

Міністерство освіти і науки України
Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя

ЗАТВЕРДЖЕНО

Приймальною комісією

Протокол № 4 від 01.02.2022 р.

Голова Приймальної комісії

Олександр САМОЙЛЕНКО



ПРОГРАМА

фахового іспиту з математики

Освітній рівень: магістр

Освітньо-професійна програма: Середня освіта (Математика)

Спеціальність: 014.04 Середня освіта (Математика)

На основі: освітнього ступеня бакалавра, магістра,
освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста

РОЗГЛЯНУТО та ЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні Вченої ради факультету
природничо-географічних і точних наук
Протокол № 5 від 26.01.2022 р.

Голова Вченої ради



Галина СЕНЧЕШКО

З М І С Т

| | Стор. |
|--|-------|
| Пояснювальна записка | 3 |
| I. Основні вимоги до знань і умінь | 3 |
| II. Критерії оцінювання знань і вмінь | 3 |
| III. Форма проведення вступного випробування | 4 |
| IV. Зміст навчального матеріалу | 4 |
| 1. Алгебра і теорія чисел | 4 |
| 2. Геометрія | 5 |
| 3. Математичний аналіз та теорія функцій..... | 6 |
| 4. Диференціальні рівняння | 8 |
| 5. Методика навчання математики | 9 |
| V. Зразок завдань | 10 |
| VI. Список рекомендованої літератури | 10 |

Пояснювальна записка

Метою вступних випробувань є перевірка рівня знань та умінь вступників з фундаментальних розділів математики та методики навчання математики, що дозволяє продовжувати їм навчання для здобуття освітнього ступеня магістр.

Програма вступних випробувань містить питання з курсів лінійної алгебри, вищої алгебри та теорії чисел; аналітичної, конструктивної, диференціальної та вищої геометрії; математичного аналізу, теорії функції та диференціальних рівнянь, методики навчання математики, які об'єднані в п'ять розділів: «Алгебра і теорія чисел», «Геометрія», «Математичний аналіз та теорія функцій», «Диференціальні рівняння», «Методики навчання математики».

I. Основні вимоги до знань і умінь

Під час випробувань вступники до університету повинні продемонструвати знання основних понять, тверджень і методів відповідних математичних теорій та уміння застосовувати їх до розв'язування конкретних задач і вправ.

II. Критерії оцінювання знань і вмінь

Під час оцінювання відповідей вступників рекомендується користуватись такими критеріями:

| Бали | Критерії оцінювання |
|---------|---|
| 190-200 | Ставиться вступнику, який дав чітку і обґрунтовану відповідь на кожне питання, продемонстрував глибоке володіння основними поняттями і методами відповідних математичних теорій та уміння застосовувати їх до розв'язування конкретних задач і вправ. |
| 175-189 | Ставиться вступнику, якщо він дав правильні і обґрунтовані відповіді на всі питання, виявив розуміння основних понять і методів відповідних математичних теорій та уміння застосовувати їх до розв'язування конкретних задач і вправ, але при цьому допускав неточності в формулюваннях та незначні помилки при проведенні математичних викладок. |
| 160-174 | Ставиться вступнику, який показавши в цілому правильне розуміння основних понять і методів відповідних математичних теорій та уміння застосовувати їх до розв'язування конкретних задач і вправ, допускав суттєві недоліки або помилки, відповідаючи на питання, виявив прогалини в знаннях або зовсім не зміг відповісти на одне з питань. |
| 100-159 | Ставиться в тому випадку, коли вступник зовсім не володіє основними поняттями і методами відповідних математичних теорій, не вміє розв'язувати найпростіші задачі і вправи. Незадовільна оцінка ставиться також у тому разі, коли студент не зміг відповісти на два питання. |

III. Форма проведення вступного випробування

Вступне випробування проводиться у формі співбесіди (усно чи письмово). Порядок проведення співбесіди визначається Приймальною комісією університету.

IV. Зміст навчального матеріалу

1. Алгебра і теорія чисел

Екзаменовані повинні володіти теоретико-множинною і логічною символікою, основними поняттями алгебри і теорії чисел (алгебраїчна операція, група, кільце, поле, векторний простір, лінійна залежність і незалежність, лінійні оператори, матриці і визначники, прості числа, подільність, конгруентність, многочлени), мати чітке уявлення про основні числові системи і їх будову, володіти навичками розв'язування систем лінійних рівнянь, знати основні арифметичні застосування теорії конгруенцій.

1. Групи, кільця, поля, їх найпростіші властивості.
2. Поле комплексних чисел. Алгебраїчна та тригонометрична форми комплексного числа.
3. Системи лінійних рівнянь. Критерій сумісності і визначеності системи лінійних рівнянь. Розв'язування систем лінійних рівнянь методом послідовного виключення невідомих.
4. Існування ненульових розв'язків системи лінійних однорідних рівнянь. Фундаментальна система розв'язків системи лінійних однорідних рівнянь, її будова.
5. Обернена матриця. Розв'язування системи лінійних рівнянь матричним способом. Формули Крамера.
6. Векторні простори, підпростори. Базис і розмірність скінченновимірного векторного простору.
7. Евклідові простори. Норма вектора. Кути між векторами. Теорема Коші-Буняковського, нерівність трикутника.
8. Ортогональні та ортонормовані базиси евклідових просторів. Визначник Грама. Ортогональне доповнення до підпростору.
9. Лінійні оператори. Матриця лінійного оператора. Власні значення і власні вектори. Теорема про зв'язок характеристичних чисел і власних значень лінійного оператора. Зведення матриці до діагонального вигляду. Поняття матриці жорданової форми.
10. Поняття квадратичної форми. Зведення квадратичної форми до канонічного вигляду. Закон інерції квадратичних форм.
11. Теорема про ділення з остачею в кільці цілих чисел. НСД і НСК двох чисел і зв'язок між ними. Алгоритм Евкліда.
12. Прості числа. Нескінченність множини простих чисел. Канонічний розклад складеного числа у вигляді добутку простих чисел та єдиність такого розкладу.

