

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Хагуров Т.А.



подпись

« 27 » апреля 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ФТД.В.01 Основные разделы элементарной математики

Направление подготовки/

специальность 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) /

специализация вычислительные, программные, информационные системы и компьютерные технологии

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины Основные разделы элементарной математики составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Программу составил:

С.В. Гайденко, зав. каф. доцент, канд. физ.-матем. наук, доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание


подпись

Рабочая программа дисциплины Основные разделы элементарной математики утверждена на заседании кафедры вычислительной математики и информатики

протокол № 12 «10» апреля 2018г.

Заведующий кафедрой (разработчик) Гайденко С.В.

фамилия, инициалы


подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры вычислительной математики и информатики

протокол № 12 «10» апреля 2018г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Гайденко С.В.

фамилия, инициалы


подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук

протокол № 2 «17» апреля 2018г.

Председатель УМК факультета Титов Г.Н.

фамилия, инициалы


подпись

Рецензенты:

Профессор кафедры прикладной математики
Кубанского государственного университета
кандидат физико-математических наук доцент

Кармазин В.Н.

Доктор экономических наук, кандидат
технических наук, профессор кафедры
компьютерных технологий и систем КубГАУ

Луценко Е.В.

1. Цели и задачи изучения дисциплины.

1.1 Цель дисциплины.

Повторение студентами первого курса разделов элементарной математики для более успешного освоения понятий высшей математики, излагаемых в курсах математического анализа, алгебры и аналитической геометрии.

1.2 Задачи дисциплины.

Закрепление основных теоретических и алгоритмических сведений по разделам элементарной математики, умение использовать полученные в ходе изучения дисциплины навыки при решении задач высшей математики.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Курс «Основные разделы элементарной математики» относится к факультативным дисциплинам, являющимся структурным элементом ООП ВО.

Дисциплина «Основные разделы элементарной математики» восстанавливает и закрепляет навыки решения задач элементарной математики. Знания, полученные в этом курсе, могут быть использованы практически во всех математических дисциплинах, изучаемых по указанному направлению подготовки 02.03.01. Для изучения дисциплины слушатели должны владеть знаниями в рамках школьного курса математики.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

При освоении дисциплины вырабатывается математическая культура: умение логически мыслить, проводить обоснования способов решения задач, устанавливать логические связи между алгебраическими и геометрическими понятиями, применять знания для решения конкретных задач элементарной математики. Получаемые знания лежат в основе математического образования и необходимы для понимания и освоения всех курсов высшей математики

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций: ОК-7, ПК-2.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	основные понятия и утверждения курса, приемы постановки промежуточных целей и задач для решения основного задания (для каждого раздела дисциплины);	обобщать понятия и математически анализировать процесс решения задачи, составлять план решения, ставить в ходе решения промежуточные цели для достижения основной, критиковать	культурой математического мышления: навыками систематизации задач по разделам курса и по типу; навыками преобразования выражений; навыками решения уравнений, неравенств и геометрических

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
2.	ПК-2	способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики	типы задач, представляющих основные разделы элементарной математики;	предложенный путь решения задачи и прогнозировать возможный результат; содержательный материал дисциплины видеть как процесс решения математических проблем и задач;	навыками представления математического знания в виде постановки конкретных задач.

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётных единиц (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		1			
Контактная работа, в том числе:					
Аудиторные занятия (всего):	54	54			
Занятия лекционного типа	-	-	-	-	-
Лабораторные занятия	-	-	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	54	54	-	-	-
	-	-	-	-	-
Иная контактная работа:					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:					
<i>Курсовая работа</i>	-	-	-	-	-
<i>Проработка учебного (теоретического) материала</i>	2	2	-	-	-
<i>Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)</i>	8	8	-	-	-
<i>Реферат</i>	-	-	-	-	-

Подготовка к текущему контролю		7,8	7,8	-	-	-
Контроль:						
Подготовка к экзамену		-	-			
Общая трудоемкость	час.	72	72	-	-	-
	в том числе контактная работа	54	54			
	зач. ед	2	2			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№ разд ела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Рациональные и иррациональные уравнения, неравенства и системы	20	-	16	-	4
2	Показательная и логарифмическая функции	16	-	12	-	4
3	Тригонометрия	16	-	12	-	4
4	Графические методы решения задач с параметрами	12	-	8	-	4
5	Прогрессии	8	-	6	-	2
	<i>Итого по дисциплине</i>	72	-	54	-	18

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа не предусмотрены.

2.3.2 Занятия семинарского типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Рациональные и иррациональные уравнения, неравенства и системы	Арифметические и алгебраические выражения. Модуль. Квадратный трехчлен. Алгебраические уравнения, рациональные уравнения, рациональные неравенства. Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства. Системы рациональных уравнений. Системы иррациональных уравнений. Системы неравенств.	Проверка домашнего задания. Контрольная работа.

2.	Показательная и логарифмическая функции	Показательные уравнения. Обратная функция. Логарифм. Логарифмические уравнения. Системы показательных и логарифмических уравнений. Показательные неравенства. Логарифмические неравенства.	Проверка домашнего задания. Контрольная работа.
3.	Тригонометрия	Основы тригонометрии. Тригонометрические преобразования. Обратные тригонометрические функции. Основные приемы решения тригонометрических уравнений. Тригонометрические неравенства и системы.	Проверка домашнего задания. Контрольная работа.
4.	Графические методы решения задач с параметрами	Метод координат. Векторы. Примеры решения задач с параметрами графическими методами на плоскости.	Проверка домашнего задания. Контрольная работа.
5.	Прогрессии	Арифметическая и геометрическая прогрессии.	Проверка домашнего задания.

