

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет инновационной деятельности, управления и финансов

Кафедра информатики и прикладной математики

ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ №1

по дисциплине «Информатика»

и краткие методические указания по их выполнению

для студентов инженерно-технической специальности

70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство»

заочной формы обучения

Задания по дисциплине «Информатика» к контрольной работе № 1 предназначены для студентов первого курса специальности «Промышленное и гражданское строительство» заочной формы обучения на факультете инновационной деятельности, управления и финансов.

Методические рекомендации содержат сведения о требованиях к содержанию, структуре и оформлению контрольных работ, примеры решения типовых задач, приведенные для выполнения в среде EXCEL и системе компьютерной математики MATHCAD. Методические рекомендации имеют целью оказать помощь студентам в подготовке к контрольной работе по названной дисциплине.

Составитель: Хомицкая Т.Г., ст. преподаватель

Вариант всех заданий выбирается студентом по *таблице 1* следующим образом. Пусть студент Иванов П.С. имеет шифр 8453217. Тогда отыскиваем в *таблице 1* столбец с буквой **И** (первая буква фамилии) и строку с номером **7** (последняя цифра шифра). На пересечении столбца **И** со строкой **7** находим числа **4** и **15**. Первое число (**4**) означает номер варианта в *разделе А* задания, второе число (**15**) – номер варианта в *разделе Б* того же задания. Таким образом, задание 1 КР №1 у Иванова П.С. формулируется следующим образом:

ЗАДАНИЕ 1.

Вычислить в СКМ МатнСАД и ЭТ ЕХСЕЛ значение величины s

$$s = p \cdot (q \cdot r^2 + \sqrt[5]{7,4}) - \sqrt[3]{4 \cdot q^2 + 1} + \sqrt{8} \cdot r,$$

зависящей от величин p , q и r

$$p = \frac{3x}{y} \cdot \frac{1 - (\beta y)^2}{9,3 \alpha x^3 + \gamma}, \quad q = \frac{(\gamma x + y)^2 + 2,4}{\alpha x^2 (\alpha y + x)}, \quad r = \frac{\beta x + 5,7}{\alpha^2 x^2 + \beta^2 y^2}.$$

Аналогично формируются другие задания контрольных работ.

ТАБЛИЦА 1. I – начальная буква фамилии; II – последняя цифра шифра.

I \ II	А Б	В Г	Д Е,Е Ж	З И,И К	Л М Н	О П Р	С Т У	Ф Х Ц	Ч Ш Щ,Ы	Э Ю Я
0	3,14	1,8	2,11	4,20	5,5	2,7	3,4	1,13	4,3	5,9
1	4,5	3,2	5,7	2,6	1,14	3,13	5,10	2,8	1,4	4,12
2	2,4	4,10	3,12	1,1	5,19	5,1	1,16	4,11	3,15	2,15
3	1,20	2,16	4,17	5,16	2,12	3,7	4,18	1,3	5,2	3,5
4	4,14	5,18	1,19	2,20	3,16	4,1	5,14	3,1	2,14	1,15
5	2,18	4,19	1,6	3,18	4,6	1,12	2,17	5,6	3,9	5,3
6	5,4	3,17	4,9	1,10	3,3	4,16	1,2	2,3	5,17	2,9
7	1,9	2,10	5,15	4,15	2,1	5,12	3,8	4,2	1,5	3,19
8	3,6	5,20	2,5	3,20	4,8	1,11	2,2	5,13	4,13	1,17
9	5,11	1,7	3,10	5,8	1,18	2,13	4,7	3,11	2,19	4,4

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Студент должен выполнить контрольную работу, строго придерживаясь указанных ниже требований. Работа, выполненная без их соблюдения, к защите не допускается и возвращается студенту на доработку.

1. Контрольная работа должна быть выполнена строго по варианту. Контрольная работа, выполненная не по своему варианту, возвращается студенту без проверки и к защите не допускается.
2. Контрольная работа должна быть оформлена на отдельных листах формата А4.

3. Для выполнения заданий контрольной работы рекомендуется использовать версии *Microsoft Excel 2003* и *MathCAD 13*.

4. Контрольная работа должна содержать:

- **титульный лист**, содержащий название дисциплины, Фамилию, Имя, Отчество студента, номер группы, шифр и личную подпись студента;
- **номер варианта** (раздел А, раздел Б);
- **полное условие каждого задания**;
- **распечатки** на принтере в соответствии с заданием **документов** **MATHCAD**, **рабочих листов EXCEL** с результатами вычислений (с выводом заголовков строк и столбцов, без сетки) и **отчетов по результатам** (для заданий, выполненных с помощью *Поиск решений*);
- **описание действий**, применяемых для решения каждого задания;
- **перечень** используемой литературы.

5. **Формат вывода** всех числовых результатов должен быть в обычном виде и не менее чем с **8 (восемью) цифрами** после десятичного делителя.

6. Контрольная работа должна быть выполнена и представлена на проверку **за две недели** до начала сессии. Студент обязан учесть все замечания рецензента и внести в нее необходимые исправления.

7. Документы EXCEL и MATHCAD должны быть оформлены в виде файлов на рабочем диске (R:) ЛВС БРГТУ **к началу сессии**.

При условии правильности выполнения контрольная работа **допускается к защите**. Студенты, допущенные к защите и успешно выполнявшие лабораторные работы в сессию, допускаются к сдаче зачета по дисциплине.

ЗАДАНИЕ №1:

Вычислить в СКМ MATHCAD и ЭТ EXCEL значение величины **s** в соответствии с вариантом (раздел А), зависящей от величин **p**, **q** и **r**, заданных в разделе Б.

Замечание: Для корректного выполнения задания переменные **x**, **y**, **α**, **β** и **γ** должны принимать положительные значения.

Раздел А: варианты формул, определяющих величину **s**.

$$1. \quad s = \sqrt[4]{7,2} \cdot p \cdot q^2 - \sqrt[5]{r^2 + (2 \cdot p - q)^2} + \sqrt{3} \cdot (q + r)$$

$$2. \quad s = r \cdot (p + \sqrt{5} \cdot q) + \sqrt[4]{7 \cdot p^2 + q^2} - \sqrt[3]{8,4} \cdot q \cdot r$$

$$3. \quad s = (\sqrt{6} \cdot p - 3 \cdot q) \cdot p + \sqrt[5]{2,3} \cdot r^2 - \sqrt[3]{r^2 + 3 \cdot q^2}$$

$$4. \quad s = p \cdot (q \cdot r^2 + \sqrt[5]{7,4}) - \sqrt[3]{4 \cdot q^2 + 1} + \sqrt{8} \cdot r$$

$$5. \quad s = \sqrt[4]{9,1} \cdot q \cdot (p - r) + \sqrt{6} \cdot r^2 - \sqrt[5]{p^2 + 4r^2}$$

Раздел Б: варианты функций p, q, r.

