DOI: 10.17117/ns.2015.01.015

Поступила (Received): 27.02.2015

<http://ucom.ru/doc/ns.2015.01.015.pdf>

chelny@kpfu.ru

Еремина И.И., Калимуллина И.Ф.
Анализ результатов формирования профессиональной компетентности статистическими методами на примере направления 230700.62 «Прикладная информатика в экономике» в НЧИ КФУ

Eremina I.I., Kalimullina I.F.
Analysis of the results of formation of professional competence of statistical methods on 230700.62 "Applied Informatics in Economics" in the KFU NCI

В статье представлен анализ результатов формирования профессиональной компетентности будущих ИТ-специалистов прикладной информатики в экономике в Набережночелнинском институте КФУ (НЧИ КФУ). В качестве методов проведенного исследования выбраны методы математического моделирования, основные положения математической статистики, методов оптимизации, аппарата многомерного шкалирования и квалиметрического оценивания, теории управления учебно-воспитательным процессом в вузе. Представляется комплексная имитационная модель формирования профессиональной компетентности будущих ИТ-специалистов прикладной информатики в экономике с учётом взаимодействия основных технологических процессов на основе технологии IDEF0 (методология функционального моделирования (IDEF=ICAM DEFinition), ICAM= Integrated Computer Aided Manufacturing); интегральные оценки эффективности функционирования системы формирования профессиональной компетентности будущих ИТ-специалистов прикладной информатики в экономике, отличающиеся возможностью оценивания по нескольким показателям достаточности и обеспеченности анализируемой компетенции. В процессе анализа данных получены новые, имеющие научную и практическую важность результаты в области математического моделирования и образования – математические модели диагностики результатов формирования профессиональной компетентности

Ключевые слова: компетентность, профессиональная компетенция

The article presents the analysis of the results of formation of professional competence of future it specialists, applied Informatics in Economics, Naberezhnye Chelny Institute of Kazan Federal University (NCI KFU). As methods of the conducted research the chosen methods of mathematical modeling, the main provisions of mathematical statistics, optimization methods, apparatus multidimensional scaling and qualimetric estimation, theory of management of the educational process at the University. Presented by the comprehensive simulation model of formation of professional competence of future it specialists of applied Informatics in economy, accounting for the interaction of basic technological processes on the basis of technology IDEF0 (methodology of functional modeling (IDEF=ICAM DEFinition), ICAM= Integrated Computer Aided Manufacturing); integrated assessment of efficiency of functioning of system of formation of professional competence of future it specialists of applied Informatics in economy, characterized by the possibility to evaluate several indicators of adequacy and security of the analyzed competence. In the process of analyzing new data obtained with scientific and practical importance of the results in the field of mathematical modeling and education – mathematical model of diagnosis results of formation of professional competence

Key words: competence, professional competence

Еремина Ирина Ильинична

Кандидат педагогических наук, доцент
Казанский федеральный университет
Татарстан, г. Набережные Челны, 68

Eremina Irina Ilinichna

Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor
Kazan (Volga) federal university
Tatarstan, Naberezhnye Chelny, 68

Калимуллина Инзиля Файсаловна

Казанский федеральный университет
Татарстан, г. Набережные Челны, 68

Kalimullina Insile Vaisalovna

Kazan (Volga) federal university
Tatarstan, Naberezhnye Chelny, 68

В настоящее время в условиях рыночной экономики существенно возрастают требования работодателей, общества к уровню профессионализма специалистов социальной сферы, однако фактический уровень их профессиональной компетентности не всегда соответствует данным требованиям. В связи с этим актуален поиск новых путей совершенствования эффективности деятельности учреждений, реализующих программы ВПО, в направлении повышения качества профессиональной компетентности будущих ИТ-специалистов. Одним из таких путей является научное обоснование квалиметрического подхода в системе ВПО, в условиях компетентностного подхода.

Переход России к инновационной рыночной экономике потребовал соответствующих изменений в системе высшего профессионального образования. При этом под профессиональными компетенциями в настоящей работе понимается способность ИТ-специалиста прикладной информатики в экономике решать определенные профессиональные задачи, заданные требованиями федеральных государственных образовательных (ФГОС) и рекомендациями отраслевых (профессиональных) стандартов, а также требованиями рынка труда. Рассматривая аспекты квалиметрического оценивания результатов формирования профессиональной компетентности будущих ИТ-специалистов прикладной информатики в экономике, отметим что основные проблемы связаны с формирования информационной базы исследований и отсутствием методики ее обработки. Решение этих проблем можно найти в теории математического моделирования, применении аппарата многомерного шкалирования и квалиметрического оценивания, а также основных положений математической статистики. Так анализ с помощью таких инструментов как S-критерий тенденций Джонкира, T-критерий Вилкоксона, Критерий Пирсона χ^2 , ϕ -критерий (угловое преобразование) Фишера и многих других статистических методов позволяют оценить достигнутый уровень сформированности профессиональной компетенции для ИТ-специалистов прикладной информатики в экономике.

