МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное бюджетное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Курганский государственный университет»

Кафедра «Прикладная математика и компьютерное моделирование»

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО КУРСУ «МАТЕМАТИКА» (СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ)

Для студентов заочной формы обучения
направлений 220301.62, 220400.62

Курган 2013

Кафедра прикладной математики и компьютерного моделирования

Дисциплина: «Специальные главы»
(направления 220301.62, 220400.62)

Составил: канд. физ.-мат. наук, доц. Т.А. Вержбалович

Утверждены на заседание кафедры «27» августа 2013 г.

Рекомендованы методическим советом «21» октября 2013 г.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие методические указания предназначены для студентов-заочников, изучающих спецкурс «Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление». Они содержат 10 вариантов домашних контрольных заданий и методические рекомендации по их выполнению на примере подробного решения варианта 0.

Задачи для контрольных работ студентов заочной формы обучения по спец курсу: « Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление».

Задача №1

Найти, при каких действительных x и y справедливо равенство, если z=x+iy:

1) $(1-2i)^2+\frac{4-3i}{2-i}=iz+2i^9$;
2) $(-2+i)^2+\frac{2-3i}{-5+i}+zi^3=i^{10}$;
3) $i^7(3-4i)+\frac{2i-1}{3-i}+z(1-i)^2=0$;
4) $(1+i)(2-3i)-\frac{2-i}{2+i}+i^{20}(2-5i)=zi$;
5) $(1-2i)^2-\frac{3+2i}{1-i}+zi^{27}+\frac{1}{i}=0$;
6) $\frac{2i-5}{i}+\frac{1+5i}{1-2i}+i^9z+(2-i)^2=0$;
7) $(1-i)^2z+\frac{3-4i}{2-i}+i^{30}(2-3i)=0$;
8) $(4-3i)i^{15}+(-1+2i)^2+\frac{3-2i}{i-1}+\frac{z}{i}=0$;
9) $(2-i)^2-\frac{z}{i}+\frac{(4-i)i^7}{i-2}=0$;
10) $(2-3i)i^{13}+\frac{2-i}{3-i}+\frac{z}{(1+i)^2}=0$;

Задача №2

Записать комплексное число z в показательной форме. Вычислить $\frac{z\cdot z_1^n}{z_2^m}$ и ответ записать в алгебраической форме:

z	z_1	z_2	m	n
$-2+2\sqrt{3}i$	$4e^{-\frac{\pi}{8}i}$	$2\left(\cos\frac{\pi}{4}+i\sin\frac{\pi}{4}\right)$	12	4
$3-\sqrt{3}i$	$2e^{\frac{\pi}{6}i}$	$\cos\left(-\frac{\pi}{72}\right)+i\sin\left(-\frac{\pi}{72}\right)$	6	2
$1-\sqrt{3}i$	$8e^{-\frac{\pi}{4}i}$	$4\left(\cos\frac{\pi}{27}+i\sin\frac{\pi}{27}\right)$	9	2

$-\sqrt{2}+\sqrt{2}\cdot i$	$3e^{\frac{\pi}{6}i}$	$\cos\frac{\pi}{144}+i\sin\frac{\pi}{144}$	12	2
$-3\sqrt{3}-3i$	$2e^{-\frac{\pi}{2}i}$	$2\left(\cos\frac{\pi}{9}+i\sin\frac{\pi}{9}\right)$	6	3
$3-3i$	$\sqrt{2}e^{\frac{\pi}{2}i}$	$2\left(\cos\frac{7\pi}{72}+i\sin\frac{7\pi}{72}\right)$	6	3
$2\sqrt{3}-2i$	$3e^{-\frac{\pi}{4}i}$	$\cos\left(-\frac{2\pi}{27}\right)+i\sin\left(-\frac{2\pi}{27}\right)$	9	2
$-3+3\sqrt{3}i$	$2e^{\frac{5\pi}{6}i}$	$4\left(\cos\frac{\pi}{8}+i\sin\frac{\pi}{8}\right)$	12	2
$-2-2i$	$\sqrt{2}e^{-\pi i}$	$\cos\frac{3\pi}{16}+i\sin\frac{3\pi}{16}$	8	3
$-\sqrt{3}+i$	$4e^{\frac{\pi}{2}i}$	$2\left(\cos\frac{2\pi}{7}+i\sin\frac{2\pi}{7}\right)$	7	3

