

ПРОЦЕДУРЫ АРИФМЕТИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ С ДЕСЯТИЧНЫМИ ДРОБЯМИ В ПАКЕТЕ LATEX2 ϵ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В СИСТЕМЕ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ PREX

© Ю.Г.Игнатъев, Н.А.Мокеева

Описана библиотека арифметических операций системы PREX в пакете LaTeX2 ϵ и ее применение для автоматизированного контроля успеваемости студентов в балльно-рейтинговой системе.

Ключевые слова: автоматизированный контроль успеваемости, пакет LaTeX2 ϵ , арифметические операции, система методического обеспечения PREX.

Введение

Современное математическое образование предъявляет жесткие требования к уровню и темпам подготовки специалистов высшей школы. При уменьшении количества часов большая часть времени уделяется самостоятельной работе студентов. В то же время система контроля качества знаний студентов осуществляется в балльно-рейтинговой системе. Эти новые требования приводят к необходимости систематизировать учебно-методическую работу, усилить контроль за качеством полученных знаний, своевременно и быстро анализировать достигнутые результаты. Эти задачи можно решить только с привлечением современных информационных технологий.

Для автоматизированного контроля успеваемости студентов в балльно-рейтинговой системе на кафедре высшей математики и математического моделирования используется компьютерная система PREX, первоначально основанная на издательском пакете LaTeX2.09, а в настоящее время адаптированная к пакету LaTeX2 ϵ и учитывающая его новые возможности. При разработке системы PREX были использованы особенности пакета TEX, позволяющие создавать свои макросы для оформления различных документов и включать при компиляции другие файлы с помощью команды "\input", что дает возможность создания банков задач и вопросов, откуда с помощью различных команд берутся задания для генерации экзаменационных билетов, контрольных работ и текстов индивидуальных заданий [1]. Система PREX содержит единый стиль оформления кафедральных документов, отчетов по итогам сессий, индивидуальной работы студентов, бланков контрольных работ и экзаменационных билетов. Версия LaTeX2 ϵ позволила ввести в систему PREX автоматический подсчет результатов контрольных работ и сессий, что облегчает работу преподавателя. Здесь важно заметить, что программа сама выставляет

итоговую оценку студенту по результатам его ответов на вопросы экзаменационного билета.

Арифметические операции с десятичными дробями

Арифметические операции в пакете LaTeX2 ϵ выполняются с целыми числами, а для подсчета результатов качества знаний студентов необходимы действия с десятичными дробями. Для выполнения таких операций был усовершенствован стилевой файл uscalc.sty пакета PREX [2]. В пакете uscalc.sty содержатся команды, позволяющие автоматически выполнять арифметические операции при подсчете необходимых результатов. Здесь созданы процедуры для выполнения команд сложения (`\add{}`), вычитания (`\ded{}`), умножения (`\mult{}`) и деления (`\divis{}`), основанные на работе счетчиков, выполняющих действия с целыми числами. Рассмотрим подробнее некоторые из них.

Введем следующие счетчики:

```
\newcounter{aterm}, \newcounter{bterm},
\newcounter{cterm}, \newcounter{aCterm},
\newcounter{aCbterm}, \newcounter{abterm},
\newcounter{abCterm}, \newcounter{dterm}.
```

Рассмотрим операцию сложения двух целых чисел:

```
\newcommand{\add}[2]{\setcounter{aterm}{#1}\setcounter{bterm}{#2}\setcounter{cterm}{\value{aterm}+\value{bterm}}}
```

Здесь *aterm* – первое целое число, *bterm* – второе целое число. Результатом выполнения операции сложения этих чисел будет *cterm*.

Мы выполнили операцию сложения двух чисел, но для того, чтобы вывести результат на печать, необходима дополнительная команда:

```
\newcommand{\Add}[2]{\add{#1}{#2}\thecterm}.
```

Приставка *the* в команде `\thecterm` позволяет вывести на печать результат выполнения предыдущей команды. Для вывода печати операции сложения полностью введем новую команду:

`\newcommand{\VAdd}[2]{\add{#1}{#2}\theaterm + \thebterm = \thecterm}`.

Операции вычитания и умножения вводятся аналогично. Подробнее рассмотрим операцию деления двух целых чисел (`\divis`):

`\newcommand{\divis}[2]{\setcounter{aterm}{#1}\setcounter{bterm}{#2}\setcounter{abterm}{\value{aterm}/\value{bterm}}`.

