

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра прикладної математики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету
математики і інформатики

Григорій ЖОЛТКЕВИЧ

“29” серпня 2024 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Викладання математики у профільних класах

рівень вищої освіти _____ другий (магістерський) рівень _____

галузь знань _____ 01 – Освіта/Педагогіка _____

спеціальність _____ 014.04 – Середня освіта (Математика) _____

освітня програма _____ «Математика та інформатика» _____

спеціалізація _____

вид дисципліни _____ за вибором _____

факультет _____ математики і інформатики _____

2024 / 2025 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету математики і інформатики

“27” серпня 2024 року, протокол № 8

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Гончарук Анна Борисівна, доктор філософії, викладач закладу вищої освіти кафедри прикладної математики.

Програму схвалено на засіданні кафедри прикладної математики
Протокол від “26” серпня 2024 року №8

Завідувач кафедри прикладної математики



Валерій КОРОБОВ

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми «Математика та інформатика»

Гарант освітньо-професійної програми «Математика та інформатика»



Ірина ЖОВТОНІЖКО

Програму погоджено науково-методичною комісією факультету математики і інформатики

Протокол від “27” серпня 2024 року №1

Голова науково-методичної комісії факультету математики і інформатики



Євген МЕНЯЙЛОВ

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Викладання математики у профільних класах» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки магістра спеціальності (напряму) 014(04) – Середня освіта (математика) спеціалізації _____

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Викладання математики у профільних класах» є надання майбутнім педагогам знань про профільну математичну освіту в контексті реформи НУШ, про додаткові глави математики, що вивчаються у профільних класах, і про методи навчання, що застосовуються на уроках математики у профільних класах математичного спрямування.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни

1. Ознайомити студентів з додатковими главами алгебри і геометрії, що вивчаються за поглибленою програмою.
2. Ознайомити студентів з концепцією профільної освіти в рамках реформи НУШ.
3. Ознайомити студентів з можливими додатковими главами математики для профільних класів економічного та інформаційного спрямування

1.3. Кількість кредитів 4

1.4. Загальна кількість годин 120

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
За вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	1-й
Семестр	
1-й	1-й
Лекції	
32 год.	10 год.
Практичні, семінарські заняття	
Лабораторні заняття	
Самостійна робота	
88 год.	110 год.
у тому числі індивідуальні завдання	

1.6. Заплановані результати навчання

Студенти повинні досягти таких результатів навчання:

Знати:

1. Засади реформи НУШ, які стосуються профільної освіти
2. Теми алгебри та геометрії, що вивчаються у класах профільного рівня математичного спрямування
3. Додаткові теми алгебри та геометрії, що не входять до наявної програми профільного або поглибленого рівня для математичного спрямування, але можуть бути викладені в класах математичного спрямування після введення реформи НУШ для старшої школи або в рамках проєктного навчання
4. Додаткові теми математики, що можуть бути застосовані на уроках математики в профільних класах не математичного спрямування
5. Про організацію і можливості навчання за допомогою частково-пошукового методу у профільних класах математичного спрямування

Вміти:

1. Розв'язувати задачі з додаткових тем математики, що вивчаються за профільною програмою.
2. Організувати і проводити уроки за допомогою частково-пошукового методу з урахуванням особливостей класу і математичної теми.

За освітньо-професійною програмою студент повинен досягти таких програмних результатів навчання:

ПРН 01. Застосовувати знання з психології, педагогіки, математики та інформатики у практичних ситуаціях здійснення освітньої діяльності, поглиблювати знання з математики та інформатики.

ПРН 04. Застосовувати базові знання математичного моделювання та математичних методів в освіті/педагогіці в обсязі, необхідному для використання у професійній діяльності.

ПРН 11. Демонструвати математичну компетентність, у доступній формі доносити власні математичні знання, міркування та висновки з метою досягнення максимальної результативності для кожної цільової аудиторії.