2.3.3 Лабораторные занятия не предусмотрены

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для выполнения самостоятельной работы студенту достаточно использовать материал из основных источников литературы [1-2], указанных ниже в пункте 5, хотя могут быть использованы указанные в том же пункте дополнительные источники литературы [1-3]. Основные источники литературы имеются в электронных ресурсах библиотеки КубГУ.

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Рациональные и иррациональные уравнения, неравенства и системы	[1]: 1.1, 1.4; [2]: 3.1.
2.	Показательная и логарифмическая функции	[1]: 2.1, 2.2, 2.4, 2.5; [2]: 3.2.
3.	Тригонометрия	[1]: 1.3; 2.5; [2]: 3.3, 7.1.
4.	Графические методы решения задач с параметрами	[1]: 4.1, 4.2, 4.3, 5.1, 5.2; [2]: 2.1 – 2.4.

5.	Прогрессии	[1]: 2.3, 2.5; [2]: 3.5, 7.3.
----	------------	----------------------------------

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Изучение лекционного материала; Подготовка отчета по лабораторной работе; Подготовка к экзаменам.	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов утвержденные кафедрой вычислительной математики и информатики, протокол № 14 от 14.06.2017 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме аудиофайла;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме аудиофайла;
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Подробные постановки задач для самостоятельной работы студенты получают в очном индивидуальном общении с преподавателем. Очные консультации не составляют проблемы: еженедельно преподаватель работает в аудитории со студентами в среднем по пять часов.

Для лиц с ограниченными возможностями восприятия информации (нарушения зрения либо слуха, а также с нарушениями опорно-двигательного аппарата) возможна видео и аудио запись лекций: лектор имеет привычку все произнесенные слова записывать на доске, а записанные на доске формулы повторять устно.

3 Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы, практические занятия, контрольные работы и зачет. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому практическому занятию. Проводятся четыре контрольных работы (каждая продолжительностью в 2 акад. час) по темам разделов 1-4. Зачет выставляется после выполнения определенного количества заданий (в аудитории и дома), а также после выполнения контрольных работ. В случае невыполнения какого-то из приведенных требований, студенту для сдачи зачета предлагаются практические задания, типаж которых описан ниже в пункте 4.2.

К образовательным технологиям также относятся интерактивные методы обучения. Интерактивность подачи материала по дисциплине «» предполагает не только

взаимодействия вида «преподаватель - студент» и «студент - преподаватель», но и «студент - студент». Все эти виды взаимодействия хорошо достигаются при обсуждении материала на практических занятиях в ходе дискуссий, а также при использовании компьютерных технологий.

Возможность дискуссии предполагает умение высказать собственную идею, предложить свой путь решения, аргументировано отстаивать свою точку зрения, связно излагать мысли. Полезны следующие задания: составление плана решения задачи, поиск другого способа решения, сравнение различных способов решения, проведение выкладок для решения задачи и выкладок для проверки правильности полученного решения, рассмотрение задач с лишними и недостающими данными. Студентам предлагается проанализировать варианты решения, высказать своё мнение. Основным объём использования интерактивных методов обучения реализуется именно в ходе дискуссий.

Общие вопросы, которые выносятся на дискуссию:

1. Поиск различных способов решений задачи.
2. Выбор среди рассматриваемых способов наиболее рационального.
3. Составление плана решения задачи.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Контрольные работы оцениваются по пятибалльной системе. На практических занятиях контроль осуществляется при ответе у доски и при проверке домашних заданий.

Примерные контрольные работы

Контрольная работа № 1

(алгебра и начала анализа,)

1. Вычислить $403 \cdot \frac{(\frac{5}{8} + 2\frac{17}{24}) : 2,5 \cdot 0,5 : 0,2}{(1,3 + \frac{23}{30} + \frac{4}{11}) \cdot \frac{110}{401}}$.
2. Упростить выражение $a^2 - \frac{(a^3 - 1)(a + 1)}{1 + a + a^2}$.
3. Упростить выражение $\sqrt{\frac{(a - b)(\sqrt{a} - \sqrt{b})}{\sqrt{a} + \sqrt{b}}}$.
4. Не находя корней квадратного уравнения $2x^2 + x - 7$, найти их сумму квадратов.
5. Решить систему уравнений $\begin{cases} 2x - y = 3 \\ xy = 2 \end{cases}$.
6. Сумма первого и четвертого членов арифметической прогрессии равна 26, а ее второй член больше пятого на 6. Найти сумму третьего и пятого членов прогрессии.

7. Решить неравенство $\frac{(2x^2 - x)(2x^2 + x - 1)}{(x^2 - 1)(x - 2 - x^2)} \leq 0$.

8. Решить уравнение $|2 - x| \cdot x = 1$.

9. Решить неравенство $|x^2 - 1| + 2x \geq 2$.

10. Решить уравнение $\sqrt{3 - x} = 3 - 2x$.

Контрольная работа №2

(показательная и логарифмическая функции)

1. Решить уравнение $4^{x^2} = 0,25^{x-2}$.

2. Решить неравенство $\frac{9^x - 2 \cdot 3^{x+1} + 9}{3^{2x} - 81} \geq 0$.

