФОРМАТИКА, ТЕХНИКАИ ҲИСОББАРОР ВА ИДОРАКУНӢ - ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ - INFORMATICS, COMPUTER TECHNOLOGY AND MANAGEMENT

УДК: 681.518.2:004.421

DOI: 10.65599/III8047

ОИД БА УСУЛҶО, АЛГОРИТМҶОИ АРЗӢБИИ САЛОҶИЯТҶОИ КАСБИИ ХАТМКУНАДАГОНИ МТОК

Х.А. Худойбердиев¹, Р.С. Яздонзода²

¹Донишқадаи политехникии Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ дар ш. Хуҷанд,
Ҷумҳурии Тоҷикистон

²Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ, ш. Душанбе, Ҷумҳурии Тоҷикистон

Дар мақола оид ба усулҳо, алгоритмҳо ва низоми иттилоотии худкор барои пешгӯӣ ва арзёбии меъёри омодагии хатмкунандагони МТОК ба соҳаҳои касбӣ дар асоси матритсаҳои салоҳияти касбӣ сухан меравад. Низоми таҳияшуда аз маҷмӯи модульҳои барномавӣ ва алгоритмҳои таҳлили иборат мебошад, ки барои автоматикунони мониторинги сифати таълим ва пешгӯии бомуваффақият бо қор таъмин шудани хатмкунандагони МТОК тарҳрезӣ карда шудааст. Низоми иттилоотӣ барои истифода дар экосистемаи иттилоотии Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ тарҳрезӣ шудааст, ки дар лоиҳаи таҳқиқот маҷмӯи додаҳои се самти таълим; энергетика, нақлиёт ва сохтмонро мавриди таҳлил қарор дода шудаанд. Дар асоси таҳлили сохтори низоми иттилоотӣ, чунин баргариҳои асосӣ ба назар мерасанд: рақамикунӣ ва таҳлили математикӣ дониши хатмкунандагони МТОК барои арзёбии соҳиб шудани онҳо ба салоҳиятҳои касбӣ; ташаккули “симои рақамӣ”-и динамикии хатмкунанда дар асоси таҳлили қобилияти касбӣ, хусусиятҳои рақамӣ ва тасвир қардани дониш ва малакаи хатмкунанда дар бозори меҳнат; ташкили рейтингҳои худқори натиҷаҳои таълим ва баҳодиҳии самтҳои мақсадноки фаъолияти хатмкунанда аз рӯи тартиби камшавии фойда, ки барои пешгӯии фаврӣ, арзёбӣ ва тасвир пешниҳод карда шудааст.

Калидвожаҳо: амсилаи математикӣ, усулҳои арзёбӣ, алгоритмҳои пешгӯӣ, матритсаи салоҳият, соҳаҳои фаъолияти касбӣ, маблағи додаҳо, веб-барномасозӣ, низоми иттилоотӣ, экосистемаи донишгоҳ.

О МЕТОДАХ И АЛГОРИТМАХ ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ВЫПУСКНИКОВ ВУЗОВ

Х.А. Худойбердиев¹, Р.С. Яздонзода²

¹Политехнический институт Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими в
Худжанде, Республика Таджикистан

²Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими, г. Душанбе, Республика Таджикистан

В статье рассматриваются методы, алгоритмы и автоматизированная информационная система для прогнозирования и оценки уровня готовности выпускников вузов к профессиональной деятельности на основе матриц профессиональной компетентности. Разработанная информационная система состоит из комплексов программных модулей и аналитических алгоритмов, предназначенных для автоматизации мониторинга качества образования и прогнозирования успешного трудоустройства выпускников. Информационная система предназначена для использования в информационной экосистеме Таджикского технического университета имени академика М.С.Осими, которая в рамках исследовательского проекта анализировала наборы данных из трех технических областей: энергетики, транспорта и строительства. Анализ логической структуры информационной системы позволяет выделить следующие основные преимущества: цифровое преобразование и математический анализ знаний выпускников высших учебных заведений на примере технических направлений для оценки приобретения ими профессиональных компетенций; формирование динамического «цифрового портрета» выпускника на основе анализа профессиональных способностей, цифровых параметров для описания знаний и навыков выпускника на рынке труда; создание автоматической оценки результатов обучения и определения целевых направлений деятельности выпускника в порядке убывания процентного соотношения, что обеспечивает возможность оперативного прогнозирования, оценки и предложения рекомендаций.

Ключевые слова: математическая модель, методы оценки, алгоритмы прогнозирования, матрица компетенций, области профессиональной деятельности, база данных, веб-программирование, информационная система, экосистема университета.

ON METHODS AND ALGORITHMS FOR ASSESSING THE PROFESSIONAL COMPETENCIES OF UNIVERSITY GRADUATES

Kh.A. Khudoyberdiev¹, R.S. Yazdonzoda²

¹Polytechnic institute of the Tajik technical university named after academician M.S. Osimi in Khujand, Republic of
Tajikistan

²Tajik technical university named after academician M.S. Osimi, Dushanbe, Republic of Tajikistan

The article discusses methods, algorithms and an automated information system for predicting and assessing the level of readiness of university graduates for professional fields based on professional competency matrices. The developed system consists of a set of software modules and analytical algorithms designed to automate monitoring of the quality of education and predicting the successful employment of university graduates. The information system is designed for use in the Tajik Technical university by named academician M.S.Osimi information ecosystem, which in the research project has been analyzed datasets from three technical areas: energy, transport and construction. An analysis of the logical structure of the information system reveals the following key advantages: digitalization and mathematical analysis of the knowledge of university graduates to assess their acquisition of professional competencies; the creation of a dynamic "digital portrait" of the graduate based

on an analysis of professional abilities and digital parameters to describe the graduate's knowledge and skills in the labor market; the creation of an automatic assessment of learning outcomes and the determination of target areas of graduate activity in descending percentage order, which enables rapid forecasting, evaluation, and the provision of recommendations.