Задача №3

Найти все значения корня и изобразить их на комплексной плоскости:

1) $\sqrt[3]{1}$;

2). $\sqrt[4]{\frac{-1-i\sqrt{3}}{2}}$;

3). $\sqrt[4]{-16}$;

4). $\sqrt[3]{8i}$;

5). $\sqrt[3]{-8}$;

6). $\sqrt[4]{-8+i8\sqrt{3}}$;

7) $\sqrt[4]{1/16}$;

8). $\sqrt[3]{-i/8}$;

9) $\sqrt[4]{1/256}$;

10) $\sqrt[4]{256}$.

Задача №4

Записать в алгебраической форме главное значение показательной функции $\omega=\alpha^{z}$.

1) $(-1)^{i}$;

2) $(i)^{-1+i}$;

3) $(i)^{1+i\sqrt{3}}$;

4) $(i)^{i}$;

5) $(-1)^{\sqrt{3}-i}$;

6) $(-i)^{1-i}$;

7) $(i)^{1+i}$; **8)** $(-1)^{1-i\sqrt{3}}$;

9) $(1+i)^{i}$; **10)** $(i)^{-1-i}$.

Задача №5

Вычислить интеграл:

1) $\int\limits_{AB} \overline{z}^2 dz; AB: \left\{ y = x^2; z_A = 0, z_B = 1 + i \right\}$;

2) $\int\limits_{AB} \operatorname{Im} z^3 dz$; AB – отрезок прямой, $z_A = 0, z_B = 2 + 2i$;

3) $\int\limits_{ABC} |z| dz$; ABC – ломаная, $z_A = 0, z_B = -1 + i, z_C = 1 + i$;

4) $\int\limits_{ABC} \operatorname{Re}\frac{\overline{z}}{z} dz; AB: \{|z| = 1, \operatorname{Im} z \geq 0\}$, BC – отрезок, $z_B = 1, z_C = 2$;

5) $\int\limits_{L} \frac{\overline{z}}{z} dz$; L – граница области: $\{1 < |z| < 2, \operatorname{Re} z \geq 0\}$;

6) $\int\limits_{L} |z| \overline{z} dz; L: \{|z| = 4, \operatorname{Re} z \geq 0\}$;

7) $\int\limits_{L} |z| \operatorname{Re} z^2 dz; L: \{|z| = R, \operatorname{Im} z \geq 0\}$;

8) $\int\limits_{L} z \operatorname{Re} z^2 dz; L: \{|z| = R, \operatorname{Im} z \geq 0\}$;

9) $\int\limits_{AB} e^{|z|^2} \operatorname{Im} z\, dz$; AB – отрезок прямой, $z_A = 1 + i, z_B = 0$;

10) $\int\limits_{AB} z \operatorname{Re} z^2 dz$; AB – отрезок прямой, $z_A = 0, z_B = 1 + 2i$.

Задача №6

Найти оригинал по заданному изображению:

1) $\dfrac{4p+5}{(p-2)\left(p^2+4p+5\right)}$; **2)** $\dfrac{p}{(p+1)\left(p^2+p+1\right)}$;

3) $\dfrac{2p}{\left(p^2+4p+8\right)^2}$; **4)** $\dfrac{1}{p\left(p^2+1\right)^2}$;

5) $\dfrac{p+3}{p^3+2p^2+3p}$;

6) $\dfrac{p}{(p+1)\left(p^2+4p+5\right)}$;

7) $\dfrac{6}{p^3-8}$;

8) $\dfrac{4}{p^3+8}$;

9) $\dfrac{1}{p^5+p^3}$;

10) $\dfrac{p+4}{p^2\left(p^2+4p+5\right)}$.

Задача №7

Операционным методом решить задачу Коши и сделать проверку:

1) $y''+y=6e^{-t}$, $y(0)=3, y'(0)=1$;

2) $y''-y'=t^2$, $y(0)=0, y'(0)=1$;

3) $y''+y'=t^2+2t$, $y(0)=0, y'(0)=-2$;

4) $y''-y=\cos 3t$, $y(0)=1, y'(0)=1$;

5) $y''+y'+y=7e^{2t}$, $y(0)=1, y'(0)=4$;

6) $y''+y'-2y=-2(t+1)$, $y(0)=1, y'(0)=1$;

7) $y''-9y=\sin t-\cos t$, $y(0)=-3, y'(0)=2$;

8) $y''+2y'=2+e^t$, $y(0)=1, y'(0)=2$;

9) $2y''-y'=\sin 3t$, $y(0)=2, y'(0)=1$;

10) $y''+2y'=\sin t/2$, $y(0)=-2, y'(0)=4$.

