

ПРОГРАМА
дворічного факультативного курсу
«ГОТУЄМОСЯ ДО ЗНО»
для учнів 11-12 (або 10-11) класів
загальноосвітніх навчальних закладів та закладів нового типу
автор – Г. В. Аностолова

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Вивчення курсу розраховано на два навчальні роки, разом - 160 навчальних годин (3 години на тиждень протягом першого року навчання; 2 години на тиждень протягом другого року навчання).

Мета такої дворічної освіти не тільки підготувати школярів випускних класів до ЗНО (вступних іспитів з математики до ВНЗ), але й полегшити майбутнім першокурсникам період адаптації до навчання у ВНЗ-і. Як відомо, найважчим для студентів є саме перший рік навчання. За статистикою саме на кінець першого курсу припадає 60-70% відрахувань студентів із ВНЗ.

Проблеми адаптації першокурсників в першу чергу пов'язані з великою різницею вимог і умов при навчанні у школі й у ВНЗ. Наприклад, від студентів у порівнянні зі школярами вимагається зовсім інший рівень логічного і абстрактного мислення, вміння тримати увагу (слідкувати за викладкою теоретичного матеріалу, не 15-20 хвилин, а протягом пари), вміння самостійно аналізувати лекційний матеріал і формулювати питання, здатність до самостійної роботи з літературою, до самоконтролю тощо. Змінюється і насиченість та темп подання лекційного матеріалу (тепер ніхто не деталізує і не пояснює декілька разів алгебраїчні перетворення), а викладання математичних дисциплін відбувається на іншому, значно вищому, рівні абстракції, ніж то відбувалося в школі.

Нажаль вказаний розрив між школою і ВНЗ-ом з кожним роком збільшується. Можна піднімати питання про рівень шкільної математичної освіти, а можна подивитись на це питання з іншого боку. У нашій країні відбуваються процеси демократизації в шкільній освіті. Школа відмовляється від примусової форми навчання, у тому числі і з математики. Учні і їхні батьки сьогодні мають вибір, які саме навчальні предмети вивчати на поглибленому рівні. Для цього існують ліцеї, гімназії, класи з поглибленим вивченням певних предметів, у тому числі і математики, а в загальноосвітніх школах – система позакласних факультативних занять.

Мета пропонованого факультативного курсу – якомога більшої кількості школярів надати можливість такого додаткового навчання, а вчителям – допомогу у їхній позакласній роботі з учнями.

Концепція такої додаткової дворічної освіти особливо *актуальна* для тих школярів, які з якихось причин не навчаються у школі (ліцеї) природничо-наукового профілю, але мають намір по закінченні школи вступати до вищого технічного навчального закладу.

Перший рік навчання має за мету узагальнення і поглиблення знань учнів з традиційного шкільного курсу математики, тобто формування базових знань, вмінь і навичок, необхідних для навчання в технічному ВНЗ-

і. У тому числі послідовне опрацювання тем, що сприяють формуванню в учнів мислення розгалуження, абстрактного і графічного мислення, вміння моделювати задачу – це завдання, що містять модуль числа, задачі з параметрами, побудова і перетворення графіків функцій і ГМТ виразів, геометричні задачі (планіметрія) тощо.

На другому році навчання пропонується продовжити поглиблювати знання учнів з таких тем, як «Задачі з параметром», «Модуль числа», «Перетворення графіків функцій», вивчення яких було розпочато на першому році навчання; приділити увагу елементам стереометрії, застосуванням фактів математичного аналізу, знайомству з певними темами курсу математики, які включено в шкільні програми поглибленого вивчення математики, або яким традиційно в школі приділяється мало уваги .

Зауважимо, що отримані протягом навчання за даною програмою знання учні та абітурієнти можуть використовувати на ЗНО або вступних іспитах для здійснення *більш раціональних способів розв'язування задач*. При тому основними формулами пропонованого курсу (наприклад, відстань від точки до прямої чи площини, рівняння прямої у відрізках, певні властивості інцентра та ортоцентра трикутника тощо) можна користуватися без доведення.

Особливістю даного курсу є те, що навчання пропонується орієнтувати на самостійну роботу школярів з літературою. Це сприятиме формуванню в них як відповідних типів самостійного мислення, так і здатності самостійно працювати з літературою. Для цього у програмі (центральна колонка) виділено що саме учню треба повторити до опрацювання певної тем на заняттях.