Канонічний запис та застосування такого запису до знаходження НСД і НСК чисел.

13. Лінійні конгруенції з одним невідомим, теорема про число розв'язків. Способи розв'язування лінійних конгруенцій.

14. Многочлени над полем. Теорема про ділення з остачею. НСД двох многочленів. Алгоритм Евкліда. Основна теорема алгебри та наслідки з неї.

15. Многочлени з дійсними коефіцієнтами. Спряженість уявних коренів таких многочленів. Незвідні над полем дійсних чисел многочлени та канонічний розклад многочленів над полем дійсних чисел.

2. Геометрія

Студенти повинні володіти методами аналітичної геометрії, бути ознайомленими як з груповою, так і з структурною точкою зору на геометрію, з сучасним аксіоматичним методом, основними фактами геометрії Лобачевського, мати загальні уявлення про різні неевклідові геометрії, використовувати знання топології при означенні ліній і поверхонь, вміти застосовувати теоретичні знання на практиці, зокрема, до доведення теорем і розв'язування задач шкільного курсу геометрії. Це означає, що при відповіді студенти повинні продемонструвати достатньо широкий погляд на геометрію і готовність викладати елементарну геометрію незалежно від того, на якій аксіоматиці вона побудована, тобто готовність працювати в школі за будь-яким посібником.

1. Різні види систем координат на площині. Геометричний зміст координат точки. Теорія прямих на площині (в аналітичному викладі).

2. Еліпс, гіпербола, парабола, їх канонічні рівняння і властивості. Класифікація алгебраїчних кривих 2-го порядку на евклідовій площині.

3. Різні види систем координат у просторі. Геометричний зміст координат точки. Теорія площин у просторі. Взаємне розміщення двох площин у просторі (в аналітичному викладі).

4. Теорія прямих у просторі, (в аналітичному викладі). Взаємне розміщення прямої і площини та двох прямих у просторі (в аналітичному викладі).

5. Елементи векторної алгебри в тривимірному евклідовому просторі. Скалярний, векторний і мішаний добуток векторів, їх властивості і застосування.

6. Еліпсоїд, гіперболоїди і параболоїди (в аналітичному викладі).

7. Група рухів площини, їх аналітичний запис і класифікація. Основні підгрупи. Рівність фігур. Застосування рухів до розв'язування задач.

8. Група перетворень подібності площини і її підгрупи. Подібність фігур. Застосування перетворень подібності до розв'язування задач.

9. Група афінних перетворень і її підгрупи. Афінно-еквівалентні фігури. Застосування афінних перетворень до розв'язування задач.

10. Група проєктивних перетворень площини, їх аналітичний запис, основні підгрупи. Основні теореми проєктивної геометрії: Дезарга, про гармонічні властивості чотиривершинника, Паскаля та Бріансона, їх застосування до розв'язування задач на побудову.

11. Система аксіом шкільного курсу геометрії, її несуперечливість і повнота.

12. Аксіома паралельності і площина Лобачевського. Взаємне розміщення

прямих на площині Лобачевського. Властивості паралельних і розбіжних прямих. Несуперечливість системи аксіом площини Лобачевського.

13. Геометричні побудови на площині. Система постулатів побудов за допомогою циркуля і лінійки. Найпростіші побудови. Основні побудови в шкільному курсі геометрії. Основні методи розв'язування задач на побудову.

14. Зображення плоских і просторових фігур у паралельній проекції. Побудова перерізів геометричних тіл.

15. Гладкі криві. Кривина кривої.

16. Гладкі поверхні в евклідовому просторі. Перша квадратична форма поверхні та її застосування. Поняття про внутрішню геометрію поверхні.

3. Математичний аналіз та теорія функцій

Студенти повинні володіти основними поняттями математичного аналізу (функція, послідовність, ряд, границя, неперервність, похідна, інтеграл, міра), мати чітке уявлення про основні елементарні функції дійсної та комплексної змінної, метричний простір, володіти навичками обчислення границь, похідних, інтегралів, знати застосування диференціального та інтегрального числення.

1. Потужність множини. Зчисленні множини та їх властивості. Множини натуральних (N), цілих (Z), раціональних (Q) та дійсних (R) чисел, їх властивості та потужність.

2. Поняття числової послідовності. Границя послідовності. Основні властивості границь. Границя обмеженої монотонної послідовності. Число e .

3. Поняття функції дійсної змінної та комплексної змінної. Границя в точці функції n дійсних змінних та функції комплексної змінної. Властивості границь. Деякі важливі границі.

4. Неперервність у точці функції дійсної змінної. Властивості неперервних функцій. Властивості функцій, неперервних на відріжку.

5. Поняття похідної для функції однієї і багатьох змінних. Диференційовність функції, необхідні та достатні умови. Правила диференціювання.

6. Похідні основних елементарних функцій. Похідна функції комплексної змінної. Аналітичні функції.

7. Теореми Ролля, Лагранжа, Коші. Формула Тейлора, її застосування.

8. Умови сталості і монотонності функції однієї змінної. Екстремуми функції. Опуклість і точки перегину функції однієї змінної. Асимптоти. Повне дослідження функції та побудова її графіка.

9. Первісна та її властивості. Невизначений інтеграл. Таблиця основних інтегралів. Основні методи інтегрування.

10. Інтеграл Рімана для функції однієї змінної. Необхідні та достатні умови інтегровності функцій однієї змінної. Формула Ньютона-Лейбніца. Основні методи обчислення інтегралів. Застосування інтеграла до розв'язування геометричних і фізичних задач.

11. Інтеграл Рімана для функцій двох та трьох змінних. Необхідні та достатні умови інтегровності функцій. Обчислення подвійних та потрійних інтегралів, їх застосування.