Решение варианта 0

Задача №1 Решить уравнение

$$(2-i)^2 z+\frac{3-4i}{1-i}+i^7\cdot z+(1+i)(2-3i)+\frac{1}{i}=0.$$

Решение

Так как всякое уравнение относительно z=x+iy равносильно системе двух действительных уравнений, то сравниваем действительные и мнимые части его обеих частей. Поочередно вычисляем:

$$(2-i)^2 z=(4-4i-1)(x+iy)=(3x+4y)+i(3y-4x);$$

$$\frac{3-4i}{1-i}=\frac{(3-4i)(1+i)}{(1-i)(1+i)}=\frac{(3+4)+i(3-4)}{2}=\frac{7}{2}-i\frac{1}{2};$$

$$i^7 \cdot z = i^4 i^3 (x+iy) = -i(x+iy) = y - ix;$$

$$(1+i)(2-3i) = (2+3) + i(2-3) = 5 - i;$$

$$\frac{1}{i} = \frac{-i^2}{i} = -i.$$

$$\begin{cases} 3x + 4y + \dfrac{7}{2} + y + 5 = 0 \\ 3y - 4x - \dfrac{1}{2} - x - 1 - 1 = 0 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} 3x + 5y = -\dfrac{17}{2} \quad \big|(\cdot 5) \\ -5x + 3y = \dfrac{5}{2} \quad \big|(\cdot 3) \end{cases} \oplus \Rightarrow$$

$$15x + 25y - 15x + 9y = -\frac{85}{2} + \frac{15}{2} \Rightarrow 34y = -35;$$

$$y = -\frac{35}{34}.$$

Из первого уравнения $x = \dfrac{1}{3}\left(-\dfrac{17}{2} - 5y\right) = \dfrac{1}{3}\left(\dfrac{-289+175}{34}\right) = -\dfrac{19}{17}$;

Ответ: $z = x + iy = -\dfrac{19}{17} - i\dfrac{35}{34}$.

Задача №2 Записать комплексное число z в показательной форме. Вычислить $\dfrac{z \cdot z_1^6}{z_2^8}$ и ответ записать в алгебраической форме.

$$z = 2\sqrt{3} - 2i;$$

$$z_1 = 4e^{\frac{\pi}{3}i};$$

$$z_2 = 2\left(\cos\left(+\frac{\pi}{12}\right) - i \cdot \sin\left(\frac{\pi}{12}\right)\right).$$

Решение

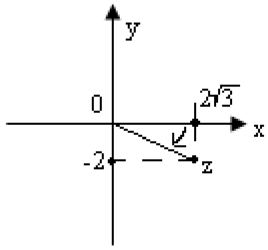


Рисунок 1 – Иллюстрация на комплексной плоскости

$$|z| = \sqrt{(\operatorname{Re} z)^2 + (\operatorname{Im} z)^2} = \sqrt{\left(2\sqrt{3}\right)^2 + (-2)^2} = 4;$$

$$\arg z = -\operatorname{arctg}\frac{2}{2\sqrt{3}} = -\frac{\pi}{6} \Rightarrow$$

$$z = |z| e^{i \arg z} = 4 \cdot e^{-i\frac{\pi}{6}};$$

$$z_1^6=\left(4e^{i\frac{\pi}{3}}\right)^6=4^6\cdot e^{2\pi i}=4^6;$$

$$z_2^8=\left(2e^{-\frac{\pi}{12}i}\right)^8=2^8\cdot e^{-\frac{2\pi}{3}i};$$

$$\frac{z\cdot z_1^6}{z_2^8}=\frac{4e^{-i\frac{\pi}{6}}\cdot 4^6}{2^8\cdot e^{-\frac{2\pi}{3}}}=4^3\cdot e^{\left(-\frac{\pi}{6}+\frac{2\pi}{3}\right)i}=64\cdot e^{\frac{\pi}{2}i}=64\left(\cos\frac{\pi}{2}+i\sin\frac{\pi}{2}\right)=64i;$$

Ответ: $64i$.