№ вар.	p	q	r
1	$9,73\beta - \frac{2xy^2}{xy+x^2\gamma}$	$\frac{\alpha}{y} \frac{\gamma x - \beta y(x+y)}{\alpha^2\beta+x}$	$\frac{\alpha x^3 + 3,78\beta y}{(x^2y+\beta)y}$
2	$\frac{7,2x^2y^2+\gamma}{\alpha x+\beta(y+x)}$	$\frac{\alpha^2y^2-x}{\gamma^3x+\beta y^2}$	$\frac{\alpha}{\beta} \frac{xy^2+\alpha\beta}{x+\gamma y^2}$
3	$\frac{x}{y} \frac{\beta x+\gamma(y-x)}{3,5x^2+y^2}$	$\frac{\beta^3x+\gamma y}{\alpha^2x^2+y^2}$	$\frac{\beta(x+\gamma y^2)}{\alpha y(\alpha x+\beta y)}$
4	$\frac{y}{x} \frac{\alpha^2x+\beta^2}{\beta(x^2+y^2)}$	$\frac{\alpha x^2+y^2}{\beta y^2(x+y)+\gamma}$	$\frac{3\beta(x^2-3y^2)}{2,8\gamma x+\alpha}$
5	$\frac{\beta}{y} \frac{\alpha x^2-3,7\gamma y^2}{\alpha x+\gamma^2y}$	$\alpha xy + \frac{1,86\gamma y}{\alpha x^2+\beta y}$	$\frac{\alpha x^2(x-y^3)}{\beta y+\alpha x^3}$
6	$\frac{y}{\alpha} \frac{\alpha x-\beta xy}{x^2+7,2\beta y^2}$	$\frac{(\alpha+\beta y)x^2}{1,86\beta^2+\gamma xy}$	$\frac{\alpha y-\beta x^2}{\beta x^2(x+y^3)}$
7	$\frac{\beta x^2y^2(x+y^2)}{\gamma\alpha^2+\beta^2}$	$\frac{\alpha}{x} \frac{2,9\gamma x+\beta}{3\alpha(x^2+y^2)}$	$\frac{\beta y^2(x-y^2)}{\alpha x^2+\gamma y^2}$
8	$\frac{3xy^3}{xy^2+2y} - \beta y$	$\frac{8,6\alpha^2\beta}{\beta x+\gamma(x+y^2)}$	$\frac{y}{x} \frac{\alpha^2x+3\beta^2-y}{\alpha x^2+y}$
9	$\frac{\gamma y^2+x(\beta-y)}{9,3\gamma x^2y}$	$\frac{2}{x} \frac{\gamma^3y+\beta x}{\alpha^2+(xy)^2}$	$\frac{\beta(x+\gamma y^2)}{x(\alpha xy^2+\beta y)}$
10	$\frac{0,9x^2-\beta y}{x^2+\gamma y^2}$	$\frac{3,6\alpha\beta(x+y)}{\gamma x^2y^2+5y}$	$\frac{y}{x} \frac{1,7\alpha^2x^2+y}{\gamma(x+y^2)}$
11	$\frac{\alpha(x^2+\beta y^2)}{3,71\beta^2x+y}$	$\frac{3\beta}{x^2} \frac{\gamma+xy}{\alpha x+\beta y^3}$	$\frac{\alpha^2+\beta x}{(xy+\alpha)x} \frac{2,7\gamma}{x^2}$
12	$\frac{3,1\alpha}{xy} \frac{\alpha x-y}{\beta^2+y^2}$	$\frac{\gamma x-3(x^2+y)}{4,8\gamma(x+y^2)}$	$\frac{2\alpha^2x+\beta y^2}{2,9x^2y+\alpha}$
13	$\frac{\alpha y}{\beta x^2+\gamma y} - y^2$	$\frac{\alpha}{x} \frac{0,63\beta x^2+\gamma}{4,2\alpha^2(x+y)}$	$\frac{\gamma(x^2+y^2)}{1,7\alpha^2(x+y)}$
14	$2,6\alpha x + \frac{\gamma y}{x^2+y^2}$	$\frac{8,3\gamma x-\alpha y}{2\alpha(x+y^2)}$	$\frac{\alpha}{3} \frac{\gamma+(x-y)^2}{\alpha^2(x^2+y)}$
15	$\frac{3x}{y} \frac{1-(\beta y)^2}{9,3\alpha x^3+\gamma}$	$\frac{(\gamma x+y)^2+2,4}{\alpha x^2(\alpha y+x)}$	$\frac{\beta x+5,7}{\alpha^2x^2+\beta^2y^2}$

№ вар.	p	q	r
16	$\frac{x(\alpha x)^2 - \beta y^2}{y \cdot 9,8\alpha x^2 + \gamma}$	$7,63\gamma x - \frac{\beta}{\gamma x + y^2}$	$\frac{(\alpha^2 x - \beta y^2)x}{\alpha x^2 + y^2}$
17	$\frac{(3\alpha - 2x)^2}{2,7\beta x + \gamma y}$	$0,4x - \frac{\beta x^2 + 5}{x + 3y^2}$	$\frac{\alpha xy - 2,7\gamma^2}{\beta^2 x^3 + y}$
18	$\frac{3 \cdot \alpha x + \beta y^2}{y^2 x^2 + (\alpha y)^2}$	$\frac{5,3\gamma^3 x}{x^2 + y^2} - \frac{\beta}{xy}$	$\frac{2,7\alpha^2 - \beta y^2}{3x + \alpha y^2}$
19	$\frac{\beta \gamma x^2 + xy^4}{y \alpha^2 + \beta^2}$	$\frac{3,7\gamma y - x}{7\alpha(x^2 + y^2)}$	$\frac{(\alpha + \beta y^2)x + y}{x^2 + \beta y^2}$
20	$\frac{4,7\alpha + \beta x^3}{(\alpha x)^2 + xy}$	$3\alpha x^2 - \frac{\beta y^3 + x}{\alpha^2 \gamma + y}$	$\frac{\alpha^2 \gamma - 2(\alpha x)^3}{3,7 \beta x(x^2 + y^2)}$

ЗАДАНИЕ №2:

Вычислить в СКМ МАТНСАД и ЭТ ЕХСЕЛ значение величины u в соответствии с вариантом (раздел А), зависящей от функций f_1 , f_2 и f_3 , заданных в разделе Б.

Замечание: Для корректного выполнения задания переменные a и b должны принимать положительные значения.

Раздел А: варианты формул, определяющих величину u .

$$1. \quad u = \ln \frac{2 \cdot b + |f_2 - a \cdot f_1|}{e^{f_1^2 - f_2} + 3,27 \cdot f_3^2} + \operatorname{arctg} \frac{f_1 \cdot (f_2 - b^2 \cdot f_3)}{a^2 + \sqrt{|f_1^2 - f_2|} + e^2 \cdot b} - \log_3 \frac{\pi}{8}$$

$$2. \quad u = \sin \frac{f_1 + 1,71 \cdot (f_3 - f_2^2)}{|a - 2 \cdot f_1^2| + e^3} - \ln \frac{\sqrt{(a - 2 \cdot f_1^2)^2 + a \cdot b + 1}}{e^{f_2 + 2f_1} + f_3^2} + \log_5 \frac{\pi}{4}$$

$$3. \quad u = \ln \frac{|3,21 + f_3| + 2,3 \cdot b^2}{e^4 + \sqrt{(f_1 + f_2)^2 + a}} - \cos \frac{(e^{f_3 - f_1} - 3) \cdot f_2^2}{(f_1 + f_2)^2 + a \cdot b} + \log_4 \frac{11}{\pi}$$

$$4. \quad u = \cos \frac{|1,05 \cdot f_1 - f_2^2| + e^{-2}}{e^{f_1 - f_2} + 2 \cdot a^2} + \operatorname{arctg} \frac{f_3^2 \cdot (f_1 - 3,1 \cdot f_2)}{4 + \sqrt{(f_1 - f_2)^4 + b}} - \log_3 \frac{8}{\pi}$$

$$5. \quad u = \operatorname{arctg} \frac{b \cdot f_1^2 + |7,05 - f_2|}{e^{f_2 + f_3^2} + 2} + \sin \frac{a \cdot (f_1 - 2 \cdot f_3)}{e^4 + \sqrt{|f_2 + f_3^2|} + a^2} - \log_5 \frac{7}{\pi}$$

Раздел Б: варианты функций f_1, f_2, f_3 .

№ вар.	$f_1(x)$	$f_2(x)$	$f_3(x)$
1	$7 \operatorname{tg} \frac{\pi}{8} - 3\sqrt{x^2 + 1}$	$5\sqrt[4]{(x^2 + 4)^3}$	$0,3 \cos^3 \frac{x}{x^2 + 1}$
2	$\ln(3 + \sqrt[3]{x^2 + 1})$	$3 \operatorname{tg} \frac{2\pi}{7} - 2e^{3-x}$	$0,7 + \sin^4 \frac{x}{2}$
3	$3\sqrt[4]{7x^2 + \operatorname{tg} \frac{3\pi}{5}}$	$\cos^3 \frac{4x-7}{3}$	$5 - 3 \ln \frac{2}{3x^2 + 2}$
4	$0,3x + 3\sqrt{\frac{2+x^2}{3}}$	$x^2 + \ln \frac{1}{3x^2 + 2}$	$3 \operatorname{tg} \frac{2\pi}{5} - \cos^2(2x)$
5	$3 \ln^2(1 + 3x^2)$	$2 \cos \frac{1}{\sqrt[3]{3x^2 + 5}}$	$x^2 + 2 \operatorname{tg} \frac{\pi}{7}$
6	$3 - \sin^3(5x + 2)$	$2 \ln \frac{x^2 + 2}{5}$	$\operatorname{tg} \frac{\pi}{7} - \sqrt[3]{3 + 4x^2}$
7	$\ln \frac{3}{2x^2 + 1}$	$3 - 2 \cos^2 \frac{x+7}{3}$	$\operatorname{tg} \frac{4\pi}{5} + \sqrt[3]{2e^{2+x}}$
8	$0,3 \ln \frac{1}{5x^2 + 2}$	$\operatorname{tg} \frac{4\pi}{7} - 3 \sin^2 \frac{x}{2}$	$2\sqrt[7]{(4x^2 + 1)^2}$
9	$\sqrt[3]{x^2 + e^{x+1}}$	$3 \ln \frac{2}{x^2 + 3}$	$\operatorname{tg} \frac{3\pi}{5} - \cos^2 \frac{x-1}{3}$
10	$\operatorname{tg} \frac{2\pi}{7} + \sqrt{x^2 - 7}x$	$x - \cos \frac{7x-1}{2+x^2}$	$2e^{1-4x} + \sin^3 \frac{x}{2}$
11	$\sin^3 \frac{2x-3}{7}$	$\operatorname{tg} \frac{2\pi}{5} - 5e^{1-2x}$	$\frac{\sqrt[5]{(2 + \cos x)^3}}{3 + x^2}$
12	$0,5 \operatorname{tg} \frac{2\pi}{7} + e^{1-x^2}$	$3 \sin \frac{x}{2x^2 + 1}$	$\sqrt[4]{3 + \ln^2(1 + x^4)}$
13	$2\sqrt[5]{(5,2x^4 + 1)^2}$	$4 \operatorname{tg} \frac{3\pi}{8} + \cos^3 \frac{3x}{5}$	$\ln \frac{5}{2x^2 + 3}$
14	$\cos^4 \frac{x-5}{3x^2 + 1}$	$3 \ln(2 + 3x^2)$	$\sqrt[4]{3x^2 + 1} - \operatorname{tg} \frac{2\pi}{5}$
15	$\operatorname{tg} \frac{3\pi}{8} - \sin(1 + 3x^2)$	$\sqrt[5]{9x - 2}e^{6-x}$	$\ln \frac{1 + 2 \cos^2 x}{5}$
16	$\sqrt[3]{7x + e^{1+x}}$	$4 - \cos^2 \frac{3x-7}{2}$	$\operatorname{tg} \frac{4\pi}{7} - 3 \ln(2 + x^2)$
17	$\frac{1}{2x^2 + 5} - \operatorname{tg} \frac{\pi}{5}$	$\sqrt[3]{\frac{x^2 + e^{3-x}}{2}}$	$3 \sin^2(5x + 2,43)$