Актуальность проблемы определяется недостаточной разработанностью методик оценивания уровня сформированности профессиональных компетенций ИТ-специалистов прикладной информатики в экономике.

Целью исследования является научное обоснование анализа результатов формирования профессиональной компетентности статистическими методами на примере направления 230700.62 Прикладная информатика в экономике в Набережночелнинском институте КФУ (НЧИ КФУ).

Решением одной из задачи исследования является построение комплексной имитационной модели формирования профессиональной компетентности

будущих ИТ-специалистов прикладной информатики в экономике с учётом взаимодействия основных технологических процессов на основе технологии IDEF0 (методология функционального моделирования (IDEF=ICAM DEFinition), ICAM=IntegratedComputerAidedManufacturing).

Для решения задачи данного исследования рассмотрим комплексную имитационную модель на основе стандарта IDEF0.

Применяя имитационную модель для отображения процесса формирования профессиональной компетентности будущих ИТ-специалистов прикладной информатики в экономике, получим результаты в виде диаграмм. Интерпретация полученных результатов моделирования имеет целью переход от информации, полученной в результате машинного эксперимента с моделью, к выводам, касающимся процесса формирования объекта-оригинала.

Представленный элементарный блок является функциональным элементом системы, преобразующим входной поток данных в выходной при наличии управления и при помощи определённого механизма.

Рис. 1. Элементарный блок диаграммы функциональной модели

Элементарный блок является функциональным элементом системы, преобразующим входной поток данных в выходной при наличии управления и при помощи определённого механизма.

Для предлагаемой модели в качестве «работы» зададим процесс формирования профессиональных компетенций будущих ИТ-специалистов.

Входным потоком данных (Input), под которым в производственной сфере понимают материал (сырьё), перерабатываемый или преобразуемый работой, будет начальный уровень сформированности профессиональных компетенций будущего ИТ-специалиста.

Соответственно выходным потоком данных (Output-то, что производится работой) выступает требуемый уровень сформированности профессиональных компетенций выпускника.

В качестве механизма (Mechanism), выполняющего работу, выступает преподаватель, а в качестве ресурсов, необходимых для качественного выполнения работы, определим учебно-материальную базу учебного заведения.

Стрелка вызов (Call) предназначена для указания на другую модель работы.

Контекстная диаграмма модуля процесса формирования профессиональных компетенций будущих ИТ-специалистов прикладной информатики в экономике представлена на Рисунке 2.

Рис. 2. Контекстная диаграмма модуля процесса формирования профессиональных компетенций будущих ИТ-специалистов прикладной информатики в экономике

Комплексная имитационная модель формирования профессиональной компетентности будущих ИТ-специалистов прикладной информатики в экономике представляет собой совокупность факторов:

Входной поток – баллы абитуриента ЕГЭ по информатике.

Выходной поток – уровень сформированности ПК по направлению 230700.62 Прикладная информатика в экономике. Профессиональные компетенции ИТ-специалиста, которые должны быть сформированы по окончании освоения образовательной программы на основе *нормативных документов* в области образования в России (Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», Федеральная целевая программа развития образования на 2011- 2015 годы, Федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования и т. д.).

Исходя из вышеизложенной методологии стандарта IDEF0 одним из «механизмов», применяемых для формирования требуемого уровня профессиональных компетенций выступает профессорско-преподавательский состав, являющийся «*производственным персоналом*» (в технических терминах) в системе высшего профессионального образования.

В качестве ресурсов модели выступает *учебно-материальная база* вуза, которая представляет собой комплекс материальных и технических средств, обеспечивающих подготовку обучающихся по установленным специальностям и

Формой представления исходной информации в данной работе служит «Карта компетенций» по направлению 230700.62 «Прикладная информатика в экономике» и оценки студентов за семестр, сгруппированные в отдельные профессиональные компетенции в соответствии с учебным планом направления 230700.62 «Прикладная информатика в экономике».

Карта компетенции является одним из вариантов создания систем качественной оценки профессиональных компетенций. Обратим внимание на макет таблицы «Карта компетенций» (таблица 1).