Keywords: *mathematical model, assessing methods, predictive algorithms, competency matrix, professional areas, data bases, web programming, information system, university ecosystem.*

Муқаддима (Introduction)

Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ дар омодакунии мутахассисони соҳаи техникӣ соҳаи беназири худро мегузорад ва ҳамчун маркази бонуфузи илмӣ маърифатӣ тамоми қомеъҳои даврони Истиқлолиятро инъикос мекунад. Татбиқи технологияҳои нави иттилоотӣ коммуникатсионӣ дар раванди таълим ва алалхусус дар равандҳои идоракунии донишгоҳ қарордодҳои рақобатпазирӣ ва болоравии сифати тахсилотро таъмин менамояд.

Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ дар ҷорӣ намудани технологияҳои инноватсионӣ доимо пешқадам мебошад. Маҳз дар ҳамаи раванди Раёсати “Технологияҳои рақамӣ ва рушди инноватсионӣ” фаъолият мебарояд, ки он дар заминаи панҷ шӯъбаи махсусгардонидашуда амал мекунад:

- маркази рақамикунони раванди таълим;
- шӯъбаи барномасозӣ;
- бахши таҳлил ва рушди стратегӣ;
- маркази технологияҳои рақамӣ ва коммуникатсионӣ;
- шӯъбаи таъмин ва назорати воситаҳои техникӣ.

Вазифаи асосии раёсат аз қоркард ва амалӣ намудани платформаҳои гуногун, зерсохтори барномавӣ бо мақсади таъмини сифати самарабахш дар идораи субъекти асосии раванди таълим, яъне донишҷӯён иборат аст. «Дар ин раванд якҷанд платформаҳои дар доираи таҳқиқоти илмӣ ба даст оварда, ба монанди TTU-AI-Dovtalab ва TTU-AI-Donishju дар заминаи низомии ягонаи идораи донишгоҳ ба истифода дода шудаанд» [1, 2].

Дар мақолаи мазкур оид ба низомии TTU-AI-Khatmkunanda, ки раванди арзёбӣ, баҳодиҳӣ ва пешгӯии бо қор таъмин шудани хатмкунандагони ихтисосҳои техникӣ сухан меравад. Раванди таҳқиқот дар асоси натиҷаҳои фанҳои тахассусӣ ва салоҳиятҳои соҳибшудаи хатмкунанда, инчунин арзёбии онҳо ба соҳаҳои гуногуни фаъолияти касбӣ ба роҳ монда шудааст. Мақсад, вазифа ва арзиши назариявӣ амалии таҳқиқот ин рақамикунони раванди таълим дар МТОК бо истифод аз технологияҳои муосири зехни сунъӣ ва омӯзиши мошинӣ ба ҳисоб меравад.

Мавод ва усулҳо (Material and methods)

Дар доираи таҳқиқот манбаи додаҳои қалон аз низомии ягонаи идоракунии донишгоҳ мавриди истифода қарор дода шудаанд. Мақсади асосии таҳқиқоти илмӣ ин таҳлил ва баҳодиҳии дастовардҳои донишҷӯён ихтисосҳои техникӣ мебошад. Аз ин рӯ, дар раванди қоркарди низомии TTU-AI-Khatmkunanda маълумоти танҳо се факултет ба инобат гирифта шудаанд:

- Факултети энергетикӣ, дар зинаи *бакалавриат* аз рӯйи 13 ихтисос ва дар зинаи *магистратура* аз рӯйи 10 ихтисос мутахассисон омода карда мешаванд.
- Факултети нақлиёт ва инфрасохтори роҳ, дар зинаи *бакалавриат* аз рӯйи 19 ихтисос ва дар зинаи *магистратура* аз рӯйи 3 ихтисос мутахассисон омода карда мешаванд.
- Факултети сохтмон ва меъморӣ, дар зинаи *бакалавриат* аз рӯйи 14 ихтисос ва дар зинаи *магистратура* аз рӯйи 7 ихтисос мутахассисон омода карда мешаванд.

Дар раванди фаъолияти садорати ҳар як факултет масъалаи арзёбии соҳиб шудани хатмкунандагон бо салоҳиятҳои тахассусӣ ва баҳодиҳии омодагии онҳо дар соҳаҳои касбии фаъолият бо истифода аз усулҳои анъанавӣ гуногун ба роҳ монда шудаанд. Бо мақсади ба таври худқор ва истифода аз воситаҳои муосири технологияҳои иттилоотӣ зарурияти қоркарди низомии иттилоотӣ арзёбии салоҳиятҳои хатмкунандаи донишгоҳ ва пешгӯии омодагии онҳо барои соҳаҳои фаъолият ба миён меояд.