З таких тем, як модуль числа, завдання з параметрами, геометрія тощо, оволодіння якими вимагає від школяра ретельної систематичної роботи *доцільно використати навчально-методичну літературу [1-6]*, яка допоможе учню пройти від найпростіших понять і задач певної тематики до завдань, складність яких відповідає рівню II –III частин ЗНО або вступного іспиту з математики до технічного ВНЗ-у, тобто вимагає від абітурієнтів розвитку мислення і особистих якостей, без яких неможливе подальше навчання у ВНЗ-і.

Таким чином *головною метою даної програми є не дублювання курсу математики загальноосвітньої школи, а надання школярам можливості отримати додаткову до вказаного курсу освіти, яка дозволяє не тільки підготуватися до ЗНО або вступних іспитів з математики до технічного ВНЗ, але й продовжити успішне навчання у якості студентів.*

Програму оформлено у вигляді таблиці, що містить назву теми, перелік фактів, які учню пропонується самостійно повторити до початку опрацювання певної теми, вказано орієнтовний розподіл годин за темами, формулюється основні вимоги до навчальних досягнень учнів по закінченні вивчення теми.

Підкреслимо, що *пропонований розподіл годин, як і тематичне наванення та послідовність вивчення тем є умовними*. Вчитель може їх корегувати залежно від потреб і можливостей конкретної групи учнів.

Окрім того зауважимо, якщо учні мають підвищений рівень математичної підготовки, наприклад завдяки певним факультативним курсам минулих років («Задачі з параметрами», «Модуль числа» тощо) пропонований факультатив підготовки до ЗНО (вступних іспитів) може бути обмежений *одним роком навчання* - лише в випускному класі (за рахунок зменшення годинного наповнення або використання програми лише другого року навчання).

ПЕРШИЙ РІК НАВЧАННЯ (3 год/тиждень – всього 92 год)

№ п/п к-ть академ. годин	Назва теми	Опоні факти і вміння, якими повинен володіти школяр до початку вивчення теми	Основні вимоги до рівня засвоєння учнем теми
I.1. 6-8 год	Тотожні перетворення алгебраїчних раціональних і ірраціональних виразів. У тому числі на виділення повного квадрату виразу під коренем. Область визначення виразу. Звільнення від ірраціональності в знаменнику (чисельнику) виразу. Порівняння числових ірраціональних виразів. Поняття НСК і НСД. Ознаки подільності числа. Остача при діленні на число й її властивості.	Формули скороченого множення. Виділення повного квадрату з квадратного двочлена. Властивості пропорції. Дії з алгебраїчними виразами на рівні вимог ЗОШ (раціональними і ірраціональними).	<i>Розв'язує</i> задачі зазначеної тематики
I.2. 4-6 год	Багаточлен і його корені. Розкладання багаточленів на множники. Теорема Безу. Алгоритм ділення багаточленів "куточком". Схема Горнера. Метод невизначених коефіцієнтів. Використання отриманих знань при розв'язуванні задач.	Розкладання алгебраїчних виразів на множники. Розкладання на множники квадратного тричлена. Теорема Вієта. Обернена теорема Вієта.	<i>Пояснює, що таке</i> : багаточлен і його корені, зміст теореми Безу, метод невизначених коефіцієнтів. <i>Розв'язує</i> задачі зазначеної тематики.
I.3. 8 – 10 год	Множина, елемент множини, підмножина. Поняття про перетин і об'єднання множин, символіка позначень. Поняття про рівносильність і наслідок, символіка позначень. Рівносильність і нерівносильність алгебраїчних перетворень. Два способи розв'язання рівнянь: рівносильними перетвореннями і перетвореннями - наслідками з подальшою перевіркою коренів. Способи розв'язання рівнянь вищих степенів.	Розв'язання лінійних і квадратних рівнянь і нерівностей. Розв'язання рівнянь вищих степенів розкладанням на множники.	<i>Пояснює, що таке:</i> множина, елемент множини, підмножина, перетин і об'єднання множин, рівносильність і наслідок. <i>Розпізнає</i> рівняння вищих степенів і способи їх розв'язування. <i>Розв'язує</i> задачі зазначеної тематики.
I.4. 8-10	Поняття: функція, графік функції, область визначення і область	Графіки і основні властивості: лінійних	<i>Пояснює, що таке</i> функція і графік функції, ГМТ

