

Содержание журнала
«Вестник ИжГТУ имени М. Т. Калашникова»
№1 2016

МАШИНОСТРОЕНИЕ

УДК 534.1 + 517.9

А. Е. Калинин, доктор технических наук, профессор, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова
(*A. E. Kalinnikov*, DSc in Engineering, Professor, Kalashnikov ISTU)

Н. П. Кузнецов, доктор технических наук, профессор, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова
(*N. P. Kuznetsov*, DSc in Engineering, Professor, Kalashnikov ISTU)

Численное исследование параметрических колебаний стержня (Numerical Investigation of Parametrical Vibrations of Beam)

Представлена процедура и результаты численного решения методом конечных элементов задачи о поперечных колебаниях прямого стержня при нагружении его продольной силой, которая гармонически изменяется со временем.

The paper presents the procedure and results of numerical solution by finite element method of the problem for transverse vibrations of a straight beam, forced with axial load, which varies with time by harmonic manner.

Ключевые слова: теория колебаний, метод конечных элементов, вынужденные изгибные колебания, прямой стержень.

Keywords: theory of vibrations, finite element method, forced transverse vibrations, straight beam.
С. 3–6

УДК 539.374. ; 620.178.3

Д. С. Добровольский, магистрант, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*D. S. Dobrovolsky*, Master's Degree Student, Kalashnikov ISTU)

Теоретическое обоснование методики оценки трещиностойкости в условиях мелких и глубоких трещин (Theoretical Substantiation of Methodology for Assessing the Fracture Toughness in Shallow and Deep Cracks)

С целью теоретического обоснования экспериментальной методики предложены соотношения для определения расчетных и критических коэффициентов интенсивности напряжений (КИН) при чистом или поперечном изгибах в условиях трещин произвольных размеров.

Relations for determining the stress intensity factors in pure and transversal bending specimens with cracks of arbitrary sizes are proposed for theoretical substantiation of the experimental method.

Ключевые слова: мелкая и глубокая трещины, коэффициенты интенсивности напряжений, оценки погрешностей.

Keywords: shallow and deep cracks, stress intensity factor, evaluation of inaccuracy.
С. 6–8

UDC 629.3.023

Ehab S. M. M. Soliman, Mechatronics Department, Egyptian Russian University (*Ехаб С. М. М. Солиман*, кафедра мехатроники, Египетско-Российский университет)

Tamer A. El-Sayed, Mechanical Design Department, Faculty of Engineering, Mataria-Helwan University (*Тамер А. Эль-Саед*, кафедра машиностроения, инженерный факультет, Университет Матарии-Хелуан)

Soheir A. R. Naga, Mechanical Design Department, Faculty of Engineering, Mataria-Helwan University (Сохер А.Р. Нага, кафедра машиностроения, инженерный факультет, Университет Матарии-Хелуан)
A New Approach to Design a Composite Material for Light Mono Leaf Spring Using FEA (О новом подходе к проектированию композитного материала для однолистовой рессоры с использованием метода конечных элементов)

The present work is an attempt to design a mono leaf spring of light composite material. The spring has the same stiffness and load capacity as that of a selected real conventional mono steel leaf spring. A new approach of building and design leaf spring materials consisting of unidirectional E-glass/epoxy composite (UEC) with variable fiber volume fractions is presented. The reinforcing fibers in the polymeric spring matrix have been distributed according to the distribution of stress induced in the leaf spring. Subsequently, an analysis with finite element analysis of the designed leaf springs under bending has been done using ANSYS 14. The proposed models of composite mono leaf spring have shown to be safe with the same stiffness and load capacity of steel conventional one with a reduction in weight 57 % to 61.5 % over the conventional steel leaf spring.

Исследуется конструкция однолистовой пластинчатой рессоры из легкого композитного материала. Рессора имеет ту же жесткость и нагрузочную способность, что прототип, выполненный из стали. Представлен новый подход к проектированию листовых рессор, выполненных из материала UEC (однонаправленных волокон алюмоборосиликатного стекла E-glass и эпоксидного связующего). Армирующие волокна в полимерной матрице рессоры были расположены в соответствии с распределением напряжения, индуцируемого в пластинчатой рессоре. Расчет рессоры при изгибном нагружении был выполнен с использованием метода конечных элементов в среде ANSYS 14. Анализ показал, что предложенная модель композитной монолистовой рессоры имеет такую же жесткость и несущую способность, как у аналогичной стальной рессоры, однако при этом достигается снижение веса в пределах 57...61,5 % по сравнению с обычной стальной пластинчатой рессорой.

Keywords: mono leaf spring, composite material, stiffness, load capacity.

Ключевые слова: однолистовая пластинчатая рессора, композитный материал, жесткость, несущая способность.

С. 8–13

УДК 629.113

R. A. Musarskiy, доктор технических наук, профессор, Нижегородский государственный технический университет имени Р. Е. Алексеева (R. A. Musarsky, DSc in Engineering, Professor, Nizhny Novgorod State Technical University n. a. R. E. Alekseev)

Анализ и оптимизация характеристик сопротивления гидравлических амортизаторов (Analysis and Optimization of Resistance Characteristics of Hydraulic Shock Absorbers)

Рассматриваются результаты исследований по измерению характеристик сопротивления гидравлических амортизаторов, аппроксимации характеристик, анализу влияния их на плавность хода автомобиля, оптимизации и выявлению возможностей управляемых амортизаторов.