Дата фактического наступления заключения договора	В.1.1.1												В.1.1.2												В.1.1.3												В.1.1.4												В.1.1.5												В.1.1.6	В.1.1.7	В.1.1.8	В.1.1.9	В.1.1.10	В.1.1.11	В.1.1.12	В.1.1.13	В.1.1.14	В.1.1.15	В.1.1.16	В.1.1.17	В.1.1.18	В.1.1.19	В.1.1.20	В.1.1.21	В.1.1.22	В.1.1.23	В.1.1.24	В.1.1.25	В.1.1.26	В.1.1.27	В.1.1.28	В.1.1.29	В.1.1.30	В.1.1.31	В.1.1.32	В.1.1.33	В.1.1.34	В.1.1.35	В.1.1.36	В.1.1.37	В.1.1.38	В.1.1.39	В.1.1.40	В.1.1.41	В.1.1.42	В.1.1.43	В.1.1.44	В.1.1.45	В.1.1.46	В.1.1.47	В.1.1.48	В.1.1.49	В.1.1.50	В.1.1.51	В.1.1.52	В.1.1.53	В.1.1.54	В.1.1.55	В.1.1.56	В.1.1.57	В.1.1.58	В.1.1.59	В.1.1.60	В.1.1.61	В.1.1.62	В.1.1.63	В.1.1.64	В.1.1.65	В.1.1.66	В.1.1.67	В.1.1.68	В.1.1.69	В.1.1.70	В.1.1.71	В.1.1.72	В.1.1.73	В.1.1.74	В.1.1.75	В.1.1.76	В.1.1.77	В.1.1.78	В.1.1.79	В.1.1.80	В.1.1.81	В.1.1.82	В.1.1.83	В.1.1.84	В.1.1.85	В.1.1.86	В.1.1.87	В.1.1.88	В.1.1.89	В.1.1.90	В.1.1.91	В.1.1.92	В.1.1.93	В.1.1.94	В.1.1.95	В.1.1.96	В.1.1.97	В.1.1.98	В.1.1.99	В.1.1.100	В.1.1.101	В.1.1.102	В.1.1.103	В.1.1.104	В.1.1.105	В.1.1.106	В.1.1.107	В.1.1.108	В.1.1.109	В.1.1.110	В.1.1.111	В.1.1.112	В.1.1.113	В.1.1.114	В.1.1.115	В.1.1.116	В.1.1.117	В.1.1.118	В.1.1.119	В.1.1.120	В.1.1.121	В.1.1.122	В.1.1.123	В.1.1.124	В.1.1.125	В.1.1.126	В.1.1.127	В.1.1.128	В.1.1.129	В.1.1.130	В.1.1.131	В.1.1.132	В.1.1.133	В.1.1.134	В.1.1.135	В.1.1.136	В.1.1.137	В.1.1.138	В.1.1.139	В.1.1.140	В.1.1.141	В.1.1.142	В.1.1.143	В.1.1.144	В.1.1.145	В.1.1.146	В.1.1.147	В.1.1.148	В.1.1.149	В.1.1.150	В.1.1.151	В.1.1.152	В.1.1.153	В.1.1.154	В.1.1.155	В.1.1.156	В.1.1.157	В.1.1.158	В.1.1.159	В.1.1.160	В.1.1.161	В.1.1.162	В.1.1.163	В.1.1.164	В.1.1.165	В.1.1.166	В.1.1.167	В.1.1.168	В.1.1.169	В.1.1.170	В.1.1.171	В.1.1.172	В.1.1.173	В.1.1.174	В.1.1.175	В.1.1.176	В.1.1.177	В.1.1.178	В.1.1.179	В.1.1.180	В.1.1.181	В.1.1.182	В.1.1.183	В.1.1.184	В.1.1.185	В.1.1.186	В.1.1.187	В.1.1.188	В.1.1.189	В.1.1.190	В.1.1.191	В.1.1.192	В.1.1.193	В.1.1.194	В.1.1.195	В.1.1.196	В.1.1.197	В.1.1.198	В.1.1.199	В.1.1.200	В.1.1.201	В.1.1.202	В.1.1.203	В.1.1.204	В.1.1.205	В.1.1.206	В.1.1.207	В.1.1.208	В.1.1.209	В.1.1.210	В.1.1.211	В.1.1.212	В.1.1.213	В.1.1.214	В.1.1.215	В.1.1.216	В.1.1.217	В.1.1.218	В.1.1.219	В.1.1.220	В.1.1.221	В.1.1.222	В.1.1.223	В.1.1.224	В.1.1.225	В.1.1.226	В.1.1.227	В.1.1.228	В.1.1.229	В.1.1.230	В.1.1.231
---	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	---------	---------	---------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Основная база, которая будет применяться для дальнейшего анализа результатов формирования профессиональных компетенций ИТ-специалистов прикладной информатики в экономике, является таблица, которая получена при использовании комплексного метода оценки уровня качества. Комплексный показатель компетентности выпускника определяется как совокупность показателей сформированности компетенций по дисциплинам.