№ вар.	$f_1(x)$	$f_2(x)$	$f_3(x)$
18	$x\sqrt[3]{(3x^2+1)^2}$	$\frac{2x}{3+17\sin^2 x}$	$\operatorname{tg}\frac{3\pi}{7}-2\ln\frac{2}{x^2+2}$
19	$3\operatorname{tg}\frac{2\pi}{5}-e^{1+2x}$	$3\cos\frac{1}{5x^2+3}$	$5+\sqrt[4]{2\ln^3(x^2+1)}$
20	$\sqrt[3]{e^{1-x^2}+2}$	$\frac{\sin^2 x-1}{2}-\operatorname{tg}\frac{3\pi}{7}$	$2-\ln^2\frac{2}{3x^2+1}$

ЗАДАНИЕ №3:

Вычислить в СКМ МАТНСАД и ЭТ ЕХСЕЛ значение функции $y(x)$ в соответствии с вариантом (раздел А), зависящей от функций, заданных в разделе Б.

Замечание: Для корректного выполнения задания переменная α должна принимать положительные значения.

Раздел А: варианты опорных формул для функции $y(x)$.

$$1. \quad y = \begin{cases} |\alpha - f_1| + z_1 & , \text{ если } x \leq \frac{3\pi + \ln \alpha}{7}, \\ \frac{z_2}{1 + f_1^2} + \alpha \cdot \sin^2 f_2 & , \text{ если } x > \frac{3\pi + \ln \alpha}{7}; \end{cases}$$

$$2. \quad y = \begin{cases} \frac{2 - \sqrt[3]{z_1 - \alpha}}{1 + \ln(1 + f_2^2)} + \sin f_2 & , \text{ если } x \leq \frac{4\pi - \lg \alpha}{3}, \\ z_2 \sqrt{\alpha + \operatorname{arctg}^2 f_1} & , \text{ если } x > \frac{4\pi - \lg \alpha}{3}; \end{cases}$$

$$3. \quad y = \begin{cases} \frac{\operatorname{arctg} f_2 - \alpha}{|f_1 z_1 - f_2| + 1} & , \text{ если } x < \frac{2\pi - e^\alpha}{5}, \\ \ln(\cos^2 f_1 + 2) + \sqrt{z_2^2 + \alpha} & , \text{ если } x \geq \frac{2\pi - e^\alpha}{5}. \end{cases}$$

$$4. \quad y = \begin{cases} \frac{\sin z_1 - \alpha \cdot \cos^2 f_1}{f_1^2 + f_2^2} & , \text{ если } x < \frac{5\pi + \sqrt{\alpha}}{11}, \\ \operatorname{arctg}(1 + f_1 z_2) + |\alpha - z_1| & , \text{ если } x \geq \frac{5\pi + \sqrt{\alpha}}{11}; \end{cases}$$

$$5. \quad y = \begin{cases} \alpha \sqrt{f_1^2 + 1} - \operatorname{arctg} f_2 & , \text{ если } x < \frac{\pi - \sqrt[3]{\alpha}}{9}, \\ \frac{\cos f_2 - z_2^2}{1 + e^{z_1}} + \alpha \sin z_1 & , \text{ если } x \geq \frac{\pi - \sqrt[3]{\alpha}}{9}. \end{cases}$$

Раздел Б: варианты функций $f_1(x)$, $f_2(x)$, $z_1(x)$, $z_2(x)$.

№ вар.	$f_1(x)$	$f_2(x)$	$z_1(x)$	$z_2(x)$
1	$x e^{-x}$	$\ln(1 + x)$	$2x + x^2$	$5 \cos x$
2	$x + e^{-3+x}$	$\sin^2(x-1)$	$2x^3 - 5x$	$2 x^2 + 3x $
3	$1 - \operatorname{arctg}^2 x$	$x^2 - 2x $	$\ln(x^4 + 1)$	$3 \sin(x^2 - 1)$
4	$\sqrt[3]{3x-2}$	$x - 3x^2$	$\ln(2x-1 +2)$	$2x + \sin^2 x$
5	$2(x^2 - 1)$	e^{2x}	$\sin x$	$ x-1 + x$
6	$\ln(3 + x^2)$	$ x+2 - x$	$1 + 2x^2$	$\sin(5x - 1)$
7	$4,2\sqrt[3]{x+1}$	$\operatorname{arctg}(x^2 - 2x)$	$x^2 - 3,6$	$\sin(x + 2x^3)$
8	$0,1\sqrt{2+x^2}$	$\cos(2x-1)$	$2x - x^2 - 9 $	$\sin^2 x$
9	$\sin x$	$x x-1 $	$\cos(x^2 + 2x)$	$0,2x$
10	$x^2 \sin x$	$\sqrt{ x +1}$	$1+x$	$0,1x$
11	$\ln(2 + x-1)$	$x^2 - e^{3+x}$	$6,3 \sin^2 x$	$4 - x^2$
12	$4 \cos^2 x$	$\sqrt[3]{x-2}$	$-0,7x + 2$	$1 + \sin x$
13	$2x + e^{2x}$	$\cos(x^2 - 1)$	$2 x+1 - x$	$(x-1)^2 - 2$
14	$x^3 - 2x$	$\operatorname{arctg} x$	$2 + 3x$	$\cos(3x + 0,1)$
15	$x^3 + 2x$	$\operatorname{arctg} x$	$\sqrt{x^2 + 0,1}$	$3 \sin x$
16	$-x^2 + 2x$	$\sqrt{1 + \cos x}$	$-3 \sin x$	$x - e^{0,5x}$
17	$x 2^{-x}$	$ 2x-1 + x$	$2,3x + 1$	$5 \cos(x^2)$
18	$\ln(3 + x-1)$	$x^4 - 3$	$\cos^2 x$	$2x + 1$
19	$\sqrt{1 + \cos x}$	$\ln(2x^2 + 3)$	$e^{-2 x }$	$-2x^3$
20	$\ln(x^2 + 3)$	$-2x^2$	$\cos(1-x)$	$ x-3 + 2x$

ЗАДАНИЕ №4:

- В ЭТ EXCEL и СКМ МАТНCAD построить таблицу значений и график функции $f(x)$ в соответствии с заданным вариантом (раздел Б) на заданном отрезке $[a, b]$ при заданном числе разбиений n (раздел А).
- В СКМ МАТНCAD на заданном отрезке $[a, b]$ найти
 - все нули функции $y = f(x)$ с помощью функции $\operatorname{root}()$;
 - все локальные экстремумы (максимумы и минимумы) функции $y = f(x)$ с помощью функций $\operatorname{Maximize}()$ ($\operatorname{Minimize}()$).

3. В ЭТ EXCEL выполнить задание пункта 2 с помощью надстройки Поиск решения, используя таблицу значений функции $y = f(x)$, построенную при выполнении задания пункта 1.