The paper considers the results of studies on the measurement of resistance characteristics of hydraulic shock absorbers, characteristics approximation, analysis of their influence on the smooth progress of the vehicle, and identification of opportunities to optimize the controlled dampers.

Ключевые слова: амортизатор гидравлический, демпфирование, колебания, анализ, оптимизация.

Keywords: hydraulic damper, damping action, oscillation, analysis, optimization.

С. 13–16

УДК 621.7/9+623.44

М. В. Байметов, аспирант, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*M. V. Baimetov*, Post-graduate, Kalashnikov ISTU)

Влияние покрытий на коэффициент трения скольжения (The Effect of Coatings on the Slip Factor)

Приведены результаты сравнительного исследования коэффициентов трения скольжения для стали в зависимости от чистоты обработки и вида покрытия поверхности.

The article deals with the results of comparative study of slip factors for steel depending on the surface finish class and the type of surface coating.

Ключевые слова: коэффициент трения, чистота обработки, покрытие.

Keywords: slip factor, coating, surface finish class.

С. 16–18

УДК 621.833.6

М. Н. Каракулов, доктор технических наук, доцент, Воткинский филиал ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*M. N. Karakulov*, DSc in Engineering, Associate Professor; Votkinsk branch of Kalashnikov ISTU)

А. С. Мельников, Воткинский филиал ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*A. S. Melnikov*, Votkinsk branch of Kalashnikov ISTU)

А. Э. Саблин, студент, Воткинский филиал ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*A. E. Sablin*, Student, Votkinsk branch of Kalashnikov ISTU)

Анализ результатов моделирования напряженно-деформированного состояния элементов плунжерного зацепления (Analysis of Simulation Results for the Stress-Strain State of Elements of the Plunger Engagement)

Рассмотрен метод оценки напряженно-деформированного состояния плунжерного зацепления с использованием метода конечных элементов (МКЭ). Приводится численный пример решения поставленной задачи для опытно-промышленного образца изделия с плунжерной передачей.

The paper considers the method of estimation of the stress-strain state for a plunger engagement using the finite element analysis (FEA). A numerical example is given for solving this task for pilot samples of the product with a plunger gear.

Ключевые слова: плунжерное зацепление, напряженно-деформированное состояние, метод конечных элементов.

Keywords: plunger transfer, stress-strain state, finite element method

С. 18–22

УДК 62-231.1

А. В. Романов, аспирант, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*A. V. Romanov*, Post-graduate, Kalashnikov ISTU)

Динамическая модель мехатронного модуля на базе вентильного электродвигателя и ролик-винтовой передачи (Dynamic Model of a Mechatronic Module on the Base of a Permanent-Magnet Synchronous Motor and Rollercrew)

Представлена динамическая модель мехатронного модуля на базе вентильного электродвигателя, ременной и ролик-винтовой передач. Выбор состава мехатронного модуля обусловлен как высокими нагрузочными характеристиками вентильного двигателя и ролик-винтовой передачи, так и способностью ременной передачи к демпфированию и сглаживанию динамических нагрузок. Предложенная модель позволяет определить зависимость перемещения исполнительного органа от приложенного момента.

A dynamic model of a mechatronic module on the base of a permanent-magnet synchronous motor, a belt drive and a roller screw is presented. The choice of the mechatronic module structure is caused by high-load characteristics of a permanent-magnet synchronous motor and a roller screw, as well as

the belt drive ability to damping and smoothing of dynamic loads. The proposed model allows to determine the dependence of the actuator displacement on the applied torque.

Ключевые слова: ролик-винтовая передача, мехатронный модуль, динамическая модель, уравнение движения.

Keywords: roller screw, mechatron module, dynamic model, motion equation.

С. 22–25

УДК 351.82

С. А. Писарев, доктор технических наук, кандидат экономических наук, профессор, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*S. A. Pisarev*, DSc in Engineering, PhD in Economics, Professor, Kalashnikov ISTU)

Д. В. Чирков, кандидат технических наук, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*D. V. Chirkov*, PhD in Engineering, Kalashnikov ISTU)

Р. Р. Фархетдинов, аспирант, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*R. R. Farkhetdinov*, Post-graduate, Kalashnikov ISTU)

К вопросу обоснования технических заданий на разработку новых образцов стрелкового оружия (About the Justification of Technical Assignment for the Development of New Models of Small Arms)

С учетом применения системной методологии обоснованы подходы к формированию технических заданий на разработку новых образцов стрелкового оружия, в частности боевых автоматов.

The paper grounds the approaches to formation of technical assignment for the development of new models of small arms, particularly, assault rifles, with account of applying the system-based methodology.

Ключевые слова: система, методология, стрелковое оружие, государственная политика, модель, прогнозирование, потребность, техническое задание, боевой автомат.

Keywords: system, methodology, automatic small arms, state policy, model, technical assignment, projection, assault rifle.

С. 25–28

ЭКОНОМИКА

УДК 332.87

М. В. Романова, магистрант, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*M. V. Romanova*, Master's Degree Student, Kalashnikov ISTU)

Инновационное применение методологии Хосин Канри региональными государственными структурами в стимулировании интересов частного бизнеса в антикризисном управлении объектами жилищного и городского хозяйства (An Innovative Adaptation of the Hoshin Kanri Methodology by the Regional Government in Order to Promote Private Investments in Accordance with the Crisis Management of Housing and Communal Services)

Разработаны основные мероприятия программы антикризисного управления жилищно-коммунальным хозяйством региона на основании использования методологии Хосин Канри в стимулировании и сочетании интересов государства и частного бизнеса.