№	Циклы (подциклы) дисциплины (наименование)	01.01		02.01		03.01		04.01		05.01		06.01		07.01		08.01		09.01		10.01		11.01		12.01		13.01		14.01		15.01		16.01		17.01		18.01		19.01		20.01		21.01		22.01		23.01		24.01		25.01		26.01		27.01		28.01		29.01		30.01		31.01		32.01		33.01		34.01		35.01		36.01		37.01		38.01		39.01		40.01		41.01		42.01		43.01		44.01		45.01		46.01		47.01		48.01		49.01		50.01		51.01		52.01		53.01		54.01		55.01		56.01		57.01		58.01		59.01		60.01		61.01		62.01		63.01		64.01		65.01		66.01		67.01		68.01		69.01		70.01		71.01		72.01		73.01		74.01		75.01		76.01		77.01		78.01		79.01		80.01		81.01		82.01		83.01		84.01		85.01		86.01		87.01		88.01		89.01		90.01		91.01		92.01		93.01		94.01		95.01		96.01		97.01		98.01		99.01		100.01		101.01		102.01		103.01		104.01		105.01		106.01		107.01		108.01		109.01		110.01		111.01		112.01		113.01		114.01		115.01		116.01		117.01		118.01		119.01		120.01		121.01		122.01		123.01		124.01		125.01		126.01		127.01		128.01		129.01		130.01		131.01		132.01		133.01		134.01		135.01		136.01		137.01		138.01		139.01		140.01		141.01		142.01		143.01		144.01		145.01		146.01		147.01		148.01		149.01		150.01		151.01		152.01		153.01		154.01		155.01		156.01		157.01		158.01		159.01		160.01		161.01		162.01		163.01		164.01		165.01		166.01		167.01		168.01		169.01		170.01		171.01		172.01		173.01		174.01		175.01		176.01		177.01		178.01		179.01		180.01		181.01		182.01		183.01		184.01		185.01		186.01		187.01		188.01		189.01		190.01		191.01		192.01		193.01		194.01		195.01		196.01		197.01		198.01		199.01		200.01		201.01		202.01		203.01		204.01		205.01		206.01		207.01		208.01		209.01		210.01		211.01		212.01		213.01		214.01		215.01		216.01		217.01		218.01		219.01		220.01		221.01		222.01		223.01		224.01		225.01		226.01		227.01		228.01		229.01		230.01		231.01		232.01		233.01		234.01		235.01		236.01		237.01		238.01		239.01		240.01		241.01		242.01		243.01		244.01		245.01		246.01		247.01		248.01		249.01		250.01		251.01		252.01		253.01		254.01		255.01		256.01		257.01		258.01		259.01		260.01		261.01		262.01		263.01		264.01		265.01		266.01		267.01		268.01		269.01		270.01		271.01		272.01		273.01		274.01		275.01		276.01		277.01		278.01		279.01		280.01		281.01		282.01		283.01		284.01		285.01		286.01		287.01		288.01		289.01		290.01		291.01		292.01		293.01		294.01		295.01		296.01		297.01		298.01		299.01		300.01		301.01		302.01		303.01		304.01		305.01		306.01		307.01		308.01		309.01		310.01		311.01		312.01		313.01		314.01		315.01		316.01		317.01		318.01		319.01		320.01		321.01		322.01		323.01		324.01		325.01		326.01		327.01		328.01		329.01		330.01		331.01		332.01		333.01		334.01		335.01		336.01		337.01		338.01		339.01		340.01		341.01		342.01		343.01		344.01		345.01		346.01		347.01		348.01		349.01		350.01		351.01		352.01		353.01		354.01		355.01		356.01		357.01		358.01		359.01		360.01		361.01		362.01		363.01		364.01		365.01		366.01		367.01		368.01		369.01		370.01		371.01		372.01		373.01		374.01		375.01		376.01		377.01		378.01		379.01		380.01		381.01		382.01		383.01		384.01		385.01		386.01		387.01		388.01		389.01		390.01		391.01		392.01		393.01		394.01		395.01		396.01		397.01		398.01		399.01		400.01		401.01		402.01		403.01		404.01		405.01		406.01		407.01		408.01		409.01		410.01		411.01		412.01		413.01		414.01		415.01		416.01		417.01		418.01		419.01		420.01		421.01		422.01		423.01		424.01		425.01		426.01		427.01		428.01		429.01		430.01		431.01		432.01		433.01		434.01		435.01		436.01		437.01		438.01		439.01		440.01		441.01		442.01		443.01		444.01		445.01		446.01		447.01		448.01		449.01		450.01		451.01		452.01		453.01		454.01		455.01		456.01		457.01		458.01		459.01		460.01		461.01		462.01		463.01		464.01		465.01		466.01		467.01		468.01		469.01		470.01		471.01		472.01		473.01		474.01		475.01		476.01		477.01		478.01		479.01		480.01		481.01		482.01		483.01		484.01		485.01		486.01		487.01		488.01		489.01		490.01		491.01		492.01		493.01		494.01		495.01		496.01		497.01		498.01		499.01		500.01		501.01		502.01		503.01		504.01		505.01		506.01		507.01		508.01		509.01		510.01		511.01		512.01		513.01		514.01		515.01		516.01		517.01		518.01		519.01		520.01		521.01		522.01		523.01		524.01		525.01		526.01		527.01		528.01		529.01		530.01		531.01		532.01		533.01		534.01		535.01		536.01		537.01		538.01		539.01		540.01		541.01		542.01		543.01		544.01		545.01		546.01		547.01		548.01		549.01		550.01		551.01		552.01		553.01		554.01		555.01		556.01		557.01		558.01		559.01		560.01		561.01		562.01		563.01		564.01		565.01		566.01		567.01		568.01		569.01		570.01		571.01		572.01		573.01		574.01		575.01		576.01		577.01		578.01		579.01		580.01		581.01		582.01		583.01		584.01		585.01		586.01		587.01		588.01		589.01		590.01		591.01		592.01		593.01		594.01		595.01		596.01		597.01		598.01		599.01		600.01		601.01		602.01		603.01		604.01		605.01		606.01		607.01		608.01		609.01		610.01		611.01		612.01		613.01		614.01		615.01		616.01		617.01		618.01		619.01		620.01		621.01		622.01		623.01		624.01		625.01		626.01		627.01		628.01		629.01		630.01		631.01		632.01		633.01		634.01		635.01		636.01		637.01		638.01		639.01		640.01		641.01		642.01		643.01		644.01		645.01		646.01		647.01		648.01		649.01		650.01		651.01		652.01		653.01		654.01		655.01		656.01		657.01		658.01		659.01		660.01		661.01		662.01		663.01		664.01		665.01		666.01		667.01		668.01		669.01		670.01		671.01		672.01		673.01		674.01		675.01		676.01		677.01		678.01		679.01		680.01		681.01		682.01		683.01		684.01		685.01		686.01		687.01		688.01		689.01		690.01		691.01		692.01		693.01		694.01		695.01		696.01		697.01		698.01		699.01		700.01		701.01		702.01		703.01		704.01		705.01		706.01		707.01		708.01		709.01		710.01		711.01		712.01		713.01		714.01		715.01		716.01		717.01		718.01		719.01		720.01		721.01		722.01		723.01		724.01		725.01		726.01		727.01		728.01		729.01		730.01		731.01		732.01		733.01		734.01		735.01		736.01		737.01		738.01		739.01		740.01		741.01		742.01		743.01		744.01		745.01		746.01		747.01		748.01		749.01		750.01		751.01		752.01		753.01		754.01		755.01		756.01		757.01		758.01		759.01		760.01		761.01		762.01		763.01		764.01		765.01		766.01		767.01		768.01		769.01		770.01		771.01		772.01		773.01		774.01		775.01		776.01		777.01		778.01		779.01		780.01		781.01		782.01		783.01		784.01		785.01		786.01		787.01		788.01		789.01		790.01		791.01		792.01		793.01		794.01		795.01		796.01		797.01		798.01		799.01		800.01		801.01		802.01		803.01		804.01		805.01		806.01		807.01		808.01		809.01		810.01		811.01		812.01		813.01		814.01		815.01		816.01		817.01		818.01		819.01		820.01		821.01		822.01		823.01		824.01		825.01		826.01		827.01		828.01		829.01		830.01		831.01		832.01		833.01		834.01		835.01		836.01		837.01		838.01		839.01		840.01		841.01		842.01		843.01		844.01		845.01		846.01		847.01		848.01		849.01		850.01		851.01		852.01		853.01		854.01		855.01		856.01		857.01		858.01		859.01		860.01		861.01		862.01		863.01		864.01		865.01		866.01		867.01		868.01		869.01		870.01		871.01		872.01		873.01		874.01		875.01		876.01		877.01		878.01		879.01		880.01		881.01		882.01		883.01		884.01		885.01		886.01		887.01		888.01		889.01	
---	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	-------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--	--------	--