12. Поняття криволінійного інтеграла для функції дійсної змінної та комплексної змінної. Властивості та обчислення криволінійних інтегралів.
13. Показникові, логарифмічна та загальна степенева функції дійсної та комплексної змінної (означення, властивості).
14. Тригонометричні та обернені тригонометричні функції дійсної та комплексної змінної (означення, властивості).
15. Поняття метричного простору. Приклади метричних просторів. Збіжні послідовності у метричних просторах. Функції (оператори, функціонали) у метричному просторі. Границя і неперервність функції у метричному просторі. Повні метричні простори. Компактні множини в метричному просторі. Компакти.
16. Поняття лінійного нормованого простору. Евклідів простір. Ортогональні та ортонормовані системи елементів в евклідовому просторі. Ряд Фур'є. Нерівність Бесселя. Рівність Парсеваля.
17. Числові ряди з дійсними та комплексними числами. Ознаки збіжності додатних рядів. Абсолютно і умовно збіжні ряди, їх властивості.
18. Степеневі ряди з дійсними та комплексними членами. Інтервал (круг) та радіус збіжності. Розвинення в степеневий ряд основних елементарних функцій. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.
19. Потужність множини. Зчисленні та незчисленні множини, їх властивості. Множини потужності континуум.
20. Поняття оператора і функціонала в метричному просторі. Неперервні оператори і функціонали. Властивості відображень, неперервних на компактi. Теорема Банаха про стискуючі відображення та її застосування.
21. Міра Лебега. Вимірні функції. Поняття інтеграла Лебега.
22. Поле комплексних чисел. Комплексна площина. Тригонометрична форма комплексного числа. Дії над комплексними числами. Послідовність комплексних чисел та її границя.
23. Числові і функціональні ряди в комплексній області. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Радіус збіжності і круг збіжності. Рівномірна збіжність степеневого ряду.
24. Поняття функції комплексної змінної. Неперервність функції комплексної змінної. Похідна і диференціал. Необхідні і достатні умови диференційовності функції комплексної змінної. Аналітичні функції.
25. Показникові та тригонометричні функції комплексної змінної. Формули Ейлера. Показникова форма комплексного числа.
26. Поняття многозначної функції комплексної змінної та її однозначних віток. Поняття про ріманові поверхні. Логарифмічна функція та обернені тригонометричні функції в комплексній області. Загальна степенева функція в комплексній області.
27. Поняття інтеграла функції комплексної змінної. Інтегральна теорема Коші. Розклад аналітичної функції в степеневий ряд.
28. Ряд Лорана. Ізольовані особливі точки, їх класифікація. Теорема Сохоцького.

4. Диференціальні рівняння

Студенти повинні володіти основними поняттями диференціальних рівнянь, вміти розв'язувати найпростіші типи диференціальних рівнянь, застосовувати диференціальні рівняння до розв'язування практичних задач.

1. Основні поняття теорії диференціальних рівнянь: порядок, розв'язок, загальний розв'язок, інтегральна крива, початкові умови, задача Коші. Теорема існування і єдності розв'язку диференціального рівняння першого порядку.

2. Найпростіші типи диференціальних рівнянь першого порядку, що інтегруються в квадратурах (з відокремлюваними змінними, однорідні, лінійні, в повних диференціалах).

3. Особливі розв'язки диференціальних рівнянь. Обвідна сім'я кривих. Диференціальні рівняння першого порядку, не розв'язані відносно похідної. Рівняння Лагранжа та Клеро.

4. Лінійні диференціальні рівняння n -го порядку, структура їх загального розв'язку. Фундаментальна система розв'язків однорідного рівняння. Теорема Остроградського-Ліувілля. Знаходження розв'язків неоднорідного рівняння методом варіації довільних сталих.

5. Лінійні диференціальні рівняння із сталими коефіцієнтами, їх інтегрування.

6. Поняття про системи диференціальних рівнянь. Нормальна форма системи диференціальних рівнянь. Теорема існування та єдності розв'язку задачі Коші. Перші інтеграли системи диференціальних рівнянь.

7. Лінійні системи диференціальних рівнянь. Фундаментальна система розв'язків однорідної системи. Визначник Веронського. Загальний розв'язок неоднорідної системи.

8. Лінійні системи диференціальних рівнянь із сталими коефіцієнтами, методи їх інтегрування.

9. Поняття диференціальних рівнянь з частинними похідними. Основні типи рівнянь математичної фізики. Рівняння коливача струни та його інтегрування методом Фур'є. Рівняння теплопровідності. Рівняння Лапласа.

5. Методика навчання математики

Вступники повинні знати типологію уроків та реалізовувати їх на практиці із застосуванням сучасних інформаційних технологій, розробляти річний, тематичний, поурочний плани; вміти здійснювати об'єктивний контроль і оцінювання рівня навчальних досягнень учнів з математики; використовувати різні методи при вивченні основних понять шкільного курсу математики; підкріплювати теоретичний матеріал прикладами із техніки, життя, побуту.

1. Узагальнення й систематизація знань учнів про натуральні числа, місце теми в модельних навчальних програмах з математики для 5 – 6 класів НУШ.

2. Методика вивчення раціональних чисел, дій над ними, законів дій на основі змістових ліній модельних навчальних програм з математики для 5 – 6 класів НУШ.

3. Методика вивчення цілих чисел, дій над ними, законів дій на основі змістових ліній модельних навчальних програм з математики для 5 – 6 класів НУШ.

4. Методика вивчення дійсних чисел, дій над ними, законів дій.

5. Методика вивчення числових рівностей та нерівностей на основі змістових ліній модельних навчальних програм з математики для 5 – 6 класів НУШ.

6. Методика вивчення лінійних рівнянь і нерівностей та способів їх розв'язування.

7. Методика вивчення дробово-раціональних рівнянь та нерівностей.

8. Методика розв'язування квадратичних рівнянь і нерівностей.

9. Методика вивчення тотожних перетворень цілих виразів.

10. Методика вивчення тотожних перетворень дробово-раціональних виразів.

11. Тотожні перетворення ірраціональних виразів.