Результатом выполнения этой операции может быть десятичная дробь. Напишем команду выполнения деления двух целых чисел так, чтобы в ответе присутствовала и целая, и дробная части числа:

`\setcounter{aCterm}{\value{aterm}*100}`
`\setcounter{aCterm}{\value{aCterm}/\value{bterm}}`
`\setcounter{abCterm}{\value{abterm}*100}`
`\setcounter{dterm}{\value{aCterm}-\value{abCterm}}`.

Опишем процесс выполнения этой команды. Счетчику `aCterm` присваивается значение счетчика `aterm`, умноженное на 100. Счетчику `aCterm` присваивается результат выполнения операции деления `aCterm` на `bterm`. Затем результат деления двух целых чисел `abterm` (см. предыдущую команду) умножим на 100 и присвоим счетчику значение `abCterm`. Для того чтобы вычислить дробную часть `dterm` из результата `aCterm`, отнимем `abCterm`.

Запишем команду вывода на печать результата деления двух целых чисел: `\newcommand{\VDivis}[2]{\divis{#1}{#2}\theabterm, \thedterm}`.

Команда `\theabterm` выводит на печать целую часть числа, а `\thedterm` – дробную.

Эта команда используется в качестве основы для вычисления среднего балла при ответе на вопросы экзаменационного билета. Но для вычисления экзаменационной оценки этого недостаточно. В этом случае средний балл необходимо округлить. Введем команду для округления десятичной дроби:

`\newcommand{\VDivis}[2]{\divis{#1}{#2}\theaterm\thebterm=\Divis{#1}{#2}}`

`\newcommand{\divo}[2]{\divis{#1}{#2}\ifthenelse{\value{dterm}<50}{\addtocounter{abterm}{0}}{\addtocounter{abterm}{1}}}`.

В этой команде для округления десятичной дроби мы используем оператор условия `\ifthenelse`. Если дробная часть `dterm` меньше 50, то к целой части `abterm` мы добавляем 0 (`\addtocounter{abterm}{0}`), иначе к целой части добавляем 1 (`\addtocounter{abterm}{1}`).

Команда `\Divo:\newcommand{\Divo}[2]{\divo{#1}{#2} \theabterm}` позволяет вывести результат округления десятичной дроби, полученной в результате деления двух целых чисел, на печать.

Команда `\VDivo:\newcommand{\VDivo}[2]{\divo{#1}{#2} \theaterm\thebterm \approx\theabterm}` выводит на печать действие деления двух целых чисел с округлением ответа до целых, включая и делимое, и делитель.

Таблица 1.

Операции над целыми числами

Команда	Функция
<code>\add{ }{ }</code>	Сложение двух целых чисел
<code>\Add{ }{ }</code>	Вывод на печать результата операции сложения двух целых чисел
<code>\ded{ }{ }</code>	Вычитание двух целых чисел
<code>\Ded{ }{ }</code>	Вывод на печать результата операции вычитания двух целых чисел
<code>\mult{ }{ }</code>	Умножение двух целых чисел
<code>\Mult{ }{ }</code>	Вывод на печать результата операции умножения двух целых чисел
<code>\divis{ }{ }</code>	Деление двух целых чисел
<code>\Divis{ }{ }</code>	Вывод на печать результата операции деления двух целых чисел

Рассмотрим пример выполнения этих команд.