3. Решить уравнение $\log_2^2(-x) + \log_2 x^2 = 3$.

4. Решить неравенство $|2\log_{2/3}^2 x - \log_{2/3} x^7 + 5| + 1 \leq \log_{2/3} x$.

Контрольная работа №3

(тригонометрия)

5. Вычислить $\sin \frac{7\pi}{6} + \cos 315^\circ + \operatorname{tg}(-\frac{5\pi}{3}) + \operatorname{ctg} 630^\circ + \sin \frac{7\pi}{4} + 2\cos(-570^\circ)$.

6. Упростить $(\sin(\alpha + \frac{\pi}{3}) + \sin(\alpha - \frac{\pi}{3}))^2 + (\cos(\alpha + \frac{\pi}{3}) + \cos(\alpha - \frac{\pi}{3}))^2$.

7. Вычислить $\frac{(\sqrt[3]{32})^{0,6} \cdot 4^{-0,5}}{16^{-0,75}}$.

8. Вычислить $4^{\frac{6}{\log_3 8}}$.

9. Решить уравнение $\cos^2 x + \sin(\frac{3\pi}{2} - x) = 2$ и отобрать его корни, принадлежащие отрезку $[-2\pi; 6\pi]$.

10. Решить неравенство $\sqrt{2} \sin x \leq 1$.

Контрольная работа №4

(Метод координат при решении задач с параметрами)

1. Найдите все значения a , такие, что для любого x выполняется неравенство $|x+1| + 2|x+a| > 3-2x$.
2. Найдите все значения a , при каждом из которых функция $f(x) = x^2 + 4x + \left|x^2 - \frac{3}{2}x - 1\right| - a$ принимает только неотрицательные значения.
3. Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение $3x + |2x + |a - x|| = 7|x + 2|$ имеет хотя бы одно решение.
4. Найдите все такие значения a , что наименьшее значение функции $f(x) = 4|x - a| + |x^2 + 2x - 3|$ меньше 4.
5. Найдите все значения a , при каждом из которых ровно одно решение неравенства $x^2 + (5a + 3)x + 4a^2 \leq 4$ удовлетворяет неравенству $ax(x - 4 - a) \leq 0$.
6. Найдите все значения a , при каждом из которых функция $f(x) = x^2 - 2|x - a^2| - 10x$ имеет хотя бы одну точку максимума.
7. Найдите все значения a , при каждом из которых наибольшее значение функции $f(x) = x^2 - 11|x - a| - x$ на отрезке $[-6; 7]$ принимается хотя бы на одном из концов этого отрезка.
8. Найдите все значения a , при каждом из которых уравнение $\cos(\sqrt{a^2 - x^2}) = 1$ имеет ровно восемь различных решений.
9. Найдите значения параметра a , при каждом из которых система
$$\begin{cases} x^2 + (4a + 5)x + 3a^2 + 5a < 0 \\ x^2 + a^2 = 25 \end{cases}$$
 имеет решения.
10. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых система
$$\begin{cases} y = \sqrt{5 + 4x - x^2} + 2, \\ y = \sqrt{9 - a^2 + 2ax - x^2} + a \end{cases}$$
 имеет единственное решение.
11. Найдите все положительные значения параметра a , при каждом из которых система
$$\begin{cases} (|x| - 5)^2 + (y - 4)^2 = 9, \\ (x - 2)^2 + y^2 = a^2 \end{cases}$$
 имеет единственное решение.
12. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых ровно одно решение неравенства $x^2 + (5a + 3)x + 4a^2 \leq 4$ удовлетворяет неравенству $ax(x - 4 - a) \leq 0$.
13. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых функция $f(x) = x^2 - |x - a^2| - 5x$

имеет более двух точек экстремума.

14. Найдите все значения параметра a , при каждом из которых наибольшее значение функции $f(x) = x^2 - 11|x - a| - x$ на отрезке $[-6; 7]$ принимается хотя бы на одном из концов этого отрезка. (Июль-2010, вариант 501)

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Список типовых практических заданий на зачет

1. Вычислить:

1.1. $2\frac{1}{6} + 2\frac{1}{12}(1,25 - 1,64 : 0,8);$

1.2. $(3,05 - 2,125 \cdot 3,2) : \frac{5}{6} + 1\frac{1}{6};$

1.3. $1\frac{7}{8} + 3\frac{1}{8} : (13,75 - 12,5 \cdot 1,2).$

2. Упростить:

2.1. $(6a^2 + 17a + 10 + \frac{a+5}{a+2}) : (3a + 1 + \frac{3}{a+2});$

2.2. $\frac{a^2 - b^2}{a + b - 2\sqrt{ab}} \cdot \frac{\sqrt{a} - \sqrt{b}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}};$

2.3. $(\frac{1}{a - \sqrt{b}} + \frac{1}{a + \sqrt{b}}) : \frac{2a}{a^4 - b^2};$

2.4. $\frac{a^2 - 4}{a\sqrt{\left(\frac{a^2 + 4}{2a}\right)^2 - 4}}.$

3. Решить уравнение:

3.1. $\frac{1\frac{3}{40} - 4\frac{3}{8} : 7}{10,5 \cdot 0,24 - 15,15 : 7,5} = \frac{9(1\frac{11}{20} - 0,945 : 0,9)}{x};$