12. Методика вивчення функції. Пропедевтика вивчення функцій в 5 - 6 класах НУШ.

13. Методика вивчення арифметичної та геометричної прогресії та їх властивостей.

14. Методика вивчення систем лінійних рівнянь з двома змінними та способів їх розв'язування.

15. Методика вивчення основ комбінаторики, теорії ймовірностей та статистики. Способи подання даних, їх обробка й аналіз. Робота з даними відповідно до змістових ліній чинних модельних навчальних програм з математики для 5-6 класів НУШ.

16. Методика вивчення аксіом планіметрії.

17. Методика вивчення паралельних прямих, їх властивостей та ознак паралельності.

18. Методика вивчення паралелограмів, їх властивостей та ознак.

19. Методика вивчення трапеції. Види трапецій та властивості.

20. Методика вивчення вписаних та описаних чотирикутників та їх властивостей.

21. Методика вивчення подібних трикутників. Ознаки подібності трикутників.

22. Методика вивчення метричних співвідношень у прямокутному трикутнику.

23. Методика вивчення поняття площі многокутника. Формули площі трикутників, чотирикутника.

24. Методика вивчення метричних співвідношень у довільному трикутнику: теорема синусів, косинусів та наслідки з них.

25. Методика вивчення геометричних перетворень. Рухи, гомотетія та їх властивості.

26. Методика вивчення векторів. Суть векторного методу розв'язування задач.

27. Методика вивчення координатного променя та координатної площини. Координатний метод розв'язування задач.

28. Методика навчання математики учнів з особливими освітніми потребами.

29. Методи, форми, засоби навчання математики учнів з особливими освітніми потребами.

V. Зразок завдань

1. Знайдіть функцію $f(x)$, якщо $f'(x) = 3x^2 + 4x - 2$ і $f(0) = 1$.
2. Знайти частку та остачу від ділення многочлена $f(x) = 2x^5 + x^2 + 1$ надвочлен $g(x) = x + 3$.
3. Дано вершини трикутника $A(1;2;0)$, $B(3;0;-3)$, $C(5;2;6)$. Знайти його площу. Система координат прямокутна декартова.
4. Перевірити, чи є гладкою крива задана рівнянням $x = R \cos t, y = R \sin t$, $t \in [0; 2\pi)$.
5. Розв'яжіть задачу.

Кілограм огірків на 0,8 грн дешевший від кілограма помідорів. Скільки коштує 1 кг помідорів, якщо за 3,2 кг помідорів заплатили стільки ж, скільки за 3,6 кг огірків?

Проведіть методичний аналіз даної задачі, запропонувавши форми, методи та педагогічні прийоми роботи в умовах інклюзивного навчання.

VI. Список рекомендованої літератури

з алгебри і теорії чисел

1. Болдарєва О. М., Яковлєва О. М. Методичні рекомендації до самостійної роботи з дисципліни «Алгебра і теорія чисел» : курс лекцій. Одеса, 2021. 54 с. URL: <http://surl.li/clxzr> (дата звернення: 10.01.2022).
2. Вища математика із застосуванням інформаційних технологій: Підручник / В.П. Іващенко, Г.Г. Швачич та ін. Дніпропетровськ, 2013. 425 с. URL : <https://nmetau.edu.ua/file/vm.pdf> (дата звернення: 10.01.2022).
3. Вища математика : Збірник задач: навч. посіб. / В. П. Дубовик та ін.; за ред. В.П. Дубовика, І.І. Юрика. Київ : А.С.К., 2005. 480 с. URL : https://issuu.com/erudynet/docs/1dubovik_v_p_yurik_i_i_vishcha_mate (дата звернення: 10.01.2022).
4. Ковальчук, Л. В. Прикладна алгебра: основні поняття алгебри та теорії чисел : навчальний посібник / Л. В. Ковальчук, С. М. Конюшок, Н. В. Кучинська. Київ : НТУУ «КПІ», 2011. URL : <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/1444> (дата звернення: 10.01.2022).
5. Колєзнев С. І. Основи вищої алгебри : навч.-метод. посіб. для студ. фіз.-мат. ф. Ніжин : НДПУ, 2001. 42 с.
6. Колєзнев С. І. Основи теорії чисел : навч.-метод. посіб. для студ. фіз.-мат. ф. Ніжин : НДПУ, 2000. 72 с.
7. Колєзнев С. І. Теорія чисел : навч.-метод. посіб. для студ. фіз.-мат. ф. 2-е вид., випр. і доп. Ніжин : НДПУ, 2001. 122 с.

8. Колезнєв С. І. Теорія чисел : навчальний посібник. Ніжин : НДПУ ім. М. Гоголя, 2003. 133 с.
9. Курниш А. В. Колезнєв С. І. Алгебра і теорія чисел : методичні рекомендації з підготовки до державного екзамену з математики для студентів IV курсу фізико-математичного факультету. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2007. 68 с.
10. Курниш А. В. Лінійна алгебра : навч. посібник для студ. фізико-математичного факультету, у 2-х ч. Ніжин : НДПУ ім. М. Гоголя, 2009. Ч.1. 120 с.
11. Курниш А. В. Лінійна алгебра : навч. посібник для студ. фізико-математичного факультету, у 2-х ч. Ніжин : НДПУ ім. М. Гоголя, 2004. Ч.2. 146 с.
12. Лінійна алгебра та аналітична геометрія : навч. посібник / В. В. Булдігін, І. В. Алексеєва та ін.; за ред. проф. В. В. Булдігіна. Київ : ТВіМС, 2011. 224 с. URL : <http://matan.kpi.ua/public/files/Posibnyk%20LA+AG.pdf> (дата звернення: 10.01.2022).
13. Практикум з алгебри і теорії чисел / П.М. Гудивок та ін. Ужгород : Видавництво УжНУ «Говерла», 2008. 64 с. URL: <http://surl.li/clxkq> (дата звернення: 10.01.2022).
14. Чупордя В. А., Турбай Н. А. Посібник до вивчення курсу «Алгебра і теорія чисел». Кільця. Дніпропетровськ, Вид-во ДНУ, 2013. 24 с. URL: <http://surl.li/clxkr> (дата звернення: 10.01.2022).