Раздел А:

	Отрезок $[a, b]$	Число разбиений n ?
1.	$[-3\pi/5, \pi/2]$	$n = 27$
2.	$[-\pi/2, 3\pi/5]$	$n = 31$
3.	$[-2\pi/3, \pi/2]$	$n = 29$
4.	$[-\pi/2, 2\pi/3]$	$n = 28$
5.	$[-4\pi/7, 3\pi/5]$	$n = 30$

Раздел Б:

№ вар.	$f(x)$	№ вар.	$f(x)$
1	$2x^2 + \cos(3x^2 - 2x - 4)$	11	$x^2 - \sin(2x^2 + 2x - 3)$
2	$x^2 - \sin(2x^2 - 3x - 1)$	12	$2x^2 - \cos(3x^2 - 2x + 5)$
3	$x^2 + \cos(3x^2 + x - 3)$	13	$2x^2 + \sin(2x^2 + 4x - 1)$
4	$x^2 - \sin(3x^2 - x + 2)$	14	$2x^2 + \cos(3x^2 - 2x + 2)$
5	$2x^2 - \cos(2x^2 + 3x - 6)$	15	$x^2 + \sin(2x^2 - x + 5)$
6	$2x^2 - \sin(2x^2 + 3x + 2)$	16	$x^2 - \cos(2x^2 - 2x - 6)$
7	$3x^2 + \cos(2x^2 - 4x - 3)$	17	$2x^2 - \sin(3x^2 + x - 5)$
8	$2x^2 + \sin(3x^2 + x - 2)$	18	$-x^2 - \cos(2x^2 - 4x + 1)$
9	$-x^2 + \cos(x^2 + 3x - 3)$	19	$2x^2 + \sin(x^2 - 5x + 3)$
10	$x^2 + \sin(2x^2 - 2x + 5)$	20	$-x^2 + \cos(3x^2 - x + 6)$

ЗАДАНИЕ №5:

Дана система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)

$$\begin{cases} a_{11} \cdot x + a_{12} \cdot y + a_{13} \cdot z = b_1 \\ a_{21} \cdot x + a_{22} \cdot y + a_{23} \cdot z = b_2 \\ a_{31} \cdot x + a_{32} \cdot y + a_{33} \cdot z = b_3 \end{cases}$$

или в матричном виде $A \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = b$, где $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}$, $b = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ b_3 \end{pmatrix}$.

В соответствии с вариантом матрица A выбирается из *раздела Б*, вектор b из *раздела А*.

1. В ЭТ EXCEL решить СЛАУ:

- как матричное уравнение с помощью матричных функций и формул массивов;
- используя надстройку *Поиск решений*.

2. В СКМ МАТНСАД решить СЛАУ¹:

- как матричное уравнение с помощью встроенных возможностей;
- с помощью специальной функции МАТНСАД;
- с помощью блока Given ... Find.

3. Сравнить результаты, полученные в ЭТ EXCEL и СКМ МАТНСАД.

Раздел А: варианты вектора b .

№ вар.	1	2	3	4	5
вектор b	$\begin{pmatrix} -6 \\ 5 \\ -1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -9 \\ -1 \\ 4 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2 \\ -4 \\ 3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -1 \\ 3 \\ 7 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 8 \\ 2 \\ -5 \end{pmatrix}$

Раздел Б: варианты матрицы A .

№ вар.	матрица A	№ вар.	матрица A	№ вар.	матрица A	№ вар.	матрица A
1	$\begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & 3 & -4 \\ 3 & -2 & -5 \end{pmatrix}$	6	$\begin{pmatrix} 1 & 5 & -1 \\ 2 & -1 & -1 \\ 3 & -2 & 4 \end{pmatrix}$	11	$\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 3 & -1 & 1 \end{pmatrix}$	16	$\begin{pmatrix} 2 & -1 & -1 \\ 3 & 4 & -2 \\ 3 & -2 & 4 \end{pmatrix}$
2	$\begin{pmatrix} 2 & -1 & -3 \\ 3 & 4 & -5 \\ 0 & 2 & 7 \end{pmatrix}$	7	$\begin{pmatrix} 3 & -1 & 1 \\ 2 & -5 & -3 \\ 1 & 1 & -1 \end{pmatrix}$	12	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 3 & -5 & 2 \\ 2 & 7 & -1 \end{pmatrix}$	17	$\begin{pmatrix} 7 & 5 & 2 \\ 1 & -1 & -1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$
3	$\begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 1 & 3 & -2 \\ 0 & 2 & -1 \end{pmatrix}$	8	$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 2 & -1 & 2 \\ 4 & 1 & 4 \end{pmatrix}$	13	$\begin{pmatrix} 3 & 4 & 1 \\ -2 & 1 & 3 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	18	$\begin{pmatrix} 1 & 3 & -1 \\ 2 & 5 & -5 \\ 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$
4	$\begin{pmatrix} 3 & 4 & 2 \\ 2 & -1 & -3 \\ 1 & 5 & 1 \end{pmatrix}$	9	$\begin{pmatrix} 4 & -3 & 2 \\ 2 & 5 & -3 \\ 5 & 6 & -2 \end{pmatrix}$	14	$\begin{pmatrix} 5 & 8 & -1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 2 & -3 & 2 \end{pmatrix}$	19	$\begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 2 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$
5	$\begin{pmatrix} 1 & 5 & 1 \\ 2 & -1 & -1 \\ 1 & -2 & -1 \end{pmatrix}$	10	$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 4 \\ 2 & -1 & -3 \\ 3 & 4 & -5 \end{pmatrix}$	15	$\begin{pmatrix} 3 & -1 & 0 \\ -2 & 1 & 1 \\ 2 & -1 & 4 \end{pmatrix}$	20	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 5 & 1 & 2 \\ 3 & -1 & 1 \end{pmatrix}$

¹ Выполнить в MathCAD проверку решения СЛАУ для каждого из подпунктов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задание №1:

Пусть требуется выполнить задание:

Вычислить в СКМ МатнСАД и ЭТ ЕХСЕЛ значение величины s

$$s = \sqrt{3} \cdot p^2 (q + \sqrt[3]{2,75 \cdot r}) - \sqrt[5]{r^2 + 4 \cdot q^2},$$

зависящей от величин p , q и r

$$p = \frac{\alpha}{y} \cdot \frac{y^2 x^2 - \alpha}{\gamma^2 + \alpha \beta}, \quad q = \frac{2,7y - x\beta}{\alpha \gamma^2 + x}, \quad r = \alpha x^2 + \frac{7,21y}{\beta^2 + 3\gamma}.$$

Пример выполнения задания:

При выполнении данного задания необходимо определить, какие из переменных будут независимыми (входными параметрами), а какие зависимыми (вычисляемыми параметрами).

Для поставленной задачи: входные параметры – α , β , γ , x и y ; вычисляемые параметры – p , q и r .

(а) Выполнение задания в СКМ МатнСАД

Задание 1

Определение значений входных параметров

$$\alpha := 2 \quad \beta := 3 \quad \gamma := 1 \quad x := 1,5 \quad y := 0,8$$

Задание выражений для вычисляемых параметров и вывод результатов расчета

$$p := \frac{\alpha}{y} \cdot \frac{y^2 x^2 - \alpha}{\gamma^2 + \alpha \beta} \quad p = -0,2$$

$$q := \frac{2,7y - x\beta}{\alpha \gamma^2 + x} \quad q = -0,66857143$$

$$r := \alpha x^2 + \frac{7,21y}{\beta^2 + 3\gamma} \quad r = 4,98066667$$

$$s := \sqrt{3} p^2 (q + \sqrt[3]{2,75 r}) - \sqrt[5]{r^2 + 4q^2} \quad s = -1,4902164$$

(б) Выполнение задания в ЭТ ЕХСЕЛ

- 1) Создаем таблицу для расчета и вводим значения в соответствующие ячейки для входных параметров:

	A	B	C	D	E
1	Задание 1				
2	Входные параметры:		Вычисляемые параметры		
3	alfa=	2	p=		
4	beta=	3	q=		
5	gamma=	1	r=		
6	x=	1,5			
7	y=	0,8	s=		

- 2) Заполняем соответствующие ячейки формулами
 в ячейку E3: $=B3/B7*(B7^2*B6^2-B3)/(B5^2+B3*B4)$
 в ячейку E4: $=(2,7*B7-B6*B4)/(B3*B5^2+B6)$
 в ячейку E5: $=B3*B6^2+7,21*B7/(B4^2+3*B5)$
 в ячейку E7:
 $=3^{1/2}*E3^2*(E4+2,75^{1/3})*E5)-(E5^2+4*E4^2)^{1/5}$
 В результате получим:

	A	B	C	D	E
1. Задание 1					
2. Входные параметры				Вычисляемые параметры	
3. α =		2	p =		-0,2
4. β =		3	q =		-0,868571429
5. γ =		1	r =		4,98068667
6. x =		1,5			
7. y =		0,8	s =		-1,4902164

Задание №2:

Пусть требуется выполнить задание:

Вычислить в СКМ МАТНСАД и ЭТ ЕХСЕЛ значение величины u

$$u = \arctg \frac{\sqrt{f_1^2 + 1 + b}}{3 \cdot a + |f_2 - e^4|} - \ln \frac{f_1^2 + 1}{b + 3 \cdot f_3^2} + \log_{1,2} \frac{3 \cdot \pi + 1}{8},$$

зависящей от функций f_1 , f_2 и f_3

$$f_1(x) = \operatorname{tg} \frac{3\pi}{8} + x, \quad f_2(x) = e^{x+1}, \quad f_3(x) = \cos^3 \frac{x}{2}.$$

Пример выполнения задания:

При выполнении данного задания необходимо определить, какие из переменных будут независимыми (входными параметрами), а какие зависимыми (вычисляемыми параметрами).