год	значень функції, інтервали монотонності і знакосталості, властивості симетрії функції. Графіки степеневих функцій (з цілим та дробовим показником степеня), дробово-лінійних функцій Перетворення графіків функцій і ГМТ виразів (у тому числі зі знаком модуля та ділення на функцію). Алгебраїчні співвідношення, що відповідають на координатній площині квадрату, прямокутнику, колу, частині кола.	функцій, параболи, кубічної параболи, гіперболи, квадратного кореня з x . Коло, як ГМТ алгебраїчного виразу.	алгебраїчних виразів. <i>Розпізнає і зображає</i> ескізи графіків основних алгебраїчних функцій, <i>опищує</i> їхні властивості.. <i>Формулює</i> основні алгоритми перетворення графіків. <i>Розпізнає і зображає</i> ГМТ квадратів, прямокутників, кола та частини кола <i>Розв'язує</i> задачі зазначеної тематики.
I.5 8-10 год	Властивості модуля числа і їхнє використання при розв'язанні рівнянь і нерівностей, систем рівнянь і нерівностей 1-2 порядку, їх геометричні образи.	Алгебраїчне означення модуля числа. Обрахування модуля числового виразу. Арифметичний корінь з повного квадрату виразу. Розв'язання алгебраїчних нерівностей методом інтервалів.	<i>Формулює</i> основні властивості модуля числа. <i>Розв'язує</i> задачі зазначеної тематики.
I.6. 8-10 год	Поняття сталої та змінної величин, параметру. Що означає «розв'язати задачу з параметром». Розв'язання лінійних і квадратних алгебраїчних рівнянь та рівнянь, що зводяться до них, систем таких рівнянь з параметрами, їх геометричні образи. Розміщення коренів квадратного тричлена відносно числа, відносно інтервалу. Розв'язання лінійних і квадратних алгебраїчних нерівностей, систем таких нерівностей з параметрами, їх геометричні образи.	Розв'язання лінійних і квадратних рівнянь. Графік квадратичної функції і його властивості (координати вершини, інтервали знакосталості, інтервали зростання і спадання, умова існування коренів, вісь симетрії). Система лінійних рівнянь і методи її розв'язування. Розв'язання алгебраїчних нерівностей методом інтервалів.	<i>Пояснює, що таке</i> стала, змінна величини, параметр; <i>що означає</i> «розв'язати задачу з параметром». <i>Здійснює</i> графічну інтерпретацію розміщення коренів квадратного тричлена відносно числа, відносно інтервалу і <i>записує</i> відповідні алгебраїчні співвідношення. <i>Розв'язує</i> задачі зазначеної тематики
I.7. 6-8 год	Розв'язання текстових задач на складання рівнянь і систем рівнянь (на частки, відсотки, суміші, роботу, рух – прямолінійний і по колу). Геометрична інтерпретація задач на рух декількох об'єктів. Графічна інтерпретація задач на оптимізацію.	Розв'язання текстових задач на рівні вимог ЗОШ. Зміст процентного відношення. Знаходження частки від числа і числа за його часткою. Знаходження відсотка від числа і числа за його відсотком. Вираз шляху рівномірного руху тіла через його швидкість і затрачений час.	<i>Формулює</i> що таке частка і відсоток від числа. <i>Здійснює</i> графічну інтерпретацію задач на рух. <i>Розв'язує</i> задачі зазначеної тематики
I.8. 6-8 год	Метод координат і вектори на площині (основні опорні факти). У тому числі: способи задання прямої, нормаль до прямої, паралельність і перпендикулярність прямих, координати точки, що поділяє відрізок у заданому співвідношенні, відстань від точки до прямої.	Відстань між двома заданими точками. Координати середини відрізка. Рівняння прямої і кола. Означення і властивості векторів і дій з ними за програмою ЗОШ.	<i>Пояснює, що таке</i> вектор, координатне представлення вектора. <i>Формулює</i> основні властивості векторів. <i>Записує</i> рівняння: прямої, паралельних, перпендикулярних прямих, нормалі до прямої, формулу для відстані заданої точки від заданої прямої, координати точки. Що поділяє відрізок у заданому відношенні.