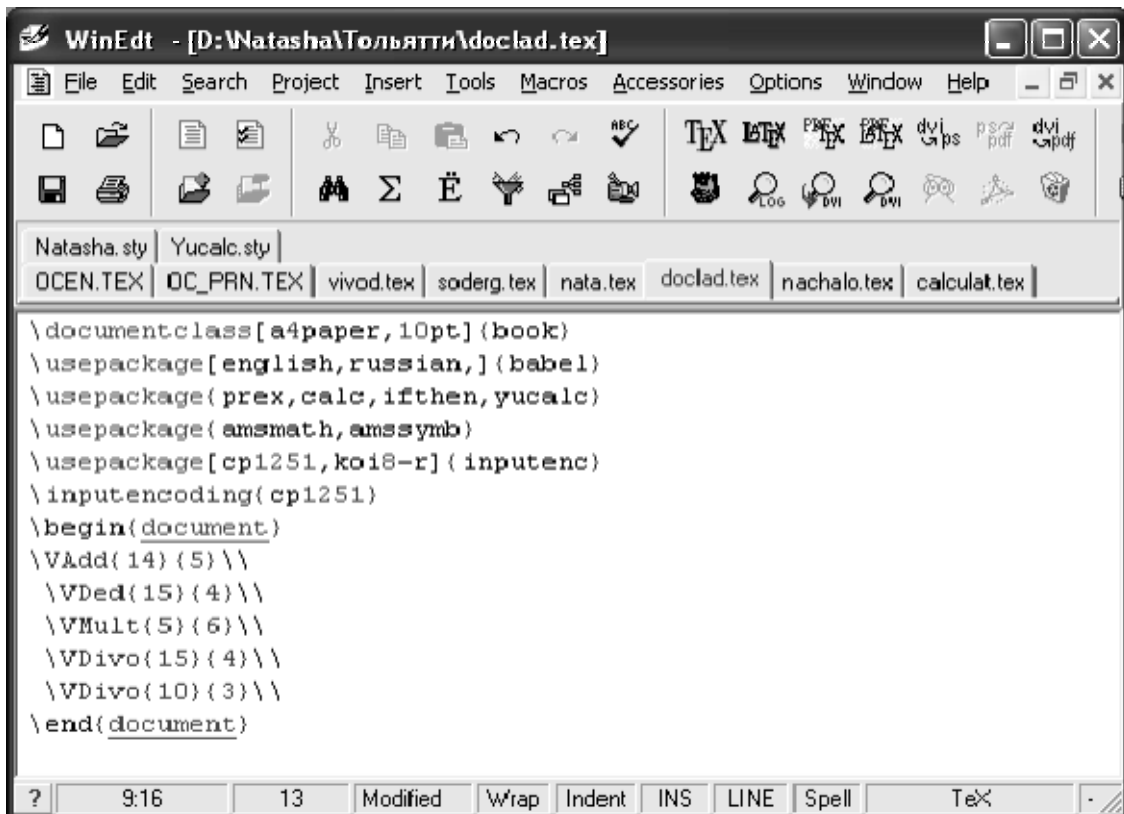


Рис.1. Команды выполнения операций с целыми числами.

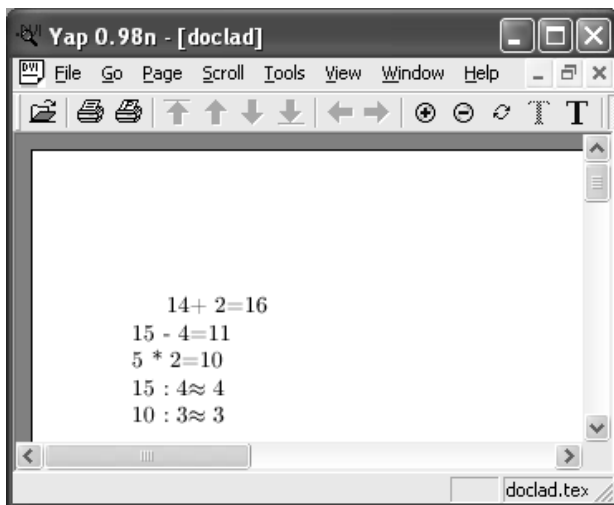


Рис.2. Результат выполнения команд операций с целыми числами.

Применение арифметических операций с десятичными дробями в системе контроля качества знаний студентов PREX

Рассмотрим команды, которые осуществляют подсчет результатов в системе контроля качества знаний студентов.

Введем строку таблицы, содержащую максимально возможное количество баллов по модулям балльно-рейтинговой системы:

```

\newcommand{\semstroka}{9}{%
\refstepcounter{stroka}\thestroka
    
```

```

& #1 & #2 & #3 & #4 & #5 & #6 & #7 & #8 & #9 \\
\hline }
\newcounter{SRSIO}\newcounter{SRSIO}
\newcounter{CTRIO}
\newcounter{CTRIO}\newcounter{REZULTO}
\newcounter{PROHODO}\newcounter{PROHODI}
\newcounter{PROHODII}\newcounter{BEZZAD}
\newcommand{\Maxstroka}[4]{% 0 & Maximum &
\setcounter{SRSIO}{#1}\theSRSIO &
\setcounter{CTRIO}{#2}\theCTRIO & %
\setcounter{SRSIO}{#3}\theSRSIO &
\setcounter{CTRIO}{#4} \theCTRIO & %
\setcounter{REZULTO}{\value{SRSIO}+\value{CTR
IO} +\value
{SRSIO}+\value{CTRIO}}\theREZULTO &
\setcounter
{PROHODO}{\value{REZULTO}*2/3+1}\thePROH
ODO / \setcounter{BEZZAD}
{\value{REZULTO}*4/5+1}\theBEZZAD & 0 & 5\\
\hline}.
    
```