Для поставленной задачи: входные параметры – x , a и b ; вычисляемые параметры – u , значения функций $f_1(x)$, $f_2(x)$ и $f_3(x)$.

(а) Выполнение задания в СКМ МАТНСАД

Задание 2

Определение значений входных параметров

$$a := 2 \quad b := 1,7$$

Задание функций, определение значений функций при $x=0,5$ и вывод результатов расчета

$$f_1(x) := \operatorname{tan}\left(\frac{3}{8} \cdot \pi\right) + x \quad z f_1 := f_1(0,5) \quad z f_1 = 2,91421356$$

$$f_2(x) := e^{x+1} \quad z f_2 := f_2(0,5) \quad z f_2 = 4,48168907$$

$$f_3(x) := \cos\left(\frac{x}{2}\right)^3 \quad z f_3 := f_3(0,5) \quad z f_3 = 0,90960653$$

Задание выражений для вычисляемого параметра и вывод результата расчета

$$u := \operatorname{atan}\left(\frac{\sqrt{z f_1^2 + 1 + b}}{3a + |z f_2 - e^4|}\right) - \ln\left(\frac{z f_1^2 + 1}{b + 3 \cdot z f_3^2}\right) + \log\left(\frac{3 \cdot \pi + 1}{8}, \frac{1}{2}\right)$$

$$u = -1,11664281$$

(б) Выполнение задания в ЭТ EXCEL

- 1) Создаем таблицу для расчета и вводим значения в соответствующие ячейки для входных параметров.
- 2) Заполняем соответствующие ячейки формулами
в ячейку E3: =TAN(3*ПИ()/8)+B5
в ячейку E4: =EXP(B5+1)
в ячейку E5: =COS(B5/2)^3
в ячейку E8:
=ATAN((КОРЕНЬ(E3^2+1)+B4)/(3*B3+ABS(E4-EXP(4))))
в ячейку E9: =LN((E3^2+1)/(B4+3*E5^2))
в ячейку E10: =E8-E9+LOG((3*ПИ()+1)/8;1/2)

В результате получим:

	A	B	C	D	E	F
1	Задание 2:					
2	Входные параметры		Значения промежуточных функций			
3	a=	2	f1(x)=	2,914213562		
4	b=	1,7	f2(x)=	4,48168907		
5	x=	0,5	f3(x)=	0,909606534		
6	Вычисляемый параметр					
8			u1=	0,084992799		
9			u2=	0,819690854		
10			u=	-1,116642807		

ЗАДАНИЕ №3:

Вычислить в СКМ МАТНСАД и ЭТ EXCEL значение функции $y(x)$

$$y = \begin{cases} \frac{f_1^3(x)}{f_2^2(x) + z_1(x)z_2(x)}, & \text{если } x < \frac{5\pi + \alpha^2}{11}; \\ \frac{\sin f_2(x)}{\sqrt{1 + z_1^2(x)z_2^2(x)}}, & \text{если } x \geq \frac{5\pi + \alpha^2}{11}, \end{cases}$$

зависящей от функций

$$f_1(x) = x^2, \quad f_2(x) = |x|, \quad z_1(x) = \operatorname{arctg}(2x), \quad z_2(x) = x - 1.$$

Пример выполнения задания:

При выполнении задания можно подставить в опорную функцию $y(x)$ выражения для функций $f_1(x)$, $f_2(x)$, $z_1(x)$, $z_2(x)$, упростив, по возможности, получившуюся формулу. Для рассматриваемого примера получаем

$$y = \begin{cases} \frac{x^6}{x^2 + (x-1)\operatorname{arctg}(2x)}, & \text{если } x < \frac{5\pi + \alpha^2}{11}; \\ \frac{\sin |x|}{\sqrt{1 + (x-1)^2 \operatorname{arctg}^2(2x)}}, & \text{если } x \geq \frac{5\pi + \alpha^2}{11}. \end{cases}$$

Определим тип переменных для преобразованной задачи: входные параметры – x и α ; вычисляемый параметр – y .

(а) Выполнение задания в СКМ МАТНСАД

Задание 3

Определение значений входных параметров

$$\alpha := 2.4$$

Задание вспомогательных функций и вывод значений вспомогательных функций при $x = -1.2$

$$y1(x) := \frac{x^6}{x^2 + (x-1) \cdot \text{atan}(2-x)} \quad y1(-1.2) = 0.741452$$

$$y2(x) := \frac{\sin(|x|)}{\sqrt{1 + (x-1)^2 \cdot \text{atan}(2-x)^2}} \quad y2(-1.2) = 0.33602187$$

Проверка условия (для контроля) при $x = -1.2$ результирующее значение 1 означает истина (условие верно), результирующее значение 0 - ложь (условие не верно)

$$-1.2 < \frac{5 \cdot \pi + \alpha^2}{11} = 1$$

Определение функции $y(x)$ с помощью встроенной логической функции $\text{if}()$ и вывод результата расчета

$$y(x) := \text{if}\left(x < \frac{5 \cdot \pi + \alpha^2}{11}, y1(x), y2(x)\right) \quad y(-1.2) = 0.741452$$

Демонстрация работы встроенной логической функции $\text{if}()$:

$$\text{if}\left(\underbrace{\text{истина (1)}}_{\text{ложь (0)}}, \underbrace{\text{выражение}_1, \text{выражение}_2}_{\text{ложь (0)}}\right) = \text{if}\left(x < \underbrace{\frac{5 \cdot \pi + \alpha^2}{11}}_{\text{ложь (0)}}, \underbrace{\text{истина (1)}}_{\text{ложь (0)}}, y1(x), y2(x)\right)$$

(6) Выполнение задания в ЭТ EXCEL

- 1) Создаем таблицу для расчета и вводим значения в соответствующие ячейки для входных параметров.
- 2) Заполняем соответствующие ячейки формулами
в ячейку E3: $=(B4-1)*\text{ATAN}(2*B4)$
в ячейку E4: $=B4^6/(B4^2+E3)$
в ячейку E5: $=\text{SIN}(\text{ABS}(B4))/\text{КОРЕНЬ}(1+E3^2)$
в ячейку F6: $=B4 < (5*\text{ПИ}()+B3^2)/11$
в ячейку E9: $=\text{ЕСЛИ}(B4 < (5*\text{ПИ}()+B3^2)/11; E4; E5)$

Замечание: для вычисления значений выражений, которые зависят от некоторого условия, используется встроенная функция $\text{ЕСЛИ}()$ из категории *логические*.

Синтаксис функции

$$\text{ЕСЛИ}(\text{логическое_выражение}; \text{значение}_1; \text{значение}_2)$$

Если значение **логического выражения** есть *истина*, то функция возвращает **значение₁**, в противном случае (значение **логического выражения** – *ложь*) функция возвращает **значение₂**.

В результате получим:

	A	B	C	D	E	F
1	Задание 3					
2	Входные параметры			Значения промежуточных функций		
3	a/a=	2,4	(x-1)*arctg(2x)=	2,587211456		
4	x=	-1,2	y1(x)=	0,741452003		
5			y2(x)=	0,336021868		
6			Контрольная проверка условия:			ИСТИНА
7						
8			Значение искомой функции			
9			y(x)=	0,741452003		

Задание №4:

Пусть требуется выполнить задание:

- В ЭТ EXCEL и СКМ МАТНCAD построить таблицу значений и график функции $f(x) = x + 2 \cdot \sin(x^2 + x + 1)$ на отрезке $[0; \pi/2]$ при числе разбиений $n = 15$.
- В СКМ МАТНCAD на отрезке $[0; \pi/2]$ найти
 - все нули функции $y = f(x)$ с помощью функции *root()*;
 - все локальные экстремумы (максимумы и минимумы) функции $y = f(x)$ с помощью функций *Maximize()* (*Minimize()*).
- В ЭТ EXCEL выполнить задание пункта 2 с помощью надстройки *Поиск решения*, используя таблицу значений функции $y = f(x)$, построенную при выполнении задания пункта 1.

Пример выполнения задания:

а) Выполнение задания в СКМ МАТНCAD.