з геометрії

1. Боровик В. Н., Зайченко І. В., Мурач М. М., Яковець В. П. Геометричні перетворення площини : навч. посібник для студ. фізико-математичних фак-тів вищих пед. навч. закладів. Суми : Університетська книга, 2003. 504 с.
2. Боровик В. Н., Зайченко І. В., Мурач М. М., Яковець В. П. Геометричні перетворення площини : навч. посіб. для студентів фіз.-мат. фак-ту. Ч. 2. Поворот площини навколо точки. Паралельне перенесення. Ніжин : НДПУ ім. М. Гоголя, 2002. 241 с.
3. Боровик В. Н., Зайченко І. В., Мурач М. М., Яковець В. П. Геометричні перетворення площини : навч. посібник для студ. фіз.-мат. фак-ту. Ч. 3. Подібність і гомотетія. Інверсія. Ніжин : НДПУ ім. М. Гоголя, 2002. 277 с.
4. Боровик В. Н., Яковець В. П. Курс вищої геометрії : навч. посібник для студ. вищих навч. закладів. Суми : Університетська книга, 2004. - 464 с.
5. Боровик В. Н., Яковець В. П. Основи геометрії : навч. посібник для студ. фіз.-мат. ф-ту. Ніжин : НДПУ ім. М. Гоголя, 2003. 186 с.
6. Боровик В.Н., Яковець В.П. Курс вищої геометрії : навч. посіб. Суми: «Університетська книга», 2004.
7. Ваврикович Л. В. Аналітична геометрія і лінійна алгебра : навч. посіб. для студ. фіз.-матем. факульт. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2009. 171 с.
8. Вища математика. Збірник задач : навч. посіб. для студ. вищих техн. навч. закладів: у 2- х ч. / Х. І. Гаврильченко та ін.; За заг. ред. д-ра техн. наук, проф. П. П. Овчинникова. К. : Техніка, 2003 . Ч 1 : Лінійна і векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне та інтегральне числення. 279 с.

9. Вища математика. Курс лекцій : навч. посібник для студентів ВНЗ : у 3-х частинах / В. П. Лавренчук та ін. Чернівці, Рута, 2007. Ч. 1 : Лінійна алгебра, аналітична геометрія, математичний аналіз. 440 с.
10. Гриньов Б. В., Кириченко І. К. Аналітична геометрія : підручник для вищих технічних навчальних закладів. Х. : Гімназія, 2008. 340 с.
11. Циганок Л. В. Поверхні в евклідовому просторі : навч. посіб. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2015. 98 с.
12. Циганок Л. В., Віра М.Б. Гладкі лінії в евклідовому просторі : навч. посіб. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2013. 73 с.
13. Яковець В. П., Боровик В. Н., Мельник В. Л. Геометричні місця точок : навч. посіб. для студ. фіз.-мат. фак-ту. Ч. 1. Геометричні місця точок та їх застосування до розв'язування. Ніжин : НДПУ ім. М. Гоголя, 2002. 198 с.
14. Яковець В. П., Боровик В. Н. Курс проективної геометрії : навч. посібник. Ніжин : НДПУ ім. М. Гоголя, 2002. 255 с.
15. Яковець В.П., Боровик В.Н., Ваврикович Л.В. Аналітична геометрія. Навчальний посібник. Суми: «Університетська книга», 2004.
16. Яковець В.П., Боровик В.Н., Ваврикович Л.В. Аналітична геометрія в просторі : навч. посібник для студ. фіз.-мат. фак-ту. Ніжин, НДПУ ім. М. Гоголя, 2002. 146 с.
17. Яковець В.П., Боровик В.Н., Мельник В.Л. Ваврикович Л.В. Аналітична геометрія на площині : практикум : навч. посібник для студ. фіз.-мат. фак-ту. Ніжин, НДУ ім. М. Гоголя, 2005. 269 с.
18. Яковець В.П., Боровик В.Н., Мельник В.Л. Ваврикович Л.В. Аналітична геометрія у просторі : практикум : навчальний посібник для студентів фізико-математичного факультету. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2005. 190 с.
19. Яковець В.П., Ваврикович Л. В. Аналітична геометрія на площині : навч. посібник для студ. фіз.-мат. ф-тету. Ніжин : НДПУ ім. М. Гоголя, 2001. 146 с.

з математичного аналізу, теорії функцій, диференціальних рівнянь

1. Віра М. Б. Диференціальне числення функцій багатьох змінних : навчальний посібник. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2012. 42 с.
2. Віра М. Б. Операційне числення та його застосування : навч. посіб. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2015. 66 с.
3. Дубовик В. П., Юрик І. І. Вища математика : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів : у 3-х ч. 2-е вид. Харків : Веста, 2008. Ч. III. 232 с.
4. Кузнецова Г. А., Ламтюгова С. М., Ситникова Ю. В. Основи математичного аналізу в схемах і таблицях : навчальний довідник. Харків, 2015. 106 с. URL : <http://surl.li/clxky> (дата звернення: 10.01.2022).
5. Мартиненко М. А., Юрик І.І. Теорія функцій комплексної змінної. Операційне числення : навч. посіб. 2-ге вид. К. : СЛОВО, 2008. 296 с.
6. Математичний аналіз у задачах і прикладах : навч. посіб. для студ. вищих пед. навч. закладів у 2-х ч. / Л. І. Дюженкова, Т. В. Колесник та ін. Київ : Вища школа, 2003. Ч. 1. 464 с. URL : <http://surl.li/clxlb> (дата звернення: 10.01.2022).

