

*ТЕОРІЯ ТА МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ФІЗИКО-
МАТЕМАТИЧНИХ, ПРИРОДНИЧИХ І
ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН*

*Збірник науково – методичних праць Рівненського
державного гуманітарного університету*

Випуск 3

2000
№ 3

РІВНЕНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Збірник науково – методичних праць

*ТЕОРІЯ ТА МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ ФІЗИКО-
МАТЕМАТИЧНИХ, ПРИРОДНИЧИХ І
ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН*

Збірник науково – методичних праць Рівненського
державного гуманітарного університету

Випуск 3

Рівне — 2000

Збірник наукових праць “Теорія та методика вивчення фізико-математичних, природничих і технічних дисциплін”. Наукові записки Рівненського гуманітарного університету. Випуск 3.- Рівне, Рівненський державний гуманітарний університет, 2000 р.- 83 с.

Збірник наукових праць містить статті з актуальних проблем навчання, виховання і розвитку учнів у процесі вивчення ними математики та інформатики та підготовки майбутніх вчителів.

Опубліковані матеріали можуть бути корисними для науковців, вчителів, викладачів та студентів педагогічних університетів, інститутів та коледжів.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Головний редактор:

Лісова Світлана Валеріївна, доктор педагогічних наук, професор, зав. кафедри педагогіки РДГУ.

Заступник головного редактора:

Тишук Віталій Іванович, кандидат педагогічних наук, професор, член-кореспондент Академії педагогічних і соціальних наук, зав. кафедри методики викладання фізики та хімії, проректор з наукової роботи РДГУ;

Члени редакційної колегії:

1. Бугайов Олександр Степанович, доктор педагогічних наук, професор. Заслужений діяч науки і техніки України, завідувач лабораторії методики навчання математики і фізики інституту педагогіки АПН України;

2 Будний Богдан Євгенович доктор педагогічних наук. професор Тернопільського державного педагогічного університету ім.В.Гнатюка;

3. Бурда Михайло Іванович, доктор педагогічних наук, професор . заступник директора з наукової роботи Інституту педагогіки АПН України;

4. Величко Степан Петрович, доктор педагогічних наук, доцент Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В.Вінниченка,

5 Дем'ячук Анатолій Степанович, доктор педагогічних наук. професор, дійсний член Академії Вищої школи України, ректор Рівненського економіко-гуманітарного інституту;

6. Галатюк Юрій Михайлович, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри методики викладання фізики та хімії РДГУ;

7. Колупасв Борис Сергійович, доктор хімічних наук, професор, дійсний член Академії педагогічних і соціальних наук, зав. кафедри фізики РДГУ;

8. Мітюров Борис Никифорович, доктор педагогічних наук, професор кафедри педагогіки РДГУ, дійсний член Академії педагогічних і соціальних наук;

9 Павленко Анатолій Іванович, доктор педагогічних наук, професор, зав. кафедри методики викладання фізико-математичних і природничих дисциплін Запорізького ОІУВ;

10 Савчин Мирослав Васильович, доктор психологічних наук, професор, зав. кафедри психології, Дрогобицького державного педагогічного університету ім І. Франка;

11 Сергєв Олександр Васильович, доктор педагогічних наук, професор, дійсний член Міжнародної Академії педагогічних наук, зав. кафедри фізики і методики викладання фізики Запорізького державного університету;

12. Сяський Андрій Олексійович, доктор технічних наук, професор, зав. кафедри загально-технічних дисциплін і методики трудового навчання РДГУ;

13. Шут Микола Іванович, доктор фізико-математичних наук. професор, член-кореспондент АПН України, зав. кафедри фізики Національного педагогічного університету ім. М.Драгоманова.

14. Янцур Микола Сергійович, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри загально-технічних дисциплін і методики трудового навчання РДГУ.

Друкується за рішенням вченої Ради Рівненського державного гуманітарного університету (протокол № від жовтня 2000 р.)

За достовірність фактів, дат, назв і т.п. відповідають автори статей. Думки авторів можуть не збігатися з позицією редколегії. Рукописи не рецензуються і не повертаються.

Адреса редакції: 266000, м.Рівне, вул. Остафова 31. Рівненський державний гуманітарний університет.