Низомии худқор барои пешгӯӣ ва арзёбии меъёри омодагии хатмкунандагони МТОК ба соҳаҳои касбӣ дар асоси матритсаҳои салоҳияти касбӣ қоркард ва пешниҳод карда мешавад. Низомии таҳияшуда аз маҷмуи модулҳои барномавӣ ва алгоритмҳои таҳлиلى иборат мебошад, ки барои автоматикунони мониторинги сифати таълим ва пешгӯии бо муваффақият бо қор таъмин шудани хатмкунандагони МТОК тарҳрезӣ карда мешавад.

Усулҳои арзёбӣ дар муассисаҳои таълимии олии касбии давлатҳои хориҷӣ

Бо мақсади таҳлил ва муқоисаи усулҳои пешрафта дар раванди арзёбии салоҳиятҳои хатмкунандагон якҷанд таҳқиқоти назариявӣ ва амалӣ баррасӣ карда шуданд. Ҳар як таҳқиқот манбаи додаҳои гуногун ва усулҳои аз ҳамдигар куллан фарқкунандаро истифода кардаанд.

Дар таҳқиқоти [3] таҳлили муқоисавии худбаҳодиҳии салоҳияти касбӣ дар байни хатмкунандагони донишгоҳҳои Русия ва Қазоқистон як қатор фарқиятҳои байнидавлатӣ таҳқиқ карда шуданд. Масаъалаи баҳодиҳии хатмкунандагоне, ки таҷрибаи корӣ надоранд ва мутобиқшавии онҳо ба бозори меҳнат таҳлил карда шудаанд. «Натиҷаи таҳқиқот тафовути соҳаҳои таҳсилро низ инъикос менамояд, яъне дар Русия хатмкунандагон дар соҳаҳои техникӣ ба дониши худ баландтар баҳо медиҳанд ва дар Қазоқистон дар ихтисосҳои гуманитарӣ дар худбаҳодиҳӣ пешсафанд». Ин натиҷаҳо дар асоси истифодаи усулҳои омори математикӣ ва таҳлили амиқ ба даст оварда шудаанд.

Таҳқиқоти дигар оид ба усулҳо ва воситаҳои ҷамъоварии маълумот дар раванди арзёбии салоҳиятҳои хатмкунандагон равона карда шудааст. Бар асоси таҳлил муайян гашт, ки шаклҳои гуногуни ташхиси салоҳияти хатмкунанда бо истифода аз мусоҳиба, санҷиш ва сертификатсия, арзёбии мушаххас аз тарафи коршиносон, усулҳои қабули қарор, усули муқоисавӣ, пурсишномаҳои махсуси касбӣ самараи назаррасро ба даст меорад. «Натиҷаҳои таҳқиқот масъалаи ҷамъоварии маълумот оид ба салоҳияти хатмкунанда ва коркард бо истифодаи усулҳои таҳлили омории ҳаллу фасл менамоянд» [4].

Дар таҳқиқоти [5] амсилаи математикии робитаи байни салоҳиятҳои хатмкунанда бо фанҳои таҳассусӣ ва усули худкори таҳияи самтҳои фаъолияти касбӣ пешниҳод карда шудааст. Усулҳои арзёбии миқдории салоҳиятҳои касбӣ ва ташаккули салоҳиятҳои махсуси хатмкунанда бо соҳаҳои фаъолиятҳои корӣ мувофиқат карда шудаанд. Дар натиҷаи таҳқиқот маҷмуи таъминоти барномавӣ барои арзёбии салоҳияти хатмкунандагон таҳия шудааст. «Имконияти асосии модулҳои барномавӣ барои мониторинги фаъолияти таълимӣ, ба касбҳои махсус тақсим намудани хатмкунандагон ва амсиласозии сохторӣ-мантикии фанҳо равона карда шудаанд».

Натиҷаи лоиҳаи байналхалқӣ, ки дар он шумораи зиёди олимони аз давлатҳои аврупоӣ иштирок намудаан, масъалаи ҷамоҳангсозии салоҳиятҳои хатмкунандагони муассисаҳои таълимии олии бо омилҳои иқтисодӣ баррасӣ карда шудаанд. Инчунин оид ба арзёбии салоҳиятҳои касбӣ ва равандҳои таълими фанҳои таҳассусӣ ҳалли ҳудро ёфтааст. «Дар асоси усулҳои математикӣ ва компютерӣ шумораи зиёди маълумоти хатмкунандагони зинаи бакалавриат коркард шуда, марҳилаи банақшагирӣ ва рушди салоҳиятҳои дар зинаи магистратура пешниҳод карда шудаанд» [6].

Дар таҳқиқоти [7] амсилаи ба салоҳият равонашуда пешниҳод шудааст, ки таҳияи талаботи асосиро барои рушди салоҳияти хатмкунанда ва арзёбии натиҷаҳои раванди таълим фароҳам меорад. Дар асоси таҳқиқот миқдори зиёди салоҳиятҳо барои хатмкунандагон барои ба даст овардани натиҷаҳои назаррас дар ҷои корӣ муҳиманд, муайян ва пешниҳод карда шудаанд. Модулҳои барномавӣ ва усулҳои муосири коркарди додаҳои ҳаҷман калон барои худбаҳодиҳии хатмкунандагон ва арзёбии натиҷаҳои касбии онҳо баррасӣ карда шудаанд. «Ҷиҳати мусбии лоиҳа бо муқоиса бо дигар таҳқиқот дар он аст, ки раванди арзёбии салоҳияти хатмкунанда дар тамоми семестрҳо ва солҳои таҳсил равона карда мешавад».

