

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Голова Приймальної комісії,
ректор університету

Олександр Олександр САМОЙЛЕНКО

« 28 » квітня 2023 р.

**ПРОГРАМА
ФАХОВОГО ІСПИТУ**

на здобуття освітнього ступеня магістра

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ: 01 Освіта / Педагогіка

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ: 014.04 Середня освіта (Математика)

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА: Середня освіта (Математика)

РОЗГЛЯНУТО та ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні Вченої ради

ННІ природничо-математичних, медико-
біологічних наук та інформаційних технологій

Протокол № 8 від 26 квітня 2023 р.

Голова Вченої ради

Юрій ФІЛОНЕНКО

Ніжин – 2023

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	7
5. Методика навчання математики	8
V. Зразок завдань	9
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 побудова.
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 добутки 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 до-

помогою 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 відрізку.

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. Евклідов 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, зага-

льний 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. Фундаментальні 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 коливань 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.
2. Методика вивчення раціональних чисел, дій над ними, законів дій.
3. Методика вивчення цілих чисел, дій над ними, законів дій.
4. Методика вивчення дійсних чисел, дій над ними, законів дій.
5. Методика вивчення числових рівностей та нерівностей.
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.

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 аксіом планіметрії.
16. Методика вивчення паралельних прямих, їх властивостей та ознак паралельності.
17. Методика вивчення паралелограмів, їх властивостей та ознак.
18. Методика вивчення трапеції. Види трапецій та властивості.
19. Методика вивчення вписаних та описаних чотирикутників та їх властивостей.
20. Методика вивчення подібних трикутників. Ознаки подібності трикутників.
21. Методика вивчення метричних співвідношень у прямокутному трикутнику.
22. Методика вивчення поняття площі многокутника. Формули площі трикутників, чотирикутника.
23. Методика вивчення метричних співвідношень у довільному трикутнику: теорема синусів, косинусів та наслідки з них.
24. Методика вивчення геометричних перетворень. Рухи, гомотетія та їх властивості.
25. Методика вивчення векторів. Суть векторного методу розв'язування задач.
26. Психолого-педагогічні основи процесу навчання, його особливості. Структура процесу засвоєння знань учнями: сприймання, розуміння, осмислення, узагальнення, закріплення, застосування.
27. Особливості викладання. Вимоги до вчителя як організатора і керівника навчально-пізнавальної діяльності учнів.
28. Основні документи, що відображають зміст шкільної освіти: навчальний план, навчальна програма, навчальний підручник і посібник. Принципи побудови підручника. Шляхи удосконалення змісту шкільної освіти.
29. Урок – основна форма організації навчання. Ознаки уроку. Вимоги до сучасного уроку. Типологія уроків. Позаурочні форми організації навчання, їх характеристика.
30. Контроль і оцінювання результатів навчально-пізнавальної діяльності учнів.

V. Зразок завдань

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

VI. Список рекомендованої літератури

з алгебри і теорії чисел

1. Ваврикович Л.В. Аналітична геометрія і лінійна алгебра: Навчальний посібник для студентів фізико-математичного факультету. Ч. 1 / Л. В. Ваврикович; Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя. - Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2009. 171 с.
2. Вища математика: курс лекцій у 3-х частинах: навч. посібник для студентів ВНЗ/ В.П. Лавренчук [и др.]. Чернівці: Рута, 2007. Ч. 1: Лінійна алгебра, аналітична геометрія, математичний аналіз. 2007. 440 с.
3. Вища математика: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Ч. I. Лінійна алгебра, аналітична геометрія, математичний аналіз / В. П. Лавренчук, Т. І. Готинчан, В. С. Дронь, О. С. Кондур. 3-е вид., випр. Чернівці: Рута, 2007. 324 с.
4. Гетманцев В.Д. Лінійна алгебра і лінійне програмування: навчальний посібник для студ. екон. спец. вузів / В. Д. Гетманцев. К.: Либідь, 2001. 256 с.
5. Курниш А.В. Лінійна алгебра: навчальний посібник для студентів фізико-математичного факультету. Ч.1 / А.В. Курниш; Ніжинський державний педагогічний університет імені Миколи Гоголя. Ніжин: НДПУ ім. М. Гоголя, 2009. 120 с.
6. Курниш А.В. Лінійна алгебра: навчальний посібник для студентів фізико-математичного факультету. Ч.2 / А.В. Курниш; Ніжинський державний педагогічний університет імені Миколи Гоголя. Ніжин: НДПУ ім. М. Гоголя, 2004. 146 с.