Задача №3 Найти все значения корня $\sqrt[3]{-i27}$ и изобразить их на комплексной плоскости.

Решение.

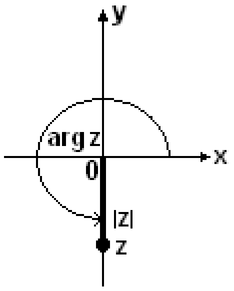
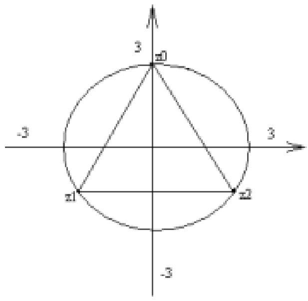


Рисунок 2 – Иллюстрация на комплексной плоскости

$$Z=-i27\Rightarrow|Z|=27,\varphi=\arg z=\frac{3}{2}\pi\Rightarrow\sqrt[3]{z}=$$

$$=\sqrt[3]{27}\left(\cos\frac{\frac{3}{2}\pi+2k\pi}{3}+i\sin\frac{\frac{3}{2}\pi+2k\pi}{3}\right),$$

где к = 0, 1, 2.



$$k=0\Rightarrow\sqrt[3]{z}=3\left(\cos\frac{\pi}{2}+i\sin\frac{\pi}{2}\right)=3i=z_0;$$

$$k=1\Rightarrow\sqrt[3]{z}=3\left(\cos\frac{7}{6}\pi+i\sin\frac{7}{6}\pi\right)=3\left(-\frac{\sqrt{3}}{2}-i\frac{1}{2}\right)=z_1;$$

$$k=2\Rightarrow\sqrt[3]{z}=3\left(\cos\frac{11}{6}\pi+i\sin\frac{11}{6}\pi\right)=3\left(\frac{\sqrt{3}}{2}-i\frac{1}{2}\right)=z_2,$$

z_0, z_1, z_2 – вершины правильного треугольника, вписанного в окружность радиуса 3.

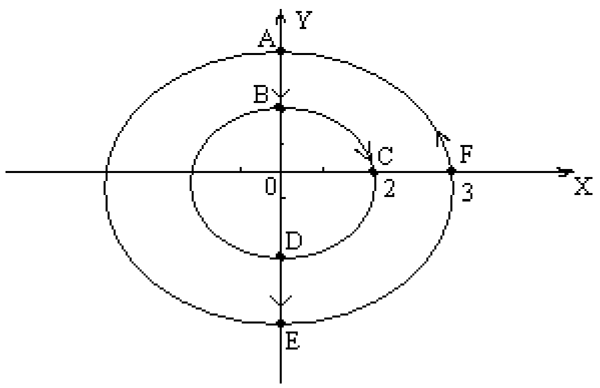
Рисунок 3 – Правильный Треугольник, соответствующий трем найденным корням

Задача №4 Записать в алгебраической форме главное значение показательной функции $\omega=\alpha^z$.

$$\left(1-i\right)^{2i}=e^{2i\cdot\ln\left(1-i\right)}=e^{2i\left(\ln\sqrt{2}-i\frac{\pi}{4}\right)}=e^{\frac{\pi}{2}+i2\ln\sqrt{2}}=e^{\frac{\pi}{2}+i\ln 2}=e^{\frac{\pi}{2}}\left(\cos\ln 2+i\sin\ln 2\right).$$

Задача №5 Вычислить интеграл $I=\int\limits_L |z|dz$,

где L граница области: $\left\{2<|z|<3, \operatorname{Re} z\geq 0\right\}$



Решение

Контур L замкнут, но интегральная теорема Коши неприменима, т.к. подынтегральная функция не удовлетворяет условиям Коши-Римана.