ISBN — 966 – 7281 – 05 – 2

РОЗВ'ЯЗУВАННЯ НЕРІВНОСТЕЙ МЕТОДОМ ІНТЕРВАЛІВ

О.В. КРАЙЧУК, О.М. КРАЙЧУК

У курсі математики загальноосвітньої школи нерівності розв'язують, як правило, за допомогою переходу до сукупності систем та методом інтервалів. Традиційно перший з цих способів застосовується для розв'язування нерівностей різних типів, а другий – лише для розв'язування раціональних і дробово-раціональних нерівностей. Однак, методом інтервалів з успіхом можна розв'язувати будь-які нерівності. При цьому, зокрема, значно спрощується сам процес розв'язання нерівності. А, завдяки своїй алгоритмізації, метод інтервалів краще засвоюється учнями і вони, при користуванні ним, допускають менше помилок.

Якщо функція $f(x)$ неперервна на області визначення $D(f)$, то між своїми нулями (якщо вони існують) вона зберігає сталий знак. Якщо функція $f(x)$ не має нулів, то на кожному проміжку області визначення $D(f)$ вона має однаковий знак. Тому для неперервної функції $f(x)$, знайшовши її нулі, тобто розв'язавши рівняння $f(x)=0$, можна розбити область визначення $D(f)$ функції $f(x)$ на проміжки знакосталості. На кожному з таких проміжків функція $f(x)$ буде приймати тільки додатні або тільки від'ємні значення. Залишається лише визначити знак функції на кожному з цих проміжків, що можна зробити простою перевіркою.

Таким чином, метод інтервалів можна застосовувати для розв'язування будь-яких нерівностей типу $f(x) \geq 0$, $f(x) = 0$, $f(x) > 0$, $f(x) < 0$, де $f(x)$ – неперервна функція.

Алгоритм розв'язання нерівностей методом інтервалів досить простий. Нехай задана нерівність, наприклад, $f(x) \geq 0$, тоді

Знаходимо область визначення $D(f)$ функції $f(x)$.

Знаходимо нулі функції, розв'язавши рівняння $f(x)=0$.

Відмічаємо на області визначення $D(f)$ нулі функції. Область визначення розбивається нулями на проміжки знакосталості, причому корені рівняння $f(x)=0$ входять у розв'язок, якщо нерівність нестрога і не входять, якщо нерівність строга.

Визначаємо знак функції $f(x)$ на кожному із утворених проміжків. Для цього підставляємо довільне значення x із кожного проміжку у функцію $f(x)$ і оцінюємо її знак. Цей процес інколи буває досить складним. Тому слід відмітити, що досить визначити знак функції на деякому одному із проміжків там, де найпростіше це зробити. Знаючи знак функції на деякому одному із проміжків, і враховуючи, що при переході через корінь непарної кратності знак функції змінюється, а при переході через корінь парної кратності функції не змінює свій знак, можна встановити знак функції на кожному із проміжків.

Записуємо відповідь, вибравши потрібні проміжки. У нашому випадку вибираємо проміжки, на яких $f(x) > 0$ і точки, в яких $f(x) = 0$.

Розглянемо приклади розв'язування ірраціональних, показникових та логарифмічних нерівностей методом інтервалів.

Приклад 1. $\sqrt{5x-4} + \sqrt{3x+1} < 3$

Розв'язання. Маємо $f(x) = \sqrt{5x-4} + \sqrt{3x+1} - 3 < 0$. Знайдемо $D(f)$.

$$\begin{cases} 5x-4 \geq 0 \\ 3x+1 \geq 0 \end{cases} \quad \begin{cases} x \geq \frac{4}{5} \\ x \geq -\frac{1}{3} \end{cases} \quad D(f) = \left[\frac{4}{5}, +\infty \right).$$

Знайдемо нулі функції.