з геометрії

1. Аналітична геометрія на площині: навч. посібник для студ. фіз.-мат. ф-ту/ В. П. Яковець, Л. В. Ваврикович. Ніжинський державний педагогічний університет імені Миколи Гоголя. Ніжин : НДПУ ім. М. Гоголя, 2001. 146 с.
2. Аналітична геометрія: Навч. посібник для студ. вищих навч. закладів / В. П. Яковець, В. Н. Боровик, Л. В. Ваврикович. Суми : Університетська книга, 2004. 296 с.
3. Ваврикович Л.В. Аналітична геометрія і лінійна алгебра: Навчальний посібник для студентів фізико-математичного факультету. Ч. 1 / Л. В. Ваврикович; Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя. - Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2009. 171 с.
4. Вища математика: підруч. для студ. вищих техн. навч. закл.: У 2 ч. / За заг. ред. П. П. Овчинникова. Ч. 1 : Лінійна і векторна алгебра. Аналітична геометрія. Вступ до математичного аналізу. Диференціальне і інтегральне числення / П. П. Овчинников [та ін.]; пер. з рос. П. М. Юрченка. К. : Техніка, 2000. 592 с.
5. Геометричні перетворення площини [Текст] : навч. посібник для студ. фізико-математичних фак-тів вищих пед. навч. закладів / В. Н. Боровик, І. В. Зайченко, М. М. Мурач, В. П. Яковець. Суми : Університетська книга, 2003. 504 с.
6. Геометричні перетворення площини: навчальний посібник для студентів фіз.-мат. фак-ту. Ч. 2. Поворот площини навколо точки. Паралельне перенесення / В. Н. Боровик, І. В. Зайченко, М. М. Мурач, В. П. Яковець ; Ніжинський держав-

ний педагогічний університет імені Миколи Гоголя. Ніжин : НДПУ ім. М. Гоголя, 2002. 241 с.

7. Геометричні перетворення площини: навч. посібник для студ. фіз.-мат. фак-ту. Ч. 3. Подібність і гомотетія. Інверсія / В. Н. Боровик, І. В. Зайченко, М. М. Мурач, В. П. Яковець ; Ніжинський державний педагогічний університет імені Миколи Гоголя. Ніжин : НДПУ ім. М. Гоголя, 2002. 277 с.

8. Геометричні місця точок: Навч. посібник для студ. фіз.-мат. фак-ту. Ч. 1. Геометричні місця точок та їх застосування до розв'язування задач / В.П. Яковець, В. Н. Боровик, В. Л. Мельник ; Ніжинський державний педагогічний університет імені Миколи Гоголя. Ніжин : НДПУ ім. М. Гоголя, 2002. 198 с.

9. Курс вищої геометрії: навч. посібник для студ. вищих навч. закладів / В.Н. Боровик, В.П. Яковець. Суми: Університетська книга, 2004. 464 с.

10. Курс проєктивної геометрії: навч. посібник / В.П. Яковець, В.Н. Боровик; Ніжинський державний педагогічний університет імені Миколи Гоголя. Ніжин: НДПУ ім. М. Гоголя, 2002. 255 с.

з математичного аналізу, теорії функцій, диференціальних рівнянь

1. Віра М.Б. Диференціальне числення функцій багатьох змінних: навчальний посібник / М. Б. Віра ; Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2012. 42 с.

2. Вища математика: [Базовий підручник для студентів економічних спец. вищих навчальних закладів] / Автор. кол.: В.С. Пономаренко, Л. М. Малярець, А. В. Бойко та ін.; за ред. В. С. Пономаренка. Х. : Фоліо, 2014. 672 с.

3. Математичний аналіз у задачах і прикладах: Навч. посіб. для студ. вищих пед. навч. закладів: В 2-х ч. Ч. 1 / Л. І. Дюженкова, Т. В. Колесник, М. Я. Лященко та ін. К. : Вища школа, 2003. 464 с.