Масъали муайян кардани сатҳи салоҳияти касбии хатмкунанда дар асоси баҳоҳои дар раванди таҳсил гирифташуда, дар таҳқиқоти навбатӣ муҳокима карда шудааст. Дар ин маврид марҳилаҳои муайян кардани сатҳи маҳорат аз рӯи давраҳои таълимӣ ва муайян кардани сатҳи салоҳияти хатмкунанда дар соли хатм ба тариқи муқоисавӣ таҳлил карда мешавад. Усулҳои коркардшуда барои арзёбии миқдории қарорҳои қабулшуда бо тавсифи сифатии онҳо имконият медиҳанд. «Сохтори низомии иттилоотӣ дар асоси вобастагии арзёбии салоҳияти кушод ва салоҳияти пинҳон тавсиф карда мешавад» [8].

Усулҳои арзёбии салоҳиятҳои хатмкунандагон дар TTU-AI-Khatmkunanda

Низомии иттилоотӣ бо худ як воситаи зеҳни сунъиро барои табдили думарҳилавии натиҷаҳои таълимии хатмкунандагон ба нишондиҳандаҳои бозори меҳнат амалӣ месозад. Сохтори мантикии низом аз се модули асосӣ иборат аст: модули ҷамъоварии маълумот ва коркарди ибтидоии он барои ворид кардани рӯйхати донишҷӯён бо баҳоҳои ҷамъаастии фанҳои таҳассусӣ (транскрипт); модули таҳлилий барои муқоисаи худкори баҳоҳои дар давоми таҳсил бадастовардаи хатмкунанда бо матритсаи салоҳияти касбӣ; модули пешгӯӣ барои мувофиқ кардани салоҳиятҳои донишҷӯён бо талаботи бозори меҳнат дар асоси соҳаҳои фаъолият.

Низом як қисми сарбаст барои таҳлили фаъолияти таълимии хатмкунандагон, арзёбии салоҳиятҳои онҳо ва пешгӯии роҳҳои мувофи таълимӣ ва касбӣ коркард карда шудааст. «Симои

рақамӣ"-и хатмкунанда дар асоси фаъолияти таълимӣ, натиҷаҳои имтиҳонҳо, салоҳиятҳои касбӣ ва талабот ба бозори меҳнат ташаккул дода мешавад. Арзёбии салоҳияти хатмкунанда бо дараҷабандии мутобиқати ӯ ба соҳаҳои гуногуни фаъолият муайян карда мешавад. Дар ин маврид, ба таври худкор, масъалаи баҳодиҳии сатҳи малака, пешгӯӣ дар соҳиб шудан ба касб ва тавсия барои рушди минбаъдаи хатмкунанда ҳалли худро ёфтаанд.

Низоми иттилоотӣ дар асоси усулҳо ва амсилаҳои математикӣ коркард шуда, сохтори функционалии он аз панҷ марҳилаҳои асосӣ иборат мебошад (нигаред ба расми 1).



Расми 1 – Сохтори функционалии низоми TTU-AI-Khatmkunanda
Figure 1 – Functional Architecture of the TTU-AI-Khatmkunanda System

Дар раванди коркард низоми иттилоотӣ бо ҳамчоягӣ бо низоми ягонаи идораи раванди таҳсил дар донишгоҳ чунин додаҳои асосиро истифода мебарад:

- рӯйхати фанҳои тахассусӣ аз стандарт ва барномаи таълимии ихтисос;
- салоҳиятҳои касбӣ бо пешниҳоди мутахассисони соҳа;
- самти фаъолияти хатмкунанда аз рӯи ихтисос;
- транскрипти хатмкунанда баҳои фанҳои тахассусӣ.

Маълумот дар бораи хатмкунанда: дастовардҳои таълимӣ аз рӯи фанҳои тахассусӣ; натиҷаҳои санҷиш ва имтиҳонҳо. Сохтори намунавии маълумот дар ҷадвали 1 оварда шудааст.

Ҷадвали 1 – Сохтори барои гурӯҳи донишҷӯёни ихтисос

Table 1 – Structure of Student Groups by Specialization

Ихтисос	Фанни 1	Фанни 2	...	Фанни М
Донишҷӯ 1	57	73	...	51
Донишҷӯ 2	71	66	...	61
...	...	...	...	...
Донишҷӯ N	66	62	...	95

Матритсаи салоҳиятҳо: рӯйхати салоҳиятҳо; вазнҳои нишондиҳандаҳо; робитаи байни фанҳо ва салоҳиятҳо. Матритса бо чунин қиматҳо муайян карда мешавад: 0 – фанни таҳсил карда, донишҷӯро бо салоҳият таъмин намекунад, 1 – фанни таҳсил карда, донишҷӯро танҳо бо салоҳияти

назариявӣ таъмин мекунад, 2 – фанни таҳсил карда, донишҷӯро бо салоҳияти назариявӣ ва амалӣ таъмин мекунад (нигаред ба қадвали 2).