7. Математичний аналіз у задачах і прикладах : навч. посіб. для студ. вищих пед. навч. закладів у 2-х ч. . / Л. І. Дюженкова, Т. В. Колесник та ін. Київ : Вища школа, 2003. Ч. 2. 470 с.
8. Нестеренко Л. І., Лісова Т. В. Диференціальні рівняння : навчально-методичний посібник для студентів фіз.-мат. ф. Ніжин : НДПУ ім. М. Гоголя, 2003. 118 с.
9. Нестеренко Л. І., Старун І. І., Яковець В. П. Математичний аналіз, теорія функцій та диференціальні рівняння : методичні рекомендації з підготовки до державного екзамену з математики для студентів IV курсу фізико-математичного факультету. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2007. 92 с.
- 10.Самойленко А. М., Кривошея С. А., Перестюк М. О. Диференціальні рівняння в задачах : навч. посібник для студ. вищих навч. закладів. Київ : Либідь, 2003. 504 с.
- 11.Старун І. І. Практичні заняття з математичного аналізу (інтегральне числення функцій кількох змінних) : навч. посіб. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2011. 59 с.
- 12.Старун І. І. Математичний аналіз : Курс лекцій. Ч. 1-4. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2009. 242 с.
- 13.Старун І. І. Практичні заняття з математичного аналізу (диференціальне числення функцій кількох змінних) : навч. посіб. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2011. 50 с.
- 14.Старун І. І. Комплексний аналіз : Курс лекцій. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2014. 91 с.
- 15.Тарасенко О. В. Елементи варіаційного числення : навч. посіб. для студентів заочного та денного відділення фізико-математичного факультету вищих навчальних закладів. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2014. 71 с.
- 16.Тарасенко О.В., Віра М.Б., Чорненька О.В. Збірник задач комплексного державного екзамену з математики та методики навчання математики (вища математика): навчально-методичний посібник / за заг. ред. О.В. Тарасенко. Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2019. 60 с.
- 17.Чорненька О. В. Теорія функцій дійсної змінної : практикум. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2016. 127 с
- 18.Шкіль М. І., Лейфура В. М., Самусенко П. Ф. Диференціальні рівняння : навч. посібник для студ. мат. спец. вищих навч. закладів. Київ : Техніка, 2003. 368 с.
- 19.Шкіль М.І. Математичний аналіз : у 2-х ч. : підручник для студ. пед. навч. закладів. Київ : Вища школа, 2005.

з методики навчання математики

1. Про деякі питання державних стандартів повної загальної середньої освіти : Постанова Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. URL : <http://surl.li/kenu> (дата звернення: 10.01.2022).

2. Модельні навчальні програми для 5- 9 класів нової української школи (запроваджуються поетапно з 2022 року) URL : <http://surl.li/aacbo> (дата звернення: 10.01.2022).
3. Навчальна програма з математики для 5 – 9 класів. 2017. URL : <http://surl.li/euwf> (дата звернення: 10.01.2022).
4. Барило Н. А. Методика навчання математики : тексти лекцій для студентів III курсу фізико-математичного факультету (загальна методика). Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2008. 103 с.
5. Данілавичюте Е.А., Литовченко С.В. Стратегії викладання в інклюзивному навчальному закладі: навчально-методичний посібник / за ред. А.А.Колупаєвої. Київ : Видавнича група «А.С.К.», 2012. 360 с. URL : <http://surl.li/asari> (дата звернення: 10.01.2022).
6. Збірника задач з елементарної математики та методики викладання математики. /Н.А. Барило, Л.М. Бойко, Н.П. Варущик та ін. Ніжин: Видавництво НДУ ім. М. Гоголя, 2009. 59 с.
7. Колупаєва А. А., Таранченко О.М. Навчання дітей з особливими освітніми потребами в інклюзивному середовищі: навчально-методичний посібник. Харків : Вид-во «Ранок», 2019. 304 с. URL : <http://surl.li/clxmg> (дата звернення: 10.01.2022).
8. Кушнір В.А., Ріжняк Р. Я. Лабораторний практикум з методики навчання математики : навч. посіб. Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2013. 224 с. URL : <https://core.ac.uk/download/53035877.pdf> (дата звернення: 10.01.2022).
2. Лов'янова І. В. Методика навчання математики у запитаннях і відповідях : навчальний посібник. Кривий Ріг, 2016. 78 с. URL : <http://surl.li/clxne> (дата звернення: 10.01.2022).
3. Нікітіна О.О. Формування математичних знань дітей із затримкою психічного розвитку в умовах інклюзивної освіти. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2019. Вип.174. С.189 – 193. URL : <http://surl.li/clych> (дата звернення: 10.01.2022).
4. Слепкань З.І. Методика навчання математики : підруч. для студ. мат. спеціальностей пед. навч. закладів. 2-ге вид., доп. і переробл. Київ : Вища школа, 2006. 582 с. URL : <http://surl.li/clyeu> (дата звернення: 10.01.2022).
5. Сучасні засоби ІКТ підтримки інклюзивного навчання : навчальний посібник / А. В. Гета, В. М. Заїка, В. В. Коваленко та ін.; за заг. ред. Ю. Г. Носенко. Полтава : ПУЕТ, 2018. 261 с. URL : <http://surl.li/amncx> (дата звернення: 10.01.2022).
6. Тітова О. В. Інклюзивне навчання математики як потреба сьогодення. *Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія 3. Фізика і математика у вищій і середній школі*. 2017. С. 58 – 62. URL : <http://surl.li/clxog> (дата звернення: 10.01.2022).
7. Тітова О. В. Навчання математики учнів 5 – 6 класів в умовах інклюзії. *Фізико-математична освіта*. 2020. Вип.3(25), Ч. 1. С. 103 – 107. URL : <http://surl.li/clyfa> (дата звернення: 10.01.2022).

