

considered. Outcomes of the spent analysis of variance can be considered within the limits of passing reform of higher education.

КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ В СИСТЕМЕ ЗАОЧНОГО ОБУЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Арефьев В.П., Михальчук А.А., Филипенко Н.М.

ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»,
Томск, Россия (634050, г. Томск, пр. Ленина, 30), e-mail: aamih@tpu.ru

Проведен кластерный анализ качества заочного технического образования на основе экзаменационных результатов четвертого семестра по высшей математике при дистанционной сетевой модели организации заочного обучения на примере Института дистанционного образования Томского политехнического университета. Кроме экзаменационных результатов (ЭКЗ – набранные баллы за тест-экзамен в режиме online), в анализе использованы еще два показателя: DT – разность моментов окончания и начала экзамена и ИДЗ – набранные баллы за 4 индивидуальных домашних задания. В рамках кластерного анализа методом К-средних получена 10-кластерная высококачественная модель результатов оценивания знаний по высшей математике, различающая высоко значимо 10 кластеров не только по совокупности показателей DT, ЭКЗ, ИДЗ, но и по каждому показателю. В рамках дисперсионного анализа выделены для каждого показателя однородные (различающиеся незначимо) группы кластеров. Проведена качественная классификация результатов оценивания знаний по высшей математике в номинальной шкале измерений, детальным образом прописывающая структуру результатов оценивания усвоенных студентом знаний при заочной форме обучения с использованием современных дистанционных образовательных технологий (ДОТ). Результаты подобной кластеризации результатов оценивания знаний могут быть учтены при внедрении современных информационных образовательных интернет-технологий в организацию заочного обучения для обеспечения качества образования и контроля знаний.

THE CLUSTER ANALYSIS OF OUTCOMES OF THE ESTIMATION OF KNOWLEDGE IN SYSTEM OF CORRESPONDENCE COURSE WITH USE OF DISTANT EDUCATIONAL PROCESS ENGINEERINGS

Arefyev V.P., Mihalchuk A.A., Filipenko N.M.

National research Tomsk polytechnic university, Tomsk, Russia (634050, Tomsk, Lenin's avenue, 30),
e-mail: aamih@tpu.ru

The cluster analysis of quality of correspondence technical education on the basis of examination outcomes of the fourth semester on higher mathematics is carried out at distant network model of the organisation of correspondence education on an example of Institute of distant formation of Tomsk polytechnic university. Except examination outcomes (EX - the collected points for test examination in a condition on-line) in the analysis are used two more indicator: DT - a difference of the moments of the termination and the beginning of examination and IHW - the collected points for 4 individual home works. Within the limits of the cluster analysis the method of K-averages receives 10 cluster high-quality model of outcomes of an estimation of knowledge on the higher mathematics, 10 clusters distinguishing highly significantly not only on a population of indicators DT, EX, IHW, but also on each indicator. Within the limits of an analysis of variance are selected for each indicator homogeneous (differing not significant) groups of clusters. Qualitative classification of outcomes of an estimation of knowledge by higher mathematics in a nominal dial of the measurements, in detail registering structure of outcomes of an estimation of the knowledge acquired by the student is spent at correspondence form of study with use of modern distant educational technologies (DET). Outcomes similar classification outcomes of an estimation of knowledge can be considered at introduction modern informational educational the Internet - technologies in the organisation of correspondence course for security of quality of formation and control of knowledge.

МОДЕЛЬ ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЯ ФИНАНСИРОВАНИЯ ВУЗОВ НА ОСНОВЕ ИХ КЛАСТЕРИЗАЦИИ В ПРОСТРАНСТВЕ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Арефьев В.П.¹, Арефьев П.В.², Михальчук А.А.¹

¹ ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»,
Томск, Россия (634050, г. Томск, пр. Ленина, 30), e-mail: aamih@tpu.ru
² Финансовый университет при Правительстве РФ, г. Москва

В рамках модели нормативно-подушевого финансирования вуза с дифференцированными нормативами предложена методика расчета повышающего коэффициента качества набора с помощью двух составляющих, одна из которых определяется из соображений приоритетности показателя качества набора с учетом объема экономии средств, а вторая составляющая рассчитывается на основе кластеризации вузов в пространстве показателей вступительных испытаний. Рассмотрен вариант расчета повышающего коэффициента качества набора на примере одномерного пространства вступительных испытаний на примере рейтинга вузов по среднему баллу ЕГЭ зачисленных студентов 2012 года. Подробно рассмотрен также вариант расчета повышающего коэффициента качества набора на примере двумерного пространства показателей вступительных испытаний, состоящего из сводного индекса качества приема студентов 2010 года и динамического показателя разности средних баллов ЕГЭ среди зачисленных по конкурсу

в 2011 и в 2010 годах. В связи с этим проведен многомерный статистический анализ качества приема в российские государственные вузы на основе результатов вступительных испытаний 2010-2011 годов. Использован факторный анализ для построения двухмерного факторного пространства, в котором в рамках кластерного анализа построена 8-кластерная модель вузов, выделены группы кластеров вузов, однородных по каждому факторному показателю, построены 4 категории уровней качества набора по совокупности показателей и рассчитаны соответствующие повышающие коэффициенты качества набора. Предложенная методика расчета повышающего коэффициента качества набора допускает обобщение на случай пространства более двух показателей вступительных испытаний.