The crisis management program for the regional sector of housing and communal services has been worked out based on the Hoshin Kanri methodology and public-private partnership's principles.

Ключевые слова: государственно-частное партнерство (ГЧП), государство, частный бизнес, методология Хосин Канри, X-матрица, антикризисное управление, жилищно-коммунальное хозяйство (ЖКХ).

Keywords: public-private partnership, government, private business, the Hoshin Kanri methodology, X-matrix, crisis management, housing and communal services.

С. 29–32

УДК 331.1

Р. А. Галиахметов, доктор экономических наук, профессор, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*R. A. Galiahmetov*, Doctor of Economics, Professor, Kalashnikov ISTU)

В. А. Русских, магистрант, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*V. A. Russkikh*, Master's Degree Student, Kalashnikov ISTU)

Формирование кадрового потенциала региона в условиях ускоренного развития предприятий высокотехнологичных отраслей (Formation of Personnel Potential of the Region at the Advanced Development of High-Tech Enterprises)

Рассматривается кадровый потенциал как элемент управления кадрами на предприятиях высокотехнологичных отраслей. Проанализированы данные о приеме и выбытии персонала в данных отраслях.

In this article the personnel potential is considered as an element of personnel administration at enterprises of high-tech industries. Information on reception and leaving of the personnel in these industries is analyzed.

Ключевые слова: кадровый потенциал, промышленность, высокотехнологичные отрасли, инновационная деятельность, отбор и оценка кадров.

Keywords: personnel potential, industry, high-tech industries, innovative activity, selection and assessment of personnel.

С. 32–33

УДК 330.322.16

М. В. Данилов, кандидат технических наук, докторант, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*M. V. Danilov*, PhD in Engineering, DSc Applicant, Kalashnikov ISTU)

М. В. Лебедева, магистрант, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*M. V. Lebedeva*, Master's Degree Student, Kalashnikov ISTU)

Внедрение инновационных технологий в строительной отрасли Удмуртской Республики как фактор повышения инвестиционной привлекательности региона (Introduction of Innovative Technologies in the Construction Industry as a Factor of Investment Appeal of Udmurt Republic)

На современном уровне развития строительной отрасли повышению конкурентоспособности предприятий способствуют разработка и внедрение инновационных материалов и технологий.

Development and implementation of innovative materials and technologies improve the competitiveness of enterprises at the present level of development of the construction industry.

Ключевые слова: факторы инвестиционной привлекательности, строительные материалы, инновационно-инвестиционный проект, инновационные технологии, инновационная деятельность, государственно-частное партнерство.

Keywords: factors of investment attractiveness, building materials, innovative investment project, innovative technology, innovative activities, concession agreement public-private partnership.

С. 34–36

УДК 336.72-021.388

В. В. Литвин, кандидат экономических наук, доцент, Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского (*V. V. Litvin*, PhD in Economics, Associate Professor, Donetsk National University of Economics and Trade named after Mykhayl Tugan-Baranovskiy)

Базис сберегательной системы: сберегательные отношения и их существенные характеристики (Basis of Saving System: Savings Relations and Their Essential Characteristics)

Исследована сущность сберегательных отношений как многоуровневого комплекса, в рамках которого выделяются организационный, технологический, социальный аспекты.

Раскрыты сущностные характеристики сберегательных отношений, составляющих базис национальной сберегательной системы, что позволяет выявить движущие силы и направления развития системы, осмыслить многогранную роль сберегательных отношений в воспроизводственном процессе и обосновать пути их совершенствования. Аргументирован тезис, что сберегательные отношения находят проявления на всех стадиях процесса воспроизводства. На этой основе обоснованы направления совершенствования базиса сберегательной системы.

The essences of the saving relations as a multilevel complex in which the organizational, technological, and social aspects are allocated were examined. The essential characteristics of saving relations forming the basis of a national saving system are revealed. It allows identifying the driving forces and the directions of the system development, to comprehend the many-sided role of saving relations in the reproduction process and to define the ways of improving them. The thesis that saving relations find their place at all stages of the reproduction process is proved. On this basis the directions of the perfection of saving system basis are grounded.

Ключевые слова: базис сберегательной системы, сущностные характеристики сберегательных отношений, стадии воспроизводственного процесса.

Keywords: basis of the saving system, essential characteristics of saving relations, stages of the reproductive process.

С. 36–39

УДК 69:338(045)

П. Е. Манохин, кандидат технических наук, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*P. E. Manohin*, PhD in Engineering, Kalashnikov ISTU)

Е. В. Кириллова, магистрант, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*E. V. Kirillova*, Master's Degree Student, Kalashnikov ISTU)

Риски финансирования и выявления неэффективности программы «Доступная среда» (Financing Risks and Identification of Inefficiencies of the Program “Accessible Environment”)

Рассматриваются вопросы финансирования программы «Доступная среда», риски финансирования программы, а также выявление ее неэффективности.

The article deals with financing issues of the program “Accessible Environment”, risks of this program financing, and identification of this program inefficiency.

Ключевые слова: риски, маломобильные группы населения, инвалиды, социальная инфраструктура, доступная среда, пандус, ограничение возможностей, функции жизнедеятельности, неэффективность программы.

Keywords: risks, limited mobility people, disabled people, social infrastructure, accessible environment, ramps, disabled function of life, program inefficiency.