3.2. $\frac{(3x^2 - x - 2)(2x^2 - x - 3)(x^2 + 1)}{(9x^2 - 4)(9 - 4x^2)} = 0.$

4. Не находя корней x_1 и x_2 квадратного уравнения $3x^2 - x - 5 = 0$, вычислить:

4.1. $\frac{x_1 x_2}{x_1 + x_2};$

$$4.2. \quad x_1^2 + x_2^2;$$

$$4.3. \quad x_1^3 + x_2^3.$$

5. Решить неравенство:

$$5.1. \quad \frac{3x-5}{x-2} \geq \frac{4}{x+1};$$

$$5.2. \quad \frac{x+1}{x+3} \leq \frac{3x-1}{x^2+3x};$$

$$5.3. \quad \frac{(x^2-4x+3)(x^2-7x+12)}{(5-x)(x^2-6x+8)} \geq 0;$$

$$5.4. \quad \frac{(2x^2-9x+10)(2x^2-11x+15)(2x^2-3x-2)}{(2x^2-9x+9)(x-1-x^2)} \leq 0.$$

6. Решить систему уравнений:

$$6.1. \quad \begin{cases} x^2 + y^2 = 13; \\ y - x = 5 \end{cases};$$

$$6.2. \quad \begin{cases} \sqrt{x} - \sqrt{y} = 1; \\ \sqrt{x} + \sqrt{y} = 3 \end{cases};$$

$$6.3. \quad \begin{cases} \frac{1}{x-y} + x + 1 = 0 \\ \frac{x}{x-y} + 2 = 0 \end{cases};$$

$$6.4. \quad \begin{cases} x^2 + xy = 4y \\ y^2 + yx = 4x \end{cases}.$$

7. Решить задачу на прогрессию:

7.1. Найти сумму шести первых членов геометрической прогрессии, у которой четвертый член равен -16, а первый член равен 2.

7.2. Сумма первого и третьего членов арифметической прогрессии равна 12 и ее четвертый член тоже равен 12. Найти сумму первых пятнадцати членов прогрессии.

7.2. Сумма первого и третьего членов возрастающей геометрической прогрессии равна 10, а ее второй член равен 3. Найти произведение первого и пятого членов прогрессии.

7.4. Сумма первых десяти членов арифметической прогрессии равна 80, а ее пятый член равен 6. Найти сумму второго и четвертого членов прогрессии.

8. В данном наборе чисел A, B, C, D и F указать все натуральные числа, потом указать все целые числа и затем – все рациональные числа:

$$8.1. \quad A = \frac{0,7}{1-\sqrt{0,3}} - \sqrt{0,3}, \quad B = (2-\sqrt{3})^2, \quad C = (1+\sqrt{7})^2 + (1-\sqrt{7})^2,$$

$$D = (1-\sqrt{5})(1+\sqrt{5}), \quad F = \frac{\sqrt{2}-1}{2(\sqrt{2}+1)} + \sqrt{2};$$

$$8.2. \quad A = (1-\sqrt{2})(1+\sqrt{2}), \quad B = \frac{\sqrt{7}-\sqrt{6}}{2(\sqrt{7}+\sqrt{6})} + \sqrt{42}, \quad C = \frac{0,5}{1-\sqrt{0,5}} - \sqrt{0,5},$$

$$B = (1+\sqrt{3})^2, \quad D = (2+\sqrt{5})^2 + (2-\sqrt{5})^2.$$

9. Найти объединение, пересечение и разность множеств A и B :

$$9.1. \quad A = \{1; 2; 3; 4\}, \quad B = \{2; 4; 6; 8\};$$

$$9.2. \quad A = (-\infty; -1) \cup \{1\} \cup (3; 5], \quad B = (-2; 0] \cup [1; 2) \cup \{3; 4\};$$

$$9.3. \quad A = \{x \in \mathbb{R} \mid \frac{x^2 - 2x + 1}{x^2 + 4x + 3} \leq 0\}, \quad B = \{x \in \mathbb{R} \mid x^2 + x - 2 \leq 0\}.$$

10. Решить системы и совокупности неравенств:

$$10.1. \quad \begin{cases} 1 \leq x < 3 \\ x^2 - x - 2 < 0 \\ x^2 - 2x \geq 0 \\ x^2 - 3x \leq 0 \end{cases};$$

$$10.2. \quad \begin{cases} -1 < x \leq 2 \\ x^2 + 3x + 2 \leq 0 \\ x^2 + 3x < 0 \\ x^2 - 5x + 6 \leq 0 \end{cases}.$$

11. Решить уравнение:

$$11.1. \quad |x^2 - 1| + 2 = x^2 + x;$$

$$11.2. \quad 2|x-1| + |1-x^2| + x^2 + 2x = 3;$$

$$11.3. \quad |2 - |1-x|| = 1;$$

$$11.4. \quad \sqrt{2x+5} = x+1;$$

$$11.5. \quad \sqrt{7x^2 + 8x + 10} - \sqrt{7x^2 - 8x + 10} = 2x;$$

$$11.6. \quad \sqrt{3-x} = |x| - 3.$$

12. Решить неравенство:

$$12.1. \quad 2|x-1| + x^2 + x \leq 2;$$

$$12.2. \quad x^2 - 3|x+1| < 1;$$

$$12.3. \quad |x| + |x+1| \leq 1;$$

$$12.4. \quad |2x - |3 - x|| > 3;$$

$$12.5. \quad \sqrt{3-x} \leq 1-x;$$

$$12.6. \quad \sqrt{6+x} > x;$$

$$12.7. \quad \frac{2 + \sqrt{x^2 - 4x + 3}}{x+1} \geq 1.$$

13. Вычислить:

$$13.1. \quad 2\sin 750^0 - \sin 1230^0 + \operatorname{ctg} 1395^0 + \operatorname{tg} 585^0 + \cos 1500^0 - \cos 1080^0;$$

$$13.2. \quad \sin \frac{19\pi}{6} - \cos \frac{17\pi}{3} + \operatorname{tg} \frac{15\pi}{4} - \operatorname{ctg} \frac{13\pi}{2};$$

$$13.3. \quad 2\arcsin(-1/\sqrt{2}) + 3\arccos(-\sqrt{3}/2) + \operatorname{arctg}(-1) - 2\arccos 0;$$

$$13.4. \quad \sin(2\operatorname{arctg} \frac{1}{3} - \arcsin \frac{3}{5});$$

$$13.5. \quad \frac{1 - \sin^2 \frac{\pi}{12}}{2\cos^2 \frac{\pi}{8} - 1};$$

$$13.6. \quad \cos \alpha, \text{ если } \operatorname{tg} \alpha = -\frac{\sqrt{5}}{2} \text{ и } \frac{\pi}{2} < \alpha < \pi;$$

$$13.7. \quad \arcsin(\cos 10).$$

14. Упростить:

$$14.1. \quad \cos^2 \frac{x}{2} - \sin^2(\pi - \frac{x}{2}) + \sin(\frac{3\pi}{2} + x);$$

$$14.2. \quad \frac{\cos^2(\frac{\pi}{2} - \alpha) - 1}{\sin \alpha + \cos \alpha} + \sin(\frac{\pi}{2} + \alpha);$$

$$14.3. \quad 2\sin(\alpha + \frac{\pi}{2})\cos(\alpha - \frac{\pi}{6}) - \cos(2\alpha - \frac{\pi}{3}).$$

15. Решить уравнение при указанном условии:

$$15.1. \quad 5\sin^2 x + 8\cos x = 8 \text{ при } \sin x \leq 0;$$

$$15.2. \quad 2\sin^2(\pi + 2x) - \cos 2x + 1 = 0 \text{ при } \cos x < 0;$$

$$15.3. \quad 5 - 5 \cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = 2 \cos^2(\pi - x) \text{ при } x \in [\pi; 5\pi];$$

$$15.4. \quad 2 \sin^3 x + \cos x \cdot \sin 2x + 1 = 0 \text{ при } x \in [0; 2\pi].$$

16. Решить неравенства:

$$16.1. \quad \cos^2\left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{6}\right) \geq \frac{1}{4};$$

$$16.2. \quad \frac{4 \cos^2 \frac{x}{2} - 3}{2 \cos^2 \frac{x}{2} - 1} \leq 0;$$

$$16.3. \quad |tg^2 x - 5tg x + 4| \geq tg^2 x - 4tg x + 3.$$

17. Вычислить:

$$17.1. \quad 81^{0,75} \cdot 32^{-0,4} - 8^{-2/3} \cdot 27^{1/3} + 256^{0,5};$$

$$17.2. \quad \frac{3 \cdot \left(\frac{1}{9}\right)^{-0,5} - \sqrt[4]{27}}{3^{-0,25}};$$

$$17.3. \quad \left(4^{1/4} + \left(\left(\frac{1}{2}\right)^{-3/2}\right)^{-4/3}\right) \left(4^{0,25} - (2\sqrt{2})^{-4/3}\right);$$

$$17.4. \quad \log_{1/3} 2 - 2 \log_3 6 + 3 \log_3 2;$$

$$17.5. \quad \frac{\lg 36 - \lg 4}{1 + \lg 12 - \lg 40};$$

$$17.6. \quad \left(\sqrt{5}\right)^{\frac{12}{\log_7 125}}.$$

18. Решить уравнения:

$$18.1. \quad 2,5^{4x^2+3x} = 0,4^{4x+3};$$

$$18.2. \quad 3^{x+2} + 3 \cdot 5^{x+3} = 5^{x+4} - 3^{x+2};$$

$$18.3. \quad 5^x \cdot 3^{\frac{2+x}{x}} = 135;$$

$$18.4. \quad 2 \cdot 3^{2x+1} - 13 \cdot 6^x + 3 \cdot 2^{2x+1} = 0;$$

$$18.5. \quad 3^{2x^2+7} + 3^{x^2+4x+3} = 4 \cdot 3^{8x};$$

$$18.6. \quad \log_5(x-4) + \log_5 x = \log_5(x+14);$$

$$18.7. \quad (3x^2 + 4x - 7) \log_2(3 + 2x) = 0;$$

$$18.8. \quad 0,25 \log_{\sqrt{3}} (x-2)^2 = 1 + \log_3 \frac{x+2}{x+5};$$

$$18.9. \quad 2 + \log_2 x \cdot \log_x 3 = \log_2 x + 2 \log_x 3;$$

$$18.10. \quad 3^{0,5 + \log_3 \cos x} + \sqrt{6} = 9^{0,5 + \log_9 \sin x}.$$

19. Решить неравенства:

$$19.1. \quad 5^{x-1} + 120 \geq 5^{x+1};$$

$$19.2. \quad 5 \cdot 0,04^{5-4x} < 25^{3-x};$$

$$19.3. \quad \frac{9^{x+1} - 2 \cdot 3^{x+1} + 1}{9^x - 4 \cdot 3^x + 3} \leq 0;$$

