

**СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ІМЕНІ А. С. МАКАРЕНКА**

Кафедра математики, фізики та методик їх навчання



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

проф. Юрій ЛЯННОЙ

**ПРОГРАМА**

**ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ**

**ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ**

**ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 014 Середня освіта (Математика)**

(назва спеціальності)

Суми -2023

**Розробники:**

**Чашечникова Ольга Серафимівна** доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри математики, фізики та методик їх навчання

**Друшляк Марина Григорівна** доктор педагогічних наук, професор, доцент кафедри математики, фізики та методик їх навчання


**Одінцова Оксана Олександрівна** кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри математики, фізики та методик їх навчання

**Хворостіна Юрій В'ячеславович** кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри математики, фізики та методик їх навчання

Програма розглянута і схвалена на засіданні кафедри математики, фізики та методик їх навчання

Протокол № 3 від «02» листопада 2023 р.

Завідувач кафедри

**Чашечникова О. С.,** доктор педагогічних наук, професор,  


## **1. Мета підвищення кваліфікації**

Забезпечення розвитку професійної компетентності вчителів математики та інформатики, які володіють системою сучасних знань у галузі математики та інформатики, методики математики, знайомі з сучасними науковими досягненнями в цих галузях, можуть критично оцінювати їх та застосовувати на практиці; професіоналів, здатних вдосконалювати існуючі, розробляти нові та застосовувати інноваційні освітні технології, методи і засоби для керівництва складними педагогічними системами з невизначеними умовами на основі компетентнісного підходу з урахуванням спеціалізації; здатні навчати здобувачів освіти на високому науково-методичному рівні, спираючись на поєднання традиційних та сучасних технологій та методик навчання.

## **2. Результати підвищення кваліфікації**

### **ЗНАННЯ**

1. Знання концептуальних засад навчання математики, наукових основ шкільного курсу математики, основ фундаментальних математичних теорій.
2. Знання методології, методів та методики проведення досліджень у галузі методики навчання математики; основних принципів і засобів пошуку, систематизації, узагальнення інформації.
3. Знання сучасних концепцій навчання, актуальних питань методики навчання математики, традиційних та інноваційних підходів до організації освітнього процесу, методів і прийомів, технологій навчання, форм організації навчальних занять, форм організації навчально-пізнавальної діяльності здобувачів освіти в умовах впровадження концепції «Нова українська школа».

4. Знання особливостей змістових ліній шкільного курсу математики, спеціальних методик навчання конкретних тем курсу математики в умовах подолання освітніх втрат.
5. Знання раціональних прийомів організації освітнього процесу, традиційних та сучасних методів та технологій навчання математики, різноманітних форм організації навчально-пізнавальної діяльності; основні вербальних та невербальних прийомів і засобів впливу на суб'єктів навчання в умовах впровадження концепції «Нова українська школа».
6. Знання підходів и до доцільного вибору інформаційно-комунікаційних технологій для комп'ютерної підтримки навчання математики.
7. Знання теоретичних засад контролю, діагностування й моніторингу навчальних досягнень учнів з математики в умовах впровадження концепції «Нова українська школа».
8. Знання основних аспектів створення творчого освітнього середовища у процесі навчання математики в умовах впровадження концепції «Нова українська школа».

### **ВМІННЯ**

1. Уміння використовувати власну систему знань щодо психолого-педагогічних особливостей різних груп учнів (зокрема учнів з особливими освітніми потребами) у процесі планування, організації та здійснення навчання математики.
2. Уміння продемонструвати та застосовувати знання фундаментальних математичних теорій та знань з інформатики; знаходити, переусвідомлювати, доповнювати з різних джерел теоретичні відомості щодо особливостей змістових ліній шкільних курсів математики, грамотно структурувати і подавати відповідний навчальний матеріал; застосовувати ґрунтовні знання шкільного курсу математики для розв'язування завдань різних рівнів складності, типових,



компетентнісних завдань, завдань олімпіадного характеру в умовах впровадження концепції «Нова українська школа».