С. 39–41

УДК 336.71 (045)

К. Г. Клоян, аспирант, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*K. G. Kloyan*, Post-graduate, Kalashnikov ISTU)

Оценка эффективности государственной программы по поддержке банковского сектора для региональных банков на примере Приволжского федерального округа (Effectiveness Assessment for the State Program on Supporting the Banking Sector for Regional Banks by the Example of the Volga Federal District)

Рассматривается проблема эффективности для региональных банков проводимой государством программы докапитализации банковского сектора через АСВ. Приводимые доводы закреплены представленными статистическими данными. Предлагаются пути повышения эффективности проводимой программы.

This article discusses the problem of effectiveness of the state program of capitalization for the banking sector through DIA with regard to regional banks. The arguments presented are substantiated by statistical data. The ways of improving the effectiveness of the program are also offered.

Ключевые слова: банковский сектор, капитализация через ОФЗ, региональные банки, Приволжский федеральный округ (ПФО).

Keywords: banking sector, capitalization through federal bounds, regional banks, Volga Federal District (VFD).

C. 42–43

УДК 338.24

О. М. Шаталова, кандидат экономических наук, доцент, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*O. M. Shatalova*, PhD in Economics, Associate Professor, Kalashnikov ISTU)

О функции соответствия в измерении эффективности технологических инноваций с научных позиций системного подхода (About the Correspondence Function in Assessing the Effectiveness of Technological Innovations from the Scientific Positions of the System Approach)

Освещаются отдельные положения системного подхода к измерению эффективности и возможности их применения в управлении технологическими инновациями. Предложено использование системы нечеткого логического вывода в реализации функции соответствия между ожидаемым результатом инновации и целевым результатом, обеспечивающим устойчивость организационной системы. Сформулирован ряд условий применения методического аппарата теории нечетких множеств в исследовании эффективности технологических инноваций.

The article deals with the main positions of the system approach to assessing the effectiveness and possibilities of their applications in management of technological innovations. It proposes the use of a fuzzy inference system in the realization of the function of correspondence between the expected results of innovation and the target results, providing the stability of the organization system. Certain conditions for applying the methodical apparatus of the theory of fuzzy sets in the study of the technological innovation effectiveness have been formulated.

Ключевые слова: технологические инновации, эффективность, системный подход, методология, управление.

Keywords: technological innovation, effectiveness, system approach, methodology, management.

C. 43–46

УДК 331.87.629

Ю. Н. Старцев, кандидат технических наук, доцент, Челябинский государственный университет (*Yu. N. Startsev*, PhD in Engineering, Associate Professor, Chelyabinsk State University)

Квалификация, компетенция и компетентность персонала как факторы эффективности производства (Personnel Qualification, Competence and Expertise as Factors of Production Efficiency)

Изучена проблема затягивания сроков освоения нового оборудования и технологий, которая всё более мешает движению предприятия по инновационному пути развития. Из общей проблемы выделена подпроблема недостаточности подготовки персонала – низкий уровень его компетенций и компетентности. Представлена логическая модель, позволяющая установить связь указанных процессов с эффективностью производства.

The problem of delays in mastering the new equipment and technologies, interfering more and more in innovative development of enterprises has been studied. The sub-problem has been singled out of the general problem – it is the lack of personnel training, that is, the low level of personnel competence and expertise. A logical model has been presented that allows correlating these processes with the production efficiency.

Ключевые слова: затягивание сроков освоения оборудования, квалификация, компетенция, компетентность, эффективность производства.

Keywords: delay in mastering the new equipment, qualification, competence, expertise, efficiency.

C. 46–49

ЭЛЕКТРОНИКА, ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, РАДИОТЕХНИКА И СВЯЗЬ

УДК 004.93, 004.85

А. С. Менлитдинов, аспирант, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*A. S. Menlitdinov*, Post-graduate, Kalashnikov ISTU)

А. В. Коробейников, кандидат технических наук, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*A. V. Korobeynikov*, PhD in Engineering, Kalashnikov ISTU)

Д. Ю. Ивашкин, магистрант, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*D. Yu. Ivashkin*, Master's Degree Student, Kalashnikov ISTU)

Обзор состояния исследований по алгоритмам анализа аритмий (Review of the Current State of Researches on Arrhythmias Analysis Algorithms)

Произведен обзор современного состояния исследований по анализу сердечных аритмий. Рассмотрены различные алгоритмы обнаружения и классификации аритмий как отечественных, так и зарубежных авторов. Сделан вывод о необходимости использования обучаемой системы распознавания.

A review of the current state of researches on the cardiac arrhythmias analysis is produced. Various algorithms of arrhythmias detection and classification of Russian and foreign authors are discussed. The conclusion is made about the necessity of using a trained recognition system.

Ключевые слова: сердечные аритмии, алгоритм, обзор исследований.

Keywords: arrhythmia, algorithm, researches review.

С. 50–54

УДК 621.317.3

Ю. Г. Подкин, доктор технических наук, профессор, Сарапульский политехнический институт (филиал) ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*Yu. G. Podkin*, DSc in Engineering, Professor, Sarapul Polytechnic Institute (branch) of Kalashnikov ISTU)

Т. Г. Чикуров, кандидат технических наук, доцент, Сарапульский политехнический институт (филиал) ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*T. G. Chikurov*, PhD in Engineering, Associate Professor, Sarapul Polytechnic Institute (branch) of Kalashnikov ISTU)

Анализ влияния перенапряжений на характеристики суперконденсаторов (Analysis of Overvoltage Influence on Super Capacitor Characteristics)

Разработана методика и проведены исследования характеристик и параметров суперконденсаторов (СК) емкостью до 10 Ф и номинальным напряжением 2,5 В в предельных эксплуатационных режимах. Установлено, что СК выдерживают зарядные токи до 50 А, постоянные напряжения до 4 В, импульсы напряжения децисекундной длительности до 5 В без существенного изменения параметров. Возрастание зарядного напряжения до 4,25 В приводит к необратимому снижению емкости и увеличению эквивалентного последовательного сопротивления и тока утечки. Пробой наступает при напряжениях $5,6 \pm 0,1$ В. Полученные результаты согласуются с известными данными и открывают возможности новых применений СК.