$$19.4. \quad |0,25^x - 0,5^{x-2} + 3| \leq 0,5^x - 1;$$

$$19.5. \quad \sqrt{2^x - 7 \cdot 2^{\frac{x}{2}} + 10} \leq 2^{\frac{x+2}{2}} - 4;$$

$$19.6. \quad \log_{2/3} (\log_8 \frac{x^2 - 2x}{x-3}) < 0;$$

$$19.7. \quad \log_2^2 x + 2 \log_{0,5} x < 3;$$

$$19.8. \quad \log_{x+1} (2x-3) \leq 1;$$

$$19.9. \quad |\log_x 3 - 2| > 2 \log_x^2 3 - \log_x 27 + 2;$$

$$19.10. \quad \sqrt{\log_{1/3}^2 x^2 + \log_3 x^{10} + 4} \geq 2 \log_3 (-x) - 4.$$

20. Для каждого допустимого значения параметра, a укажите количество решений уравнения:

$$20.1. \quad \left| \frac{2x-5}{x-1} \right| = a;$$

$$20.2. \quad |x^2 - 3x + 2| = a + 1;$$

$$20.3. \quad |\log_4 (4-3x)| = a;$$

$$20.4. \quad \frac{\left| \operatorname{ctg} \left(x + \frac{\pi}{4} \right) \right|}{a-2} = 3 \quad \text{при} \quad x \in \left[-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2} \right];$$

$$20.5. \quad \lg |3-x| = \lg (2+ax).$$

21.1. Найти косинус угла между векторами $\vec{AB}$ и $\vec{AC}$, где $A(1;2)$, $B(3;1)$ и $C(4;3)$.

21.2. При каких значениях m вектор $\vec{a}\{m; \sqrt{5}; 4\}$ имеет длину 5?

21.3. При каких значениях m векторы $\vec{a}\{3; 7; 5\}$ и $\vec{b}\{m; 4; 1\}$ перпендикулярны?

21.4. Определить значения k и m , при которых векторы $\vec{a}\{k; m; -3\}$ и $\vec{b}\{2; 1; 3\}$ коллинеарны.

21.5. Найти угол между векторами $\vec{a}\{m; 1; -2\}$ и $\vec{b}\{3; m-1; 1\}$, зная, что их длины равны.

22.1. Написать уравнение прямой с угловым коэффициентом, которая: А) проходит через точку $A(1;3)$ параллельно прямой $y = 2x + 3$; Б) проходит через точку $A(0;2)$ и образует с осью Ox угол 60° ; В) проходит через точки $A(3;5)$ и $B(5;9)$; Г) проходит через точку $A(2;4)$ перпендикулярно к прямой $y = -2x + 1$.

22.2. Указать значения k и b , при которых прямые, заданные уравнениями $y = 3x + 2$ и $y = kx + b$, А) совпадают; Б) параллельны; В) пересекаются.

22.3. Найти тангенс угла между прямыми, заданными уравнениями $y = 3x + 1$ и $y = x + 2$.

22.4. При каких значениях k прямая $y = kx - 1$ образует с прямой $y = 3x$ угол 45° ?

24. При решении задачи использовать известные утверждения о прямых в плоскости, заданных общими уравнениями:

24.1. Написать общее уравнение прямой, которая: А) проходит через точку $A(-2;1)$ перпендикулярно к вектору $\vec{a}\{2;3\}$; Б) проходит через точку $A(1;2)$ параллельно вектору $\vec{a}\{2;1\}$; В) проходит через точки $A(-1;2)$ и $B(3;-4)$; Г) проходит через точку $A(1;-2)$ параллельно прямой $2x - 3y + 1 = 0$; Д) проходит через точку $A(2;-1)$ перпендикулярно к прямой $3x - 2y - 1 = 0$.

24.2. Найти расстояние от точки $A(3;-2)$ до прямой $3x - 4y + 3 = 0$.

24.3. Найти косинус угла между прямыми $2x + 3y - 1 = 0$ и $x - 2y + 3 = 0$.

24.4. При каких значениях a и b прямые $ax + 2y - 1 = 0$ и $2x + by + 1 = 0$: А) совпадают; Б) параллельны; В) пересекаются?

24.5. При каких значениях a и b система уравнений $\begin{cases} ax - y + 1 = 0 \\ 3x - by - 1 = 0 \end{cases}$: А) имеет бесконечно много решений; Б) не имеет решений; В) имеет одно решение?

25. Методом координат решить геометрическую задачу в соответствии с предложенным планом:

25.1. Дан треугольник ABC , точка H лежит на стороне AC , причем BH – высота треугольника и $AH = 6$, $CH = 15$, $BH = 8$. Найдите А) $\cos \angle B$; Б) высоту, опущенную на сторону BC ; В) радиус окружности, описано около треугольника ABC .

План решения.

Сначала наиболее рационально вводим систему координат и определяем координаты вершин треугольника ABC .

А) Находим координаты векторов $\vec{BA}$ и $\vec{BC}$, а затем вычисляем косинус угла между ними.

Б) Записываем общее уравнение прямой BC , а затем по формуле находим расстояние от точки A до прямой BC .