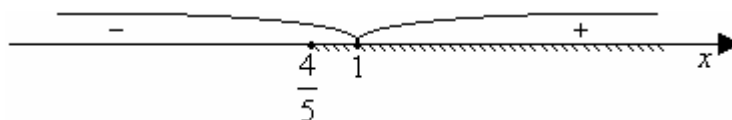
$$\sqrt{5x-4} + \sqrt{3x+1} = 3$$

$$5x-4 + 2\sqrt{(5x-4)(3x+1)} + 3x+1 = 9$$

$$2\sqrt{(5x-4)(3x+1)} = 12-8x \quad \text{або} \quad \sqrt{(5x-4)(3x+1)} = 6-4x$$

$$15x^2 - 7x - 4 = 4 = 36 - 48x + 16x^2 \quad \text{або} \quad x^2 - 41x + 40 = 0.$$

За теоремою Вієта маємо два корені $x_1 = 1$, $x_2 = 40$. Безпосередньо перевіркою встановлюємо, що $x_2 = 40$ – сторонній корінь.



Відповідь: $\left[\frac{4}{5}; 1\right)$.

Приклад 2.
$$\sqrt{x+3} < \sqrt{x-1} + \sqrt{x-2}$$

Розв'язання. Знайдемо область визначення $D(f)$ функції $f(x) = \sqrt{x+3} - \sqrt{x-1} - \sqrt{x-2}$.

Очевидно, $D(f) = [2; \infty)$. Визначимо нулі функції. Маємо

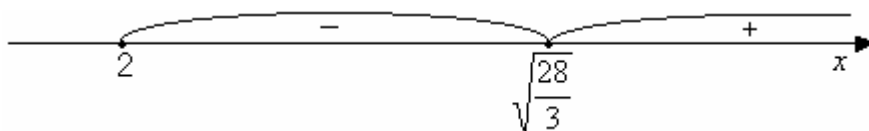
$$\sqrt{x+3} = \sqrt{x-1} + \sqrt{x-2}$$

Піднісши обидві частини до квадрату і звівши подібні члени, одержимо

$$6-x = 2\sqrt{(x-1)(x-2)}.$$

Знову піднесемо останню рівність до квадрату і зведемо подібні члени.

$$\text{Маємо } 3x^2 = 28. \text{ Звідси } x = \pm \sqrt{\frac{28}{3}}. \text{ Нулем функції буде точка } x = \sqrt{\frac{28}{3}}.$$



Відповідь: $\left(\sqrt{\frac{28}{3}}; \infty\right)$

Приклад 3.
$$|x-3|^{2x^2-7x} > 1.$$

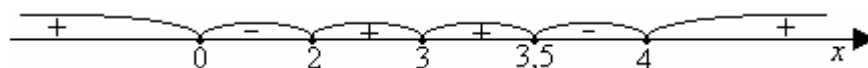
Розв'язання. Маємо функцію $f(x) = |x-3|^{2x^2-7x} - 1$. $D(f) = (-\infty; 3) \cup (3; \infty)$.

Знайдемо нулі функції, роз'язавши рівняння

$$|x-3|^{2x^2-7x} = 1.$$

$$\text{Маємо } |x-3| = 1 \quad \text{або} \quad 2x^2 - 7x = 0.$$

Звідси $x_1 = 2$, $x_2 = 4$, $x_3 = 0$, $x_4 = 3,5$.



При переході через точку $x = 3$ функція не змінює свій знак, оскільки $x = 3$ є двократним коренем рівняння $|x - 3| = 0$.

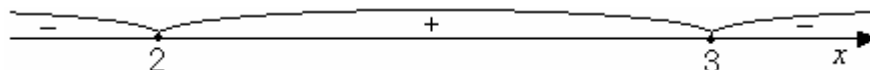
Відповідь: $(-\infty; 0) \cup (2; 3) \cup (3; 3,5) \cup (4; +\infty)$.

Приклад 4. $(\sin 2)^{x^2-5x+8} \geq \sin^2 2$

Розв'язання. Розглянемо функцію $f(x) = (\sin 2)^{x^2-5x+8} - \sin^2 2$. Очевидно, $D(f) = (-\infty; +\infty)$. Знайдемо нулі функції. Маємо

$$(\sin 2)^{x^2-5x+8} = \sin^2 2.$$

Звідси $x^2 - 5x + 8 = 2$ і $x_1 = 2$, $x_2 = 3$.



Відповідь: $[2; 3]$

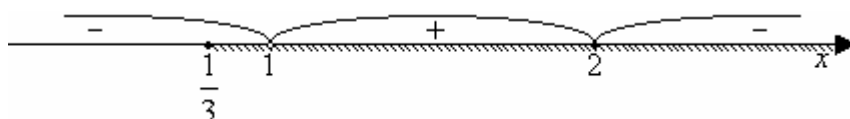
Приклад 5. $\log_x \frac{3x-1}{x^2+1} \geq 0$.