ПРН 17. Володіти методикою розв'язання математичних задач різних рівнів складності курсу математики у закладах освіти; мати вміння застосовувати знання вищої та елементарної математик при розв'язуванні математичних задач, зокрема нестандартних та олімпіадних, а також формувати науковий спосіб мислення здобувачів.

2. Тематичний план навчальної дисципліни.

Розділ 1. Загальні засади профільної освіти.

Тема 1. Профільна освіта за реформою НУШ

1. Вивчення математики на профільному або поглибленому рівні натеper і відмінності профільної освіти за майбутньою реформою НУШ.

2. Загальне порівняння програми вивчення математики рівня стандарт з програмою вивчення математики на профільному або поглибленому рівні.

Розділ 2. Профільні класи математичного спрямування.

Тема 2. Додаткові глави курсу алгебри.

1. Ірраціональні числа, нескінченні десяткові дроби і сума геометричної прогресії. Поняття про границю послідовності. Рекурентний спосіб задання послідовностей. Важливі класи числових послідовностей (монотонні, обмежені тощо). Границя числової послідовності. Геометрична інтерпретація границі числової послідовності. Основні теореми про границі числових послідовностей. Число e . Розв'язування рівнянь і нерівностей з модулем.
2. Нескінченні множини. Злічені множини. Взаємно однозначна відповідність між множиною точок прямої та множиною дійсних чисел. Зліченність множини раціональних чисел. Незліченність множини точок відрізка.
3. Конгруенції за модулем. НСД і НСК. Алгоритм Евкліда.
4. Ділення многочленів. Корені многочлена і теорема Безу. Цілі раціональні рівняння.
5. Використання властивостей функцій для розв'язування рівнянь і нерівностей. Функції $y = [x]$ і $y = \{x\}$ та їх графіки.
6. Доведення нерівностей. Нерівності між середніми величинами двох додатних чисел (середнє гармонічне, середнє геометричне, середнє арифметичне, середнє квадратичне), нерівність Коші-Буняковського.
7. Комбінаторика. Статистичне і класичне означення ймовірності. Обчислення ймовірностей за допомогою формул комбінаторики. Незалежні події. Умовна ймовірність. Біном Ньютона та трикутник Паскаля. Геометрична ймовірність.
8. Метод математичної індукції та його застосування
9. Застосування похідної для доведення тотожностей та нерівностей, а також для розв'язування рівнянь і нерівностей. Похідні вищих порядків. Поняття опуклості функції та точки перегину. Знаходження проміжків опуклості функції та точок її перегину. Застосування першої та другої похідних до дослідження функцій та побудови їх графіків. Нерівність Йєнсена та її застосування. Нерівність Коші як наслідок нерівності Йєнсена.
10. Множина комплексних чисел. Геометрична інтерпретація комплексного числа. Алгебраїчна і тригонометрична форми запису комплексного числа. Дії над комплексними числами в різних формах запису. Формула Муавра. Корінь n -го степеня з комплексного числа. Многочлен та його корені. Розклад многочлена на незвідні множники. Кратні корені. Основна теорема алгебри. Теорема Вієта. Многочлен третього степеня. Рівняння вищих степенів. Формула Кардано.

Тема 3. Додаткові глави курсу геометрії.

1. Опуклі та неопуклі многокутники.
2. Додаткові теореми з курсу геометрії. Властивість кута між хордою і дотичною. Метод допоміжного кола. Пряма Симпсона. Теореми про перетин медіан і висот трикутника. Властивість бісектриси зовнішнього кута трикутника. Властивість хорд, що перетинаються. Властивість дотичної та січної. Формула для обчислення довжини бісектриси трикутника через його елементи. Коло Аполлонія. Теорема Менелая. Теорема Чеви. Теорема Птолемея. Чудові точки трикутника та їх властивості. Пряма Ейлера. Коло дев'яти точок.

