

8–11 КЛАСИ

МОДУЛЬ ЧИСЛА

Програма факультативного курсу для учнів 8–11 класів

Автор: *Апостолова Галина Вадимівна, професор Київського обласного інституту післядипломної освіти педагогічних кадрів, кандидат фізико-математичних наук, доцент*

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Метою пропонуваного факультативного курсу є поглиблення й розширення знань учнів з певних тем шкільного курсу математики, формування в них умінь і навичок розв'язування більш складних і різноманітних задач, що сприятиме подальшому успішному складанню відповідного рівня вступних випробувань (зовнішнього незалежного оцінювання) та майбутньому навчанню у технічних вищих навчальних закладах.

Зміст програми курсу пов'язаний зі змістом основного навчального матеріалу програмного курсу математики для загальноосвітніх навчальних закладів і водночас має самостійний характер. Поняття «модуль числа» вводить у курсі математики загальноосвітніх навчальних закладів в 6 класі, але в подальшому, навіть у програмі для класів з поглибленим вивченням математики, йому приділяється мало уваги. Базові підручники містять лише окремі завдання на модуль числа.

Проте засвоєння поняття модуля числа потрібне не лише для оволодіння алгоритмами арифметичних дій з додатними та від'ємними числами. Воно сприяє формуванню в учнів абстрактного та алгоритмічного типів мислення, логічного мислення розгалуження (при використанні алгебраїчного змісту модуля); пошукової евристичної діяльності (при пошуку раціональних способів розв'язування). Зауважимо, що саме для перевірки рівня розвитку відповідних типів мислення абітурієнтів до завдань вступних іспитів, як правило, включають завдання на модуль числа. Оволодіння навичками розв'язування задач на модуль числа є умовою не тільки успішного складання вступного іспиту з математики (зовнішнього незалежного оцінювання), але необхідною умовою для подальшого вивчення курсу вищої математики.

Завдання курсу — методичне формування відповідних типів мислення через дидактику завдань на модуль числа шляхом опрацювання з учнями задач на поняття модуля числа від найпростіших до завдань рівня вступних іспитів до технічних вищих навчальних закладів (зовнішнього незалежного тестування) та олімпіад з математики.

Вивчення курсу розраховано на 4 навчальні роки, разом — 68 навчальних годин (1 година на тиждень протягом одного півріччя кожного з відповідних навчальних років).

Розподіл годин умовний, тематичне та дидактичне наповнення може корегуватися вчителем залежно від потреб і можливостей конкретної групи учнів.

Як основний пропонується посібник [1], апробований у роботі очно-заочних курсів доуніверситетської підготовки НТУУ «КПІ».

Зауваження. Програму даного курсу узгоджено з програмою факультативного курсу «Розв'язування задач з параметрами» (с. 161). Ці факультативні курси доцільно проводити паралельно або по чергово (по півріччю).

ОРІЄНТОВНИЙ РОЗПОДІЛ НАВЧАЛЬНОГО ЧАСУ

Клас	Тема	Кількість годин
8	Використання алгебраїчного та геометричного змісту модуля числа для спрощення алгебраїчних виразів та при розв'язуванні лінійних рівнянь і нерівностей	17
9	Перетворення графіків функцій і побудова ГМТ алгебраїчних рівнянь і нерівностей, що містять знак модуля	17
10	Побудова ГМТ тригонометричних виразів, що містять знак модуля. Розв'язування конкурсних алгебраїчних рівнянь і нерівностей, систем рівнянь і нерівностей першого й другого степенів, що містять символи абсолютної величини — різні методи розв'язування	17
11	Розв'язування різноманітних рівнянь і нерівностей, у тому числі з параметрами, що містять символ абсолютної величини	17

ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ ТА ВИМОГИ ДО НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ

8 КЛАС (друге півріччя — 17 год)

