

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ У.Д. АЛИЕВА»**

Факультет экономики и управления

Кафедра экономики и прикладной информатики



**Рабочая программа практики**  
УП.04.01 Учебная практика  
ПМ. 04. Разработка, администрирование и защита баз

Направление подготовки  
09.02.07 Информационные системы и программирование  
(шифр, название направления)

Среднее профессиональное образование

Форма обучения

Очная/очно-заочная

Год начала подготовки - **2023**  
(по учебному плану)

Карачаевск, 2023

Рабочая программа практики разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта СПО по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Одобрено на заседании предметно цикловой комиссии «Информационных, естественно - научных дисциплин» от 23 июня 2023 г., протокол № 6.

Председатель ПЦК  
«Информационных, естественно –  
научных дисциплин»

  
Лепшокова А. Н.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель изучения дисциплины
2. Место дисциплины в учебном плане
3. Общая трудоемкость дисциплины в часах
4. Формируемые компетенции
5. Знания, умения и навыки, получаемые в результате освоения дисциплины
6. Содержание дисциплины
7. Виды учебной работы
8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины
  - а) основная литература*
  - б) дополнительная учебная литература*
  - в) интернет ресурсы*
9. Форма промежуточной аттестации
10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

**Рабочая программа учебной практики**  
*09.02.07 Информационные системы и программирование*

<p>Цель и задачи практики</p>	<p>Целями учебной практики является формирование у обучающихся умений, приобретение первоначального практического опыта, формирование общих и профессиональных компетенций, комплексное освоение обучающимися основного вида профессиональной деятельности.</p> <p>Практика направлена на выполнения обучающимися определенных видов работ в части освоения основного вида профессиональной деятельности ПМ.04 «Разработка, администрирование и защита баз», связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие компетенции специальности.</p> <p>Задачи учебной практики:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Применение теоретических знаний в практической деятельности.</li> <li>2. Приобретение практических навыков по разработке и использованию информационных технологий.</li> <li>3. Полное выполнение индивидуального практического задания.</li> </ol> <p>Рабочая программа учебной практики является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование</p>
<p>Место дисциплины в учебном плане</p>	<p>УП.04.01</p>
<p>Общая трудоемкость дисциплины в часах</p>	<p>72</p>
<p>Семестр</p>	<p>5</p>
<p>Формируемые компетенции</p>	<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;</p> <p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной</p>

	<p>деятельности;</p> <p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;</p> <p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;</p> <p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;</p> <p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p>
<p>Знания, умения и навыки, получаемые в результате освоения дисциплины</p>	<p><b>Знать:</b> основные положения теории баз данных, хранилищ данных, баз знаний; основные принципы структуризации и нормализации базы данных; основные принципы построения концептуальной, логической и физической модели данных; методы описания схем баз данных в современных системах управления базами данных; структуры данных систем управления базами данных, общий подход к организации представлений, таблиц, индексов и кластеров; методы организации целостности данных; способы контроля доступа к данным и управления привилегиями; основные методы и средства защиты данных в базах данных.</p> <p><b>Уметь:</b> работать с современными Case-средствами проектирования баз данных; проектировать логическую и физическую схемы базы данных; создавать хранимые процедуры и триггеры на базах данных; применять стандартные методы для защиты объектов базы данных; выполнять стандартные процедуры резервного копирования и мониторинга выполнения этой процедуры; выполнять процедуру восстановления базы данных и вести мониторинг выполнения этой процедуры; обеспечивать информационную безопасность на уровне базы данных.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы с объектами базы данных в конкретной системе управления базами данных, использовании стандартных методов защиты объектов базы данных и работы с документами отраслевой направленности.</p>
<p>Содержание практики</p>	<p>Основные положения теории баз данных, хранилищ данных, баз знаний.</p>

	<p>Основные принципы структуризации и нормализации базы данных.</p> <p>Основные принципы построения концептуальной, логической и физической модели данных.</p> <p>Методы описания схем баз данных в современных системах управления базами данных.</p> <p>Структуры данных систем управления базами данных, общий подход к организации представлений, таблиц, индексов и кластеров.</p> <p>Методы организации целостности данных.</p> <p>Способы контроля доступа к данным и управления привилегиями.</p> <p>Основные методы и средства защиты данных в базах данных.</p>
<p>Виды учебной работы</p>	<p>Лекции, практические, тесты, самостоятельная работа.</p>
<p><b>Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины</b></p>	
<p style="text-align: center;"><i><b>а) основная литература</b></i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Голицына, О. Л. Основы проектирования баз данных : учебное пособие / О.Л. Голицына, Т.Л. Партыка, И.И. Попов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 416 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-91134-655-3. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1190668">https://znanium.com/catalog/product/1190668</a> – Режим доступа: по подписке.</li> <li>2. Шитов, В. Н. Основы проектирования баз данных : учебное пособие / В.Н. Шитов. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 236 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/1855782. - ISBN 978-5-16-017461-7. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1855782">https://znanium.com/catalog/product/1855782</a> – Режим доступа: по подписке.</li> <li>3. Шустова, Л. И. Базы данных : учебник / Л.И. Шустова, О.В. Тараканов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 304 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014161-9. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1189322">https://znanium.com/catalog/product/1189322</a> – Режим доступа: по подписке.</li> </ol>	
<p style="text-align: center;"><i><b>б) дополнительная учебная литература</b></i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кузин, А. В. Разработка баз данных в системе Microsoft Access : учебник / А.В. Кузин, В.М. Демин. — 4-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 224 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-752-7. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1859263">https://znanium.com/catalog/product/1859263</a> – Режим доступа: по подписке.</li> <li>2. Голицына, О. Л. Базы данных : учебное пособие / О.Л. Голицына, Н.В.</li> </ol>	

Максимов, И.И. Попов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 400 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-601-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091314> – Режим доступа: по подписке.

3. Черников, Б. В. Управление качеством программного обеспечения : учебник / Б.В. Черников. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 240 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0902-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1850732> – Режим доступа: по подписке.

4. Шандриков, А. С. Стандартизация и сертификация программного обеспечения: Учебное пособие / Шандриков А.С. - Минск :РИПО, 2014. - 304 с.: ISBN 978-985-503-401-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/948950> – Режим доступа: по подписке.

***в) интернет – ресурсы***

1. [Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации-http://www.mon.gov.ru](http://www.mon.gov.ru)
2. [Федеральный портал "Российское образование"-http://edu.ru](http://edu.ru)
3. [Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"-http://window.edu.ru](http://window.edu.ru)
4. [Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов-http://school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru)
5. [Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов-http://fcior.edu.ru](http://fcior.edu.ru)

Форма промежуточной аттестации

5 семестр - дифференцированный зачет.

**Фонд оценочных средств по дисциплине**

**Тема: Работа с матрицами и решение системы линейных уравнений в среде MathCAD**

**Практическое задание**

**Задание 1.** Даны матрица А и В (таблица 1).

- а) Транспонировать матрицы А и В.
- б) Создать матрицу  $C=N \cdot A + F$ .
- в) Найти сумму матриц  $C + A$ .

d) Создать матрицу  $D = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{pmatrix}$ . Найти определитель матрицы D, её

ранг, обратную матрицу  $D^{-1}$ .

Таблица 1

№ вар.	A	B	№ вар.	A	B
1	$\begin{pmatrix} 2 & 9 & -4 \\ 6 & 1 & 0 \end{pmatrix}$	(2 6 -7 21)	15	$\begin{pmatrix} 1 & 9 & 3 \\ 1 & -6 & -8 \end{pmatrix}$	(32 9 67 -2)
2	$\begin{pmatrix} 7 & 9 & 3 \\ 1 & 7 & -8 \end{pmatrix}$	(12 -33 -72 2)	16	$\begin{pmatrix} 7 & 9 & -4 \\ 1 & 8 & 0 \end{pmatrix}$	(1 2 -9 -13)
3	$\begin{pmatrix} 7 & -9 & 8 \\ 4 & 3 & -6 \end{pmatrix}$	(3 16 -7 2)	17	$\begin{pmatrix} 3 & 9 & 5 \\ 1 & -8 & -8 \end{pmatrix}$	(34 6 -2 1)
4	$\begin{pmatrix} 8 & 2 & 3 \\ 5 & 7 & -8 \end{pmatrix}$	(-72 6 8 31)	18	$\begin{pmatrix} 2 & 7 & 3 \\ 4 & 9 & -8 \end{pmatrix}$	(-47 6 8 7)
5	$\begin{pmatrix} 7 & -9 & 4 \\ 3 & 7 & 3 \end{pmatrix}$	(7 9 0 -8)	19	$\begin{pmatrix} -6 & 9 & 3 \\ 4 & 7 & -8 \end{pmatrix}$	(2 32 -8 25)
6	$\begin{pmatrix} -6 & 9 & 3 \\ 5 & 7 & 0 \end{pmatrix}$	(2 4 -7 8)	20	$\begin{pmatrix} 0 & 5 & 3 \\ 7 & 9 & 7 \end{pmatrix}$	(14 -36 7 21)
7	$\begin{pmatrix} 8 & 9 & 2 \\ 9 & 3 & -8 \end{pmatrix}$	(9 -8 31 4)	21	$\begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 1 & -7 & 7 \end{pmatrix}$	(32 12 0 -2)
8	$\begin{pmatrix} 7 & 9 & 6 \\ 2 & -5 & 8 \end{pmatrix}$	(12 6 9 -7)	22	$\begin{pmatrix} 2 & 7 & 3 \\ 4 & 9 & -8 \end{pmatrix}$	(-47 6 8 7)
9	$\begin{pmatrix} 8 & 2 & 3 \\ 5 & 7 & -8 \end{pmatrix}$	(-72 6 8 31)	23	$\begin{pmatrix} -6 & 9 & 3 \\ 4 & 7 & -8 \end{pmatrix}$	(2 32 -8 25)
10	$\begin{pmatrix} 7 & -9 & 4 \\ 3 & 7 & 3 \end{pmatrix}$	(7 9 0 -8)	24	$\begin{pmatrix} 0 & 5 & 3 \\ 7 & 9 & 7 \end{pmatrix}$	(14 -36 7 21)
11	$\begin{pmatrix} -6 & 9 & 3 \\ 5 & 7 & 0 \end{pmatrix}$	(2 4 -7 8)	25	$\begin{pmatrix} 1 & 5 & 3 \\ 1 & -7 & 7 \end{pmatrix}$	(32 12 0 -2)
12	$\begin{pmatrix} 8 & 9 & 2 \\ 9 & 3 & -8 \end{pmatrix}$	(9 -8 31 4)	26	$\begin{pmatrix} 7 & 9 & -4 \\ 1 & 8 & 0 \end{pmatrix}$	(1 2 -9 -13)
13		(2 6 -7 21)	27	$\begin{pmatrix} 1 & 9 & 3 \\ 1 & -6 & -8 \end{pmatrix}$	(32 9 67 -2)
14	$\begin{pmatrix} 7 & 9 & 3 \\ 1 & 7 & -8 \end{pmatrix}$	(12 -33 -72 2)			

**Задание 2.** Даны матрица A и вектор  $\bar{b}$  (таблица 2). Считая вектор  $\bar{x} = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$  вектором

неизвестных, выписать систему уравнений  $A\bar{x} = \bar{b}$ .



а) Вычислить определитель матрицы  $A$  и убедиться, что матрица  $A$  не вырождена, т.е.  $\det(A) \neq 0$ . Найти обратную матрицу  $A^{-1}$ . Решить неоднородную систему  $A\bar{x} = \bar{b}$  и проверить правильность решения системы уравнений.

б) Найти вектор-решение с помощью вычислительного блока MathCAD *Given/Find*.

с) Найти вектор-решение с помощью функции MathCAD *lsolve*. Сравнить полученные результаты.

Таблица 2

№ вар-та	$A\bar{x} = \bar{b}$			№ вар-та	$A\bar{x} = \bar{b}$		
	A	$\bar{x}$	$\bar{b}$		A	$\bar{x}$	$\bar{b}$
1.	$\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & 0 \\ -1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$	10.	$\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 0 & -2 & 3 \\ 6 & 1 & 2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$
2.	$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$	11.	$\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 1 & -3 & 1 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$
3.	$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 0 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$	12.	$\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 0 & 2 & 1 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$
4.	$\begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 5 & -3 & 3 \\ -1 & 0 & -2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$	13.	$\begin{pmatrix} -1 & -1 & 1 \\ 0 & 2 & -1 \\ -2 & 0 & -1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$
5.	$\begin{pmatrix} 3 & 0 & 2 \\ 2 & -1 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$	14.	$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$
6.	$\begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 3 & -1 & 1 \\ 4 & 2 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$	15.	$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 0 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$
7.	$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & -1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$	16.	$\begin{pmatrix} 3 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & -1 \\ 2 & -1 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$
8..	$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$	17.	$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & -1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$
9.	$\begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 \\ 3 & -1 & 1 \\ 4 & 2 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$	18.	$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 0 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$

Продолжение таблицы 2

№ вар-та	$A\bar{x} = \bar{b}$			№ вар-та	$A\bar{x} = \bar{b}$		
	A	$\bar{x}$	$\bar{b}$		A	$\bar{x}$	$\bar{b}$

№ вар-та	$A\bar{x} = \bar{b}$			№ вар-та	$A\bar{x} = \bar{b}$		
	A	$\bar{x}$	$\bar{b}$		A	$\bar{x}$	$\bar{b}$
19.	$\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & 0 \\ -1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$	24.	$\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 0 & -2 & 3 \\ 6 & 1 & 2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$
20.	$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$	25.	$\begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 1 & -3 & 1 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$
21.	$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 0 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$	26.	$\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 0 & 2 & 1 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$
22.	$\begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 5 & -3 & 3 \\ -1 & 0 & -2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$	27.	$\begin{pmatrix} -1 & -1 & 1 \\ 0 & 2 & -1 \\ -2 & 0 & -1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$
23.	$\begin{pmatrix} 3 & 0 & 2 \\ 2 & -1 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$				

Сделать выводы и оформить отчёт по работе.

**Тема. Решение нелинейных алгебраических и дифференциальных уравнений, поиск экстремума функции в среде MathCAD**

**Практическое задание 2.**

**Задание 1.** Построить график функции  $f(x)$  (таблица 1) и приблизительно определить на нём один из корней уравнения. Решить уравнение  $f(x) = 0$  с помощью вычислительного блока *Given/Find* и встроенной функций MathCAD *root*, интервал поиска корня определить самостоятельно из графика функции.

Таблица 1

№ вар.	$f(x)$	№ вар.	$f(x)$
1	$e^{2x-1} - x^4 + x$	16	$\sqrt{2-0.6x^2} - \arccos(x)$
2	$x^2 - \frac{1}{4 + \sin(3x)}$	17	$4x - 8 + 2e^x - e^{-2x}$
3	$\arccos(x) - \sqrt{1-0.3x^2}$	18	$x^2 - \frac{1}{4 + \sin(3x)}$
4	$\sqrt{2-0.6x^2} - \arccos(x)$	19	$\arccos(x) - \sqrt{1-0.3x^2}$
5	$4x - 8 + 2e^x - e^{-2x}$	20	$\sqrt{2-0.6x^2} - \arccos(x)$
6	$\sqrt{2x^2 + 3} - \cos(2x) - 1$	21	$4x - 8 + 2e^x - e^{-2x}$

7	$\cos\left(\frac{2}{3x}\right) - 2\sin\left(\frac{1}{3x}\right) + \frac{1}{3x}$	22	$1 - x + \sin 2x - \ln(1 + 3x)$
8	$3x^3 - x \ln(x + 1)$	23	$x^5 - x - 0,2\sin(3x)$
9	$e^{2x-1} - x^4 + x$	24	$e^{2x-1} - x^4 + x$
10	$x^2 - \frac{1}{4 + \sin(3x)}$	25	$x^2 - \frac{1}{4 + \sin(3x)}$
11	$\arccos(x) - \sqrt{1 - 0.3x^2}$	26	$\sqrt{2x^2 + 3 - \cos(2x)} - 1$
12	$\sqrt{2 - 0.6x^2} - \arccos(x)$	27	$\cos\left(\frac{2}{3x}\right) - 2\sin\left(\frac{1}{3x}\right) + \frac{1}{3x}$
13	$4x - 8 + 2e^x - e^{-2x}$	28	$e^{2x-1} - x^4 + x$
14	$\sqrt{2x^2 + 3 - \cos(2x)} - 1$	29	$\arccos(x) - \sqrt{1 - 0.3x^2}$
15	$\cos\left(\frac{2}{3x}\right) - 2\sin\left(\frac{1}{3x}\right) + \frac{1}{3x}$	30	$\cos\left(\frac{2}{3x}\right) - 2\sin\left(\frac{1}{3x}\right) + \frac{1}{3x}$

**Задание 2.** Построить график функции  $g(x)$  (таблица 2) и найти корни уравнения  $g(x) = 0$  с помощью встроенной функции MathCAD *polyroots*. На графике  $g(x)$  показать точки пересечения функции с осью  $Ox$ . (Настройку вида графика функции осуществить с помощью команды *Формат...* контекстного меню графика).

Таблица 2

№ вар	$g(x)$	№ вар	$g(x)$
1	$2x^3 + x^2 - 12x + 20$	15	$3x^4 + x^3 - 17x^2 - 100$
2	$x^4 + 6x^3 + x^2 - 14x - 60$	16	$x^4 - 5x^3 + 3x^2 - 5x + 54$
3	$x^4 - 14x^2 - 75$	17	$x^4 - 4x^3 - 12x^2 - 2x + 29$
4	$x^4 - 3x^3 + x^2 - 12x + 10$	18	$5x^3 + 17x^2 + 67x - 20$
5	$x^4 - x^3 - 2x^2 - 71x + 140$	19	$x^4 - 7x^3 + -52x + 10$
6	$7x^3 + 9x^2 + 13x - 30$	20	$3x^4 + 6x^2 - 70x + 89$
7	$2x^4 + 3x^3 - 55x - 150$	21	$4x^4 + 19x^3 + 3x^2 - 50x + 60$
8	$x^4 - 6x^3 + 4x^2 + 75$	22	$3x^4 + x^3 - 17x^2 - 100$
9	$2x^3 + x^2 - 12x + 20$	23	$x^4 - 5x^3 + 3x^2 - 5x + 54$
10	$x^4 + 6x^3 + x^2 - 14x - 60$	24	$x^4 - 4x^3 - 12x^2 - 2x + 29$
11	$x^4 - 14x^2 - 75$	25	$4x^4 + 19x^3 + 3x^2 - 50x + 60$
12	$2x^4 + 3x^3 - 55x - 150$	26	$3x^4 + x^3 - 17x^2 - 100$
13	$x^4 - 6x^3 + 4x^2 + 75$	27	$x^4 - 5x^3 + 3x^2 - 5x + 54$
14	$2x^3 + x^2 - 12x + 20$	28	

**Задание 3.** Найти решение задачи Коши:

1.  $y' - \frac{y}{x} = x^2, y(1) = 0$

2.  $y' - y \cdot \operatorname{ctg}(x) = 2x \sin(x), y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$

3.  $xy' + y = 2y^2 \ln(x), y(1) = \frac{1}{2}$

15.  $xy' + y = xy^2, y(1) = 1$

16.  $3xy' + 5y = -(5x^2 + 3)y^3, y = \frac{1}{\sqrt{2}}$

17.  $2y' + 3y \cos(x) = e^{2x} (2 + 3 \cos(x))y^{-1}, y(0) = 1$

18.  $3(xy' + y) = y^2 \ln(x), y(1) = 3$

4.  $2(xy' + y) = xy^2, y(1) = 2$
5.  $xy' - y = -y^2(\ln(x) + 2)\ln(x), y(1) = 1$
6.  $3xy' + 5y = -(5x^2 + 3)y^3, y = \frac{1}{\sqrt{2}}$
7.  $y' + \frac{y}{x} = \sin(x), y(\pi) = \frac{1}{\pi}$
8.  $3(xy' + y) = y^2 \ln(x), y(1) = 3$
9.  $2(y' + xy) = (1+x)e^{-x}y^2, y(0) = 2$
10.  $y' - \frac{2x-5}{x^2}y = 5, y(2) = 4$
11.  $y' + \frac{2x}{1+x^2}y = \frac{2x^2}{1+x^2}, y(0) = \frac{2}{3}$
12.  $y' + y \cos(x) = \frac{1}{2} \sin(2x), y(0) = 0$
13.  $y' + y \operatorname{tg}(x) = \cos^2(x), y(\frac{\pi}{4}) = \frac{1}{2}$
14.  $y' + \frac{y}{x} = \sin(x), y(\pi) = \frac{1}{\pi}$
19.  $2(y' + xy) = (1+x)e^{-x}y^2, y(0) = 2$
20.  $y' - \frac{2x-5}{x^2}y = 5, y(2) = 4$
21.  $y' + \frac{2x}{1+x^2}y = \frac{2x^2}{1+x^2}, y(0) = \frac{2}{3}$
22.  $y' + y \cos(x) = \frac{1}{2} \sin(2x), y(0) = 0$
23.  $y' + y \operatorname{tg}(x) = \cos^2(x), y(\frac{\pi}{4}) = \frac{1}{2}$
24.  $2y' + 3y \cos(x) = e^{2x}(2 + 3 \cos(x))y^{-1}, y(0) = 1$
25.  $y' + y \cos(x) = \frac{1}{2} \sin(2x), y(0) = 0$
16.  $y' + y \operatorname{tg}(x) = \cos^2(x), y(\frac{\pi}{4}) = \frac{1}{2}$
17.  $y' + \frac{y}{x} = \sin(x), y(\pi) = \frac{1}{\pi}$

**Задача 4.** Найти решение системы нелинейных уравнений из таблицы 3. Построить их графики и определить начальное приближение решения. Решить систему нелинейных уравнений с помощью вычислительного блока *Given/Find*.

Таблица 3

№ варианта	Система нелинейных уравнений	№ варианта	Система нелинейных уравнений
1	$\begin{cases} \sin 2x + 4y = 4, \\ \cos(3y - 3) + 2x = 7. \end{cases}$	14	$\begin{cases} \sin(3y) + 2x = -4, \\ 2y - \cos(4x^2 + 1) = 0. \end{cases}$
2	$\begin{cases} \sin(x + 5) - y = 3, \\ \cos(y - 1) + 3x = 0. \end{cases}$	15	$\begin{cases} -x^2 + y = -1, \\ x - 2y = -1. \end{cases}$
3	$\begin{cases} \cos(4x) + y = 3,5, \\ 2x - \sin(y^2 - 5) = 4. \end{cases}$	16	$\begin{cases} \cos(x + 5) - 2y = 3, \\ \sin^2(y) - 3x = 4. \end{cases}$
4	$\begin{cases} \cos^2(x + 1) + y = 8, \\ \sin(2y) - 5x = 6. \end{cases}$	17	$\begin{cases} -2x^2 + 4y = 6, \\ 2x - 3y = -1. \end{cases}$
5	$\begin{cases} \sin(2x - 1) = 3 - 4y, \\ 5x - \sin(4y - 3) = 2. \end{cases}$	18	$\begin{cases} \cos(x + 0,5) + y = 2, \\ \sin(3y + 5) - 2x = 1. \end{cases}$

№ варианта	Система нелинейных уравнений	№ варианта	Система нелинейных уравнений
6	$\begin{cases} \cos(x+5) + y = x, \\ \sin^2(y) - 2x = 1. \end{cases}$	19	$\begin{cases} \sin^2(x) - 2y = 5, \\ \cos(y+0,5) - x = 3. \end{cases}$
7	$\begin{cases} -\sin(2x+1) + 3y = 4, \\ \sin(y^2 - 1) + x = 3. \end{cases}$	20	$\begin{cases} x^3 - x - 10y = 1, \\ 7x^2 - 4x + 4y = 50. \end{cases}$
8	$\begin{cases} \sin^2(x) - 3y = 1, \\ \sin(4y - 1) + 2x = 1,3. \end{cases}$	21	$\begin{cases} \sin(3y) + 2x = -4, \\ 2y - \cos(4x^2 + 1) = 0. \end{cases}$
9	$\begin{cases} \sin 2x + 4y = 4, \\ \cos(3y - 3) + 2x = 7. \end{cases}$	22	$\begin{cases} -x^2 + y = -1, \\ x - 2y = -1. \end{cases}$
10	$\begin{cases} \sin(x+5) - y = 3, \\ \cos(y-1) + 3x = 0. \end{cases}$	23	$\begin{cases} \cos(x+5) - 2y = 3, \\ \sin^2(y) - 3x = 4. \end{cases}$
11	$\begin{cases} \cos(4x) + y = 3,5, \\ 2x - \sin(y^2 - 5) = 4. \end{cases}$	24	$\begin{cases} -2x^2 + 4y = 6, \\ 2x - 3y = -1. \end{cases}$
12	$\begin{cases} \cos^2(x+1) + y = 8, \\ \sin(2y) - 5x = 6. \end{cases}$	25	$\begin{cases} \cos(x+0,5) + y = 2, \\ \sin(3y+5) - 2x = 1. \end{cases}$
13	$\begin{cases} \sin(2x-1) = 3-4y, \\ 5x - \sin(4y-3) = 2. \end{cases}$	26	$\begin{cases} \sin(x+5) - y = 3, \\ \cos(y-1) + 3x = 0. \end{cases}$
		27	$\begin{cases} \sin(2x-1) = 3-4y, \\ 5x - \sin(4y-3) = 2. \end{cases}$

**Задание 5.** Найти экстремумы функции  $g(x)$  из задания 2. На графике функции  $g(x)$  показать найденные экстремальные точки. (Настройку вида графика функции осуществить с помощью команды *Формат...* контекстного меню графика).

Сделать выводы и оформить отчёт по работе.