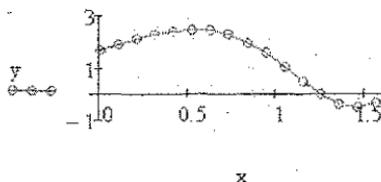
Задание 4

$f(x) := x + 2 \sin(x^2 + x + 1)$	- определение функции
$a := 0$ $b := \frac{\pi}{2}$	- определение левого и правого концов отрезка
$n := 15$	- количество разбиений
$h := \frac{b - a}{n}$ $h = 0.10471976$	- шаг табулирования функции
$i := 0..n$	- определение ранжированной переменной
$x_i := a + i \cdot h$	- определение узлов табулирования
$y_i := f(x_i)$	- определение значений функции в узлах табулирования

Таблица значений функции и график функции по значениям в узлах табулирования

	0
0	0
1	0.10471976
2	0.20943951
3	0.31415927
4	0.41887902
5	0.52359876
6	0.62831853
7	0.73303829
8	0.83775804
9	0.9424778
10	1.04719755
11	1.15191731
12	1.25663706
13	1.36135682
14	1.46607657
15	1.57079633

	0
0	1.68294197
1	1.90114482
2	2.1094923
3	2.28826571
4	2.4183248
5	2.47230951
6	2.42720156
7	2.26325454
8	1.9703356
9	1.55421469
10	1.04274234
11	0.43015318
12	-0.0287549
13	-0.39597103
14	-0.52453489
15	-0.32396822



б) Выполнение задания в ЭТ EXCEL.

1) Задаем отрезок, число разбиений и вычисляем шаг табулирования:

	A	B	C
1	Задание 4		
2	a=	0	Левый конец отрезка
3	b=	=ПИ()/2	Правый конец отрезка
4	n=	15	Число разбиений
5	h=	=(B3-B2)/B4	Шаг табулирования функции

2) Создаем таблицу значений: задаем заголовки столбцов, вводим формулы в ячейки A8, A9, B8

	A	B
7	x	y
8	=B2	=A8+2*SIN(A8*2+A8+1)
9	=A8+\$B\$5	=A9+2*SIN(A9*2+A9+1)

и тиражируем формулы на необходимый диапазон

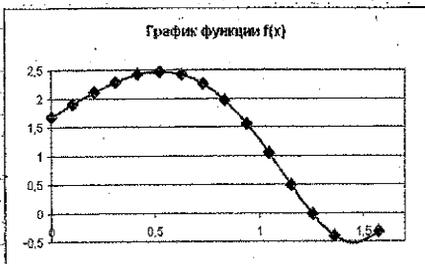
A9 → A10:A23, B8 → B9:B23

3) Строим график функции с использованием мастера диаграмм

- тип диаграммы – точечная, вид – со значениями, соединенными сглаживающими линиями;
- на вкладке *Диапазон данных* задаем диапазон, по которому будет строиться график – A7:B23;
- на вкладке *Заголовки* задаем названия диаграммы (График функции $f(x)$), на вкладке *Легенда* отключаем флажок;
- помещаем диаграмму на текущем листе.

В результате получим:

	A	B	C	D
1	Задание 4			
2	a=	0	Левый конец отрезка	
3	b=	1,570796327	Правый конец отрезка	
4	n=	15	Число разбиений	
5	h=	0,104719755	Шаг табулирования функции	
6				
7	x	y		
8	0	1,68294197		
9	0,104719755	1,901144816		
10	0,209439511	2,109482297		
11	0,314159265	2,289265713		
12	0,41887902	2,418324805		
13	0,523598776	2,472309512		
14	0,628318531	2,427201556		
15	0,733038286	2,283254541		
16	0,837758041	1,970335603		
17	0,942477796	1,554214694		
18	1,047197551	1,042742337		
19	1,151917306	0,490153185		
20	1,256637061	-0,022875488		
21	1,361356817	-0,395971035		
22	1,466076572	-0,524564994		
23	1,570796327	-0,32398218		



По таблице значений проведем анализ функции $f(x)$:

- на отрезке $[1,15; 1,26]$ содержится *нуль функции*, поскольку на этом отрезке функция меняет знак, т.е. $f(1,15) > 0$, а $f(1,26) < 0$;
- на отрезке $[0,43; 0,63]$ содержится *локальный максимум*, поскольку справедливы неравенства $f(0,52) > f(0,43)$ и $f(0,52) > f(0,63)$;
- на отрезке $[1,36; 1,57]$ содержится *локальный минимум*, поскольку истинны неравенства $f(1,47) < f(1,36)$ и $f(1,47) < f(1,57)$.

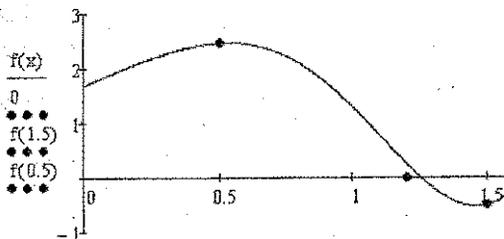
2. Выполнение задания в СКМ MATHCAD.

1) Определение

- функции $f(x) := x + 2 \sin(x^2 + x + 1)$

- границ отрезка $a := 0$ $b := \frac{\pi}{2}$

2) Построение графика функции $y(x)$ на отрезке $[a, b]$ и определение начальных точек



Примечание:
Точки на графике соответствуют начальным приближениям для поиска корней и локальных экстремумов

x, 1.2, 1.5, 0.5

2) Определение нулей функции $y = f(x)$:

1 способ:

$xk1 := 1.2$ $f(xk1) = 0.243946$ - начальное значение нуля
 $xk1 := \text{root}(f(xk1), xk1)$ - уточнение значения нуля
 $xk1 = 1.251477$ $f(xk1) = 3.513985 \times 10^{-10}$ - вывод результата

2 способ:

$xk2 := \text{root}(f(xk2), xk2, 1.1, 1.3)$ - вычисления значения корня на отрезке
 $xk2 = 1.251477$ $f(xk2) = 0$ - вывод результата

3) Определение локальных экстремумов функции $y = f(x)$:

локальный максимум

$xmax := 0.5$ $f(xmax) = 2.467972$ - начальное значение корня
 $xmax := \text{Maximize}(f, xmax)$ - уточнение значения максимума
 $xmax = 0.532197$ $f(xmax) = 2.472649$ - вывод результата

локальный минимум

$xmin := 1.4$ $f(xmin) = -0.477102$ - начальное значение корня
 $xmin := \text{Minimize}(f, xmin)$ - уточнение значения минимума
 $xmin = -822083.093036$ - вывод результата

! очевидно, что значение $xmin$ надо локализовать

Примечание:

Для того, чтобы локализовать экстремум на отрезке, необходимо использовать блок Given...Maximize или Given...Minimize

$xmin := 1.4$ $f(xmin) = -0.477102$ - начальное значение корня
 Given
 $1 \leq xmin \leq 1.5$ - уточнение значения минимума

$xmin := \text{Minimize}(f, xmin)$
 $xmin = 1.458154$ $f(xmin) = -0.525479$ - вывод результата.

3. Выполнение задания в ЭТ EXCEL².

Вспользуемся таблицей значения функции $y = f(x)$, построенной при выполнении процедуры **Tab_fun** в пункте 1. В таблице выделены отрезки, содержащие нуль и локальные экстремумы функции $y = f(x)$.

а) Выберем отрезок, содержащий нуль функции $y = f(x)$ с помощью операций копирования и специальной вставки:

Правка → **Специальная вставка** → **⊕ значения**

В соседние ячейки введем начальные значения (в ячейку A8 – значение, принадлежащее выбранному отрезку; в ячейку B8 – формулу для расчета функции $y = f(x)$):

	A	B
1	Отрезок, содержащий корень	
2	x	y
3	1,151917306	0,490153185
4	1,256637061	-0,022875488
5		
6	Уточнение значения:	
7	xk	yk
8	1,25	0,006606142

	A	B	C
1	Отрезок, содержащий корень		
2	x	y	
3	1,151917306	0,490153185	
4	1,256637061	-0,022875488	
5			
6	Уточнение значения:		
7	xk	yk	
8	1,25	=A8+2*SIN(A8^2+A8+1)	

² При поиске корней и локальных экстремумов рекомендуется каждый из пунктов выполнять на отдельном рабочем листе.

Уточним значение нуля функции, используя надстройку *Поиск решения* (*Сервис* → *Поиск решения*)

параметры диалогового окна:
 установить целевую ячейку B8
 равной значению 0
 изменяя ячейки A8

	A	B
1	Отрезок, содержащий корень	
2	x	y
3	1,151917306	0,490153185
4	1,256637061	-0,022875498
5	Уточнение значения:	
6	xk	yk
7	1,251476619	-1,18833E-08

Сформируем отчет по результатам:

A	B	C	D	E
1	Microsoft Excel 11.0 Отчет по результатам			
2	Рабочий лист: (Пример_Excel.xls)Корень функции			
3	Отчет создан: 31.05.2011 20:36:09			
4	Целевая ячейка (Значение)			
5	Ячейка	Имя	Исходное значение	Результат
6	\$B\$8	yk	0,006606142	-1,18833E-08
7	Изменяемые ячейки			
8	Ячейка	Имя	Исходное значение	Результат
9	\$A\$8	xk	1,25	1,251476619
10	Ограничения			
11	НЕТ			

б) Выберем отрезок, содержащий локальный максимум функции $y = f(x)$:

	x	y
3	0,41887902	2,4183248
4	0,52359878	2,42720156
5	0,62831853	2,42720156
6	Уточнение значения:	
7	xmax	ymax
8	0,52359878	2,47230951

	x	y
3	0,41887902	2,4183248
4	0,52359878	2,42720156
5	0,62831853	2,42720156
6	Уточнение значения:	
7	xmax	ymax
8	0,52359878	=A9+2*SIN(A9^2+A9+1)

Уточним значение локального максимума, используя надстройку *Поиск решения*.

параметры диалогового окна:
 установить целевую ячейку B9
 равной максимальному значению
 изменяя ячейки A9
 ограничения (добавить) A9 <= A5;
 A9 >= A3;

	x	y
3	0,41887902	2,4183248
4	0,52359878	2,42720156
5	0,62831853	2,42720156
6	Уточнение значения:	
7	xmax	ymax
8	0,53219712	2,47264892

Сформируем отчет по результатам:

	A	B	C	D	E	F	G
1	Microsoft Excel 11.0 Отчет по результатам						
2	Рабочий лист: [Пример_Excel.xls]Локальный максимум						
3	Отчет создан: 31.05.2011 20:55:42						
6	Целевая ячейка (Максимум)						
7	Ячейка	Имя	Исходное значение	Результат			
8	\$B\$9	xmax	2,472309612	2,472646916			
11	Изменяемые ячейки						
12	Ячейка	Имя	Исходное значение	Результат			
13	\$A\$9	xmax	0,5323698776	0,532197122			
16	Ограничения						
17	Ячейка	Имя	Значение	Формула	Статус	Разница	
18	\$A\$9	xmax	0,532197122	\$A\$9>=\$A\$3	не связан	0,113318102	
19	\$A\$9	xmax	0,532197122	\$A\$9<=\$A\$5	не связан	0,096121406	

Аналогично выполнить расчет локального минимума.

Выберем отрезок, содержащий локальный максимум функции $y = f(x)$:

	A	B	C	D	E	F	G
1	Отрезок, содержащий локальный минимум						
2	x	y					
3	1,36135682	-0,39597103					
4	1,46607657	-0,52453499					
5	1,57079633	-0,32398822					
7	Уточнение значения:						
8	xmin	ymin					
9	1,46607657	-0,52453499					

	A	B	C	D	E	F	G
1	Отрезок, содержащий локальный минимум						
2	x	y					
3	1,36135682	-0,39597103					
4	1,46607657	-0,52453499					
5	1,57079633	-0,32398822					
7	Уточнение значения:						
8	xmin	ymin					
9	1,46607657	=A9+2*SIN(A9^2+A9+1)					

Уточним значение локального минимума, используя надстройку Поиск решения.

параметры диалогового окна:

установить целевую ячейку B9
равной минимальному значению
изменяя ячейки A9
ограничения (добавить) A9 <= A5;
A9 >= A3;

	A	B	C	D	E	F	G
1	Отрезок, содержащий локальный минимум						
2	x	y					
3	1,36135682	-0,39597103					
4	1,46607657	-0,52453499					
5	1,57079633	-0,32398822					
7	Уточнение значения:						
8	xmin	ymin					
9	1,45815432	-0,52547877					

Сформируем отчет по результатам:

	A	B	C	D	E	F	G
1	Microsoft Excel 11.0 Отчет по результатам						
2	Рабочий лист: [Пример_Excel.xls]Локальный минимум						
3	Отчет создан: 31.05.2011 21:39:11						
6	Целевая ячейка (Минимум)						
7	Ячейка	Имя	Исходное значение	Результат			
8	\$B\$9	ymin	-0,524534991	-0,525478768			
11	Изменяемые ячейки						
12	Ячейка	Имя	Исходное значение	Результат			
13	\$A\$9	xmin	1,466076572	1,458154316			
16	Ограничения						
17	Ячейка	Имя	Значение	Формула	Статус	Разница	
18	\$A\$9	xmin	1,458154316	\$A\$9>=\$A\$3	не связан	0,096797499	
19	\$A\$9	xmin	1,458154316	\$A\$9<=\$A\$5	не связан	0,112642011	

Задание №5:

Пусть требуется выполнить задание:

Дана система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).

$$\begin{cases} -x - 2 \cdot y + z = 2 \\ 4 \cdot x + y - z = 3 \\ 5 \cdot x + 3 \cdot y + z = -1 \end{cases}$$

1. В ЭТ EXCEL решить СЛАУ:

- как матричное уравнение с помощью матричных функций и формул массивов;
- используя надстройку *Поиск решений*.

2. В СКМ МАТНCAD решить СЛАУ:

- как матричное уравнение с помощью встроенных возможностей;
- с помощью специальной функции МАТНCAD;
- с помощью блока Given ... Find.

3. Сравнить результаты, полученные в ЭТ EXCEL и СКМ МАТНCAD.

Пример выполнения задания:

а) Выполнение задания в ЭТ EXCEL.

Запишем СЛАУ в виде матричного уравнения

$$A \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = b, \text{ где } A = \begin{pmatrix} -1 & -2 & 1 \\ 4 & 1 & -1 \\ 5 & 3 & 1 \end{pmatrix}, b = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ -1 \end{pmatrix}$$

Матричный метод решения СЛАУ:

- введем матрицу коэффициентов при неизвестных (A) в диапазон B3:D5 и вектор свободных коэффициентов (b) в диапазон F3:F5;
- вычислим определитель матрицы $\det A$, т.е. введем формулу в ячейку B7: =МОПРЕД(B3:D5)
- вычислим обратную матрицу A^{-1} , т.е. введем формулу массивов в диапазон ячеек B9:D11: {=МОБР(B3:D5)}
- найдем вектор-решение в диапазоне ячеек F9:F11: {=МУМНОЖ(B9:D11,F3:F5)}
- выполним проверку (вычисление невязки) в диапазон ячеек H9:H11: {=МУМНОЖ(B3:D5;F9:F11)-F3:F5}

Замечание: Формулы, используемые для выполнения задания, являются формулами массивов (отмечены фигурными скобками). Поэтому их ввод осуществляется комбинацией клавиш **CTRL + SHIFT + ENTER**.

В результате получим

Задание 5						
Матрица A			Вектор b			
матрица коэффициентов при неизвестных			вектор свободных коэффициентов			
	-1	-2	1	2		
	4	1	-1	3		
	5	3	1	-1		
Определитель матрицы A						
	21					
Обратная матрица - A ⁻¹			Вектор-решения	Проверка решения		
	0,1905	0,2381	0,0476	x =	1,0476	0
	-0,429	-0,286	0,1429	y =	-1,857	-4E-16
	0,3333	0,3333	0,3333	z =	-0,667	-4E-16

При решении СЛАУ с помощью надстройки *Поиск решения*

(а) введем исходные данные и расчетную формулу

в ячейку F5: =СУММПРОИЗВ(\$B\$3:\$D\$3;B5:D5)

которую тиражируем на необходимый диапазон F6 → F7:F8;

(б) вызываем надстройку *Сервис* → *Поиск решения* и вводим параметры диалогового окна надстройки *Поиск решения*:

изменяя ячейки B3:D3

ограничения (добавить) F5 = H5; F6 = H6; F7 = H7

В результате выполнения будет получено решение СЛАУ, а также автоматически выполняется проверка:

Задача 5					
	x	y	z		
	1,047619	-1,857143	-0,666667		
A			A*(x y z)	=	b
	-1	-2	1	2	2
	4	1	-1	3	3
	5	3	1	1	1

При использовании надстройки *Поиск решения* сформируем отчет по результатам:

Microsoft Excel 11.0 Отчет по результатам
Рабочий лист: [Пример - Excel] Лист:СЛАУ (пр)
Отчет создан: 31.05.2011 14:26:08

Целевая ячейка (Максимум)
НЕТ

Изменяемые ячейки

Ячейка	Имя	Исходное значение	Результат
\$B\$3	x	0	1,047619048
\$C\$3	y	0	-1,85714286
\$D\$3	z	0	-0,666666667

Ограничения

Ячейка	Имя	Значение	Формула	Статус	Разница
\$F\$5	A*(x y z)	2,5756	\$F\$5-\$H\$5	не связан	0
\$F\$6	A*(x y z)	3,6757	\$F\$6-\$H\$6	не связан	0
\$F\$7	A*(x y z)	-1,5733	\$F\$7-\$H\$7	не связан	0

б) Выполнение задания СКМ МатКАД.