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
2	Алгебраїчне означення модуля числа. Дві найголовніші властивості модуля числа: $ a \geq 0$, $ -a = a $.	Учень (учениця): <ul style="list-style-type: none"> знаходить модуль числа; застосовує властивості модуля для спрощення числових виразів, що містять знаки модуля.
3	Квадратний корінь та абсолютна величина числа.	Учень (учениця): <ul style="list-style-type: none"> застосовує властивості модуля для спрощення виразів, що містять радикали.
2	Геометричний зміст модуля числа. Основні властивості модуля числа.	Учень (учениця): <ul style="list-style-type: none"> пояснює геометричний зміст модуля; формулює і доводить властивості модуля числа.
2	Найпростіші лінійні рівняння, що містять знак модуля ($ x = a$, $ x - a = b$, $ ax - c = b$, $ ax - c = bx + d$).	Учень (учениця): <ul style="list-style-type: none"> розв'язує найпростіші лінійні рівняння з модулями, використовуючи алгебраїчний і геометричний зміст модуля числа; враховує обмеження на праву частину рівняння $ax - c = bx + d$.
2	Розв'язування лінійних нерівностей виду $ x - a > b$, $ x - a < b$ з опорою на геометричний зміст модуля.	Учень (учениця): <ul style="list-style-type: none"> пояснює геометричний зміст нерівностей $x - a > b$, $x - a < b$; розв'язує лінійні нерівності з модулями, використовуючи їх геометричну інтерпретацію.

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
2	Лінійні рівняння, що містять модуль під знаком модуля,— різні способи розв'язування.	Учень (учениця): <ul style="list-style-type: none"> розв'язує лінійні рівняння, що містять модуль під знаком модуля, різними способами.
1	Розв'язування лінійних нерівностей, що містять модуль під знаком модуля, з опорою на геометричний зміст модуля числа.	Учень (учениця): <ul style="list-style-type: none"> розв'язує лінійні нерівності з модулями, використовуючи геометричну інтерпретацію модуля.
2	Розв'язування рівнянь, що містять суму модулів лінійних виразів, методом інтервалів та із застосуванням геометричної інтерпретації.	Учень (учениця): <ul style="list-style-type: none"> пояснює геометричний зміст суми двох модулів лінійних виразів; розв'язує відповідні типи рівнянь.
1	Резервна година	

9 КЛАС (перше півріччя — 17 год)

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
1	Повторення основних фактів за курс 8 класу.	Учень (учениця): <ul style="list-style-type: none"> формулює властивості модуля числа; розв'язує лінійні рівняння, що містять знак модуля; застосовує властивості модуля для спрощення виразів, що містять радикали.
4	Розв'язування нерівностей першого і другого степенів, що містять знаки модуля, різними способами (через алгебраїчний і геометричний зміст модуля, суми модулів, піднесенням нерівності до квадрата, методом інтервалів тощо).	Учень (учениця): <ul style="list-style-type: none"> пояснює геометричний зміст модуля лінійного виразу, суми модулів лінійних виразів; розв'язує нерівності із знаками модуля різними способами.

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
2	Розв'язування рівнянь і нерівностей, що містять різницю модулів лінійних виразів, із застосуванням геометричної інтерпретації.	Учень (учениця): <ul style="list-style-type: none"> • <i>пояснює</i> геометричний зміст різниці двох модулів лінійних виразів; • <i>розв'язує</i> відповідні типи рівнянь.
2	Систематизація і узагальнення навчальних досягнень учнів з теми «Перетворення графіків функцій».	Учень (учениця): <ul style="list-style-type: none"> • <i>знає</i> графіки функцій відповідно до програми; • <i>розрізняє і використовує</i> основні алгоритми перетворення графіків функцій (вздовж осей Ox, Oy; зміни знака перед аргументом і функцією; множення аргументу і функції на число).
3	Побудова графіків функцій виду $y = f(x) $, $y = f(x)$ і ГМТ алгебраїчних виразів $ y = f(x)$; їх переміщення вздовж координатних осей.	Учень (учениця): <ul style="list-style-type: none"> • <i>пояснює</i> основу відповідних перетворень і алгоритми їхнього здійснення; • <i>використовує</i> зазначені перетворення при розв'язуванні конкретних завдань.
2	Побудова ГМТ алгебраїчних рівнянь і нерівностей, що містять $ x $ і $ y $, їх переміщення вздовж координатних осей.	Учень (учениця): <ul style="list-style-type: none"> • <i>пояснює</i> основу відповідних перетворень і алгоритми їхнього здійснення; • <i>будує</i> відповідні ГМТ на координатній площині.
2	Побудова ГМТ алгебраїчних рівнянь і нерівностей, що містять $ x - a + x - b $, $ x - y + x + y $, їх переміщення вздовж координатних осей.	Учень (учениця): <ul style="list-style-type: none"> • <i>пояснює</i> основу відповідних перетворень і алгоритми їхнього здійснення; • <i>будує</i> відповідні ГМТ на координатній площині.
1	Резервна година	

10 КЛАС (друге півріччя — 17 год)