Қадвали 2 – Ҳамбастагии фанҳо ва салоҳиятҳои хатмкунандагони як ихтисос
Table 2 – Relationship Between Academic Courses and Graduate Competencies in a Specialization

Матритсаи салоҳият	Салоҳияти 1	Салоҳияти 2	...	Салоҳияти K
Фанни 1	1	1	...	1
Фанни 2	2	0	...	0
...	...	...	...	...
Фанни M	2	2	...	1

Баҳодиҳии сатҳи салоҳият. Дар асоси маълумоти бадастомада ва омилҳои вазнӣ, $C_{i,k}$ сатҳи салоҳияти донишҷӯ бо истифодаи амсилаи математикии зерин ҳисоб карда мешавад.

$$C_{i,k} = \frac{\sum_{j=1}^m (S_{i,j} * d_j)}{100 * \sum_{j=1}^m d_j} \quad (1)$$

дар ин ҷо,

$S_{i,j}$ – қимати сатҳи салоҳияти j мувофиқи фанни i ;

d_j – вазни салоҳияти j .

Матрисаи талаботи бозори меҳнат ба самтҳои фаъолият: талаботи салоҳият барои самти фаъолияти гуногун; арзишҳои ҳадафи салоҳият. Дар ин маврид, матрица бо чунин қиматҳо муайян карда мешавад: 0 – доштани салоҳият дар ин самти фаъолият ба хатмкунанда зарурият надорад, 1 – доштани салоҳият дар ин самти фаъолият ба хатмкунанда ҳатмӣ мебошад (нигаред ба қадвали 3).

Қадвали 3 – Сохтори барои гуруҳи донишҷӯёни ихтисос
Table 3 – Data Structure for Student Groups by Specialization

Матрисаи талаботи бозори меҳнат	Салоҳияти 1	Салоҳияти 2	...	Салоҳияти R
Самти фаъолияти 1	0	1	...	0
Самти фаъолияти 2	1	1	...	0
...	...	...	...	...
Самти фаъолияти S	1	1	...	1

Низоми иттилоотӣ дархости пешгӯиро қабул мекунад ва сипас маълумоти хатмкунандаро аз рӯйи сатҳи таҳсил, баҳои имтиҳонҳо ҷамъ мекунад. Маълумот аз ҷиҳати пуррагӣ ва дақиқӣ тафтиш карда мешавад. Дар сурати тасдиқ, он пешакӣ коркард мешавад ва матритсаи салоҳиятҳо омода карда мешавад.

Арзёбии ҳамоҳангсозии самти фаъолият бо сатҳи салоҳияти хатмкунанда. Дар асоси амсилаи математикии барои ҳар як вектори таълимӣ, ки дар транскрипти хатмкунанда ифода шудааст, “симои рақамӣ” $P_{i,l}$ дараҷаи ҳамоҳангсозӣ вобаста аз салоҳият ва самти фаъолият ҳисоб карда мешавад.

$$P_{i,l} = \frac{\sum_{k=1}^K (C_{i,k} * A_{l,k})}{\sum_{k=1}^K A_{l,k}} * 100\% \quad (2)$$

дар ин ҷо,

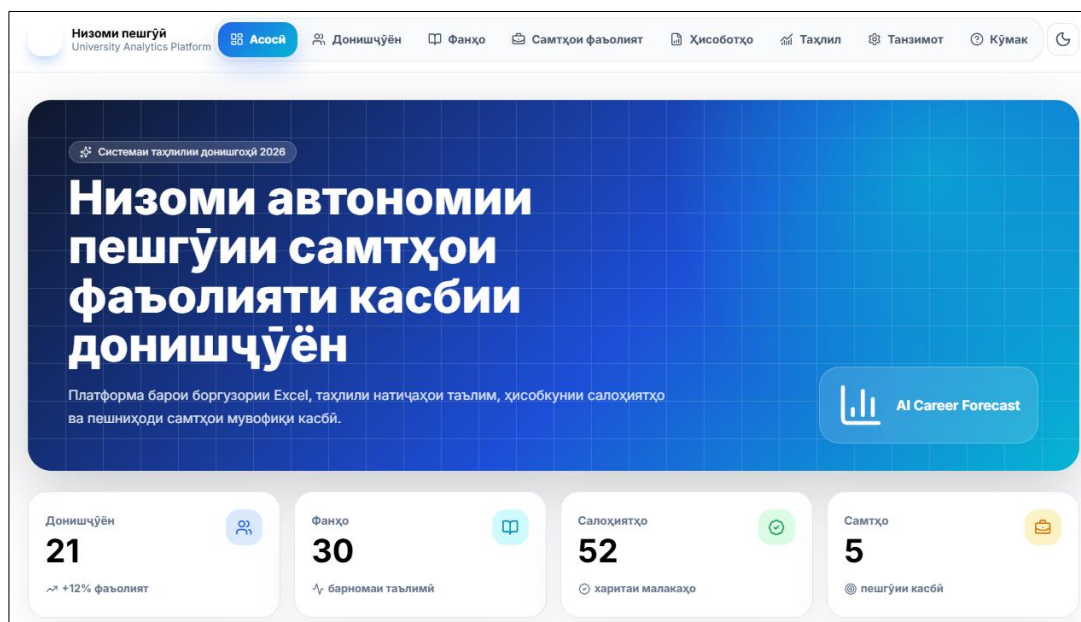
$C_{i,k}$ – қимати сатҳи салоҳияти j барои донишҷӯи k ;

$A_{l,k}$ – қимати арзёбӣ ба самти фаъолияти l барои донишҷӯи k .