По свойству аддитивности

$$I=\int\limits_L=\int\limits_{DE}+\int\limits_{EFA}+\int\limits_{AB}+\int\limits_{BCD}$$

Рисунок 4 – Иллюстрация замкнутого, ориентированного контура интегрирования

DE: x=0, $y\in\left[-2;-3\right]$; dz=dx+idy=idy; $|z|=\sqrt{y^2}=|y|=-y\Rightarrow$

$$\int\limits_{DE}=-\int\limits_{-2}^{-3}yidy=-i\frac{y^2}{2}\bigg|_{-2}^{-3}=-\frac{5}{2}i;$$

EFA: $z=3e^{i\varphi}$, $\varphi\in\left[-\frac{\pi}{2};\frac{\pi}{2}\right]$, |z|=3, $dz=3ie^{i\varphi}d\varphi\Rightarrow$

$$\int\limits_{EFA}=\int\limits_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}}3\cdot 3ie^{i\varphi}d\varphi=9i\frac{e^{i\varphi}}{i}\bigg|_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}}=9\left(e^{\frac{\pi}{2}i}-e^{-\frac{\pi}{2}i}\right)=9\left(i+i\right)=18i;$$

AB: x=0, $y\in\left[3;2\right]$,dz=dx+idy=idy; |z|=y$\Rightarrow$

$$\int\limits_{AB}=\int\limits_{3}^{2}y\cdot idy=i\frac{y^2}{2}\bigg|_{3}^{2}=-\frac{5}{2}i;$$

BCD: $z=2e^{i\varphi}$, $\varphi\in\left[\frac{\pi}{2};-\frac{\pi}{2}\right]$, |z|=2, $dz=2ie^{i\varphi}d\varphi\Rightarrow$

$$\int\limits_{BCD}=\int\limits_{\frac{\pi}{2}}^{-\frac{\pi}{2}}2\cdot 2ie^{i\varphi}d\varphi=4i\frac{e^{i\varphi}}{i}\bigg|_{\frac{\pi}{2}}^{-\frac{\pi}{2}}=4\left(e^{-i\frac{\pi}{2}}-e^{i\frac{\pi}{2}}\right)=4(-i-i)=-8i;$$

$$I=-\frac{5}{2}i+18i-\frac{5}{2}i-8i=5i$$

Ответ: I=5i.

Задача №6 Найти оригинал по заданному изображению $F(p)=\dfrac{p+5}{p^2(p^2+2p+3)}$

Решение

Данную правильную рациональную дробь разложим на 4 (по наивысшей степени знаменателя) элементарные дроби

$$\frac{p+5}{p^2\left[(p+1)^2+2\right]}=\frac{A}{p^2}+\frac{B}{p}+\frac{C(p+1)}{(p+1)^2+2}+\frac{D}{(p+1)^2+2}$$

Приводим справа к общему знаменателю, и приравнивая числители обеих частей, получим рабочее уравнение:

$$p+5=A\left[(p+1)^2+2\right]+Bp\left[(p+1)^2+2\right]+C(p+1)\cdot p^2+D\cdot p^2$$

При p=0:

При p= - 1:

При p^3:

При p^2 :

$$\begin{cases} 5=3A\Rightarrow A=\frac{5}{3} \\ 4=2A-2B+D\Rightarrow -2B+D=4-\frac{10}{3}=\frac{2}{3} \\ 0=B+C\Rightarrow C=-B \\ 0=A+2B+C+D\Rightarrow B+D=-\frac{5}{3} \end{cases}$$

$$-\begin{cases} -2B+D=\frac{2}{3} \\ B+D=-\frac{5}{3}\Rightarrow -3B=\frac{2}{3}+\frac{5}{3}=\frac{7}{3}\Rightarrow \end{cases}$$

$$B=-\frac{7}{9};$$

$$C=\frac{7}{9};$$

$$D=-\frac{5}{3}-B=-\frac{5}{3}+\frac{7}{9}=-\frac{8}{9};$$

$$F(p)=\frac{5}{3}\cdot\frac{1}{p^2}-\frac{7}{9}\cdot\frac{1}{p}+\frac{7}{9}\cdot\frac{p+1}{(p+1)^2+2}-\frac{8}{9}\cdot\frac{1}{(p+1)^2+2}$$

По таблице оригиналов и их изображений

$$f(t)=\frac{5}{3}t-\frac{7}{9}+\frac{7}{9}e^{-t}\cdot\cos\sqrt{2}t-\frac{8}{9\sqrt{2}}e^{-t}\cdot\sin\sqrt{2}t.$$