Підручники з математики для 5 класу закладів загальної середньої освіти:

1. Бевз Г. П., Бевз В. Г. Математика : 5 кл. : підруч. для загальноосвіт. навч. закладів. Київ : Зодіак - ЕКО, 2005. 352 с. URL : <https://pidruchnyk.com.ua/499-matematika-bevz-5-klas.html> (дата звернення: 10.01.2022).
2. Істер О. С. Математика : підруч. для 5 кл. заклад. заг. серед. освіти, 2-ге вид., доопрац. Київ : «Генеза», 2018. 288 с. URL : <https://pidruchnyk.com.ua/145-matematika-ster-5-klas.html> (дата звернення: 10.01.2022).
3. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Математика : підруч. для 5 кл. заклад. заг. серед. освіти, вид 2-ге, доопрац. відповідно до чинної навч. програми. Харків : Гімназія, 2018. 272 с. URL : <https://pidruchnyk.com.ua/144-matematika-merzlyak-polonskiy-yakr-5-klas.html> (дата звернення: 10.01.2022).
4. Математика : підруч. для 5 кл. заклад. заг. серед. освіти / Н. А. Тарасенкова та ін. Вид. 2-ге доопрац. Київ : Видавничий дім «Освіта», 2018. 240 с. URL : <https://pidruchnyk.com.ua/125-matematika-tarassenkova-bogatirova-bochko-5-klas.html> (дата звернення: 10.01.2022).

Підручники з математики для 6 класу закладів загальної середньої освіти:

1. Бевз Г. П., Бевз В. Г. Математика : 6 кл. : підруч. для загальноосвіт. навч. закладів. Київ : Генеза, 2006. 304 с. URL : <https://pidruchnyk.com.ua/167-matematika-bevz-6-klas.html> (дата звернення: 10.01.2022).
2. Істер О. С. Математика : підруч. для 6 кл. загальноосвіт. навч. закладів. Київ : «Генеза», 2014. 296 с. URL : <https://pidruchnyk.com.ua/514-matematika-ster-6-klas.html> (дата звернення: 10.01.2022).
3. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Математика : підруч. для 6 кл. загальноосвіт. навч. закладів. Харків : Гімназія, 2014. 400 с. URL : <https://pidruchnyk.com.ua/564-matematika-6klas-merzlyak-2014.html> (дата звернення: 10.01.2022).
4. Тарасенкова Н. А., Богатирьова І. М., Коломієць О. М., Сердюк З. О. Математика : підруч. для 6 кл. для загальноосвіт. навч. закладів. Київ : Видавничий дім «Освіта», 2014. 304 с. URL : <https://pidruchnyk.com.ua/525-matematika-tarassenkova-bogatirova-6-klas.html> (дата звернення: 10.01.2022).

Підручники для 7 класу закладів загальної середньої освіти:

1. Бевз Г. П., Бевз В. Г. Алгебра : 7 кл. : підруч. для загальноосвіт. навч. закладів. Київ : Видавництво «Відродження», 2015. 288 с. URL : <https://pidruchnyk.com.ua/769-bevz-algebra-7klas-2015-nova.html> (дата звернення: 10.01.2022).
2. Бевз Г. П., Бевз В. Г. Владімірова Н. Г. Геометрія : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. Київ : Видавництво «Відродження», 2015. 192 с. URL : <https://pidruchnyk.com.ua/756-geometriya-7-bevz-2015.html> (дата звернення: 10.01.2022).
3. Бурда М. І., Тарасенкова Н. А. Геометрія : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. Київ : Видавничий дім «Освіта», 2015. 208 с. URL :

- <https://pidruchnyk.com.ua/699-geometriya-7-burda-2015-nova.html> (дата звернення: 10.01.2022).
4. Істер О. С. Алгебра : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закладів. Київ : «Генеза», 2015. 256 с. URL : <https://pidruchnyk.com.ua/630-algebra-ster-7-klas-2015.html> (дата звернення: 10.01.2022).
 5. Істер О. С. Алгебра : підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закладів. Київ : «Генеза», 2015. 184 с. URL : <https://pidruchnyk.com.ua/647-geometrya-ster-7-klas.html> (дата звернення: 10.01.2022).
 6. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Алгебра : підруч. для 7 кл. закладів загальної середньої освіти, 2-ге вид., переробл. Харків : Гімназія, 2020. 288 с. URL : <https://pidruchnyk.com.ua/764-algebra-7-merzlyak-2015.html> (дата звернення: 10.01.2022).
 7. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Алгебра. Пропедевтика поглибленого вивчення : навч. посіб. для 7 кл. з поглибленим вивченням математики. Харків : Гімназія, 2015. 240 с. URL : <https://pidruchnyk.com.ua/907-algebra-7-klas-merzlyak-pogliblene.html> (дата звернення: 10.01.2022).
 8. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Геометрія : підруч. для 7 кл. закладів заг. серед. освіти, 2-ге вид., переробл. Харків : Гімназія, 2020. 240 с. URL : <https://pidruchnyk.com.ua/698-geometriya-merzlyak-7klas-2015.html> (дата звернення: 10.01.2022).
 9. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Геометрія. Пропедевтика поглибленого вивчення : навч. посіб. для 7 кл. з поглибленим вивченням. Харків : Гімназія, 2015. 192 с. URL : <https://pidruchnyk.com.ua/942-geometriya-7-klas-merzlyak-2015-poglyblene.html> (дата звернення: 10.01.2022).
 10. Тарасенкова Н. А., Богатирьова І. М., Коломієць О. М., Сердюк З. О. Алгебра : підруч. для 7 кл. для загальноосвіт. навч. закладів. Київ : Видавничий дім «Освіта», 2015. 288 с. URL : <https://pidruchnyk.com.ua/763-algebra-7-klas-taraskenkova-2015.html> (дата звернення: 10.01.2022).