– P_{ij} - итоговая оценка полученная за семестр по дисциплине. Определяется при прохождении выпускником тестирования по j -ой i -го блока дисциплине. $P_{ij} \in (0-100\%)$;

– в зависимости от количества часов, отводимых ФГОС ВПО на изучение, i -му блоку присваивается определенный коэффициент весомости $V_i \in (0-1.0)$, j -ой дисциплине i -го цикла- $V_{ij} \in (0-1.0)$;

Модель, которая будет рассматриваться разрабатывалась на основании целостного, деятельностного, компетентностного и личностно ориентированного подходов. Проблема, связанная с анализом результатов формирования профессиональных компетенции будущих ИТ-специалистов, связана с **измерением результатов обучения, определением их качественных показателей, соотносением с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов и учебных программ.**

Данные, полученные при анализе результатов формирования профессиональных компетенции, часто **называют «нестрогими», подразумевая неоднозначность интерпретации полученных результатов.** Это не совсем верно. Ведь нестрогими оказываются результаты, не получившие достаточного обоснования и должной статистической обработки. Правильное и корректное применение статистических методов позволяет построить однозначные заключения об анализе результатов формирования профессиональной компетенции для ИТ-специалистов. Важную роль играют статистические методы при получении анализа результатов формирования профессиональной компетенции.

Основная сложность обращения к статистическим методам не математическая, основа многих из них вполне прозрачна и очевидна. Проблемой является обработка больших массивов информации, (как правило, числовых), что абсолютно невыносимо осуществлять их «вручную». Острота ситуации резко снижается, если будем использовать компьютеры. При этом можно пойти по пути **применения специализированных пакетов, предназначенных для обработки статистической информации (например, Stadia, SPSS, Statgraphics, Statistica и др.).**

Для анализа оценивания результатов формирования профессиональной компетенции в качестве данных были использованы оценки студентов за семестр, **сгруппированные в отдельные профессиональные компетенции в соответствии с учебным планом** 230700.62 Прикладная информатика в экономике.