Розв'язання. Маємо функцію $f(x) = \log_x \frac{3x-1}{x^2+1}$. Область визначення $D(f)$ знайдемо, розв'язавши систему

$$\begin{cases} x > 0 \\ x \neq 1 \\ 3x-1 > 0 \end{cases} \quad \begin{cases} x > 0 \\ x \neq 1 \\ x > \frac{1}{3} \end{cases}$$

Звідси $D(f) = \left(\frac{1}{3}; 1\right) \cup (1; +\infty)$.

Розв'язавши рівняння $\log_x \frac{3x-1}{x^2+1} = 0$, знайдемо нулі функції. Нулем функції буде точка $x = 2$.



Відповідь: $(1; 2]$

Приклад 6. $\log_{\frac{1}{2}} x - |\log_2 x| - 2 < 0.$

Розв'язання. Областю визначення функції $f(x) = \log_{\frac{1}{2}} x - |\log_2 x| - 2$ є проміжок

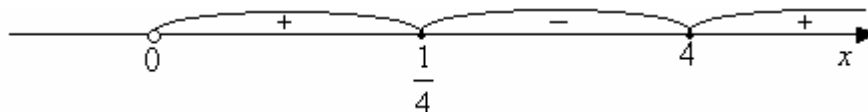
$(0; \infty)$. Знайдемо нулі функції

$$\log_{\frac{1}{2}} x - |\log_2 x| - 2 = 0.$$

Так як $\log_{\frac{1}{2}} x = (-\log_2 x)^2 = \log_2^2 x = |\log_2 x|^2$, то маємо

$$|\log_2 x|^2 - |\log_2 x| - 2 = 0.$$

$$\text{Звідси } |\log_2 x| = 2 \text{ і } x_1 = 4, x_2 = \frac{1}{4}.$$



$$\text{Відповідь: } \left(\frac{1}{4}; 4\right)$$

Метод інтервалів можна застосовувати і до розв'язування тригонометричних нерівностей. Так як тригонометричні рівняння мають безліч коренів, то при розв'язуванні тригонометричних нерівностей, наприклад, виду $f(x) > 0$ методом інтервалів зручно користуватись такою схемою:

1. Знаходимо область визначення функції $f(x)$.
2. Знаходимо найменший період T_0 функції $f(x)$. При знаходженні найменшого періоду T_0 , використовуємо такі твердження:

а). Сума і добуток двох функцій з одним і тим же періодом T є функціями з періодом T .

б). Якщо функція f періодична і має період T , то функція $kf(ax+b)$, де $k, b, a \neq 0$ - сталі, також періодична, причому її період дорівнює $\frac{T}{|a|}$.

в). Якщо функції $f(x)$ та $g(x)$ - періодичні з періодами T_1 та T_2 , то функція $f(x) \pm g(x)$, також періодична і її період T дорівнює найменшому спільному кратному періодів доданків T_1 та T_2 .

3. Розв'язавши рівняння $f(x) = 0$, знаходимо нулі функції $f(x)$.

4. Позначаємо знайдені нулі на проміжку довжиною T_0 і визначаємо знак функції на кожному з утворених інтервалів.

5. Вибираємо проміжки на яких $f(x) > 0$, додаючи до кінців цих проміжків $T_0 n$, де T_0 - найменший період $f(x)$, $n \in \mathbb{Z}$.

6. Узгоджуємо отримані розв'язки з областю визначення функції і записуємо відповідь.

Приклади розв'язування тригонометричних нерівностей методом інтервалів.

Приклад 7. $\sin x + \sin 3x \geq 0$

Розв'язання. $\sin x + \sin 3x \geq 0, x \in \mathbb{R}.$

Перетворимо суму синусів у добуток. Одержимо $2 \sin 2x \cdot \cos x \geq 0$.