The technique is developed and researches are conducted on characteristics and parameters of super capacitors (SC) with capacity up to 10 F and with nominal voltage of 2,5 V in the limit operational modes. It is established that SC maintain charging currents to 50 A, permanent voltage to 4 V, impulses of voltage of a second duration to 5 V without essential change of parameters. Increase of a charge voltage to 4,25 V leads to irreversible decrease in capacity and increase in equivalent series resistance and leak current. Breakdown comes at voltage of $5,6 \pm 0,1$ V. The received results are coordinated with known data and they give the potential of new applications of SC.

Ключевые слова: суперконденсатор, ионистор, двойной электрический слой, зарядно-разрядная характеристика, саморазряд, перенапряжение.

Keywords: super capacitor, ionistor, electric double layer capacitor, charge-discharge characteristics, self-discharge, overvoltage

С. 54–58

УДК 504.45

В. Г. Исаков, доктор технических наук, профессор, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*V. G. Isakov*, DSc in Engineering, Professor, Kalashnikov ISTU)

Д. С. Пономарев, аспирант, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*D. S. Ponomarev*, Post-graduate, Kalashnikov ISTU)

Математическая модель определения концентрации геосмина в питьевой воде (Mathematical Model of Determining the Concentration of Geosmin in Drinking Water)

Проблема дезодорации питьевой воды для города Ижевска появилась в 2003 году и до сих пор является не решенной. Рассматривается применение нейронной сети и разработка модели на ее основе для оптимизации процесса очистки питьевой воды от геосмина по данным МУП «Ижводоканал».

The problem of drinking water is one of the pressing issues of our time. For Izhevsk, this problem appeared in 2003 and is not still solved. The article discusses the use of neural networks and development of a model based on it to optimize the purification of drinking water by geosmin according to "Izhvodokanal".

Ключевые слова: дезодорация, геосмин, нейронная сеть, математическая модель.

Keywords: deodorization, geosmin, neural network, mathematical model.

С. 59–60

УДК 004.85

Ю. В. Николаева, аспирант, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*Yu. V. Nikolaeva*, Post-graduate, Kalashnikov ISTU)

Математическая постановка задачи обучения многослойного перцептрона с точки зрения классической оптимизации (Mathematical Statement of the Problem of Multilayer Perceptron Training from Classical Optimization Point of View)

Рассматривается математическая постановка задачи обучения нейронной сети. Описан альтернативный вариант обучения многослойного перцептрона на основе классических методов оптимизации, сведение задачи обучения к дискретной линейной задаче оптимального управления.

The paper considers the mathematical statement of the problem of neural network training. It describes an alternative version of the multi-layer perceptron learning based on classical optimization methods, and reduction of the learning problem to discrete linear optimal control problem.

Ключевые слова: нейронная сеть, многослойный перцептрон, оптимальное управление.

Keywords: neural network, multilayer perceptron, optimal control.

С. 60–63

УДК 004.89

Е. А. Сучкова, аспирант, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*E. A. Suchkova*, Post-graduate, Kalashnikov ISTU)

Анализ конкурсных закупок с применением методов кластеризации (Competitive Procurement Analysis with Using Clustering Methods)

Статья посвящена изучению современного состояния рынка конкурсных закупок с использованием методов кластеризации.

The paper is devoted to research of competitive procurement current state with using clustering methods.

Ключевые слова: аукцион, конкурс, закупки, кластерный анализ.

Keywords: auction, competition, procurement, cluster analysis.

С. 63–65

УДК 378.147

А. А. Овчинников, аспирант, Пермский национальный исследовательский политехнический университет (*A. A. Ovchinnikov*, Post-graduate, Perm National Research Polytechnic University)

М. Б. Гитман, доктор физико-математических наук, профессор, Пермский национальный исследовательский политехнический университет (*M. B. Gitman*, DSc (Physics and Mathematics), Professor, Perm National Research Polytechnic University)

Автоматизированная система оценки уровня сформированности заявленных компетенций студента технического вуза (Automated System of Assessing the Competency Level of Students of Technical University)

Рассматривается один из подходов к оцениванию результатов образования на основании компетентностного подхода. Переход к компетенциям связан со сменой парадигмы высшего профессионального образования – переход от ЗУНовской (знания, умения, навыки) образовательной модели в сторону практиконаправленности современного обучения, т. е. к триаде ЗУВ (знания, умения, владения). В работе рассматривается методика оценивания уровня сформированности компетенции студента на всех этапах освоения образовательной программы, при этом процесс освоения компонент компетенции описывается кривыми научения. На основании данной методики была разработана автоматизированная информационная система, предоставляющая возможность хранения всей необходимой информации и произведения расчетов, позволяющих оценить уровень освоения образовательной программы.

The present work deals with one of approaches to assessing the education results on the basis of competence approach. Change-over to the competencies is related to the change of the higher education paradigm - the transition from KSA - trine educational model (Knowledge, Skills, and Abilities) to practice-oriented modern education trine (Knowledge, Skills and Competences). The following work presents the technique of estimation of the student's competence formation at all stages of an educational program understanding and the process of competence component receiving is described by means of learning curves. With reference to this methodology, an automated information system has been developed. The system allows to store all the necessary information and to make calculations that make it possible to assess the level of the educational program understanding.