			<i>Розв'язує</i> задачі зазначеної тематики.
І.9. 8-10 год	Основні опорні факти і задачі планіметрії (опорні задачі прямокутного трикутника, трапеції, кола, двох дотичних кіл, бісектриса і серединний перпендикуляр до відрізка як ГМТ, властивості ортоцентричного трикутника). Методи розв'язання планіметричних задач: площа як допоміжний елемент, розв'язання задач методом координат і за допомогою векторів, використання симетрії задачі і геометричних перетворень.	Теореми планіметрії за курс ЗОШ.	<i>Розпізнає і формулює</i> основні опорні факти і задачі планіметрії. <i>Розв'язує</i> задачі зазначеної тематики.
резерв часу 30-2	Контрольні тематичні зрізи і консультаційні години по опрацюванню методичної літератури		

ДРУГИЙ РІК НАВЧАННЯ (2 год/тиждень, всього – 68 год)

№п/п к-ть лекц. годин	Назва теми	Опорні факти і вміння, якими повинен володіти школяр до початку вивчення теми	Основні вимоги до рівня засвоєння учнем теми
ІІ.1. 8-10 год	Поняття оберненої функції. Обернені тригонометричні функції і їх графіки. Перетворення тригонометричних виразів (у тому числі з оберненими тригонометричними функціями), розв'язання тригонометричних рівнянь, нерівностей, систем рівнянь і нерівностей (у тому числі з оберненими тригонометричними функціями, параметрами).	Вміння будувати й описувати ескізи графіків тригонометричних функцій відповідно до програми ЗОШ. Основні формули тригонометрії, відповідно до програми ЗОШ.	<i>Пояснює</i> що таке обернені функції, <i>описує</i> властивості обернених функцій <i>Зображає</i> ескізи графіків основних тригонометричних функцій і обернених тригонометричних функцій, <i>описує</i> їхні властивості, <i>здійснює</i> перетворення їхніх графіків. <i>Розв'язує</i> задачі зазначеної тематики.
ІІ.2. 6-8 год	Показникові і логарифмічна функції, їхні властивості й графіки. Тотожні перетворення показникових і логарифмічних виразів. Показникові рівняння й нерівності. Степенево-показникові рівняння й нерівності, системи рівнянь й нерівностей (у тому числі з параметрами.) Логарифмічні рівняння, нерівності, системи рівнянь й нерівностей (у тому числі з параметрами.)	Поняття логарифму. Поняття показникової й логарифмічної функцій. Логарифм дбутку. Частки, степеня й кореня. Формула переходу від однієї основи логарифма до іншої. Тотожні перетворення логарифмічних і показникових виразів за програмою ЗОШ.	<i>Зображає</i> ескізи графіків показникових та логарифмічних функцій, <i>описує</i> їхні властивості, <i>здійснює</i> перетворення їхніх графіків. <i>Розв'язує</i> задачі зазначеної тематики.
ІІ.3. 2-3 год	Поняття комплексного числа. Співвідношення між множинами дійсних, раціональних, іраціональних, цілих, натуральних і комплексних чисел. Дії з	Означення комплексного числа й дії з ним за програмою ЗОШ.	<i>Розв'язує</i> задачі зазначеної тематики.

	<p>комплексними числами. Спрощення алгебраїчних виразів, що містять комплексні числа.</p> <p>Геометрична інтерпретація комплексного числа, тригонометрична форма комплексного числа. Степінь комплексного числа. Формула Муавра.</p>		
П.4 2-3 год	<p>Елементи комбінаторики і теорії ймовірностей: комбінаторне правило множення і додавання, перестановки, розміщення, сполуки, біном Ньютона; поняття випадкової події, ймовірність події, підрахунок ймовірності простіших подій.</p>	<p>Елементи комбінаторики і теорії ймовірностей за програмою ЗОШ.</p>	<p><i>Розв'язує</i> задачі зазначеної тематики.</p>
П.5 10-12 год	<p>Елементи стереометрії: основні класи стереометричних задач, методи їх розв'язування, побудова перерізів, комбінації геометричних тіл, перехід між кутами в правильних пірамідах.</p>	<p>Основні опорні факти стереометрії за програмою ЗОШ.</p>	<p><i>Будує</i> нескладні перерізи і <i>розв'язує</i> задачі за очислення їхньої площі.</p> <p><i>Зображує</i> стереометричні фігури та їх комбінації у відповідності до правил паралельного проектування.</p> <p><i>Розв'язує</i> задачі зазначеної тематики.</p>
П.6 4-6 год	<p>Вектори та координати у просторі і дії над ними, рівняння сфери, площини, прямої; рівняння нормалі до площини; кут між площинами як кут між їхніми нормальними; відстань від точки до площини. Застосування векторів і методу координат при розв'язування задач стереометрії.</p>	<p>Основні опорні факти про вектори й координати у просторі за програмою ЗОШ.</p>	<p><i>Розв'язує</i> задачі зазначеної тематики.</p>
П.7. 4-6 год	<p>Числові послідовності і способи їх задання, обмежені і необмежені, монотонні послідовності, збіжність монотонної послідовності, арифметичні і геометричні прогресії, їх властивості; границя числової послідовності, поняття про еквівалентні нескінченно малі величини, "золоті" границі, обчислення границь послідовностей, метод математичної індукції.</p>	<p>Поняття послідовності, її властивості, арифметична й геометрична прогресії за програмою ЗОШ.</p>	<p><i>Розв'язує</i> задачі зазначеної тематики.</p>
П.8. 2-3 год	<p>Границя функції в точці, похилі, горизонтальні і вертикальні асимптоти кривої, поняття про неперервність функції в точці, неперервність функції на відрізку</p>	<p>Поняття границі, асимптоти, неперервності функції за програмою ЗОШ.</p>	<p><i>Розв'язує</i> задачі зазначеної тематики.</p>
П.9 8-9 год	<p>Задачі, що приводять до поняття похідної, геометричний та механічний зміст похідної, диференціал функції, диференційованість функції,</p>	<p>Поняття похідної, її фізичний й геометричний зміст та властивості; таблиця похідних елементарних функцій;</p>	<p><i>Розв'язує</i> задачі зазначеної тематики.</p>

	похідна суми, добутку та частки, складеної та оберненої функцій, похідні елементарних функцій (приклад обчислення і таблиця), поняття про похідні вищих порядків; рівняння дотичної до графіка функції; необхідні і достатні умови існування екстремуму функції, точок перегину; дослідження функцій на монотонність, екстремуми, опуклість, точки перегину, найменше і найбільше значення на відрізку, застосування похідної до наближених обчислень елементарних функцій.	рівняння дотичної; критичні точки; точки екстремуму; найбільше та найменше значення функції на відрізку за програмою ЗОШ.	
П.10 4-6 год	Первісна та її властивості, невизначений та визначений інтеграл, їх геометричний зміст, наближене обчислення визначених інтегралів (метод прямокутників і трапецій); формула Ньютона-Лейбніца; основні методи інтегрування (методи розкладання та підстановки, інтегрування частинами); застосування інтегралу до розв'язування геометричних задач на обчислення площ і об'ємів, фізичних задач на обчислення шляху і роботи змінної сили.	Поняття первісної та її властивості. Невизначений і визначений інтеграл. Обчислення площі за допомогою визначеного інтегралу – відповідно до програми ЗОШ.	<i>Розв'язує</i> задачі зазначеної тематики.
Резерв часу 18-2	Контрольні тематичні зрізи і консультаційні години по опрацюванню методичної літератури		

ЛІТЕРАТУРА

1. Апостолова Г. В., Ясінський В. В. Перші зустрічі з параметрами. – К.: Факт, 2008. – 324 с.
2. Апостолова Г. В. Хитромудрий модуль. - К.: Факт, 2006. – 256 с.
3. Апостолова Г. В. Я сам! К.: Факт, 1997. – 202 с.
4. Апостолова Г. В. Геометрія старшокласникам і абітурієнтам. Готуємося до ЗНО. - К.: Грамота, 2010, 116 с.
5. Апостолова Г. В. Працюємо на множині цілих чисел. – К. Грамота, 2010. – 116с.
6. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Рабинович Е.М., Якир М.С. Учимся решать задачи по началам анализа. – К.: Магістр/S, 1998, 416 с.
7. Сканаві М. І. Збірник задач з математики для вступників до ВТУЗів. – К.: Вища школа, 1992. – 528 с.
8. Лагно В. І., Москаленко О. А., Марченко В. О. і др. Тести абітурієнтам. Математика 5-12 класи. – К.: «Академ. видав.», 2009. – 320 с.