Задача №7 Операционным методом решить задачу Коши и сделать проверку

$y''-3y'+2y=e^t$, y(0)=1, y'(0)=1

Решение

Запишем изображения обеих частей уравнения, используя таблицу

$$p^2Y - p\cdot 1 - 1 - 3(pY - 1) + 2Y = \frac{1}{p-1} \Rightarrow$$

$$Y(p^2 - 3p + 2) = \frac{1}{p-1} + p - 2 = \frac{1 + p^2 - p - 2p + 2}{p-1} = \frac{p^2 - 3p + 3}{p-1} \Rightarrow$$ (см. задачу 4)

$$Y = \frac{p^2 - 3p + 3}{(p-1)(p-2)(p-1)} = \frac{p^2 - 3p + 3}{(p-1)^2(p-2)} \Rightarrow$$

$$Y = \frac{A}{(p-1)^2} + \frac{B}{p-1} + \frac{C}{p-2} \Rightarrow$$

рабочее уравнение

$$p^2 - 3p + 3 = A(p-2) + B(p-1)(p-2) + C(p-1)^2$$

При p=2:

При p=1

При p^2:

$$\begin{cases} 1 = C, C = 1 \\ 1 = -A, A = -1 \\ 1 = B + C, 1 = B + 1, B = 0 \end{cases}$$

$$Y = -1\cdot\frac{1}{(p-1)^2} + 1\cdot\frac{1}{p-2} \Rightarrow y(t) = -e^t \cdot t + e^{2t}$$

Проверка:

$$y'(t) = -e^t - t\cdot e^t + 2e^{2t} = -e^t(1+t) + 2e^{2t}$$

$$y''(t) = -e^t - e^t - te^t + 4e^{2t} = -e^t(2+t) + 4e^{2t}$$

$$y'' - 3y' + 2y = -e^t(2+t) + 4e^{2t} + 3e^t(1+t) - 6e^{2t} - 2e^t\cdot t + 2e^{2t} =$$

$$= e^t(-2 - t + 3 + 3t - 2t) = e^t \Rightarrow$$ верно.

Ответ: $y(t) = -e^t \cdot t + e^{2t}$.

Список литературы

1 Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике [Текст] : полный курс / Дмитрий Письменный. – 4-е изд. –М. : Айрис Пресс, 2006. – 603, [5] с.
2 Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике [Текст]: тридцать пять лекций : в 2 ч. Ч. 2 / Дмитрий Письменный. – 4-е изд. – М. : Айрис Пресс, 2006. – 252, [4] с.
3 Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст]: в 2 ч. Ч. 1 / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. – 6-е изд. – М. : ОНИКС; М. : Мир и образование, 2006. – 304 с.
4 Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст]: в 2 ч. Ч. 2 / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. – 6-е изд. - М.: ОНИКС; М. : Мир и образование, 2006. – 416 с.
5 Чудесенко, В. Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики (типовые расчеты) [Текст] / В. Ф. Чудесенко. – М. : Высшая школа, 1998.
6 Вержбалович, Т. А. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление [Текст] / Т. А. Вержбалович. – Курган : КГУ, 2011.
7 Лугавова, В. Д. Избранные главы курса высшей математики [Текст] : учебное пособие / В. Д. Лугавова. – Курган : Изд-во Курганского гос. ун-та, 2006. – 249, [1] с.
8 «Мир математических уравнений» : Электронная библиотека. Математический форум. URL: http://www.eqworld.ipmnet.ru
9 «Универсальный математический решатель» : Программа для решения и объяснения математических примеров. Доступна демо-версия программы. Игра для проверки интуиции ИНЛОИ. Конкурс решения задач. URL: http://www.umsolver.com
10 Высшая математика: лекции, электронные учебники и решебники, математические web-сервисы, решение контрольных работ и ответы на вопросы по решенным задачам. URL: http://www.mathelp.spb.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Вержбалович Тамара Александрова

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ
И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО КУРСУ «МАТЕМАТИКА»
(СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ)

Для студентов заочной формы обучения
направлений 220301.62, 220400.62

Редактор Е.А. Могутова

Подписано в печать 11.12.13	Формат 60×84 1/16	Бумага тип. № 1
Печать цифровая	Усл. печ. л. 1,0	Уч.-изд. л. 1,0
Заказ 213	Тираж 22	Не для продажи

РИЦ Курганского государственного университета.
640669, г. Курган, ул. Гоголя, 25.
Курганский государственный университет.