В) Записываем уравнение окружности с центром в точке $Q(a;b)$ и радиусом R ; подставляем в уравнение вместо x и y сначала координаты точки A , затем точек B и C , в результате чего получим три уравнения с неизвестными a, b, R ; решаем систему с этими тремя неизвестными.

25.2. Дан прямоугольный параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, у которого $AA_1 = 1$, $AB = 2$, $AD = 3$. Найти: А) косинус угла между прямыми AC_1 и $A_1 B$; Б) косинус угла между плоскостями ABC и $A_1 C_1 D$; В) синус угла между прямой $B_1 D$ и плоскостью ACD_1 .

План решения.

Сначала вводим систему координат и определяем координаты вершин параллелепипеда.

А) Находим координаты векторов $\vec{AC_1}$ и $\vec{A_1 B}$, затем находим косинус угла между этими векторами; тогда модуль этого числа будет равен искомому косинусу.

Б) Находим уравнения плоскостей ABC и $A_1 C_1 D$, затем находим координаты их векторов-нормалей и после этого вычисляем косинус угла между векторами-нормальями; тогда модуль этого числа будет равен искомому косинусу.

В) Находим координаты вектора $\vec{B_1 D}$, затем находим уравнение плоскости ACD_1 и координаты ее вектора-нормали, после этого находим косинус угла между вектором-нормалью и вектором $\vec{B_1 D}$; тогда модуль полученного числа будет равен искомому синусу.

25.3. Дана правильная пирамида $SABCD$, у которой ребро снования AB равно 2, а высота SO равна 1. Найти: А) расстояние от точки O до ребра SD ; Б) расстояние от вершины B до плоскости CDS ; В) расстояние между скрещивающимися ребрами AB и SD .

План решения.

А) Находим по формуле расстояния между точками длины отрезков SD и OD , затем в прямоугольном треугольнике ODS находим высоту, проведенную на гипотенузу SD .

Б) Находим уравнение плоскости CDS , затем по формуле расстояния от точки до плоскости находим искомое расстояние.

В) Сначала определяем координаты вектора $\vec{AB}$, а затем вектора $\vec{OM} = \vec{OC} + \vec{AB}$; после этого находим уравнение плоскости MCD (координаты точки M и вектора $\vec{OM}$ одинаковы) и расстояние от точки A до плоскости MCD .

26. Для каждого из заданий 25.1 А – В), 25.2 А – В) и 25.3 А – В) предложить свой план решения (не обязательно методом координат).

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1 Основная литература:

1. Антонов В.И., Копелевич Ф.И. Элементарная математика для первокурсника: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2013. – 112 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература).
2. Будаков Б.А. Математика. Сборник задач по углубленному курсу [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Б.А. Будаков и др.; по ред. М.Ф. Федотова. – 3-е изд. (эл.). – Электрон. тестовые дан. (1 файл pdf: 329 с.). – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – (ВМК МГУ – школе). – Систем. требования: Adobe Reader XI; экран 10".
3. Шикин Е.В. Сначала немного подумайте [Электронный ресурс]: пособие по математике для абитуриентов/ Е.В. Шикин, А.А. Григорян, Г.Е. Шикина; по ред. Е.В. Шикина. – 2-е изд. (эл.). – Электрон. тестовые дан. (1 файл pdf: 336 с.). – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – (Поступаем в вуз). – Систем. требования: Adobe Reader XI; экран .

5.2 Дополнительная литература:

1. Егерев В.К. Сборник задач по математике для поступающих во втузы / В.К. Егерев, В.В. Зайцев, Б.А. Кордемский и др.; под ред М.И. Сканави. – 6-е изд. – М.: ООО «Издательство Оникс»: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2012. – 608 с.: ил.
2. Мордкович А.Г. Алгебра и начала математического анализа. 10 – 11 классы. В 2 ч. Ч. 2. Задачник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень) / А.Г. Мордкович и др.; под ред. А.Г. Мордковича. – 12-е изд., испр. и доп. – М.: Мнемозина, 2011. – 271 с.: ил.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>
2. Электронная библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE" <http://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства "Лань" <https://e.lanbook.com/>
4. Электронная библиотечная система «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>
5. Электронная библиотечная система «ZNANIUM. COM» www.znanium.com
6. Электронная библиотечная система «BOOK.ru» <https://www.book.ru>
7. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студента включает в себя повторение материала школьной программы по математике и материала учебных пособий из списка литературы в пункте 5; подготовка к практическим занятиям, к контрольным работам и к зачету. Такой вид СРС контролируется в ходе проверки домашних заданий, заданий контрольных работ и в ходе зачета.

Виды самостоятельной работы

Обязательными при изучении дисциплины «Основные разделы элементарной математики» являются следующие виды самостоятельной работы:

- выполнение домашних заданий;
- подготовка к контрольным работам;
- подготовка к зачету.

7.1. Методические указания к выполнению домашних заданий

Выполнение домашнего задания по дисциплине предполагает: а) разбор заданий прошедшего практического занятия; б) решение предложенных на дом задач по пройденной теме; в) повторение теоретических сведений из школьного курса математики, необходимых для прохождения материала следующего практического занятия. В случае, если у студента возникают трудности при выполнении домашнего задания, то в назначенное по расписанию время он может проконсультироваться у преподавателя.