Пешниҳоди тавсияҳо. Ҳамаи самтҳои фаъолият аз рӯи нишондиҳандаҳои мувофиқ аз рӯйи камшавӣ ҷобаҷо карда мешаванд. Агар нишондиҳандаи мувофиқати ҳадди аксар аз ҳадди муқарраршуда пасттар бошад, он гоҳ низом тавсияҳои фардӣ барои рушди салоҳиятҳои зарурӣ ба хатмкунанда пешгӯӣ ва тавсия мекунад. Дар асоси натиҷаҳои таҳлил, “симои рақамӣ”-и хатмкунанда тартиб дода мешавад, ки аз салоҳиятҳои тавсияшудаи раванди таҳсил, соҳаҳои мувофиқи фаъолият ва тавсияҳо барои рушди касбии ӯ иборат мебошад. Дар умум, арзишҳои бадастомада мутобиқати хатмкунандаро ба талаботи ихтисоси мушаххас ва бозори меҳнат тавсиф мекунад.

Истифодаи амалии низоми иттилоотӣ

Интерфейси низоми иттилоотӣ бо истифода аз технологияҳои муосири веб-барномасозӣ (забони барномасозии Goland) ва манбаи додаҳои релятсионӣ (СИМД MySQL) фаҳмо ва интерактивӣ коркард карда шудааст.



Расми 2 – Саҳифаи асосии низоми TTU-AI-Khatmkunanda
Figure 2 – Main Interface of the TTU-AI-Khatmkunanda System

Тадқиқоти амалӣ нишон дод, ки истифодаи TTU-AI-Khatmkunanda мутобиқати хатмкунандагон ба ихтисосҳои техникӣ ба таври худкор ва бо дақиқии баланд арзёбӣ карда мешаванд. Низоми коркардшуда на танҳо ба хатмкунандагон дар интихоби ҷойи корӣ кӯмак мерасонад, балки ба шӯъбаҳои махсуси донишгоҳ барои баланд бардоштани сифати барномаҳои таълимӣ ва таъмини воқеии бозори меҳнат бо мутахассисони баландихтисос имконият медиҳад.

Бо назардошти гуфтаҳои боло, низоми иттилоотӣ дар Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С.Осимӣ барои арзёбии хатмкунандагони факултетҳои нақлиёт ва инфрасохтори роҳ, сохтмон ва меъморӣ ва энергетика мавриди истифода ва ташхис қарор дода шуд. Барои гузаронидани марҳилаи санҷишӣ аз низоми иттилоотии донишгоҳ чунин маълумот ба даст оварда шуданд.

Ҷадвали 4 – Маҷмуи додаҳо барои арзёбии салоҳиятҳои касбии хатмкунандагон

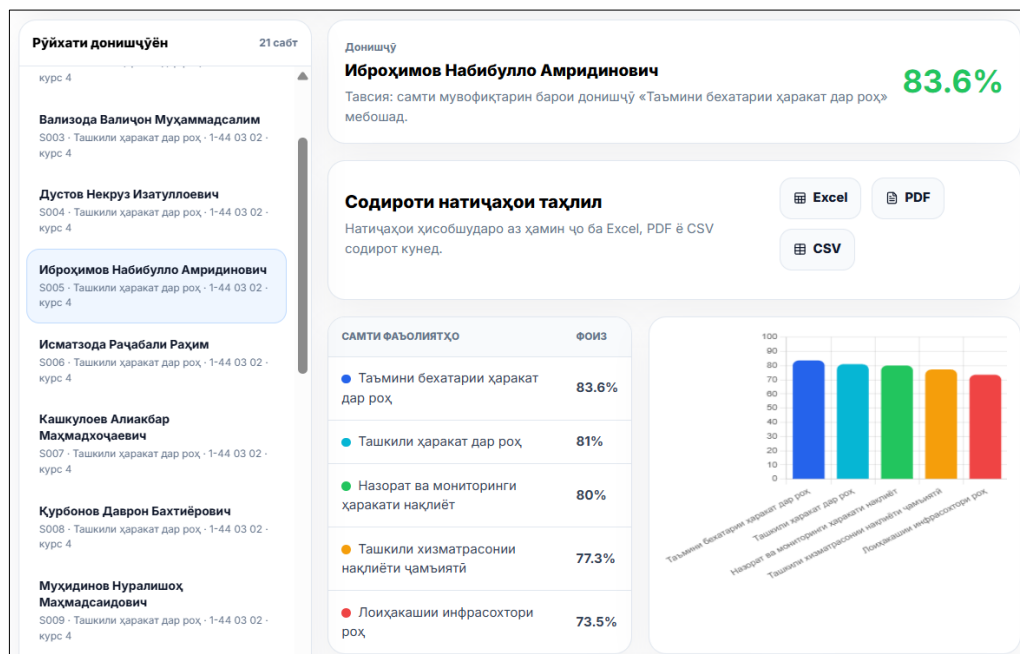
Table 4 – Dataset for Assessing the Professional Competencies of Graduates