Ключевые слова: компетенция выпускника, кривая научения, триада ЗУВ, средства контроля.

Keywords: competence of a graduate, learning curve, KSC - trine, means of control.

С. 65–68

УДК 004.912; 004.822

М. Н. Мокроусов, кандидат технических наук, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*M. N. Mokrousov*, PhD in Engineering, Kalashnikov ISTU)

Автоматическое семантическое реферирование технических текстов на основе прагматической семантической модели (Automatic Semantic Summarization of Technical Texts on the Basis of a Pragmatic Semantic Model)

Представлена гипотеза о применении прагматической семантической модели текста, построенной на основе плекс-грамматики, для автоматизации реферирования научно-технических текстов. Приводятся пример прагматической семантической модели текста и алгоритм генерации реферата по ней.

The article presents a hypothesis about the application of the pragmatic semantic text model that is based on the Plex-grammars to automatic summarization of scientific-technical texts. An example of the pragmatic semantic model of the text is given, and the summary generation algorithm is described.

Ключевые слова: семантическая сеть, прагматика, автоматическое реферирование, анализ текста, плекс-грамматика.

Keywords: natural language processing, semantic network, pragmatics, automatic summarization, plex-grammar.

С. 69–72

МАТЕМАТИКА

УДК 532.529, 519.63

М. М. Горохов, доктор физико-математических наук, профессор, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*M. M. Gorokhov*, DSc (Physics and Mathematics), Professor, Kalashnikov ISTU)

А. В. Корепанов, кандидат физико-математических наук, доцент, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова» (*A. V. Korepanov*, PhD (Physics and Mathematics), Associate Professor, Kalashnikov ISTU)

В. А. Тенев, доктор физико-математических наук, профессор, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*V. A. Tenenev*, DSc (Physics and Mathematics), Professor, Kalashnikov ISTU)

Численное решение трехмерной задачи об осаждении частиц в условиях действия массовой силы (Numerical Method for Solving 3D Equations of Particle Settling Processes with Affecting Mass Force)

Приводятся описание математической модели процессов осаждения частиц в криволинейной системе координат, особенности численного метода решения уравнений в условиях действия массовой силы и граничные условия для решаемой системы уравнений.

The paper represents a description of the mathematical model in curvilinear coordinates for particle settling processes, features of numerical method for solving flow equations with affecting mass force, and boundary conditions for the solved system of equations.

Ключевые слова: математическая модель, осаждение частиц, численный метод решения, массовая сила.

Keywords: mathematical model, particle settling, numerical method, mass force.

С. 73–75

УДК 519.63:629.7

О. В. Мищенко, кандидат физико-математических наук, доцент, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*O. V. Mishchenkova*, PhD (Physics and Mathematics), Associate Professor, Kalashnikov ISTU)

Математические модели как задачи выбора при проектировании объектов техники. Формулировка задач (Mathematical Models as Choice Problems at Designing of Engineering Objects. Statement of Problems)

Рассматриваются встречающиеся в технике задачи, решение которых может быть установлено выбором из имеющихся альтернатив. Приводятся примеры подобных постановок на задачах внешней и внутренней баллистики, нестационарной скорости горения твердого топлива. Рассмотренные задачи формулируются как задачи математического программирования.

The paper considers the problems faced in engineering, which can be solved by choosing from available alternatives. These statements are demonstrated by examples of problems related to external and internal ballistics, and non-stationary speed of solid fuel burning. The considered problems are stated as problems of mathematical programming.

Ключевые слова: ракетный двигатель, выбор, моделирование, математическое программирование.

Keywords: rocket engine, choice, modeling, mathematical programming.

С. 75–79

ПЕДАГОГИКА И ПСИХОЛОГИЯ

УДК 377.0

О. В. Любимова, доктор педагогических наук, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (*O. V. Lyubimova*, Doctor of Education, Izhevsk State Agricultural Academy)

Оценка общей компетентности выпускника и преподавателя вуза на основе квалиметрического подхода (Assessment of the General Competence of a University Graduate and a Teacher on the Basis of Qualimetric Approach)

Предложен подход к оценке общей компетентности обучающихся с использованием математического аппарата и метода анкетирования, позволяющий более объективно оценить уровень подготовки выпускника и степень профессионализма преподавателя вуза.

The approach is proposed to the assessment of the general competence of the students using the mathematical apparatus and the method of questioning that allows assessing the level of training of graduates and the degree of professionalism of University teachers more objectively.

Ключевые слова: качество компетентности выпускника вуза, параметры компетенций, классификатор нормативных компетенций.

Keywords: quality of competence of a University graduate, parameters of competences, normative competences classifier.

С. 80–82

УДК 378.1+331.5

А. А. Гареев, аспирант, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*A. A. Gareyev*, Post-graduate, Kalashnikov ISTU)

Изучение английского языка как необходимое условие для формирования конкурентоспособности бакалавров профессионального обучения (The Role of Professionally-Oriented Foreign Language Training in Developing Vocational Education Teachers' Competitiveness)

Затрагивается проблема формирования конкурентоспособности бакалавра профессионального обучения на федеральном и региональном рынках труда. Рассмотрены возможности, которыми может обладать педагог, в достаточной мере владеющий английским языком. Кроме того, подчеркивается необходимость изучения английского языка современным специалистом, в частности, в сфере профессионального обучения, а также поднимается проблема профессионально ориентированной иноязычной подготовки в формировании конкурентоспособности преподавателя.