Задание 5

п.1) как матричное уравнение

$$A \cdot x = b$$

· определить матрицу A и вектор b

$$|A| = 21$$

· вычислить определитель матрицы A

$$A^{-1} = \begin{pmatrix} 0.1905 & 0.2381 & 0.0476 \\ -0.4286 & -0.2857 & 0.1429 \\ 0.3333 & -0.3333 & 0.3333 \end{pmatrix}$$

· вычислить обратную матрицу для матрицы A

$$x1 := A^{-1} \cdot b$$

· вектор решения СЛАУ

$$x1 = \begin{pmatrix} 1.04761905 \\ -1.85714286 \\ -0.66666667 \end{pmatrix} \quad x1 \rightarrow \begin{pmatrix} 22 \\ 21 \\ 13 \\ -7 \\ 2 \\ -3 \end{pmatrix}$$

· результат вычислений

$$A \cdot x_2 - b = \begin{pmatrix} 0 \\ -1.33226763 \times 10^{-15} \\ 0 \end{pmatrix} \quad \begin{array}{l} \text{- проверка решения} \\ \text{(вычисление невязки)} \end{array}$$

п.2) с помощью специальной функции

$$x_2 := \text{Isolve}(A, b) \quad \text{- определение вектор-решения}$$

$$x_2 = \begin{pmatrix} 1.04761905 \\ -1.85714286 \\ -0.66666667 \end{pmatrix} \quad \text{- результат вычислений}$$

п.3) с помощью блока решения

$$x := 0 \quad y := 0 \quad z := 0 \quad \begin{array}{l} \text{- начальное значение} \\ \text{переменных} \end{array}$$

Given
 - определение блока
 Given ... Find

$$-x - 2y + z = 2$$

$$4x + y - z = 3$$

$$5x + 3y + z = -1$$

$$x_3 := \text{Find}(x, y, z) \quad \text{- поиск решения СЛАУ}$$

$$x_3 = \begin{pmatrix} 1.04761905 \\ -1.85714286 \\ -0.66666667 \end{pmatrix} \quad \text{- результат вычислений}$$

!!! Выполнить проверку для каждого пункта

Рекомендация по выполнению распечаток из Excel:

- 1) Оформить колонтитулы (*Вид* → *Колонтитулы*), где указать ФИО, группу и вариант.
- 2) Добавить заголовки строк и столбцов

Файл → *Параметры страницы* → *Лист* → *заголовки строк и столбцов*.

Например,

Иванов И.С. (группа В-310)

Раздел А-0; Раздел Б-0

	A	B	C	D	E
1	Задание 1				
2	Входные параметры:			Вычисляемые параметры:	
3	alfa=	2	p=	-0,2	
4	beta=	3	q=	-0,668571429	
5	gamma=	1	r=	4,980666667	
6	x=	1,5			
7	y=	0,8	z=	-1,4902164	

ЛИТЕРАТУРА

1. Быков, В.Л. Основы информатики: пособие для студентов технических специальностей / В.Л. Быков, Ю.П. Ашаев – Брест: БрГТУ, 2006. – 430 с.
2. Васильев, А. Excel 2007 на примерах. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 656 с.
3. Гельман, В.Я. Решение математических задач средствами Excel. Практикум. – СПб.: Питер, 2002. – 240 с.
4. Гурский Д.А. Вычисления в MathCAD 12 / Д.А. Гурский, Е.С. Турбина. – СПб.: Питер, 2006. – 544 с.
5. Очков, В. MathCAD 14 для студентов, инженеров и конструкторов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 368 с.
6. Плис, А.Н. MathCAD: математический практикум для инженеров и экономистов: учеб. пособие / А.Н. Плис, Н.А. Сливина. – 2-е изд. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 656 с.
7. Половко, А.М. MathCAD для студента / А.М. Половко, И.В. Ганичев – СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 336 с.
8. Попов, А.А. Excel: практическое руководство: учебное пособие для вузов – М.: ДескКом, 2000. – 301 с.
9. Рудикова, Л. Microsoft Excel для студента. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 368 с.
10. Салманов, О.Н. Математическая экономика с применением MathCAD и Excel. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 464 с.
11. Соколенко, А. Microsoft Office Excel 2007. Просто как дважды два. – М.: ЭКСМО, 2007. – 256 с.
12. Черняк, А.А. Высшая математика на базе MathCAD. Общий курс / А.А. Черняк, Ж.А. Черняк, Ю.А. Доманова. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 608 с.

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ ПО КУРСУ «ИНФОРМАТИКА»

1. Понятие об информации, представление информации в ЭВМ, измерение информации.
2. Общие сведения об аппаратном обеспечении персональных компьютеров.
3. Дисковая память, ее основные характеристики.
4. Программное обеспечение ПК. Классификация программного обеспечения.
5. Операционная система WINDOWS. Назначение и краткая характеристика.
6. Файловая система: понятие о файле, имя, расширение имени, атрибуты файла.
7. Файловая система: каталог (папка), имя каталога, структура каталога.
8. Файловая система: понятие маски файлов.
9. Основные возможности операционной системы по работе с файлами и папками с помощью окон.
10. Работа с файловой системой с помощью Проводника.
11. Назначение и основные возможности приложений FAR MANAGER, TOTAL COMMANDER.
12. Общее представление о компьютерных коммуникациях: E-MAIL, INTERNET.
13. Краткие сведения о прикладном программном обеспечении общего назначения: текстовые и графические редакторы и системы, табличные процессоры, СУБД
14. Назначение и основные возможности текстового процессора WORD.
15. WORD: ввод, редактирование и форматирование текста.
16. WORD: вставка и форматирование простейших объектов – рисунков, надписей, формул.
17. WORD: работа с таблицами.
18. Назначение и основные возможности табличного процессора EXCEL.

19. EXCEL: работа с листами книги.
20. EXCEL: ввод числовой и текстовой информации. Адресация ячеек. Ввод и редактирование формул.
21. EXCEL: форматирование ячеек и листов.
22. EXCEL: построение диаграмм.
23. EXCEL: использование встроенных функций, мастер функций.
24. EXCEL: основные статистические, логические и математические функции, используемые при разработке таблиц.
25. EXCEL: понятие массива, операции над матрицами и массивами (сложение, вычитание, поэлементное умножение и деление).
26. EXCEL: использование матричных функций для отыскания обратной матрицы, умножения матриц, транспонирования и вычисления определителя.
27. Матричный метод решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) с постоянными коэффициентами.
28. EXCEL: реализация матричного метода решения СЛАУ.
29. EXCEL: надстройка *Поиск решения* и её использование для решения СЛАУ.
30. EXCEL: надстройка *Поиск решения* и её использование для уточнения нулей функции.
31. EXCEL: надстройка *Поиск решения* и её использование для отыскания экстремумов.
32. Правила и примеры записи и вычисления математических выражений в компьютерных системах.
33. Определяемые и наиболее распространенные встроенные арифметические функции.
34. Понятие отношения (сравнения). Логические функции и операции NOT, AND, OR. Типичные приемы записи логических выражений.
35. Назначение системы компьютерной математики (СКМ) *MathCAD*.
36. Интерфейс СКМ *MathCAD*. Особенности редактирования математических объектов.
37. СКМ *MathCAD*. Вычисления по формулам.
38. СКМ *MathCAD*. Построение графиков функций.
39. СКМ *MathCAD*. Работа с векторами и матрицами.
40. СКМ *MathCAD*. Решение систем линейных алгебраических уравнений (матричный способ).
41. СКМ *MathCAD*. Решение СЛАУ с помощью блока *GIVEN/FIND*.

Методические материалы (конспект и примеры с лекций, лабораторные работы, вопросы и примеры к контролю знаний), связанные с выполнением контрольных работ и подготовкой к успешной сдаче зачета, находятся в локальной вычислительной сети БрГТУ в папке:

U:\VT&PM\IPK\Информатика\ПГС

Для консультаций по дисциплине «Информатика»:

bstu_zf@mail.ru

УЧЕБНОЕ ИЗДАНИЕ

Составитель:
Татьяна Георгиевна Хомицкая

ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ №1

по дисциплине «Информатика»
и краткие методические указания по их выполнению
для студентов инженерно-технической специальности
70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство»
заочной формы обучения

Ответственный за выпуск: Хомицкая Т.Г.
Редактор: Строкач Т.В.
Компьютерная верстка: Боровикова Е.А.
Корректор: Никитчик Е.В.

Подписано к печати 26.09.2011 г. Формат 60x84 ¹/₁₆. Бумага «Снегурочка».
Гарнитура Arial. Усл. печ. л. 1,63. Уч. изд. л. 1,75. Заказ № 844. Тираж 50
экз. Отпечатано на ризографе Учреждения образования
«Брестский государственный технический университет»
224017, г. Брест, ул. Московская, 267.