4. Математичний аналіз у задачах і прикладах: Навч. посіб. для студ. вищих пед. навч. закладів. У 2-х ч. Ч. 2 / Л. І. Дюженкова, Т. В. Колесник, М. Я. Лященко и др. К.: Вища школа, 2003. 470 с.

5. Математичний аналіз, теорія функцій та диференціальні рівняння: Методичні рекомендації з підготовки до державного екзамену з математики: Для студентів IV курсу фізико-математичного факультету / Л. І. Нестеренко, І. І. Старун, В.П. Яковець ; Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя. Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2007. 92 с.

6. Старун І.І. Практичні заняття з математичного аналізу (диференціальне числення функцій кількох змінних): навчальний посібник / І.І. Старун ; Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя. Ніжин: НДУ ім. М. Гоголя, 2011. 50 с.

7. Старун І.І. Практичні заняття з математичного аналізу (інтегральне числення функцій кількох змінних) [Текст] : навчальний посібник / І.І. Старун ; Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2011. 59 с.

8. Старун І.І. Комплексний аналіз: Курс лекцій / І.І. Старун; Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2014. 91 с.

9. Старун І.І. Математичний аналіз: Курс лекцій. Ч. 1-4 / І.І. Старун; Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2009. 242 с.

10. Теорія функцій комплексної змінної. Операційне числення: Навчальний посібник / М.А. Мартиненко, І.І. Юрик ; Міністерство освіти і науки України. - 2-е вид. К.: СЛОВО, 2008. 296 с.

11. Чорненька О.В. Теорія функцій дійсної змінної: практикум / О.В. Чорненька; Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2016. 127 с.

12. Яковець В.П. Інтегральне числення функцій однієї змінної: тексти лекцій з математичного аналізу для студентів фізико-математичного факультету / В.П. Яковець; Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2007. 131 с.

13. Яковець В.П. Числові, функціональні та степеневі ряди: Тексти лекцій з математичного аналізу для студентів фізико-математичного факультету / В.П. Яковець; Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2007. 63 с.

з методики навчання математики

1. Апостолова Г.В. Геометрія 9 клас: Дворівневий підручник для загальноосвітніх навчальних закладів. Г.В. Апостолова. К.: Генеза, 2009.

2. Бевз Г.П. Алгебра: Проб. підруч. для 7-9 кл. серед. шк. 3-тє вид. К.: Освіта, 2000.

3. Бевз Г.П. Алгебра: підручник для 9 класу загальноосвітніх навчальних закладів. Г.П. Бевз, В.Г. Бевз. К.: Зодіак-ЕКО, 2009.

4. Бевз Г.П., Бевз В.Г., Владимірова Н.Г. Геометрия: Учеб.для 7–11 кл. сред. шк. М.: Просвещение, 1992.

5. Бурда М.І. Геометрія 9 клас: Підручнк для загальноосвітніх навчальних закладів. М.І.Бурда, Н.А. Тарасенкова. К.: Зодіак-ЕКО, 2009.

6. Варущик Н.П. Вивчення елементів комбінаторики та теорії ймовірностей: навчально-методичний посібник / Н. П. Варущик, Т. А. Овчиннікова ; Ніжинський державний педагогічний університет імені Миколи Гоголя. Ніжин : НДПУ ім. М. Гоголя, 2004. 79 с.

7. Варущик Н.П. Диференціальні рівняння в шкільному курсі математики: навчально-методичний посібник / Н. П. Варущик, О. Г. Самсонов; Ніжинський державний педагогічний університет імені Миколи Гоголя. Ніжин: НДПУ ім. М. Гоголя, 2004. 40 с.

8. Варущик Н.П. Рівняння й нерівності. Практикум розв'язування [Текст] : навчальний посібник для студентів фізико-математичних факультетів вищих навчальних закладів / Н. П. Варущик ; Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2009. 138 с.

9. Варущик Н.П. Формування математичних компетентностей старшокласників у евристичному навчанні алгебри і початку аналізу [Текст] : навчальний посібник / Н. П. Варущик ; Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2016. 83 с.