The article discusses the problem of developing vocational teachers' competitiveness at regional and national levels. It describes the range of opportunities for a teacher, who knows English well enough. Moreover it is shown how necessary English language is for modern specialists, particularly in the field of vocational training. The paper also raises the problem of professionally-oriented foreign language training for teacher's competitiveness.

Ключевые слова: английский язык, профессионально ориентированная иноязычная подготовка, педагог профессионального обучения, конкурентоспособность, рынок труда, опрос.

Keywords: English, professionally-oriented foreign language training, vocational education teacher, competitiveness, labor market, survey.

С. 82–84

УДК 378.14

Т. А. Родыгина, кандидат педагогических наук, доцент, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (*T. A. Rodigina*, PhD in Education, Assistant Professor, Izhevsk State Agricultural Academy)

Г. М. Белова, кандидат педагогических наук, Ижевская государственная сельскохозяйственная академия (*G. M. Belova*, PhD in Education, Izhevsk State Agricultural Academy)

Квалиметрический подход к определению структуры тезауруса направления подготовки «Агроинженерия» (Qualimetric Approach to Defining the Structure of the Thesaurus in the Area of Agricultural Engineering Training)

Предложена квалиметрически обоснованная методика построения тезауруса компетенций при определении содержательной области тестов для оценки сформированности профессиональных компетенций бакалавров по направлению подготовки «Агроинженерия».

The paper proposed a qualimetrically proved method of developing a competence thesaurus when determining the content area of tests to evaluate the formation of professional competence for bachelors in "Agricultural engineering" training.

Ключевые слова: диагностика, компетенции, квалиметрия, тезаурус, аттестационные тесты.
Keywords: diagnostics, competence, qualimetry, thesaurus, certification tests.
С. 85–87

УДК 1(091)

Н. Н. Измestьева, кандидат философских наук, доцент, Сарапульский политехнический институт (филиал) ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*N. N. Izmestyeva*, PhD in Philosophy, Associate Professor, Sarapul Polytechnic Institute (branch) of Kalashnikov ISTU)

Клиповое сознание и образовательные технологии: к постановке проблемы (Clip Consciousness and Educational Technologies: to the Statement of the Problem)

Представлен опыт участия в дискуссии по проблемам российского образования. Предметом философской рефлексии является диагностика современного состояния исторического сознания с целью поиска решения проблем, связанных с внедрением информационных технологий в образовательный процесс.

The article describes the experience of participating in the discussion on problems of modern Russian education. The object of philosophical reflection is the diagnostics of the modern historical consciousness to solve the problems related to the inculcation of information technologies in the educational process.

Ключевые слова: историческое сознание, клиповое сознание, информационные технологии, проблемы образования, культурная традиция.

Keywords: historical consciousness, clip consciousness, information technology, educational problems, cultural tradition.

С. 87–90

УДК 681.32.06:518.5

Н. В. Голубева, кандидат технических наук, доцент, Омский государственный университет путей сообщения (*N. V. Golubeva*, PhD in Engineering, Associate Professor, Omsk State Transport University)

Математическое моделирование – базовый инструмент исследования технических наук: инженерные кадры для инновационной экономики (Mathematical Modeling – Base Instrument of Research in Technical Sciences: Engineering Staff for Innovative Economy)

Владение базовым научным методом исследования и проектирования технических систем и процессов – математическим моделированием – является одной из важнейших составляющих инновационного инженерного образования. Математическое моделирование предоставляет инженеру, ученому мощный арсенал средств и методов для решения профессиональных задач.

Ключевые слова: инженерные кадры, математическое моделирование систем и процессов, научные и инженерные задачи, технические науки, математический аппарат, анализ.

Possession of a basic scientific method of research and engineering of technical systems and processes – mathematical modeling – is one of the most important components of innovative engineering education. A mathematical modeling provides an engineer and a scientist with the powerful arsenal of means and methods for the solution of professional tasks.

Keywords: engineering staff, mathematical modeling of systems and processes, scientific and engineering tasks, technical sciences, mathematical apparatus, analysis.

С. 91–93

UDC 802.0 (045)

Н. А. Бармина, PhD in Engineering, Kalashnikov ISTU (*Н. А. Бармина*, кандидат технических наук, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова)

М. Ю. Карелина, DSc in Education, Professor, Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI) (*М. Ю. Карелина*, доктор педагогических наук, профессор, Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ))

E. G. Krylov, PhD in Engineering, Associate Professor, Kalashnikov ISTU (Э. Г. Крылов, кандидат технических наук, доцент, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова)

Machine and Mechanism Science (MMS) Study in Russian Universities: Communicative Aspect (Преподавание теории машин и механизмов (ТММ) в российских вузах: коммуникативный аспект)

The paper covers the period of the last 20 year experience of studying MMS in Russian universities with regard to modern demands to mechanical engineers. Attention is paid to integrated teaching in English and terminology aspects. Examples of successful cooperation with European universities are presented.

Рассматривается двадцатилетний опыт преподавания ТММ в российских вузах в контексте требований, предъявляемых к современному инженеру на рынке труда. Отдельно рассматриваются интегративное обучение инженеров-механиков на английском языке, включая обучение иноязычной профессиональной терминологии. Представлены примеры успешного сотрудничества с европейскими университетами.

Keywords: MMS education, teaching practice, integrated teaching, SIOMMS, bilingual education.