Исходя из данных особенностей были определены математические методы и инструментальные средства исследования. К ним относятся: S-критерий тенденций Джонкира; Т-критерий Вилкоксона; Критерий Пирсона χ^2 ; ϕ -критерий (угловое преобразование) Фишера; Коэффициент ранговой корреляции Спирмена r_s .

Далее более подробно рассмотрим один примеров – коэффициент ранговой корреляции Спирмена r_s . Метод ранговой корреляции Спирмена позволяет определить интенсивность, направление и значимость корреляционной связи между двумя признаками или двумя профилями (иерархиями) признаков.

Проверяемые гипотезы:

H_0 : Между сопоставляемыми признаками (иерархиями) значимая корреляция отсутствует.

H_1 : Корреляция между сопоставляемыми признаками (иерархиями) достоверно отличается от нуля.

Применение метода начинается с ранжирования в каждом из наборов признаков – в результате от первичных данных осуществляется переход к двум наборам рангов: $\{R_1\}$ и $\{R_2\}$. Далее вычисляется коэффициент ранговой корреляции r_s по формуле:

$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot \sum_{i=1}^n (R_{1i} - R_{2i})^2}{n(n^2 - 1)} \quad (*)$$

Далее для имеющегося объема выборки n определяется критическое значение $(r_s)_{кр}$ (уровень значимости $p \leq 0,05$); в случае $(r_s)_{эксп} \geq (r_s)_{кр}$ принимается экспериментальная гипотеза.

Ограничения применимости метода Спирмена:

1) объем выборки, в которой производится сопоставление признаков, должен быть не менее 5; верхняя граница – 40 испытуемых (связана с ограниченностью таблицы критических значений);

2) по формуле (*) вычислять коэффициент ранговой корреляции можно только в тех случаях, если в каждом из наборов рангов нет совпадающих значений (или их количество мало); в случае, если это условие не выполняется, необходимо вносить поправку на одинаковые ранги – в этом случае расчет r_s производится следующим образом:

– вычисляются поправки на одинаковые ранги в совокупностях $\{R_1\}$ и $\{R_2\}$:

$$T_i = \frac{\sum_{j=1}^{k_1} m_{1i} (m_{1i}^2 - 1)}{12}, \quad T_i = \frac{\sum_{j=1}^{k_2} m_{2i} (m_{2i}^2 - 1)}{12} \quad (**)$$

где k_1 и k_2 – количество групп одинаковых рангов в наборах рангов 1 и 2, соответственно;

m_{1j} и m_{2j} – объемы каждой из групп одинаковых рангов в наборах 1 и 2;

– вычисляется r_s с поправкой:

$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot \sum_{i=1}^n (R_{1i} - R_{2i})^2 + T_1 + T_2}{n(n^2 - 1)} \quad (***)$$

Рассмотрим пример – сопоставление двух наборов показателей в одной группе. Для одной группы студентов имеются оценки о государственном экзамене и защите дипломного проекта. Существует ли значимая корреляция между этими показателями? Проверяемые гипотезы:

H_0 : Значимая корреляция между показателями отсутствует.

H_1 : Имеется достоверная корреляция между показателями государственного экзамена и защиты дипломного проекта.

Таблица 2. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена r_s

№	Студент	Гос. эк- замен	Ранг гос. экза- мена	защита ДП	Ранг за- щиты ДП	$(R_{1i}-R_{2i})^2$
1	Студент 1	3	2	4	8	36
2	Студент 2	4	7	4	8	1
3	Студент 3	4	7	3	2,5	20,25
4	Студент 4	5	13	5	13,5	0,25
5	Студент 5	4	7	4	8	1
6	Студент 6	3	2	3	2,5	0,25
7	Студент 7	4	7	5	13,5	42,25
8	Студент 8	3	2	3	2,5	0,25
9	Студент 9	5	13	4	8	25
10	Студент 10	5	13	5	13,5	0,25
11	Студент 11	4	7	4	8	1
12	Студент 12	5	13	4	8	25
13	Студент 13	4	7	4	8	1
14	Студент 14	4	7	3	2,5	20,25
15	Студент 15	5	13	5	13,5	0,25
	Сумма		120		120	174

Таблица 3. Набор групп одинаковых рангов (гос. экзамен)

R_j	m_j	m_3-m
2	3	24
7	7	336
13	5	120
	T_1	40

Таблица 4. Набор групп одинаковых рангов (ДП)

R_j	m_j	m_3-m
2,5	4	60
8	7	336
13,5	4	60
	T_1	38

После вычисления квадратов разностей рангов для каждого студента, нашли сумму для столбца $(R_{1i}-R_{2i})^2$. Далее определили в каждом наборе группы одинаковых рангов – в первом это группы с рангами 2,7,13 и количества значений в группах 3,7,5. Во втором наборе – группы с рангами 2,5;8;13,5 и количествами 4,7,4 по формулам (**). По формуле (***) вычисляем значение коэффициента ранговой корреляции Спирмена – $(r_s)_{\text{эксп}}=0,67$ для $n=15$ $(r_s)_{\text{кр}}=0,52$. Следовательно, $(r_s)_{\text{эксп}} > (r_s)_{\text{кр}}$, принимается экспериментальная гипотеза – между показателями государственного экзамена и защиты дипломного проекта имеется значимая корреляция исходя из шкалы Чеддока.