Далее введем команду для вычисления проходного балла на экзамен по темам, изученным в течение семестра:

```

\newcounter{SRSI}\newcounter{SRSII}\newcounter{
CTRI}
\newcounter{CTRII}\newcounter{REZULT}\newcoun
ter{PROHODIO}
\newcounter{PROHODIII}\newcounter{REZULTI}\
newcounter{REZULTII}
\newcommand{\prohod}{% \setcounter{PROHODIO
    
```

```

}{\value{SRSIO}*2/3+
\value{CTRIO}*2/3+1}%\setcounter{REZULTI}{\va
lue{SRSI}+\value
{CTRI}}%\setcounter{PROHODIIO}{\value{SRSIIO}
*2/3+\value{CTRIO}
*2/3+1}%\setcounter{REZULTII}{\value{SRSII}+\v
alue{CTRII}}%\ifthen-
else{\value{REZULTI}>\value{PROHODIO}}{\bf
+}}{\bf--}\ifthenelse {\value{REZULTII}
>\value{PROHODIIO}}{\bf +}}{\bf --}}
\ifthenelse{\value{REZULTI}>\value{BEZZAD}}{\o
tl}{}

```

Рассмотрим команду подсчета общего коли-
чества баллов:

```

\newcommand{\Semstroka}[7]{%
\refstepcounter{stroka} \thestroka & #1 &
\setcounter{SRSI} {#2} \theSRSI &
\setcounter{CTRI}{#3} \theCTRI &
\setcounter{SRSII}{#4} \theSRSII% &
\setcounter{CTRII} {#5} \theCTRII &
\setcounter{REZULT} {\value{SRSI} +\value{CTRI}
+\value{SRSII}+\value{CTRII}} \theREZULT &
\prohod & #6 & #7 || \hline}.

```

Во время экзаменационной сессии, для того
чтобы получить итоговую оценку, подсчитать
количество студентов, явившихся на экзамен, и
качество знаний, необходимо заполнить файл,
содержащий баллы по каждому ответу студента.
Подсчет оценки реализуется с помощью сле-
дующей восьмипараметрической команды:

```

\newcommand{\sesstroka}[8]{%
\refstepcounter{stroka}
\thestroka & #1 & #2 & #3 & #4 & #5 & #6 & #7 &
#8 || \hline }
\newcounter{TEORI} \newcounter{TEORII}
\newcounter{TEORIII}
\newcounter{ZAD} \newcounter{ITOGI}
\newcounter{ITOGX}
\newcounter{DELTA}
\newcommand{\ocenskaIV}{\setcounter{ITOGX}{\val
ue{TEORI}*10/4+\value{TEORII}*10/4+\value{TE
ORIII}*10/4+\value{ZAD}*10/4}\setcounter{ITOGI}
}{\value{ITOGX}/10} %
\setcounter{DELTA}{\value{ITOGX}-
\value{ITOGI}*10} % \theDELTA, % {\bf
\theITOGI, \theDELTA}}.

```

Подсчет качества знаний студентов реализу-
ется с помощью команды:

```

\newcommand{\Ocenka}{%
\ifthenelse{\value{DELTA}<5}{\addtocounter{ITOGI}
}{0}} {\addtocounter {ITOGI}{1}}
\ifthenelse{\value{ITOGI}=2}{\addtocounter{NeudG
r}{1}}{}

```

```

\ifthenelse{\value{ITOGI}=3}{\addtocounter{UdGr}
{1}}{}
\ifthenelse{\value{ITOGI}=4}{\addtocounter{HorGr}
{1}}{}
\ifthenelse{\value{ITOGI}=5}{\addtocounter{OtlGr}
{1}}{}