10. Возняк Г.М., Литвиненко Г.М., Мальований Ю.І. Алгебра 9 клас: Підручник для загальноосвітніх навчальних закладів. Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2009.
11. Грицаєнко М.П. Математичні диктанти для 6-8 класів. К.: Рад.шк., 1983.
12. Евристичне навчання алгебри та початків аналізу. Функції та їх властивості: навчальний посібник / Упоряд. : Н. П. Варущик, Ю. В. Полякова ; Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2012. 95 с.
13. Евристичне навчання алгебри та початків аналізу. Похідна та її застосування: навчальний посібник / Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя; упоряд.: Н.П. Варущик, Л.І. Кацалап. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2013. 126 с.
14. Евристичне навчання алгебри та початків аналізу. Інтеграл та його застосування : навчальний посібник / Н.П. Варущик, Ю.М. Курило. Ніжин : НДУ ім. М. Гоголя, 2014. 103 с.
15. Єршова А.П. Геометрія 9 клас: Підручнк для загальноосвітніх навчальних закладів. А.П.Єршова, В.В. Голобородько, О.Ф. Крижанівський, С.В. Єршов. – Х.: Видавництво “Ранок”, 2009.
16. Збірника задач з елементарної математики та методики викладання математики. Укл. Н.А. Барило, Л.М. Бойко, Н.П. Варущик та ін. Ніжин: Видавництво НДУ ім. М. Гоголя, 2009.
17. Слепкань З.І. Методика навчання математики: Підруч. для студ. мат. спеціальностей пед. навч. закладів. К.: Зодіак-ЕКО, 2000.
18. Мерзляк А.Г. Математика. А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір Підручник для 5 класу. К.: Видавництво “Гімназія”, 2004.
19. Мерзляк А.Г. Математика. Підручник для 6 класу. А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір. К.: Видавництво “Гімназія”, 2005.
20. Мерзляк А.Г. Математика. 6 клас. Книга для вчителя. А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір. К.: Видавництво “Гімназія”, 2005.
21. Мерзляк А.Г. Алгебра. Підручник для 7 класу. А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір. К.: Видавництво “Гімназія”, 2006.
22. Мерзляк А.Г. Алгебра. 7 клас. Книга для вчителя. А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір. К.: Видавництво “Гімназія”, 2006.
23. Мерзляк А.Г. Геометрія. Підручник для 7 класу. А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір. К.: Видавництво “Гімназія”, 2006.
24. Мерзляк А.Г. Геометрія. 7 клас. Книга для вчителя. А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір. К.: Видавництво “Гімназія”, 2006.
25. Мерзляк А.Г. Алгебра. Підручник для 8 класу. А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір. К.: Видавництво “Гімназія”, 2007.
26. Мерзляк А.Г. Геометрія. Підручник для 8 клас. А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір. К.: Видавництво “Гімназія”, 2007.
27. Мерзляк А.Г. Геометрія. 8 клас. Підручник для класів з поглибленим вивченням математики А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір. К.: Видавництво “Гімназія”, 2007.

28. Мерзляк А.Г. Алгебра. 8 клас. Підручник для класів з поглибленим вивченням математики А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір. К.: Видавництво “Гімназія”, 2007.

29. Мерзляк А.Г. Алгебра. 8 клас. Книга для вчителя А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір. К.: Видавництво “Гімназія”, 2007.

30. Мерзляк А.Г. Геометрія. 8 клас. Книга для вчителя. А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір. К.: Видавництво “Гімназія”, 2007.

31. Мерзляк А.Г. Алгебра. Підручник для 9 класу. А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір. К.: Видавництво “Гімназія”, 2009.

32. Мерзляк А.Г. Алгебра 9 клас: підручник для класів з поглибленим вивченням математики. А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір. К.: Видавництво “Гімназія”, 2009.

33. Мерзляк А.Г. Геометрія: Підручник для 9 класу загальноосвітніх навчальних закладів. А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір. Х.: Гімназія, 2009.

34. Мерзляк А.Г. Геометрія: Підручник для 9 класу з поглибленим вивченням математики. А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір. Х.: Гімназія, 2009.

*Схвалено на засіданні кафедри
інформаційних технологій, фізико-
математичних та економічних наук
(протокол № 14 від 25.04.2023 р.)*

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



Марина ВІРА