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
4	Повторення основних фактів за курс 8–9 класів.	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> • формулює властивості модуля числа, геометричний зміст лінійного виразу й суми (різниці) двох лінійних виразів; • застосовує властивості модуля для спрощення виразів, що містять радикали, розв'язування рівнянь і нерівностей, що містять знак модуля; • будує ГМТ алгебраїчних рівнянь і нерівностей, що містять знак модуля.
2	Побудова ГМТ тригонометричних виразів, що містять знак модуля.	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> • будує ГМТ тригонометричних виразів, що містять знак модуля; • пояснює алгоритми, на які спираються ці перетворення.
6	Розв'язування конкурсних алгебраїчних рівнянь і нерівностей, систем рівнянь і нерівностей, що містять символи абсолютної величини,— різні методи розв'язування.	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> • застосовує до розв'язування рівнянь і нерівностей з модулями різні методи, у тому числі й графічну інтерпретацію.
5	Розв'язування алгебраїчних рівнянь і нерівностей першого й другого степенів з параметром, що містять символ абсолютної величини.	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> • розв'язує зазначені рівняння і нерівності різними способами, у тому числі й за допомогою графічної інтерпретації.

11 КЛАС (друге півріччя — 17 год)

К-сть годин	Зміст навчального матеріалу	Навчальні досягнення учнів
4	Повторення основних фактів за курс 8–10 класів.	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> • формулює властивості модуля числа, геометричний зміст лінійного виразу й суми (різниць) двох лінійних виразів; • застосовує властивості модуля для спрощення виразів, що містять радикали, розв'язування рівнянь і нерівностей, що містять знак модуля; • будує ГМТ алгебраїчних рівнянь і нерівностей, що містять знаки модуля; • розв'язує алгебраїчні рівняння першого і другого степенів з модулем і параметром.
3	Побудова ГМТ показникових і логарифмічних виразів, що містять знак модуля.	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> • будує ГМТ показникових і логарифмічних виразів, що містять знак модуля.
4	Розв'язування конкурсних тригонометричних, логарифмічних і показникових рівнянь і нерівностей, що містять символи абсолютної величини,— різні методи розв'язування.	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> • застосовує до розв'язування зазначених рівнянь і нерівностей різні методи, у тому числі й графічну інтерпретацію.
6	Розв'язування рівнянь і нерівностей, у тому числі тригонометричних, показникових і логарифмічних з параметрами, що містять символ абсолютної величини.	<p>Учень (учениця):</p> <ul style="list-style-type: none"> • розв'язує рівняння і нерівності першого й другого степенів з параметрами, що містять символ абсолютної величини, різними способами, у тому числі й за допомогою графічної інтерпретації.

ОРІЄНТОВНЕ КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧНЕ ПЛАНУВАННЯ КУРСУ
8 КЛАС (друге півріччя — 17 год)

Номер заняття	Дата	Тема заняття	Орієнтовний матеріал за посібником [1]
1–2		Алгебраїчне означення модуля числа. Дві найголовніші властивості модуля числа: $ a \geq 0$, $ -a = a $	§ 0, 1, 2. Завдання 1–10
3–5		Квадратний корінь та абсолютна величина числа	§ 3. Завдання 11–18
6–7		Геометричний зміст модуля числа. Основні властивості модуля числа	§ 4–5. Завдання 19
8–9		Найпростіші лінійні рівняння, що містять знак модуля ($ x = a$, $ x - a = b$, $ ax - c = b$, $ ax - c = bx + d$)	§ 6. Завдання 20
10–11		Розв'язування лінійних нерівностей виду $ x - a > b$, $ x - a < b$ з опорою на геометричний зміст модуля	§ 7. Завдання 21, 22 (№ 1, 4)
12–13		Лінійні рівняння, що містять модуль під знаком модуля, різні способи розв'язування	§ 8. Завдання 23
14		Розв'язування лінійних нерівностей, що містять модуль під знаком модуля, з опорою на геометричний зміст модуля числа	§ 9. Завдання 24 (№ 1–8, 14, 16–18, 20)
15–16		Розв'язування рівнянь, що містять суму модулів лінійних виразів, методом інтервалів та із застосуванням геометричної інтерпретації	§ 10 (с. 54–56, 61–64). Завдання № 25 (№ 1–10, 13, 14, 16–23)
17		Резервна година	

9 КЛАС (перше півріччя — 17 год)