Как видно интенсивность корреляционной связи близка к границе между градациями «заметная» и «высокая», т.е. гипотезу о существовании соответствия между рассмотренными параметрами следует признать бесспорно справедливой.

Далее рассмотрим возможности пакета STATISTICA 6.0 для проведения анализа формирования результатов профессиональной компетенций ИТ-специалистов прикладной информатики в экономике.

Для визуального представления анализа формирования результатов профессиональной компетенции ИТ-специалистов прикладной информатики в экономике построим линейный график. По графику видно, какая профессиональная компетенция имеет высокий/низкий уровень сформированности. Большое значение имеет ПК-17, а самый низкий показатель у ПК-21.

Рис. 5 Уровень сформированности профессиональных компетенции ИТ-специалистов прикладной информатики в экономике

Переходим к сглаживанию уровней ряда. Одним из распространенных методов анализ тенденций временного ряда является использование скользящих средних. На рисунке 6 показан исходный ряд профессиональных компетенций. Далее переходим к сглаживанию временного ряда. В связи с тем, что рассматривается срок обучения 4 года для будущих ИТ-специалистов прикладной информатики в экономике, то логично будет выбрать значение сглаживания равным 4. Сопоставим уровни исходного уровня и сглаженного, результат показан на рисунке 7. В результате получаем большой разрыв между показателями уровней.

В пакете STATISTICA для построения линейного тренда можно воспользоваться как минимум двумя способами: графическим способом – с помощью опции построения графиков динамического ряда; аналитическим выравниванием – где используются средства модуля.

Применим первый способ построения линейного тренда в пакете. В результате получим график сформированных профессиональных компетенции и соответствующий линейный тренд. Согласно данным, приведенной на графике рисунка 6, в верхней части графика выводится уравнение линейного тренда. ($Y=0.7070-0.0048x$).

Рисунок 6.
Исходный ряд
профессиональных
компетенций

Рисунок 7. Графики исходного и
сглаженного рядов

Рисунок 8. Динамика ряда
профессиональных
компетенций

Но этот метод не представляет информации о статистической значимости полученной модели и пригоден лишь в разведочном анализе. Переходим второму методу – построение тренда с помощью аналитического выравнивания. Прежде чем приступить к построению линейного необходимо сделать замечание, что t можно расставлять двояко, от начала ряда и от центра ряда. Для исходного ряда образуем новые переменные (времени) t_1 и t_2 . Строим тренд в форме полинома первой степени (прямая). Выбираем в качестве зависимой переменной уровень сформированности ПК, а независимой переменной выступает момент времени от начала ряда t_1 .

Рис. 9 Результаты тренда в форме полинома

Regression Summary for Dependent Variable: Уровень сформированности ПК						
R = .06160944 R^2 = .00379572 Adjusted R^2 = .04863608 F(1,19) = .0723931 p < .790783 Std. Error of estimate: .49315						
	Beta	Std. Err. of Beta	B	Std. Err. of B	t(19)	p-level
Intercept			.707701	.223152	3.171387	0.005026
t1	-.061609	0.228980	-.004782	0.017772	-0.269060	0.790783

Рис. 10. Результаты оценивания
регрессионной динамической модели
с фиктивной переменной t_1

Regression Summary for Dependent Variable: Уровень сформированности ПК						
R = .08708915 R^2 = .00758452 Adjusted R^2 = .04863608 F(1,19) = .14521 p < .70739 Std. Error of estimate: .49221						
	Beta	Std. Err. of Beta	B	Std. Err. of B	t(19)	p-level
Intercept			.702149	0.163643	4.290728	0.000395
t2	-.087089	0.228544	-.000298	0.000783	-0.381061	0.707386

Рис. 11. Результаты оценивания
регрессионной динамической модели
с фиктивной переменной t_2

Построим тренд в форме полинома первой степени (прямая). В качестве зависимой переменной выбран уровень сформированности ПК, а независимой переменной был выбран момент времени от начала ряда t_1 . Результаты тренда в форме полинома содержат оцененные параметры модели и основные показатели адекватности построения регрессии. Пакет сразу сформировал таблицу, содержащую оценочные параметры модели и основные показатели адекватности построения регрессии.

Во втором столбце приведены β -коэффициенты, в третьем столбце указаны средняя ошибка β -коэффициентов. В четвертом столбце расположены параметры регрессионного уравнения, в пятом средняя ошибка параметров уравнения.

Переходим к выявлению и устранению автокорреляций. Представим графический метод выявления автокорреляций

Согласно данным, представленным на графике, не прослеживается тренда в отклонениях, соответственно можно предположить отсутствие автокорреляции.