MODEL OF REDISTRIBUTION OF FINANCING OF HIGH SCHOOLS ON THE BASIS OF THEM CLUSTERING IN SPACE OF INTRODUCTORY TRIALS

Arefyev V.P.¹, Arefyev P.V.², Mihalchuk A.A.¹

1 National research Tomsk polytechnical university,
Tomsk, Russia (634050, Tomsk, Lenin's avenue, 30), an e-mail: aamih@tpu.ru
2 Financial university at the Government of the Russian Federation, Moscow

Within the limits of model of is standard-individual financing of high school with differentiated specifications the design procedure of the raising factor of quality of a gang by means of two components one of which is defined from reasons importance an indicator of quality of a gang taking into account volume of economy of means is offered, and the second component pays off on a basis clustering high schools in space of indicators of introductory trials. The variant of calculation of the raising factor of quality of a gang on an example of one-dimensional space of introductory trials on an example of a rating of high schools on a mean score of Unified State Examination of the enlisted students of 2012 is considered. Explicitly the variant of calculation of the raising factor of quality of a gang on an example of two-dimensional space of indicators of the introductory trials, quality of enrolment of students of 2010 consisting of a summary index and a dynamic indicator of a difference of mean scores of Unified State Examination among enlisted on competition in 2011 and in 2010 is considered also. In this connection the many-dimensional statistical analysis of quality of reception is spent to the Russian state high schools on the basis of outcomes of introductory trials 2010 - 2011. The component analysis for construction of two-dimensional factor space in which within the limits of the cluster analysis 8 cluster model of high schools is constructed is used, groups of clusters of the high schools homogeneous for each factor indicator are selected, 4 categories of degrees of quality of a gang on a population of indicators are constructed and qualities of a gang corresponding the raising factors of quality of a set are calculated. The offered design procedure of the raising factor of quality of a gang supposes generalisation on a case of space more than two indicators of introductory trials.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ В РАМКАХ КЛАССИЧЕСКОЙ ФОРМЫ ЗАОЧНОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Арефьев В.П., Михальчук А.А., Филипенко Н.М.

ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»,
Томск, Россия (634050, Томск, пр. Ленина, 30), e-mail: aamih@tpu.ru

Проведен сравнительный статистический анализ качества заочного технического образования на основе результатов входного (ВК) и текущего экзаменационного (ЭКЗ) контроля по высшей математике в рамках классической модели организации заочного обучения на примере Томского политехнического университета в составе 4-х институтов: природных ресурсов, энергетического, физики высоких технологий и неразрушающего контроля. Отмечена очень слабая корреляция и высоко значимое различие между результатами ВК и ЭКЗ с существенным превышением результатов ЭКЗ над ВК (в среднем на 1,5 балла). На основании однофакторного дисперсионного анализа (рангового критерия Краскела-Уоллиса и параметрического F-критерия) сделан вывод о статистически значимой ($0,005 < p < 0,05$) неоднородности результатов ВК и сильно значимой ($0,0005 < p < 0,005$) неоднородности результатов ЭКЗ по совокупности институтов. Для оценки различий между результатами ВК и ЭКЗ по каждому институту применялись параметрический дисперсионный анализ с повторными измерениями и ранговый критерий Вилкоксона для зависимых выборок. В результате различие между ВК и ЭКЗ оценено как статистически значимое ($0,005 < p < 0,05$) для институтов неразрушающего контроля и физики высоких технологий, а для институтов энергетического и природных ресурсов как высоко значимое ($p < 0,0005$). Обсуждаются причины значимых различий между ВК и ЭКЗ и способы их устранения. Результаты проведенного статистического анализа могут быть учтены в рамках проходящей реформы высшего образования.

COMPARATIVE STATISTICAL ANALYSIS OF ENTERING AND CURRENT CONTROL OF MATHEMATICAL KNOWLEDGE WITHIN THE LIMITS OF THE CLASSICAL FORM OF CORRESPONDENCE HIGHER EDUCATION

Arefyev V.P., Mihalchuk A.A., Filipenko N.M.

National research Tomsk polytechnic university, Tomsk, Russia (634050, Tomsk, Lenin's avenue, 30),
e-mail: aamih@tpu.ru

The comparative statistical analysis of quality of correspondence technical education on the basis of outcomes entering (EC) and current examination (EXAM) control on higher mathematics within the limits of classical model