7.2. Методические указания к самостоятельной подготовке студентов к выполнению контрольных работ

В течение семестра проводятся три контрольных работы, каждая из которых длится 90 минут и состоит из десяти практических заданий. Тематика трех контрольных работ соответствует тематике содержательных разделов дисциплины. Каждое задание оценивается по четырех балльной шкале от нуля до трех, высокая оценка ставится при получении не менее 21 баллов, нижний порог успешности составляет 12 баллов. Для подготовки к контрольной работе необходимо выполнять задания в ходе практических занятий, а также выполнять домашние задания. Выше в пункте 4.1 приведены примерные контрольные работы, список заданий в которых включает в себя практически все типы заданий реальных контрольных работ.

7.5. Методические указания к самостоятельной подготовке студентов к зачету

Согласно учебному плану дисциплины «Основы элементарной математики» итоговой формой контроля является зачет. Для сдачи зачета студент должен научиться на практических занятиях решать задачи по темам разделов 1 – 8, выполнять домашние задания, а также успешно выполнить контрольные работы. Типы заданий на зачет соответствуют заданиям из пункта 4.2. Количество заданий на зачете зависит от активности и результативности работы студента в течение семестра. Если при условии хорошей посещаемости и активной работы на занятиях студент добросовестно выполнял домашние задания, а также по всем контрольным работам заслужил высокие оценки, то он автоматически получает зачет.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)

Не предполагается.

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, оборудованная обычной доской. Ауд. 302 Н, 303Н, 308 Н, 505 Н, 507 Н.
2.	Групповые (индивидуальные) консультации	Учебная аудитория для проведения индивидуальных и групповых консультаций. Ауд. 302 Н, 303Н, 308 Н, 505 Н, 507 Н.
3.	Самостоятельная работа	Компьютерный класс, оборудованный доступом к информационным системам библиотеки КубГУ: ауд. 301 Н, 309Н, 316 Н, 320 Н.
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Ауд. 302 Н, 303Н, 308 Н, 505 Н, 507 Н.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Основные разделы элементарной математики» по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки (квалификация бакалавр), подготовленную заведующим кафедрой вычислительной математики и информатики, кандидатом физико-математических наук доцентом Гайденом С.В.

Рабочая программа дисциплины содержит: цели и задачи освоения дисциплины; структуру и содержание дисциплины; образовательные технологии; оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов; учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины, а также материально-техническое обеспечение дисциплины. Название рабочей программы дисциплины «Основные разделы элементарной математики» соответствует учебному плану по направлению подготовки 02.03.01.

Дисциплина предназначена для студентов первого курса (первый семестр) и носит факультативный характер, ее содержание основано на материале школьного курса математики. Согласно учебному плану аудиторная нагрузка осуществляется только в виде практических занятий. Самостоятельная работа студентов состоит в выполнении домашних заданий (еженедельно), выполнении контрольных работ (три контрольные работы за семестр) и подготовке к зачету. Типы задач, предлагаемых на практических занятиях, в контрольных работах и на зачете достаточно полно описаны в пункте 4 рабочей программы (фонд оценочных средств).

При освоении дисциплины вырабатываются общекультурные и профессиональные компетенции, также вырабатываются навыки и умения находить методы решения алгебраических и геометрических задач, свободно оперировать известными школьными математическими фактами и строго обосновывать свои рассуждения. Это, несомненно, поможет студентам первого курса разобраться с изучаемым в соответствии с учебным планом новым материалом по высшей математике.

Учитывая вышеизложенное, считаю, что рабочая программа соответствует государственным требованиям к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки.

Профессор кафедры прикладной математики
Куб ГУ, канд. физ.– мат. наук

 Кармазин В.Н.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Основные разделы элементарной математики» по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки (квалификация бакалавр), подготовленную заведующим кафедрой вычислительной математики и информатики, кандидатом физико-математических наук доцентом Гайдено С.В.

Рабочая программа дисциплины «Основные разделы элементарной математики» содержит: цели и задачи освоения дисциплины; структуру и содержание дисциплины; образовательные технологии; оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов; учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины. Название и содержание рабочей программы дисциплины соответствует учебному плану по направлению 02.03.01.

Факультативный курс «Основные разделы элементарной математики» базируется на знаниях, приобретенных студентами еще в средней школе. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по содержательным разделам позволяет сочетать повторение теоретических положений школьной математики с практической работой, с целью достижения навыков, позволяющих на первом курсе обучения легче осваивать новые понятия таких дисциплин высшей математики, как математический анализ, алгебра и аналитическая геометрия.

При освоении дисциплины вырабатываются общекультурные компетенции, заключающиеся в овладении определенной математической культурой мышления, способностью к обобщению и анализу, построению плана решения задания, прогнозированию результата и критическому осмыслению полученного ответа. Также при освоении дисциплины вырабатываются и профессиональные компетенции, заключающиеся в овладении навыками проблемно-задачной формы представления содержательного материала рассматриваемого курса. Следует отметить, что кроме указанных компетенций в процессе изучения дисциплины вырабатывается умение логически мыслить, выбирать более рациональный путь решения задачи и строго обосновывать свои рассуждения в ходе ее решения. Предложенный в 4-м пункте программы типаж задач в целом соответствует поставленной цели – повторению первокурсниками разделов элементарной математики в объеме, достаточном для восприятия понятий высшей математики.

Учитывая вышеизложенное, считаю, что рабочая программа соответствует государственным требованиям к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по направлению 02.03.01 Математика и компьютерные науки.

Доктор экономических наук,
кандидат технических наук,
профессор кафедры компьютерных
технологий и систем КубГАУ



Луценко Е.В.