Підручники для 8 класу закладів загальної середньої освіти:

1. Бевз Г. П., Бевз В. Г. Алгебра : підруч. для 8 кл. закл. заг. середн. освіти. Київ : Видавничий дім «Освіта», 2021. 256 с. URL : <https://pidruchnyk.com.ua/858-algebra-8-klas-bevz-2016.html> (дата звернення: 10.01.2022).
2. Бевз Г. П., Бевз В. Г., Владімірова Н. Г. Геометрія : підруч. для 8 кл. закл. заг. середн. освіти. Київ : Видавничий дім «Освіта», 2021. 274 с. URL : <https://pidruchnyk.com.ua/859-geometriya-8-klas-bevz-vladmrova-2016.html> (дата звернення: 10.01.2022).
3. Бурда М. І., Тарасенкова Н. А. Геометрія : підруч. для 8 кл. закл. заг. середн. освіти. Київ : Оріон, 2021. 196 с. URL : <https://pidruchnyk.com.ua/834-geometriya-burda-taraskenkova-8-klas.html> (дата звернення: 10.01.2022).
4. Істер О. С. Алгебра : підруч. для 8 кл. закл. заг. середн. освіти. Київ : «Генеза», 2021. 270 с. URL : <https://pidruchnyk.com.ua/797-ister-8-klas-2016-algebra.html> (дата звернення: 10.01.2022).

5. Істер О. С. Алгебра : підруч. для 8 кл. закл. заг. середн. освіти. 2-ге вид., переробл. Київ : «Генеза», 2021. 240 с. URL : <https://pidruchnyk.com.ua/804-geometriya-8-klas-ister-2016.html> (дата звернення: 10.01.2022).
6. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Алгебра : підруч. для 8 кл. закладів загальної середньої освіти, 2-ге вид., переробл. Харків : Гімназія, 2021. 240 с. URL : <https://pidruchnyk.com.ua/793-algebra-merzlyak-8-klas-2016.html> (дата звернення: 10.01.2022).
7. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Алгебра : підруч. для 8 кл. з поглибленим вивченням математики закл. заг. середн. освіти, 2-ге вид., перероблене. Харків : Гімназія, 2021. 384 с. URL : <https://pidruchnyk.com.ua/860-poglyblyeno-algebra-dlya-8-klasu-2016-merzlyak.html> (дата звернення: 10.01.2022).
8. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Геометрія : підруч. для 8 кл. закл. заг. серед. освіти, 2-ге вид., переробл. – Харків : Гімназія, 2021. 208 с. URL : <https://pidruchnyk.com.ua/796-merzlyak-2016-geometriya-8-klas.html> (дата звернення: 10.01.2022).
9. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Геометрія : підруч. для 8 кл. з поглибленим вивченням математики закл. заг. середн. освіти, 2-ге вид., перероблене. Харків : Гімназія, 2021. 224 с. URL : <https://pidruchnyk.com.ua/865-geometriya-8-z-poglyblyenym-vyvchennyam-2016-merzlyak.html> (дата звернення: 10.01.2022).
10. Тарасенкова Н. А., Богатирьова І. М., Коломієць О. М., Сердюк З. О. Алгебра : підруч. для 8 кл. закл. заг. середн. освіти. Київ : «Оріон», 2021. 294 с. URL : <https://pidruchnyk.com.ua/829-algebra-tarasenkova-8-klas-nova.html> (дата звернення: 10.01.2022).

Підручники для 9 класу закладів загальної середньої освіти:

1. Бевз Г. П., Бевз В. Г. Алгебра : 9 кл. : підруч. для загальноосвіт. навч. закл. Київ : Видавничий дім «Освіта», 2017. 272 с. URL : <https://pidruchnyk.com.ua/1042-algebra-bevz-9-klas-2017.html> (дата звернення: 10.01.2022).
2. Бевз Г. П., Бевз В. Г. Владімірова Н. Г. Геометрія : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. Київ : Видавничий дім «Освіта», 2017. 272 с. URL : <https://pidruchnyk.com.ua/997-geometriya-9-klas-bevz.html> (дата звернення: 10.01.2022).
3. Бурда М. І., Тарасенкова Н. А. Геометрія : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. Харків : Гімназія, 2017. 224 с. URL : <https://pidruchnyk.com.ua/957-geometriya-9-klas-burda-2017.html> (дата звернення: 10.01.2022).
4. Істер О. С. Алгебра : підруч. 9 кл. для загальноосвіт. навч. закл. Київ : Генеза, 2017. 264 с. URL : <https://pidruchnyk.com.ua/983-algebra-9-klas-ister.html> (дата звернення: 10.01.2022).
5. Істер О. С. Геометрія : підруч. 9 кл. для загальноосвіт. навч. закл. Київ : Генеза, 2017. 240 с. URL : <https://pidruchnyk.com.ua/1031-ister-geometriya-9-klas.html> (дата звернення: 10.01.2022).
6. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Алгебра : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. Харків : Гімназія, 2017. 272 с. URL :

- <https://pidruchnyk.com.ua/982-algebra-merzlyak-9-klas-2017.html> (дата звернення: 10.01.2022).
7. Мерзляк А. Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Алгебра для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням математики : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. Харків : Гімназія, 2017. 416 с. URL : <https://pidruchnyk.com.ua/981-algebra-9-klas-merzlyak-pogliblene-2017.html>(дата звернення: 10.01.2022).
8. Мерзляк А. Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Геометрія : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. Харків : Гімназія, 2017. 240 с. URL : <https://pidruchnyk.com.ua/996-geometriya-merzlyak-9-klas-2017.html> (дата звернення: 10.01.2022).
9. Мерзляк А. Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Геометрія для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням математики : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. Харків : Гімназія, 2017. 304 с. URL : <https://pidruchnyk.com.ua/995-geometriya-merzlyak-9-klas-2017-pogliblene.html> (дата звернення: 10.01.2022).
10. Тарасенкова Н. А., Богатирьова І. М., Коломієць О. М., Сердюк З. О. Алгебра : підруч. для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. Київ : УОБЦ «Оріон», 2017. 272 с. URL : <https://pidruchnyk.com.ua/954-algebra-9-klas-taraskova.html> (дата звернення: 10.01.2022).

*Схвалено на засіданні кафедри інформаційних технологій,
фізико-математичних та економічних наук, (протокол № 2 від 19.01.2022 р.)*

Голова комісії,
канд. фіз.-мат. наук, доцент



М.Б. Віра