```

Полученные результаты заносят в сводную
таблицу с помощью команд:

```

\newcommand{\SesstrokaIV}[6]{\sesstroka{#1}{#2}
{\setcounter{TEORI}{#3}\theTEORI}{\setcounter{T
EORII}{#4}\theTEORII}% \setcounter
{TEORIII}{#5}\theTEORIII}
\setcounter{ZAD}{#6}\theZAD}{\ocenskaIV}
{\Ocenka\theITOGI} u \newcommand{\Usp}
{\setcounter{USP}{100-
\value{NeudGr}*100/\value{stroka}}\theUSP}%
\newcommand{\Cach}{\setcounter{CACH}{\value{H
orGr}*100/\value{stroka}+\value{OtlGr}*100/\valu
e{stroka}}\theCACH}%
\newcommand{\Sdali}{\setcounter{SDALI}{\value{st
roka} }\theSDALI}
\newcommand{\NoStud}{\setcounter{NoStud}{\value
{VSEGO}-\value {stroka} }}.

```

Организация и контроль учебной работы в системе PREX

Для выставления оценки успеваемости сту-
дентов по итогам семестра составляем таблицу, в
которую заносим результаты сдачи СРС (само-
стоятельная работа студента) и контрольных ра-
бот. Задания для самостоятельных работ генери-
руются с помощью специально созданных про-
цедур в пакете символьной математики Maple.
Затем вводим команды для вычисления количе-
ства баллов по темам и сравниваем результаты с
проходными баллами, которые вычисляются от
максимального количества возможных. Если сту-
дент набрал более 2/3 от общего количества бал-
лов, то он допускается к экзамену без дополни-
тельных задач. Если студент набрал более 4/5 от
общего количества, то он освобождается от зада-
чи на экзамене. Если в предыдущей версии сис-
темы PREX предлагалось вести подсчет препода-
вателю, то в усовершенствованной версии ре-
зультаты подсчитываются автоматически.

Большое значение для работы кафедры имеет
своевременный анализ полученных результатов
сдачи сессии. Для этого используется подсчет
среднего балла по темам и построение диаграм-
мы для более наглядного вида.

Результатом использования выше названных
команд являются, например, следующие файлы
[3]:

Yap 0.98n - [Primer_PRN]

File Go Page Scroll Tools View Window Help

Текущая успеваемость по кафедре геометрии¹

Группа №123

Семестр 3 Тема: Проективная геометрия

№	ФИО	СРС-1	К-1	СРС-2	К-2	Σ	Проход	Пропуски	Сессия
0	Maximum	10	10	12	10	42	29/34	0	5
1	Иванов Петя	6	7	8	8	29	- +	2	
2	Петров Вася	4	2	3	7	16	--	1	
3	Сидоров Коля	10	8	9	10	37	+ + ♥	-	
4	Мишин Женя	4	2	6	5	17	--	12	
5	Федоров Сережа	6	5	7	8	26	--	3	

♥ - Студент освобождается на экзамене от задачи на данную тему.

Преподаватель: асс. Н.А.Мокеева, 18 февраля 2004 г.

Подписанный документ сдается лектору до экзамена!

Primer_PRN.tex 16 510, 58pt Page: 1 (1st of 1)

Рис.3. Результаты работы студентов в семестре.

Yap 0.98n - [Ex_w_prn]

File Go Page Scroll Tools View Window Help

Результаты сессии по кафедре геометрии¹

Группа №123 Семестр 3

Тема: Проективная геометрия

№	Ф.И.О.	№билета	теор1	теор2	теор3	задача	балл	оценка
1	Иванов Петя	1	3	5	4	3	3,7	4
2	Петров Вася	18	4	5	5	5	4,7	5
3	Сидоров Коля	13	4	2	3	2	2,7	3
4	Мишин Женя							
5	Федоров Сережа	24	1	3	2	3	2,2	2

Экзаменатор: профессор Ю.Г.Игнатьев, 18 февраля 2004 г.

Практические занятия проводил(а) асс. Н.А.Мокеева

Итоговые результаты сессии

Всего ст.	не явил	неуд	уд	хор	отл	успев	кач
5	1	1	1	1	1	75%	50%

Ex_w_prn.tex 18 51, 0pt Page: 1 (1st of 1)

Рис.4. Результаты контроля качества знаний студентов.