Рис. 12 Динамики случайного члена временного ряда

Применим метод Теста Дарбина-Уотсона.

Durbin-Watson d (Sheet1) and serial correlation of t		
	Durbin-Watson d	Serial Corr.
Estimate	2,1425901	-0,170886

Рис. 13. Значения критерия Дарбина-Уотсона

Так как коэффициент корреляции находится в пределах $0 \leq |r_{e;e_{t-1}}| \leq 1$.

Находим по таблице критических значений данной статистике при $n=21$ и $k=2$, нижняя граница $dn=1,13$ и верхняя граница $dv=1,54$ отсюда получаем, что фактическое значение попадает в зону $2 < DW < 4 - dn$.

Применим тест серий Бреуша Годфри. Воспользуемся результатами оценки тренда – $\tilde{y}_t = a_0 + a_1 t$, найдем значения случайного члена ε_t . Результат вычисления автоматически выдает пакет STATISTICA 6.0. В связи с тем, что для реализации теста необходимо оценить уравнение $\varepsilon_t = \rho \varepsilon_{t-1} + u_t$, образуем новую переменную ε_{ut} . Далее производим сдвиг на один уровень вперед. После чего с помощью модули MultipleRegressions получим результаты оценки модели вида $\varepsilon_t = \rho \varepsilon_{t-1} + u_t$

Согласно результатам построения модели $\varepsilon_t = \rho \varepsilon_{t-1} + u_t$, параметр ρ получен статистический не значим, можно утверждать об отсутствии корреляций.

Рис. 14. Результаты оценки модели вида

$$\varepsilon_t = \rho \varepsilon_{t-1} + u_t$$

Проверка эффективности технологии квалиметрического оценивания анализа результатов формирования профессиональных компетенции ИТ-специалистов прикладной информатики в экономике путем сопоставления результатов тестирования экспериментальной группы и оценок, полученных студентами по завершении изучения дисциплины показала, что показатель профессиональной компетентности отличается от среднего значения оценок рейтинга студента. Более того, он демонстрирует не текущие, а остаточные знания, которыми обладает выпускник на момент окончания вуза. Была проведена стандартизация оценочных средств, определение надежности и валидности технологии оценивания.

Опытно-экспериментальная работа по внедрению модели и технологии квалиметрического оценивания профессиональных компетенций позволила скорректировать содержание обучения по формированию профессиональных компетенции ИТ-специалистов прикладной информатики в экономике повысить мотивацию студентов и обеспечить объективное, валидное, ценностное уровневое представление результатов образовательной деятельности профессиональной подготовки студентов и выпускников. Эффективность результатов доказана статистическими методами обработки данных исследования.

Список используемых источников:

1. Питюков В.Ю. Развитие творческой личности в процессе профессионального образования // Среднее профессиональное образование. 2009. №7. С. 53-55.
2. Гузанов Б.Н., Кузина Л.Л., Шушерин В.В. Организация планирования и контроля в процессе управления качеством обучения в системе высшего профессионального образования // Качество. Инновации. Образование. 2009. № 8. С. 2-8.
3. Вербицкий А.А., Ильязова М.Д. Инварианты профессионализма: проблемы формирования. М.: Логос, 2011. 287 с.
4. Байденко В.И. Выявление состава компетенций выпускников вузов как необходимый этап проектирования ГОС ВПО нового поколения. М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2009. 72 с.
5. Берестенева О.Г. Системные исследования и информационные технологии оценки компетентности студентов. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. Томск, 2010.

References:

1. Baydenko V.I. *Identification of competencies of graduates as a necessary stage of designing a new generation of SES HPE: Toolkit*. M.: Research Center challenges the quality of training, 2009. 72 p.
2. Beresteneva O.G. *System Research and Information Technology assessment of competence of students*. Abstract of dissertation for the degree of Doctor of Technical Sciences. Tomsk, 2010.
3. Eremina I.I., Sadykova A.G. *Methodology for assessing the level of formation of information and communication competence of future it professionals*. Fundamental research. 2013. №10-10. P. 2258-2264.
4. Guzanov B.N., Kuzina L.L., Shusherin V.V. *Organization of planning and control in the management of teaching quality in higher vocational education text*. Quality. Innovation. Education. 2009. № 8. P. 2-8.
5. Pityukov V.Y. *Development of creative personality in the process of vocational education text*. Vocational education. 2009. №7. P. 53-55.
6. Verbitsky A.A., Ilyazova M.D. *Invariants of professionalism: the problems of formation*. M.: Logos, 2011. 287 p.

© 2015, Еремина И.И., Калимуллина И.Ф.

Анализ результатов формирования профессиональной компетентности статистическими методами на примере направления 230700.62 «Прикладная информатика в экономике» в НЧИ КФУ

© 2015, Eremina I.I., Kalimullina I.F.

Analysis of the results of formation of professional competence of statistical methods on 230700.62 "Applied Informatics in Economics" in the KFU NCI