3. Обернені теореми. Метод оберненого ходу в геометрії.
4. Метод площ. Зовнівписані кола трикутника.
5. Метод координат.
6. Застосування векторів до розв'язування задач і доведення теорем.
7. Композиція переміщень. Застосування переміщень до розв'язування задач. Гомотетія та її властивості.
8. Застосування перетворень подібності та гомотетії до розв'язування задач. Інверсія. Застосування інверсії до розв'язування задач.
9. Метод мас.

Розділ 3. Вивчення математики в профільних класах нематематичного спрямування.

Тема 4. Математика в профільній освіті не математичного спрямування.

Застосування математики в природничих науках, а також в економіці, лінгвістиці та інформатиці.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього о	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	ср		л	п	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Загальні засади профільної освіти												
Тема 1. Профільна освіта за реформою НУШ	12	2				10	12	2				10
Разом за розділом 1	12	2				10	12	2				10
Розділ 2. Профільні класи математичного спрямування												
Тема 2. Додаткові глави курсу алгебри	54	16				38	54	4				50
Тема 3. Додаткові глави курсу геометрії	42	12				30	42	2				40
Разом за розділом 2	96	28				68	96	6				90
Розділ 3. Вивчення математики в профільних класах нематематичного спрямування												

Тема 4. Математика в профільній освіті нематематично го спрямування	12	2				10	12	2				10
Разом за розділом 3	12	2				10	12	2				10
Разом	120	32				88	120	10				110

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

Не передбачені

5. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин	
		денне	заочне
1	Ознайомитись з програмою вивчення математики на профільному або поглибленому рівні і порівняти її з програмою вивчення математики рівня стандарт	10	10
2	Розв'язування задач: НСД, НСК, алгоритм Евкліда	12	15
3	Розв'язування задач: комбінаторика	14	20
4	Розв'язування задач: метод математичної індукції	12	15
5	Розв'язування задач: композиція переміщень	10	15
6	Розв'язування задач: метод оберненого ходу в геометрії	10	15
7	Розв'язування задач: метод мас	10	10
8	Ознайомитись з темами математики, що застосовуються в економіці, інформатиці, лінгвістиці тощо	10	10
	Разом	88	110

6. Індивідуальні завдання

Не передбачені

7. Методи навчання

Пояснювально-ілюстративний, репродуктивний та частково-пошуковий.

8. Методи контролю

Перевірка виконання домашніх завдань, поточне опитування за лекційним матеріалом, перевірка залікової роботи.

9. Схема нарахування балів

Поточний контроль та самостійна робота				Залік	Сума
Розділ 1	Розділ 2	Розділ 3	Разом		
5	30	5	40	60	100

Мінімальна кількість балів з навчальної дисципліни, яку здобувач вищої освіти повинен набрати під час поточного контролю, самостійної роботи, індивідуального завдання для допуску до складання підсумкового контролю (заліку, або екзамену), не передбачена програмою.

Критерії оцінювання:

Поточний контроль: бали нараховуються за виконання домашніх завдань і активність під час лекцій, а також за результатами опитування за вивченим матеріалом на лекціях.

Залікова робота передбачає письмову відповідь на 4 практичних питання за темами зі списку, який надається студентам заздалегідь. Максимальна оцінка за кожне завдання – 15 балів. По кожному завданню нараховується:

- 15 балів у разі правильно обґрунтованої відповіді,
- за наявності незначних або несуттєвих помилок виставляється 11-14 балів,
- якщо хід міркувань в цілому правильний, але наявні значні логічні помилки, виставляється 6-10 балів,
- у разі частково правильних міркувань за відсутності обґрунтованої відповіді виставляється 3-5 балів,
- якщо відповідь лише розпочато, виставляється 1-2 бали,
- відповідь відсутня – виставляється 0 балів.