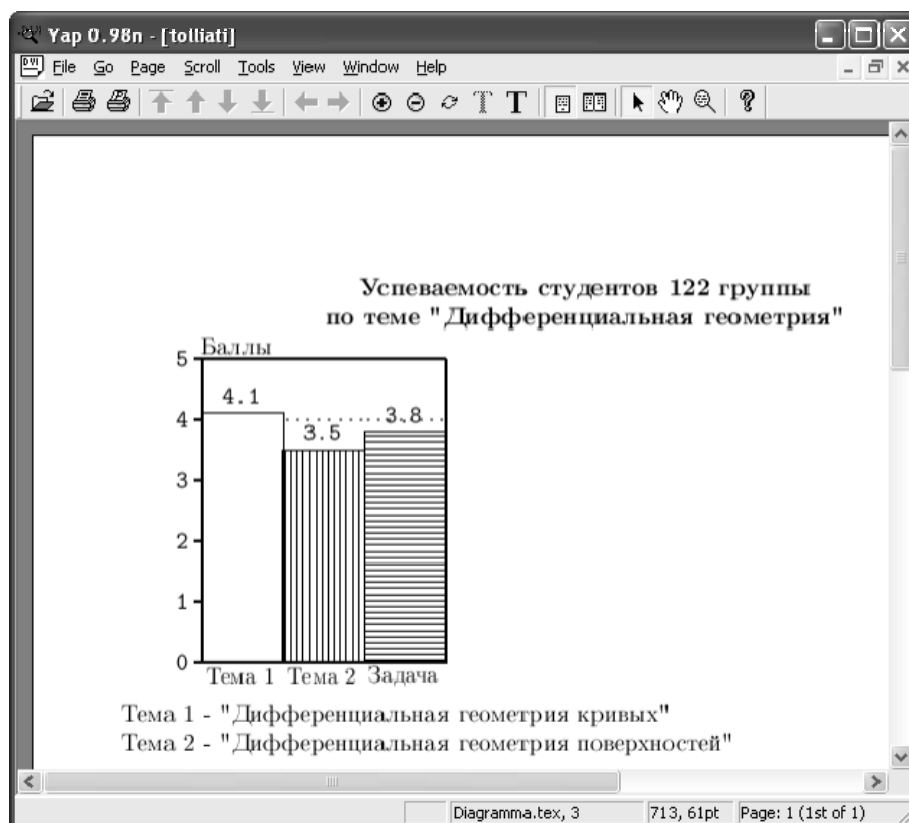


Рис.5. Диаграмма качества усвоения тем.

1. Мокеева Н.А., Игнатъев Ю.Г. Информационные технологии обеспечения и организации учебного процесса на кафедре геометрии Казанского педагогического университета // Вопросы технологии в обучении математике: матер. научно-практ. конф. "Преподавание математики в вузах и школах: проблемы содержания, технологии и методики". – Глазов: Глазов. гос. пед. ин-т, 2003. – С.29-31.

2. Игнатъев Ю.Г. Краткое руководство по пользованию пакетом и стилем PREX. Компьютерный вариант. – Казань: КГПУ, 1997. – 62 с.
3. Мокеева Н.А. Арифметические вычисления в пакете LaTeX2ε и их применение в системе методического обеспечения учебного процесса PREX. // Вопросы современной математики и информационных технологий в математическом образовании: сб. науч. тр. молодых математиков КГПУ. – Казань: КГПУ, 2004 – С.83-86.

PROCEDURES OF ARITHMETIC OPERATIONS WITH DECIMAL FRACTIONS IN THE LATEX2ε PACKAGE AND THEIR USE IN THE PREX STUDENTS' QUALITY CONTROL OF KNOWLEDGE SYSTEM

Yu.G.Ignatyev, N.A.Mokeeva

Arithmetic operations library of the PREX system in the LaTeX2ε package and its use for computer-aided testing of students' academic performance within the point-rating system is described in the article.

Key words: computer-aided testing of academic performance, the LaTeX2ε package, arithmetic operations, the PREX methodological support system.

Игнатъев Юрий Геннадьевич – доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой высшей математики и математического моделирования Института математики и механики Казанского (Приволжского) федерального университета.

E-mail: ignatev_yu@rambler.ru

Мокеева Наталья Александровна – кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры высшей математики и математического моделирования Института математики и механики Казанского (Приволжского) федерального университета.

E-mail: n.mokeyeva@mail.ru

Поступила в редакцию 21.11.2011