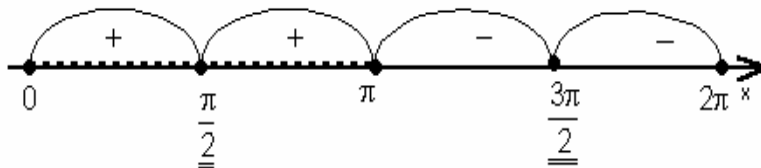
Тут $T_0 = 2\pi$, де T_0 - найменший додатний період функції $f(x) = 2 \sin 2x \cdot \cos x$. Знайдемо нулі функції $f(x)$.

$$2 \sin 2x \cdot \cos x = 0$$

Звідси $\sin 2x = 0$, або $\cos x = 0$

$$x = \frac{\pi k}{2}, k \in Z \quad x = \frac{\pi}{2} + \pi n, n \in Z$$

Враховуючи, що $T_0 = 2\pi$ маємо:



$x \in [0; \pi]$ - основний проміжок Отже, розв'язками нерівності є такі значення:

$$x \in [2\pi n; \pi + 2\pi n], n \in Z \text{ та } x = \frac{3\pi}{2} + 2\pi k, k \in Z$$

Відповідь: $[2\pi n; \pi + 2\pi n] \cup \left\{ \frac{3\pi}{2} + 2\pi k \right\}, n, k \in Z$.

Приклад 8. $\sqrt{3} \left(\sin^2 \frac{x}{2} - \cos^2 \frac{x}{2} \right) \leq \sin 2x$

Розв'язання. $\sqrt{3} \left(\sin^2 \frac{x}{2} - \cos^2 \frac{x}{2} \right) \leq \sin 2x, x \in R$

Перенесемо усі доданки в ліву частину нерівності та застосуємо формулу косинуса подвійного кута.

$$-\sqrt{3} \cos x - \sin 2x \leq 0$$

Розписавши $\sin 2x$ та винісши $\cos x$ за дужки, одержимо

$$-\cos x (\sqrt{3} + 2 \sin x) \leq 0, \text{ або } \cos x (\sqrt{3} + 2 \sin x) \geq 0.$$

Для $f(x) = \cos x (\sqrt{3} + 2 \sin x)$ період $T_0 = 2\pi$.

Знайдемо нулі функції $f(x)$:

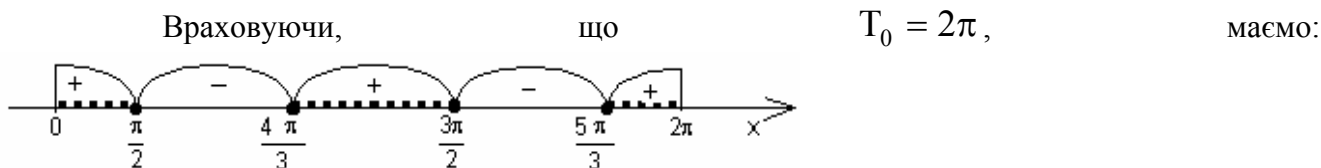
$$\cos x (\sqrt{3} + 2 \sin x) = 0 \quad (1)$$

Звідси $\cos x = 0$ або $\sqrt{3} + 2 \sin x = 0$

$$x = \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in Z \quad \sin x = -\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$x_1 = -\frac{\pi}{3} + 2\pi m, \quad m \in \mathbb{Z}$$

$$x_2 = \frac{4\pi}{3} + 2\pi l, \quad l \in \mathbb{Z}$$



У відповіді нам потрібно взяти проміжки знаку "+". Але вони на проміжку $[0; 2\pi]$ не є закритими (бо точки 0 і 2π не є коренями рівняння (1)). У таких випадках для зручності запису відповіді вводиться допоміжна точка, яка є коренем рівняння $f(x)=0$, наприклад:

а) або $\frac{5\pi}{2}$ ($\frac{5\pi}{2}$ - це корінь рівняння (1), наступний за коренем $\frac{5\pi}{3}$);

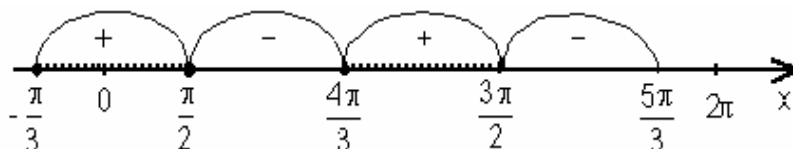
б) або $-\frac{\pi}{3}$ ($-\frac{\pi}{3}$ - це корінь рівняння (1), що передує корню $\frac{\pi}{2}$).