Шкала оцінювання: дворівнева

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
50-100	зараховано
1-49	не зараховано

10. Рекомендована література

Основна література

1. Мерзляк А., Полонський В., Якір М. Алгебра: підручник для 8 класу, Х.: Гімназія, 2021 (<https://pidruchnyk.com.ua/793-algebra-merzlyak-8-klas-2016.html>)
2. Мерзляк А., Полонський В., Якір М., Алгебра: підручник для 9 класу, Х.: Гімназія, 2021 (<https://pidruchnyk.com.ua/796-merzlyak-2016-geometriya-8-klas.html>)
3. Мерзляк А., Полонський В., Якір М. Алгебра: підручник для 8 класу, для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням математики. Х.: Гімназія, 2021 (<https://pidruchnyk.com.ua/860-poglybleno-algebra-dlya-8-klasu-2016-merzlyak.html>)
4. Мерзляк А., Полонський В., Якір М. Геометрія: підручник для 8 класу, для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням математики. Х.: Гімназія, 2021 (<https://pidruchnyk.com.ua/865-geometriya-8-z-poglyblenym-vyvchennyam-2016-merzlyak.html>)
5. Мерзляк А., Полонський В., Якір М. Алгебра: підручник для 9 класу, для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням математики. Х.: Гімназія, 2017 (<https://pidruchnyk.com.ua/981-algebra-9-klas-merzlyak-poglyblene>)

- 2017.html)
6. Мерзляк А., Полонський В., Якір М. Алгебра: підручник для 9 класу, для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням математики. Х.: Гімназія, 2017 (<https://pidruchnyk.com.ua/995-geometriya-merzlyak-9-klas-2017-pogliblene.html>)
 7. Мерзляк А., Полонський В., Якір М. Алгебра і початки аналізу: підручник для 10 класу, для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням математики. Профільний рівень, початок вивчення на поглибленому рівні з 8 класу. Х.: Гімназія, 2018 (<https://pidruchnyk.com.ua/428-algebra-z-pogliblenim-vivchennyam-merzlyak-nomrovskiy-polonskiy-yakir-10-klas.html>)
 8. Мерзляк А., Полонський В., Якір М. Геометрія: підручник для 10 класу, для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням математики. Профільний рівень, початок вивчення на поглибленому рівні з 8 класу. Х.: Гімназія, 2018 (<https://pidruchnyk.com.ua/1138-geometriya-10-klas-merzlyak-poglyb.html>)
 9. Мерзляк А., Номіровський Д., Полонський В., Якір М. Алгебра і початки аналізу: підручник для 11 класу, для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням математики. Профільний рівень, початок вивчення на поглибленому рівні з 8 класу. Х.: Гімназія, 2019 (<https://pidruchnyk.com.ua/439-algebra-merzlyak-nomrovskiy-polonskiy-yakir-11-klas.html>)
 10. Мерзляк А., Номіровський Д., Полонський В., Якір М. Геометрія: підручник для 11 класу, для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням математики. Профільний рівень, початок вивчення на поглибленому рівні з 8 класу. Х.: Гімназія, 2019 (<https://pidruchnyk.com.ua/1247-geometriya-11-klas-merzlyak.html>)

Допоміжна література

11. Юхан Ару, Кріст'ян Кор'юс, Еліс Саар. Вечірній підручник з математики. Режим доступу: <https://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2023/02/Estonian-mathematics.pdf>

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1. www.geogebra.com
2. <https://www.youtube.com/c/3blue1brown>
3. <https://www.3blue1brown.com/lessons/essence-of-calculus#title>
4. <https://www.youtube.com/@josleys>
5. Програми: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/16NyRYEKgeQ4T5BE68La-s2gn0q2MPyIWSWx-Vdw-zmA/edit#gid=883367929>
6. <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-5-9-klas>
7. <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>
8. Курикулум (реформа НУШ): <https://drive.google.com/file/d/1IxGxh-WctoI86JuPeeR4OYtZWbp0Q0ue/view?fbclid=IwAR2hJoCd6Ns9TW2E-LIMoXdhWUCWuN3y8XeBxfHbC92MDMvHn2fzrSkghu8>