Номер заняття	Дата	Тема заняття	Орієнтовний матеріал за посібником [1]
1		Повторення основних фактів за курс 8 класу	Завдання 17 (№ 2), 18 (№ 2), 20 (№ 12–14), 22 (№ 8–10), 23 (№ 6, 17), 25 (№ 5, 6)
2–5		Розв'язування нерівностей першого і другого степенів, що містять знаки модуля, різними способами (через алгебраїчний і геометричний зміст модуля, суми модулів, піднесенням нерівності до квадрата, методом інтервалів тощо)	§ 7, 9. Завдання 21, 22, 24 (№ 9–25), 25 (№ 8–50)
6–7		Розв'язування рівнянь і нерівностей, що містять різницю модулів лінійних виразів, із застосуванням геометричної інтерпретації	§ 11. Завдання № 26, 27
8–9		Систематизація і узагальнення навчальних досягнень учнів за темою «Перетворення графіків функцій»	Опорні конспекти № 9–11
10–12		Побудова графіків функцій виду $y = f(x) $, $y = f(x)$ і ГМТ алгебраїчних виразів $ y = f(x)$; їх переміщення вздовж координатних осей	§12 (с. 88–99). Опорні конспекти № 12–14. Завдання 28 (№ 1–6, 12, 16–18, 20)
13–14		Побудова ГМТ алгебраїчних рівнянь і нерівностей, що містять $ x $ і $ y $, їх переміщення вздовж координатних осей	§ 12 (с. 100–115). Завдання 28 (№ 13–15, 20–23, 25, 26, 30–32, 38, 40, 46, 47)
15–16		Побудова ГМТ алгебраїчних рівнянь і нерівностей виразів, що містять $ x - a + x - b $, $ x - y + x + y $, їх переміщення вздовж координатних осей	§ 12 (с. 115–117). Завдання 28 (№ 27–29, 49–52)
17		Резервна година	

10 КЛАС (друге півріччя — 17 год)

Номер заняття	Дата	Тема заняття	Орієнтовний матеріал за посібником [1]
1–4		Повторення основних фактів за курс 8–9 класів	Елементи завдань 24, 25, 28
5–6		Побудова ГМТ тригонометричних виразів, що містять знак модуля	§12. Завдання 28 (№ 7–11, 16, 19, 24, 41–44)
7–12		Розв'язування конкурсних алгебраїчних рівнянь і нерівностей, систем рівнянь і нерівностей, що містять символи абсолютної величини,— різні методи розв'язування	§13. Завдання № 29 (№1), 30, 31 (№1–10, 12, 27–29, 38–40)
13–17		Розв'язування алгебраїчних рівнянь і нерівностей першого та другого степенів з параметром, що містять символ абсолютної величини	§14 (с. 156–162, с. 172–190)

11 КЛАС (друге півріччя — 17 год)

Номер заняття	Дата	Тема заняття	Орієнтовний матеріал за посібником [1]
1–4		Повторення основних фактів за курс 8–10 класів	Елементи завдань 24, 25, 28, 29, 30, 31
5–7		Побудова ГМТ показникових і логарифмічних виразів, що містять знак модуля	§ 12. Завдання 28 (№ 33–39, 45, 48)
8–11		Розв'язування конкурсних тригонометричних, логарифмічних і показникових рівнянь і нерівностей, що містять символи абсолютної величини,— різні методи розв'язування	§ 13. Завдання 29 (№ 2–7), 31 (№ 11–26, 30–50)
12–17		Розв'язування рівнянь і нерівностей, у тому числі тригонометричних, показникових і логарифмічних з параметром, що містять символ абсолютної величини	§ 14 (с. 163–171, 191–202)

ЛІТЕРАТУРА

1. Апостолова Г. В. Хитромудрий модуль.— К.: Факт, 2006.— 256 с.
2. Апостолова Г. В. Я сам! — К.: Факт, 1997.— 202 с.
3. Голубев В. И. Абсолютная величина числа в конкурсных экзаменах по математике.— Львов: Журнал «Квантор», 1991.
4. Горнштейн П. И., Полонский В. Б., Якир М. С. Задачи с параметрами.— К.: РИА «Текст»; МП «ОКО», 1992.
5. Финкельштейн Л. П. Задачи с абсолютной величиной (модулем).— К.: Освіта, 1997.
6. Шарыгин И. Ф., Голубев В. И. Факультативный курс по математике.— М.: Просвещение, 1991.
7. Ясінський В. В. Вибрані конкурсні задачі з математики. Розділ «Алгебра».— К.: «КПІ», 1995.
8. Апостолова Г. В., Ясінський В. В. Перші зустрічі з параметрами.— К.: Факт, 2008.— 324 с.