і відповідь запишеться у вигляді:

$$\left[\frac{4\pi}{3} + 2\pi n; \frac{3\pi}{2} + 2\pi n \right] \cup \left[\frac{5\pi}{3} + 2\pi n; \frac{5\pi}{2} + 2\pi n \right], \quad n \in \mathbb{Z}.$$

У випадку б) матимемо:



і відповідь запишеться так:

$$\left[-\frac{\pi}{3} + 2\pi n; \frac{\pi}{2} + 2\pi n \right] \cup \left[\frac{4\pi}{3} + 2\pi n; \frac{3\pi}{2} + 2\pi n \right], \quad n \in \mathbb{Z}.$$

Можливий ще запис відповіді без введення допоміжних точок-коренів

$$\left[2\pi n; \frac{\pi}{2} + 2\pi n \right] \cup \left[\frac{4\pi}{3} + 2\pi n; \frac{3\pi}{2} + 2\pi n \right] \cup \left[\frac{5\pi}{3} + 2\pi n; 2\pi + 2\pi n \right],$$

$n \in \mathbb{Z}$.

який не є раціональним.

Приклад 9. $1 - \cos x < \operatorname{tg} x - \sin x$

Розв'язання. $1 - \cos x < \operatorname{tg} x - \sin x$, $x \in \left(-\frac{\pi}{2} + \pi n; \frac{\pi}{2} + \pi n\right)$, $n \in \mathbb{Z}$

$$1 - \cos x - \operatorname{tg} x + \sin x < 0,$$

Для $f(x) = 1 - \cos x - \operatorname{tg} x + \sin x$ період $T_0 = 2\pi$.

Розписавши $\operatorname{tg} x$ і звівши вираз до спільного знаменника, матимемо

$$\frac{\cos x - \cos^2 x - \sin x + \sin x \cos x}{\cos x} < 0$$

$$\frac{(\cos x - \sin x)(1 - \cos x)}{\cos x} < 0$$

Знайдемо нулі заданої функції $f(x)$

$$\frac{(\cos x - \sin x)(1 - \cos x)}{\cos x} = 0$$

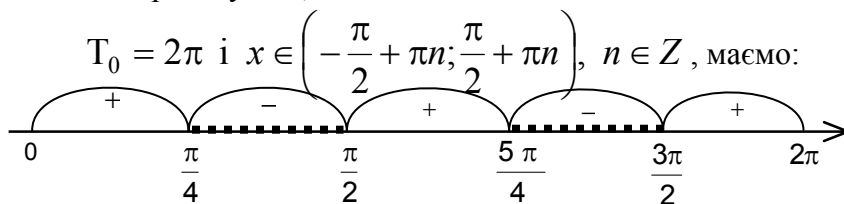
Тоді

$$\cos x - \sin x = 0, \quad 1 - \cos x = 0, \quad \cos x \neq 0$$

$$\operatorname{tg} x = 1 \quad \cos x = 1 \quad x \neq \frac{\pi}{2} + \pi l, l \in \mathbb{Z}$$

$$x = \frac{\pi}{4} + \pi k, k \in \mathbb{Z} \quad x = 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$$

Враховуючи, що



Відповідь: $\left(\frac{\pi}{4} + 2\pi n; \frac{\pi}{2} + 2\pi n\right) \cup \left(\frac{5\pi}{4} + 2\pi n; \frac{3\pi}{2} + 2\pi n\right)$, $n \in \mathbb{Z}$.

ЛІТЕРАТУРА

1. Збірник задач з математики для вступників до ВТУЗів. /За ред.
2. М.І. Сканаві.– 3-тє вид.стер. – К.: Вища школа., 1996.– 445с.
3. Крайчук О.М., Крайчук О.В. Раціональні тригонометричні
4. нерівності.– Рівне.,1999.– 27с.
5. Методичні рекомендації до викладання розділу “Розв’язування систем рівнянь та нерівностей” з використанням нових інформаційних технологій