№	Факултет	Ихтисос	Миқдори хатмкунанда	Миқдори фан	Миқдори салоҳият	Миқдори самти фаъолият
1	Энергетика	1-43 01 01 - Неругоҳҳои барқӣ	84	30	39	6
2	Нақлиёт ва инфрасохтори роҳ	1-44 03 02 - Ташкили ҳаракат дар роҳ	21	30	52	5
3	Сохтмон ва меъморӣ	1-70 02 01 - Сохтмони саноатӣ ва шаҳрвандӣ	88	30	52	5

Дар натиҷаи истифодаи амалии низоми иттилоотӣ муайян гашт, ки хатмкунандагони ихтисоси самти энергетика ба ҳисоби миёнаи нисбӣ аз 61.5% то 76.3%, самти нақлиёт ба ҳисоби миёнаи нисбӣ

аз 65.7% то 81.6% ва самти сохтмон ба ҳисоби миёнаи нисбӣ аз 62.4% то 79.4% ба бозори меҳнат омода мебошанд.

Дар расми 3 натиҷаи истифодаи амалии низоми иттилоотӣ барои гуруҳи хатмкунандагони самти нақлиёт оварда шудааст.



Расми 3 – Раванди таҳлили натиҷаҳо дар мисоли ихтисоси “Ташкили ҳаракат дар роҳ”
Figure 3 – Results Analysis Process: A Case Study of the "Road Traffic Organization" Specialization

Ҳаминро бояд қайд кард, ки натиҷаҳои ба даст оварда танҳо хусусиятҳои тавсифӣ ва арзёбии нисбӣ доранд. Зеро дар раванди таҳқиқот танҳо баҳоҳои ҷамъбастии фанҳои тахассусӣ мавриди таҳлил ва ташхис истифода карда шудаанд. Дониши амиқ ва малакаи амалии ҳар як хатмкунанда бо назардошти натиҷаҳои таҷрибаомӯзӣ ва ҷимояи кори тахассусии хатми онҳо баҳои баланди арзёбии салоҳияти касбии онҳо шуда метавонанд. Новобаста аз ин, амсилаҳои математикӣ, усулҳо ва алгоритмҳои дар раванди таҳқиқоти илмӣ таҳия шуда, барои коркарди низоми иттилоотии арзёбии динамикии салоҳияти хатмкунанда TTU-AI-Khatmkunanda ҳам заминаи назариявӣ ва ҳам амалӣ мебошанд.

Хулоса (Conclusion)

Низоми иттилоотии TTU-AI-Khatmkunanda аз марҳилаҳои ҷамъоварӣ, нигоҳдорӣ, таҳлили оморӣ ва пешгӯии ҷаҳолияти таълимии хатмкунандагон иборат мебошад ва бо манбаи додаҳои таълимии дохилии МТОК ҳамҷоя шуда метавонад. Ин низом барои муассисаҳои таълимӣ дар раванди пешгӯӣ, арзёбӣ ва таҳлили оморасозии кадрҳо ва дастгирии қабули қарорҳо дар таъмини кадрӣ воситаи асосӣ шуда метавонад [10].

Низоми иттилоотӣ дар натиҷаи таҳқиқоти илмӣ барои гирифтани дараҷаи илмӣ номзади илмҳои техникӣ дар мавзӯи “Усулҳо, алгоритмҳо ва таъминоти барномавӣ барои пешгӯии ҷаҳолияти донишҷӯён дар МТОК-и техникӣ” дар кафедраи системаҳои автоматикунонидашудаи идоракунӣ дар Донишгоҳи техникии Тоҷикистон ба номи академик М.С. Осимӣ гузаронида шудааст, коркард карад шудааст.

Муқаррир: Ҳасанов Ҷ.Р. – н.и.т., дотсенти кафедраи технологияҳои иттилоотӣ ва иқтисоди рақамии ДИПЗС, ДБССТ.

Адабиёт

1. Худойбердиев Х.А., Яздонкулов Р.С. Таҳлилҳои муқоисавии усулҳои омӯзиши мошинӣ барои пешгӯии дохилшавӣ ба МТОК. Паёми Донишгоҳи технологияи Тоҷикистон. Баҳши: Технологияҳои иттилоотӣ ва инноватсионӣ. - 2026. - №1 (64). - С. 125-134.

2. Атаева Ф.С., Яздонкулов Р.С. Концептуальная модель информационно-образовательной среды технического вуза. Наука и инновация. Серия геологических и технических наук (ТНУ). - 2026. - № 1. - С. 120-127.
3. Монтаев А. Б. Особенности самооценки профессиональной компетентности вузовских выпускников России и Казахстана: сравнительный анализ // Общественные науки: вопросы и тенденции развития. - 2014. - С. 29-31.
4. Пиралова, О. Ф. Система диагностики инженерной компетентности выпускников технических вузов / О. Ф. Пиралова // Высшее образование сегодня. - 2010. - № 6. - С. 26-29. - EDN MUESWN.
5. Курилова Оксана Леонидовна, Смагин Алексей Аркадьевич, Липатова Светлана Валерьевна, Курилов Федор Михайлович Мониторинг компетентности выпускников вуза // Вестник НГИЭИ. 2016. №6 (61). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/monitoring-kompetentnosti-vypusknikov-vuza> (дата обращения: 07.07.2026).
6. Suleman, F. The employability skills of higher education graduates: insights into conceptual frameworks and methodological options. High Educ 76, 263–278 (2018). <https://doi.org/10.1007/s10734-017-0207-0>
7. Berdrow, I., & Evers, F. T. (2010). Bases of competence: an instrument for self and institutional assessment. Assessment & Evaluation in Higher Education, 35(4), 419–434. <https://doi.org/10.1080/02602930902862842>
8. Shtymak A., Mulesa P., Malyar M. Procedure for Determination of Professional Competence of a Higher Education Institution Graduate // 2020 IEEE Third International Conference on Data Stream Mining & Processing (DSMP). - IEEE, 2020. - С. 460-463.
9. Яздонкулов Р.С. Шаҳодатнома (Свидетельство) № 356. Барномаи компютери “Арзёбии салоҳиятҳои хатмкунандаи донишгоҳ ва пешгӯии омодагии ӯ барои соҳаҳои фаъолият” / Х. А. Худойбердиев, Р.С. Яздонкулов, А.А. Иброгимов; Авторское право на произведения науки. - Зарегистрировано 06.08.2026.

References

1. Khudoyberdiev, Kh. A. Comparative Analysis of Machine Learning Methods for Predicting Admission to Technical Higher Education Institutions / Kh. A. Khudoyberdiev, R. S. Yazdonkulov // Bulletin of the Technological University of Tajikistan. Series: Information Technologies and Innovations. - 2026. - No. 1(64). - P. 125–134.
2. Ataeva, F. S. Conceptual Model of the Information and Educational Environment of a Technical University / F. S. Ataeva, R. S. Yazdonkulov // Science and Innovation. Series of Geological and Technical Sciences (Tajik National University). - 2026. - No. 1. - P. 120–127.
3. Montaev, A. B. Features of Self-Assessment of Professional Competence of University Graduates in Russia and Kazakhstan: A Comparative Analysis / A. B. Montaev // Social Sciences: Issues and Development Trends. - 2014. - P. 29–31.
4. Piralova, O. F. System for Diagnosing the Engineering Competence of Technical University Graduates / O. F. Piralova // Higher Education Today. - 2010. - No. 6. - P. 26–29.
5. Kurilova, O. L. Monitoring the Competence of University Graduates / O. L. Kurilova, A. A. Smagin, S. V. Lipatova, F. M. Kurilov // Vestnik NGIEI. - 2016. - No. 6. - P. 61. - Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/monitoring-kompetentnosti-vypusknikov-vuza> (accessed: 07.07.2026).
6. Suleman, F. The Employability Skills of Higher Education Graduates: Insights into Conceptual Frameworks and Methodological Options / F. Suleman // Higher Education. - 2018. - Vol. 76. - P. 263–278. - DOI: 10.1007/s10734-017-0207-0.
7. Berdrow, I. Bases of Competence: An Instrument for Self and Institutional Assessment / I. Berdrow, F. T. Evers // Assessment & Evaluation in Higher Education. - 2010. - Vol. 35, No. 4. - P. 419–434. - DOI: 10.1080/02602930902862842.
8. Shtymak, A. Procedure for Determination of Professional Competence of a Higher Education Institution Graduate / A. Shtymak, P. Mulesa, M. Malyar // Proceedings of the 2020 IEEE Third International Conference on Data Stream Mining & Processing (DSMP). - IEEE, 2020. - P. 460–463.
9. Yazdonkulov, R. S. Computer Program Assessment of University Graduate Competencies and Prediction of Their Readiness for Professional Activities: Certificate No. 356 / R. S. Yazdonkulov, Kh. A. Khudoyberdiev, A. A. Ibrogimov. - Copyright Registration of Scientific Works. - Registered on August 6, 2026.

Маълумот оид ба муаллифон:

Худойбердиев Хуршед Атохонович, доктори илмҳои техникӣ, дотсент, и.в. профессори кафедраи барномарезӣ ва низомҳои иттилоотӣ, Донишкадаи политехникии ДТТ ба номи академик М.С. Осимӣ дар шаҳри Хучанд. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-6541-4177>. E-mail: tajlingvo@gmail.com

Яздонзода Раҳматҷон Соҳибҷон, унвонҷӯи дараҷаи илмӣ, унвонҷӯи кафедраи системаҳои автоматикунонидашудаи идорақунӣ, Донишгоҳи техникии Тоҷикситон ба номи академик М.С. Осимӣ. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7082-0183>. Email: rahmatjon87@gmail.com

Сведения об авторах:

Худойбердиев Хуршед Атохонович, доктор технических наук, доцент, и.о. профессор кафедры программирования и информационных систем, Политехнический институт ТТУ имени академика М.С. Осими в городе Худжанде. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-6541-4177>. E-mail: tajlingvo@gmail.com

Яздонзода Рахматджон Сохибджон, соискатель ученой степени, соискатель кафедры автоматизированные системы управления, Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7082-0183>. Email: rahmatjon87@gmail.com

Information about the authors:

Khudoyberdiev Khurshed Atokhonovich, doctor of technical sciences, acting professor of the department of programming and information systems, Polytechnic Institute of TTU named after academician M.S. Osimi in Khujand. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-6541-4177>. E-mail: tajlingvo@gmail.com

Yazdonzoda Rahmatjon Sohibjon, *degree candidate, department of automated control systems, Tajik technical university named after academician M.S. Osimi*. ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7082-0183>. E-mail: rahmatjon87@gmail.com