Ключевые слова: обучение ТММ, обучение, интегративное обучение, билингвальное обучение, международные студенческие олимпиады по ТММ.

С 93–97

УДК 371.38

N. G. Dyukina, Глазовский инженерно-экономический институт (филиал) ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*N. G. Dyukina*, Glazov Engineering and Economics Institute (branch) of Kalashnikov ISTU)

A. S. Kazarinov, доктор педагогических наук, профессор, Глазовский инженерно-экономический институт (филиал) ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*A. S. Kazarinov*, DSc in Education, Professor, Glazov Engineering and Economics Institute (branch) of Kalashnikov ISTU)

К вопросу о формировании социально-экологической компоненты экологической культуры школьника в условиях введения Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (On the Question of Formation of Social and Environmental Components of Ecological Culture of Scholars under Introduction of the Federal Educational Standard of General Education)

Рассматриваются аспекты формирования социально-экологической компоненты экологической культуры школьника согласно ФГОС ООО. Достижение поставленной цели осуществляется непосредственным решением обычных задач на уроках математики, но имеющих формулировку региональной экологической приоритетности. Под социально-экологической составляющей экологической культуры школьника в нашей статье будем понимать интегративную составляющую экологической культуры, изучающую непосредственную связь человека с природной и социальной средой их обитания и направленной к непрагматической деятельности человека не только в границах местного социума, но и за его пределами. Согласно ФГОС ООО изучение естественно-научных предметов должно обеспечить «...воспитание ответственного и бережного отношения к окружающей среде; овладение экосистемной как познавательной моделью и ее применение в целях прогноза экологических рисков для здоровья людей, безопасности жизни, качества окружающей среды; осознание значимости концепции устойчивого развития...» По мнению Дзятковской Е. Н., Захлебного А. Н., «...Модель позволяет рассматривать любые объекты – предметы, явления, ситуации – с точки зрения их связей с окружающей средой; выявлять возникающие при этом экологические противоречия; формировать свое отношение к ним; предлагать обоснованные пути их решения». А это позволяет сказать, что социально-экологическая компонента является доминантной составляющей экосистемной познавательной модели. Прикладная направленность математики в решении социально-экологических проблем позволяет утверждать, что экологическое образование и воспитание в средней общеобразо-

вательной школе должны строиться на комплексной основе, с учетом межпредметных связей. При этом компетентный подход как основа обучения в полной мере направлен на деятельностные профессионально ориентированные результаты обучения, предоставляет широкие возможности для экологизации содержания как профильных, так и непрофильных дисциплин и даже может быть направлен на интеграцию содержания экологического и профессионального образования. В нашем исследовании предлагается информационная поддержка проекта реализации процесса формирования социально-экологической компоненты экологической культуры школьника с использованием среды дистанционного обучения «MOODLE».

The article considers the aspects of forming the social and environmental components of ecological culture of scholars according to the Federal Educational Standard of General Education. This goal shall be achieved by direct solution of common tasks in mathematics lessons, but with the formulation of a regional environmental priority. The social and environmental component of ecological culture of scholars means here the integrative component of ecological culture, studying the direct human relationship with the natural and social environment and aimed to non-pragmatic human activities not only within the boundaries of the local community, but also beyond. According to the standard the study of "Natural scientific subjects" should provide "... education of responsible and careful attitude to the environment; mastering the cognitive ecosystem model and its application to predict environmental risks to human health, life safety, environmental quality; awareness of the importance of the concept of sustainable development...". According to Dzyatkovskaya E. N., Zakhlebny A. N. "...The model allows to consider any objects – subjects, phenomena, situations – from the point of view of their relations with the environment; identify emerging environmental controversy; to shape their attitude towards them; to propose feasible ways of their decision". You could say that the social and environmental component is the dominant component of ecosystem-based cognitive models. Applicability of mathematics in solving social and environmental problems suggests that environmental education in the secondary school should be built in an integrated manner, taking into account interdisciplinary links. Thus the competence approach as the basis of learning, fully directed to the active professionally-oriented learning outcomes, provides opportunities for the greening of contents both for major and secondary subjects, and can even be aimed at the integration of environmental content and professional education. In this study we offer the information support of the project of implementing the process of forming the social and environmental components of ecological culture of scholars using the distant learning environment "MOODLE".

Ключевые слова: социально-экологическая компонента, экологическая культура, экосистемная познавательная модель, среда дистанционного обучения «MOODLE».

Keywords: social and environmental components, ecological culture, ecosystem cognitive model, distant learning environment "MOODLE".

C. 97–100

УДК 37.013.32

И. Н. Загоруйко, кандидат филологических наук, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова (*I. N. Zagoruyko*, PhD in Linguistics, Kalashnikov ISTU)

Особенности взаимодействия преподавателей и студентов в условиях современного образовательного процесса, обусловленного привлечением системы электронного обучения (Features of Teacher – Student Interaction in the Modern Educational Process Caused by the Attraction of e-Learning Systems)

Рассматриваются и описываются основные трудности взаимодействия преподавателя и студента в условиях современного учебного процесса, требующего привлечения элементов электронного образования. Предлагаются некоторые методические рекомендации, способствующие решению возникающих проблем.

The main types of teacher – student problems in modern educational process are discussed and described in this article. Some guidelines on minimizing the problems are offered.

Ключевые слова: интернет, интернет-среда, электронное обучение, антропоцентричный, анонимность, невербальный.

Keywords: Internet, Internet-environment, e-learning, anthropocentric, anonymous, non-verbal.
С. 101–102