Зміст

П Е Р Е Д М О В А	4
СІЛКОВ В. В. ОСОБИСТІСНО-ОРІЄНТОВАНЕ НАВЧАННЯ: ПРИЧИНИ ВИНИКНЕННЯ, ПЕРЕДУМОВИ ПОЯВИ, СУТНІСТЬ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ	5
БЕЛЕШКО Д.Т. МОДЕЛЬ КОМПЕТЕНТНОСТІ ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ.....	22
ПАСІЧНИК Я. А. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ.....	33
КОВАЛЬ В.В. КОНТРОЛЬ ЗНАНЬ УЧНІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ.....	36
КЛЕКОЦЬ Г. Я. ПРОФЕСІЙНО-ПЕДАГОГІЧНА СПРЯМОВАНІСТЬ ВИКЛАДАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ КУРСІВ У ПЕДВУЗІ.....	40
ОСТАПЧУК П. С. РОЗВИТОК ФУНКЦІОНАЛЬНО-ГРАФІЧНИХ УЯВЛЕНЬ УЧНІВ З ДОПОМОГОЮ НАВЧАЛЬНОГО ПРИЛАДУ “СИСТЕМА КООРДИНАТ З РУХОМИМИ ОСЯМИ”	45
ПРИЙМАК О.П. МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ ТАБЛИЦЬ АРИФМЕТИЧНИХ ДІЙ.	51
КРАЙЧУК О.В., КРАЙЧУК О.М. РОЗВ’ЯЗУВАННЯ НЕРІВНОСТЕЙ МЕТОДОМ ІНТЕРВАЛІВ.....	64
СІЛКОВА Е. О. РІЗНІ СИСТЕМИ ТА МОДЕЛІ НАВЧАННЯ В ІСТОРІЇ ШКОЛИ.....	71
ПАВЕЛКО В.В. МОДЕЛЮВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ СИТУАЦІЙ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ.....	76
НАБОЧУК Ю.К., ЯСІНСЬКИЙ А.М. ІНФОРМАТИКА В ПОЧАТКОВОМУ НАВЧАННІ.....	78
НАБОЧУК Ю.К., ЯСІНСЬКИЙ А.М. ІСТОРИЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ШКІЛЬНОГО КУРСУ “ОСНОВИ ІНФОРМАТИКИ” ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЙОГО РОЗВИТКУ.....	85
ГУК І.М., КИРИК Т.А. НАВЧАННЯ МОДЕЛЮВАННЮ В КЛАСАХ З ПОГЛИБЛЕНИМ ВИВЧЕННЯМ МАТЕМАТИКИ НА ПРИКЛАДАХ ЗАДАЧ ІМУНОЛОГІЇ.	86
АНТОНЕВИЧ Ю.А., ЛОТЮК Ю.Г. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКЛАДАННЯ РОЗДІЛУ “РОЗВ’ЯЗУВАННЯ СИСТЕМ РІВНЯНЬ ТА НЕРІВНОСТЕЙ” З ВИКОРИСТАННЯМ НОВИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	92
КИРИЧУК Г. М. ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ В СЕРЕДОВИЩІ УКР-ЛОГО 99	
ЗАРАІ В. М. ПОГЛЯД НА МЕТУ ШКІЛЬНОГО КУРСУ ІНФОРМАТИКИ ТА ШЛЯХИ ЇЇ ДОСЯГНЕННЯ.	105
ГАЛАТЮК Ю.М., ГРОМОВ М.В. РОЗВ’ЯЗУВАННЯ ТВОРЧИХ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ З ВИКОРИСТАННЯМ КОМП’ЮТЕРА.....	110
ЮРЧУК О.М. ДУХОВНИЙ ПОТЕНЦІАЛ УКРАЇНСЬКОЇ БАГАТОДІТНОЇ СІМ’Ї У ФОРМУВАННІ НАЦІОНАЛЬНОЇ СВІДОМОСТІ ТА САМОСВІДОМОСТІ ОСОБИСТОСТІ.....	117
ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ.....	124
ЗМІСТ.....	125

Теорія та методика вивчення фізико-математичних, природничих і технічних дисциплін

Збірник науково – методичних праць
Рівненського державного гуманітарного університету

Випуск 3

Відповідальні за випуск: В.І. Тищук
Технічний редактор:

Підписано до друку
Умов. друк. арк. ... Тираж 300 примірників. Замовлення №

Видавництво Рівненського державного гуманітарного університету
266000, м.Рівне, вул. Остафова 31, тел.226-069
Комп'ютерна верстка: