


**Відкритий міжнародний університет розвитку людини
«Україна»**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова Приймальної комісії

Університету «Україна»

 П.М. Таланчук

2016 р.



ПРОГРАМА

ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

з дисципліни «Математика»

для конкурсного відбору вступників

для здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня «молодшого спеціаліст»


на основі базової загальної середньої освіти

Розробник: кандидат фізико – математичних наук ,доцент Одрібець Н.В.

Розглянуто та затверджено на засіданні методичної ради коледжу «Освіта»
Відкритого міжнародного університету розвитку людини «Україна»

Протокол № 9 від 13.12 2016 р.

Голова предметної
атестаційної комісії:

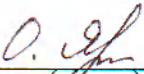


(підпис)

Одрібець Н.В.

(прізвище, ініціали)

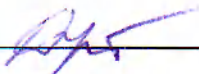
Члени предметної
комісії:



(підпис)

Якуніна О.В.

(прізвище, ініціали)



(підпис)

Душанін Я.С.

(прізвище, ініціали)

1. Загальні відомості.

1.1. Цілі навчання математики.

Навчання математики спрямоване на досягнення таких цілей:

- формування математичних знань як невід'ємної складової загальної культури людини, необхідної умови її повноцінного життя в сучасному суспільстві на основі ознайомлення з ідеями і методами математики як універсальної мови науки і техніки, ефективного засобу моделювання і дослідження процесів і явищ навколишньої дійсності;

- інтелектуальний розвиток абітурієнтів, розвиток їхнього логічного мислення, пам'яті, уваги, інтуїції, умінь аналізувати, класифікувати, узагальнювати, робити умовиводи за аналогією, діставати наслідки з даних передумов шляхом несуперечливих міркувань тощо;

- опанування учнями системи математичних знань і вмінь, що є базою для реалізації зазначених цілей, а також необхідні у повсякденному житті й достатні для оволодіння іншими предметами та продовження навчання.

Таким чином, математичні знання і вміння розглядаються не стільки як самоціль, а як засіб розвитку особистості абітурієнта, забезпечення його математичної грамотності як здатності розуміти роль математики у світі, в якому він живе, висловлювати обґрунтовані математичні судження і використовувати математичні знання для задоволення пізнавальних і практичних потреб.

Крім того, вивчення математики має сприяти формуванню загально навчальних умінь, культури мовлення, чіткості й точності думки, критичності мислення, здатності відчувати красу ідеї, методу розв'язання задачі або проблеми, таких людських якостей, як наполегливість, сила волі, здатність до переборення труднощів, чесність, працелюбність та ін.

Незамінні можливості математики у вихованні алгоритмічної культури як здатності діяти за заданим алгоритмом, а також самостійно конструювати нові алгоритми на основі аналізу й узагальнення послідовності виконуваних операцій і дій, що ведуть до шуканого результату.

Важливу роль у навчанні математики відіграє систематичне використання історичного матеріалу, який підвищує інтерес до вивчення математики, стимулює потяг до наукової творчості, пробуджує критичне ставлення до фактів, дає абітурієнтам уявлення про математику як невід'ємну складову загальнолюдської культури. На дохідливих змістовних прикладах слід показувати учням, як розвивалися математичні поняття і відношення, теорії й методи. Ознайомлювати абітурієнтів із іменами та біографіями видатних учених, які створювали математику, зокрема видатних українських математиків, що сприятиме національному і патріотичному вихованню.

2. Завдання курсу алгебри.

Основним завданням курсу алгебри є вдосконалення обчислювальних навичок абітурієнтів, формування формально-оперативних умінь (виконання тотожних перетворень цілих і дробових виразів, розв'язування рівнянь і нерівностей та їх систем), достатніх для вільного їх використання у вивченні математики і суміжних

предметів, а також у процесі розгляду різноманітних практичних застосувань математичного знання. Важливе завдання полягає у залученні абітурієнтів до використання рівнянь і розгляду функцій як засобів математичного моделювання реальних процесів і явищ, розв'язування на цій основі прикладних та інших задач. У процесі вивчення курсу посилюється роль обґрунтувань математичних тверджень, індуктивних і дедуктивних міркувань, формування різного роду алгоритмів, що має сприяти розвитку логічного мислення й алгоритмічної культури абітурієнтів.

На цьому етапі математичної освіти завершується формування поняття дійсного числа. До відомих абітурієнтам числових множень долучається множина ірраціональних чисел.

Оснoву курсу становлять перетворення цілих і дробових раціональних та ірраціональних виразів. Розглядається поняття степеня з цілим показником та його властивості.

Істотного розвитку набуває змістова лінія рівнянь та нерівностей. Відомості про рівняння доповнюються поняттям рівносильним рівнянь. Процес розв'язування рівняння трактується як послідовна заміна даного рівняння рівносильними йому рівняннями. На основі узагальнення відомостей про рівняння, здобутих у попередні роки, вводиться поняття лінійного рівняння з однією змінною. Крім лінійних, передбачено вивчення квадратних рівнянь, рівнянь зі змінною у знаменнику та окремих видів рівнянь, що зводяться до квадратних. Розглядаються системи лінійних рівнянь другого степеня з двома змінними. Щодо останніх, то увага зосереджується на системах, де одне рівняння – другого степеня, а друге – першого степеня. Передбачається розгляд лише простіших систем рівнянь, у яких обидва рівняння другого степеня.

Значне місце відводиться застосуванню рівнянь до розв'язування різноманітних задач. Важливе значення надається усвідомленому формуванню алгоритму розв'язування задачі за допомогою рівняння і його реалізації. Рівняння і задачі з їх допомогою розв'язують під час вивчення кожної теми програми.

Елементарні відомості про числові нерівності доповнюються і розширюються за рахунок вивчення властивостей числових нерівностей, розгляду лінійних нерівностей із однією змінною та квадратних нерівностей і їх розв'язування. Розглядається розв'язування систем двох лінійних нерівностей із однією змінною.

Вводиться одне з фундаментальних математичних понять – поняття функції. Тут же розглядається лінійна функція та її графік. Згодом ці відомості використовуються для графічної ілюстрації розв'язування лінійного рівняння з однією змінною, а також системи двох лінійних рівнянь із двома змінними. Інші види функцій розглядаються у зв'язку з вивченням відповідного матеріалу, що стосується решти змістових ліній курсу.

Функціональна лінія пронизує весь курс алгебри основної школи і розвивається у тісному зв'язку з тотожними перетвореннями, рівняннями і нерівностями. Властивості функцій встановлюються за їх графіками, тобто на основі наочних уявлень, і лише деякі властивості обґрунтовуються аналітично. У міру оволодіння абітурієнтами теоретичним матеріалом кількість властивостей, що підлягають вивченню, поступово збільшується. Під час вивчення функцій чільне місце відводиться формуванню умінь будувати і читати графіки функцій, характеризувати за графіками функцій процеси, які вони описують.

Прикладна спрямованість вивчення функцій, рівнянь, нерівностей та іншого матеріалу доповнюється окремими аспектами, пов'язаними з ознайомленням учнів із відсотковими розрахунками, початковими елементарними поняттями теорії ймовірностей і статистики.

Одна з основних змістових ліній курсу геометрії – геометричні фігури та їх властивості. Об'єкти вивчення: на площині – трикутник, чотирикутник, коло; у просторі – призма, піраміда, циліндр, конус, куля. Абітурієнт повинен формулювати означення геометричних фігур та їх елементів і зображати їх на малюнку.

Властивості геометричних фігур на площині пов'язані з їх формою, розмірами, рівністю, взаємним розміщенням, інцидентністю прямих, точок і площин. Послідовність вивчення властивостей традиційна: спочатку вводяться на наочній основі шляхом узагальнення очевидних і відомих геометричних фактів аксіоми, потім доводяться теореми. Абітурієнт повинен формулювати означення геометричних фігур та їх елементів і зображати їх на малюнку.

Властивості геометричних фігур на площині пов'язані з їх формою, розмірами, рівністю, взаємним розміщенням, інцидентністю прямих, точок і площин. Послідовність вивчення властивостей традиційна: спочатку вводяться на наочній основі шляхом узагальнення очевидних і відомих геометричних фактів аксіоми, потім доводяться теореми. Абітурієнт має усвідомити, що під час доведення теорем дозволяється користуватися аксіомами і раніше доведеними теоремами. Основний апарат доведення – ознаки рівності трикутників, використовуються також геометричні перетворення і засоби алгебри (вектори і координати).

Поглиблюються і систематизуються відомості про геометричні величини. Вимірювання і відкладання відрізків і кутів обґрунтовується аксіомами. Виведення формул для обчислення площ простіших фігур (прямокутника, паралелограма, трикутника, трапеції) спирається на існування площі і основні її властивості. Під час обґрунтування формул застосовуються такі поняття, як рівноскладеність і доповнення до фігури, формула площі якої відома.

Графічні вміння абітурієнтів включають: зображення геометричних фігур та їх елементів, виконання допоміжних побудов за даними умов задач і простіші побудови фігур циркулем та лінійкою.

АЛГЕБРА

Зміст навчального матеріалу	Державні вимоги
<p>Тема 1. НЕРІВНОСТІ Числові нерівності. Основні властивості числових нерівностей. Почленне додавання і множення нерівностей. Застосування властивостей числових нерівностей для оцінювання значення виразу. Нерівності зі змінними. Лінійні нерівності з однією змінною, розв'язок нерівності.</p>	<p><i>Наводить приклади:</i> числових нерівностей; нерівностей зі змінними; лінійних нерівностей з однією змінною, подвійних нерівностей. Формулює: означення: розв'язку лінійної нерівності з однією змінною; рівносильних нерівностей; властивості числових нерівностей. Обґрунтовує властивості числових нерівностей. Зображує на числовій прямій: задані нерівностями числові проміжки, виконує</p>

<p>Числові проміжки. Об'єднання та переріз числових проміжків. Розв'язування лінійних нерівностей з однією змінною. Рівносильні нерівності. Системи лінійних нерівностей з однією змінною, їх розв'язування.</p>	<p>обернене завдання; переріз, об'єднання числових множин. Записує розв'язки нерівностей та їх систем у вигляді об'єднання, перерізу числових проміжків або у вигляді відповідних нерівностей. Розв'язує: лінійні нерівності з однією змінною; системи двох лінійних нерівностей з однією змінною.</p>
<p>Тема 2. КВАДРАТИЧНА ФУНКЦІЯ Функції. Властивості функції: нулі функції, проміжки знакосталості, зростання і спадання функції. Найпростіші перетворення графіків функцій. Функція $y = ax^2 + bx + c, a \neq 0$, її графік і властивості. Квадратна нерівність. Розв'язування квадратних нерівностей. Розв'язування систем рівнянь другого степеня з двома змінними. Розв'язування текстових задач за допомогою систем рівнянь.</p>	<p>Обчислює: значення функції в точці. Описує: перетворення графіків функцій: $f(x) \rightarrow f(x)+a$; $f(x) \rightarrow f(x+a)$; $f(x) \rightarrow kf(x)$, $f(x) \rightarrow -f(x)$; алгоритм побудови графіка квадратичної функції. Характеризує функцію за її графіком. Розв'язує вправи, що передбачають: побудову графіка квадратичної функції; побудову графіків функцій із використанням зазначених перетворень графіків; використання графіка квадратичної функції для розв'язування квадратних нерівностей; знаходження розв'язків систем двох рівнянь другого степеня з двома змінними; складання і розв'язування систем рівнянь із двома змінними як математичних моделей текстових задач.</p>
<p>Тема 3. ЕЛЕМЕНТИ ПРИКЛАДНОЇ МАТЕМАТИКИ Математичне моделювання. Відсоткові розрахунки. Формула складних відсотків. Випадкова подія. Ймовірність випадкової події. Статистичні дані. Способи подання даних. Частота. Середнє значення.</p>	<p>Наводить приклади: математичних моделей реальних ситуацій, випадкових подій; подання статистичних даних у вигляді таблиць, діаграм, графіків. Описує поняття: випадкова подія, ймовірність випадкової події, частота, середнє значення статистичних вимірювань. Розв'язує задачі, що передбачають: виконання відсоткових розрахунків; знаходження ймовірності випадкової події; подання статистичних даних у вигляді таблиць, діаграм, графіків; знаходження середнього значення.</p>
<p>Тема 4. ЧИСЛОВІ ПОСЛІДОВНОСТІ Числові послідовності. Арифметична прогресія, її властивості. Формула n-го члена арифметичної прогресії. Сума перших n членів арифметичної прогресії. Геометрична прогресія, її</p>	<p>Розпізнає арифметичну, геометричну прогресії серед даних послідовностей. Наводить приклади арифметичної, геометричної прогресій. Формулює означення і властивості арифметичної й геометричної прогресій. Записує і пояснює формули: загального члена арифметичної та геометричної прогресій; суми перших n членів цих прогресій, суми нескінченної</p>

<p>властивості. Формула n-го члена геометричної прогресії. Сума перших членів геометричної прогресії.</p> <p>Нескінчена геометрична прогресія ($g < 1$) та її сума.</p> <p>Розв'язування вправ і задач на прогресії, в тому числі прикладного змісту.</p>	<p>геометричної прогресії ($g < 1$).</p> <p>Розв'язує вправи, що передбачають: обчислення членів прогресії; задавання прогресій за даними їх членами або співвідношення між ними; обчислення сум перших n членів арифметичної й геометричної прогресій; запис періодичного десяткового дробу у вигляді звичайного; використання формул загальних членів і сум прогресій для знаходження невідомих елементів прогресій.</p>
---	--

ГЕОМЕТРІЯ

<p>Тема 1 РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ТРИКУТНИКІВ</p> <p>Синус, косинус. Тангенс кутів від 0° до 180°.</p> <p>Тотожності: $\sin^2\alpha + \cos^2\alpha = 1$; $\sin(180^{\circ} - \alpha) = \sin\alpha$; $\cos(180^{\circ} - \alpha) = -\cos\alpha$; $\sin(90^{\circ} - \alpha) = \cos\alpha$; $\cos(90^{\circ} - \alpha) = \sin\alpha$.</p> <p>Теорема косинусів і синусів. Розв'язування трикутників. Прикладні задачі. Формули для знаходження площі трикутника.</p>	<p>Пояснює, що таке синус, косинус і тангенс кутів від 0° до 180°.</p> <p>Формулює теореми косинусів і синусів. Описує основні випадки розв'язування трикутників та алгоритми їх розв'язування. Доводить теореми синусів і косинусів. Розв'язує трикутники. Застосовує алгоритми розв'язування трикутників до розв'язування прикладних задач. Використовує формули для знаходження площі трикутника (Герона, за двома сторонами і кутом між ними, за радіусом вписаного і описаного кола) в розв'язуванні задач.</p>
<p>Тема 2. ПРАВИЛЬНІ МНОГОКУТНИКИ</p> <p>Правильні многокутники. Формули радіусів вписаних і описаних кіл правильних многокутників.</p> <p>Побудова правильних многокутників.</p> <p>Довжина кола. Довжина дуги кола. Площа круга та його частин.</p>	<p>Описує круговий вектор і сегмент. Формулює: <i>означення</i> правильного многокутника; <i>теорема:</i> про відношення довжини кола до його діаметра; про площу круга. Записує і пояснює формули: радіусів вписаного і описаного кіл правильного трикутника, чотирикутника (квадрата), шестикутника; довжини кола і дуги кола; площі круга, сектора і сегмента. Будує правильний трикутник, чотирикутник, шестикутник. Доводить формули радіусів вписаних і описаних кіл правильних многокутників. Застосовує вивчені означення і властивості до розв'язування задач.</p>
<p>Тема 3. ДЕКАРТОВІ КООРДИНАТИ НА ПЛОЩИНІ</p>	<p>Описує прямокутну систему координат. Розпізнає рівняння кола та прямої.</p>

<p>Покутна система координат на площині. Координати середини відрізка. Відстань між двома точками із заданими координатами. Рівняння кола і прямої.</p>	<p>Записує і доводить формули координати середини відрізка та відстані між двома точками. Застосовує вивчені формули і рівняння фігур до розв'язування задач.</p>
<p>Тема 4. ГЕОМЕТРИЧНІ ПЕРЕТВОРЕННЯ Переміщення та його властивості. Симетрія відносно точки і прямої, поворот, паралельне перенесення. Рівність фігур. Перетворення подібності та його властивості. Гомотетія. Подібність фігур. Площі подібних фігур.</p>	<p>Описує симетрія відносно точки і прямої, паралельне перенесення, поворот; рівність фігур; перетворення подібності, гомотетію, подібність фігур. Будує фігури, в які переходять дані фігури при переміщеннях та перетвореннях подібності. Наводить приклади фігур, які мають вісь симетрії, центр симетрії; подібних фігур. Формулює властивості переміщення та перетворення подібності; теорему про відношення площ подібних фігур. Застосовує вивчені означення і властивості до розв'язування задач.</p>
<p>Тема 5. ВЕКТОРИ НА ПЛОЩИНІ Вектор. Модуль і напрям вектора. Додавання і віднімання векторів. Множення вектора на число. Колінеарні вектори. Скалярний добуток векторів.</p>	<p>Описує вектор, модуль і напрям вектора, координати вектора, дії над векторами, рівність і колінеарність векторів. Відкладає вектор, рівний даному; вектор рівний сумі (різниці) векторів. Формулює: <i>властивості</i> дій над векторами; <i>означення</i> скалярного добутку векторів, його властивості. Застосовує вивчені означення і властивості до розв'язування задач.</p>
<p>Тема 6. ПОЧАТКОВІ ВІДОМОСТІ ЗІ СТЕРЕОМЕТРІЇ Взаємне розташування прямих у просторі. Взаємне розташування площин. Взаємне розташування прямої та площини. Перпендикуляр до площини. Пряма призма. Піраміда. Площа поверхні та об'єм призми і піраміди. Циліндр. Конус. Куля. Площі поверхонь і об'єми циліндра, конуса і кулі. Розв'язування задач на обчислення площ поверхонь і об'ємів, у тому числі прикладного характеру.</p>	<p>Описує взаємне розміщення у просторі двох прямих; прямої та площини; двох площин. Пояснює, що таке: пряма призма, піраміда, циліндр, конус, куля та їх елементи; поверхня і об'єм многогранника і тіла обертання. Зображує і знаходить на малюнках многогранника і тіла обертання та їх елементи. Записує і пояснює формули площ поверхонь і об'ємів зазначених у програмі геометричних фігур. Застосовує вивчені означення і властивості до розв'язання задач, у т.ч. прикладного змісту.</p>

Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів з математики

До навчальних досягнень з математики, які безпосередньо підлягають оцінюванню, належать:

- теоретичні знання, що стосуються математичних понять, тверджень, теорем, властивостей, ознак, методів та ідей математики;
- знання, що стосуються способів діяльності, які можна подати у вигляді системи дій (правила, алгоритми);
- здатність безпосередньо здійснювати уже відомі способи діяльності відповідно до засвоєних правил, алгоритмів (наприклад, виконувати певне тотожне перетворення виразу, розв'язувати рівняння певного виду, виконувати геометричні побудови, досліджувати функцію на монотонність, розв'язувати текстові задачі розглянутих типів тощо);
- здатність застосовувати набуті знання і вміння для розв'язання навчальних і практичних задач, коли шлях, спосіб такого розв'язання потрібно попередньо визначити самому.

Відповідно до ступеня оволодіння зазначеними знаннями і способами діяльності виокремлюються такі рівні навчальних досягнень з математики:

I – початковий рівень, коли в результаті вивчення навчального матеріалу вступник:

- називає математичний об'єкт (вираз, формули геометричну фігуру, символ), але тільки в тому випадку, коли об'єкт (його зображення, опис, характеристика) запропонована йому безпосередньо;
- за допомогою викладача виконує елементарні завдання.

II – середній рівень, коли абітурієнт повторює інформацію, операції, дії, засвоєні ним у процесі навчання, здатний розв'язувати завдання за зразком.

III – достатній рівень, коли вступник самостійно застосовує знання у стандартних ситуаціях, уміє виконувати математичні операції, загальна методика і послідовність (алгоритм) яких йому знайомі, але зміст та умови виконання змінені.

IV – високий рівень, коли абітурієнт здатний самостійно орієнтуватися в нових для нього ситуаціях, складати план дій і виконувати його, пропонувати нові, невідомі йому раніше розв'язання, тобто його діяльність має дослідницький характер.

Оцінювання якості математичної підготовки абітурієнтів з математики здійснюється у двох аспектах: *рівень володіння теоретичними знаннями*, який можна виявити у процесі усного опитування, та *якість практичних умінь і навичок*, тобто здатність до застосування вивченого матеріалу під час розв'язування задач і вправ.

Критерії оцінювання навчальних досягнень абітурієнтів

Рівень навчальних досягнень абітурієнтів	Бали	Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів
I. Початковий	1	Абітурієнт: <i>розпізнає</i> один із кількох запропонованих математичних об'єктів (символів, виразів, геометричних фігур тощо), виділивши його серед інших; читає і записує числа, переписує даний математичний вираз, формулу; <i>зображає</i> найпростіші геометричні фігури (малює ескіз).

	2	Абітурієнт: <i>виконує</i> однокрокові дії з числами, найпростішими математичними виразами; <i>впізнає</i> окремі математичні об'єкти і пояснює свій вибір.
	3	Абітурієнт: <i>співставляє</i> дані або словесно описані математичні об'єкти за їх суттєвими властивостями; <i>за допомогою</i> вчителя виконує елементарні завдання.
II. Середній	4	Абітурієнт: <i>відтворює</i> означення математичних понять і формулювання тверджень; <i>називає</i> елементи математичних об'єктів; <i>формулює</i> деякі властивості математичних об'єктів; <i>виконує</i> за зразком завдання обов'язкового рівня.
	5	Абітурієнт: <i>ілюструє</i> означення математичних понять, формулювань теорем і правил виконання математичних дій прикладами із пояснень викладача або підручника; <i>розв'язує</i> завдання обов'язкового рівня за відомими алгоритмами з частковим поясненням;
	6	Абітурієнт: <i>ілюструє</i> означення математичних понять, формулювань теорем і правил виконання математичних дій власними прикладами; <i>самостійно розв'язує</i> завдання обов'язкового рівня з достатнім поясненням; <i>записує</i> математичний вираз, формулу за словесним формулюванням і навпаки.
III. Достатній	7	Абітурієнт: <i>застосовує</i> означення математичних понять та їх властивостей для розв'язання завдань у знайомих ситуаціях; <i>знає</i> залежності між елементами математичних об'єктів; <i>самостійно виправляє</i> вказані йому помилки; <i>розв'язує</i> завдання, передбачені програмою, без достатніх пояснень.
	8	Абітурієнт: <i>володіє</i> визначеним програмою навчальним матеріалом; <i>розв'язує</i> завдання, передбачені програмою, з частковим поясненням; <i>частково аргументує</i> математичні міркування й розв'язування завдань.
	9	Абітурієнт: <i>вільно володіє</i> визначеним програмою навчальним матеріалом; <i>самостійно виконує</i> завдання в знайомих ситуаціях із достатнім поясненням; <i>виправляє</i> допущені помилки; <i>повністю аргументує</i> обґрунтування математичних тверджень; <i>розв'язує</i> завдання з достатнім поясненням.
IV. Високий	10	Знання, вміння й навички абітурієнта повністю відповідають вимогам програми, зокрема абітурієнт: <i>усвідомлює</i> нові для нього математичні факти, ідеї, вміє доводити передбачені програмою математичні твердження з достатнім обґрунтуванням; <i>під керівництвом викладача знаходить</i> джерела інформації та самостійно використовує їх; <i>розв'язує</i> завдання з повним поясненням і обґрунтуванням; <i>під керівництвом викладача</i>

		знаходить джерела інформації та самостійно використовує їх; <i>розв'язує</i> завдання з повним поясненням і обґрунтуванням.
	11	Абітурієнт: <i>вільно і правильно висловлює</i> відповідні математичні міркування, переконливо аргументує їх; <i>самостійно знаходить</i> джерела інформації та працює з ними; <i>використовує</i> набуті знання і вміння в незнайомих для нього ситуаціях;
	12	<i>знає</i> передбачені програмою основні методи розв'язання завдання і <i>вміє</i> їх застосовувати з необхідним обґрунтуванням. Абітурієнт: <i>виявляє</i> варіативність мислення і раціональність у виборі способу розв'язання математичної проблеми; <i>вміє</i> узагальнювати й систематизувати набуті знання; <i>здатний до розв'язування</i> нестандартних задач і вправ.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Бурда М.І., Ващенко О.П., Прокопенко Н.С. Збірник завдань для державної підсумкової атестації з математики (9 клас загальноосвітніх навчальних закладів). – Харків: Гімназія, 2011.
2. Єрмакова О.А. Математика : Навчальний посібник. – К.: Університет»Україна», 2006. – 178с.