3. Уміння та готовність доцільно підбирати, вдосконалювати та використовувати традиційні та інноваційні підходи до організації освітнього процесу, методи і прийоми, технології навчання, форми організації навчальних занять та навчально-пізнавальної діяльності суб'єктів навчання, адаптувати їх до авторської методичної системи навчання математики в умовах впровадження концепції «Нова українська школа».
4. Уміння та готовність оцінювати ситуацію та/або завдання на основі всебічного аналізу з метою виявлення шляхів вирішення проблем / розв'язування завдань; використовувати та вдосконалювати методики навчання конкретних тем курсу математики; сприймати, аналізувати й реалізовувати інновації у професійній діяльності з урахуванням цільової аудиторії.
5. Уміння використовувати раціональні прийоми розумових дій; організації освітнього процесу, методи та технології навчання, форми організації навчально-пізнавальної діяльності суб'єктів навчання у конкретних умовах; проектувати і провести урок/ заняття з математики з урахуванням специфіки навчальних цілей, контингенту учнів.
6. Уміння доцільно використовувати різноманітні форми, методи, прийоми, засоби діагностики навчальних досягнень з математики учнів, контролю й оцінювання результатів навчальної діяльності суб'єктів навчання.
7. Уміння формувати й підтримувати інтерес суб'єктів навчання до математики, належний рівень їх мотивації до навчання предмету; продукувати умови для створення творчого освітнього середовища в ході навчання; ефективно планувати та організовувати різні форми позакласної роботи з математики; застосовувати різноманітні підходи до підготовки суб'єктів навчання до науково-дослідної роботи, участі у

- олімпіадах, турнірах, конкурсах з предмету, популяризувати математику як науку.
8. Уміння визначати актуальні наукові проблеми, планувати, організовувати та здійснювати деякі фрагменти досліджень в галузі методики навчання математики самостійно / у складі дослідницького колективу з високим ступенем самостійності та з дотриманням принципів академічної доброчесності.
9. Уміння відшукувати інформацію у різноманітних джерелах, аналізувати, оцінювати її достовірність, систематизувати, узагальнювати її; грамотно презентувати.

### **3. Програма підвищення кваліфікації**

## **РОЗДІЛ 1**

### **СУЧАСНА МЕТОДИКА НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ**

**(основна школа)**

**(1 кредит, 30 годин)**

**Проф. Чашечникова О.С.**

**Тема 1.1. Методика навчання учнів виконувати тотожні перетворення та розв'язувати рівняння, нерівності та їх системи.**

Тотожні перетворення в основній школі.

Методика навчання учнів розв'язувати рівняння, нерівності та їх системи (основна школа). Рівняння, нерівності та їх системи, що містять змінну під знаком модуля. Рівняння, нерівності та їх системи, що містять параметр.

Елементи математичного моделювання в основній школі.

**Тема 1.2. Лінія функцій у шкільному курсі математики (основна школа).**

Специфіка вивчення функцій в основній школі (властивості, дослідження, побудова графіків). Графіки функцій, що містять змінну під знаком модуля.

**Тема 1.3. Методика вивчення арифметичної та геометричної прогресій в основній школі.**

Арифметичної та геометричної прогресії як функції. Специфіка розв'язування завдань.

**Тема 1.4. Методика вивчення геометрії в основній школі.**

Перші уроки геометрії. Методика розв'язування геометричних задач. Розв'язування задач на побудову. Використання координатно-векторного методу.

## **РОЗДІЛ 2**

### **СУЧАСНА МЕТОДИКА НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ**

(старша школа)

(1 кредит, 30<sup>0</sup> годин)

**Проф.Чашечникова О.С.**

**Тема 1.1. Методика навчання учнів розв'язувати рівняння, нерівності та їх системи (старша школа).**

Методика навчання учнів розв'язувати тригонометричні рівняння, нерівності та їх системи. Тригонометричні рівняння, нерівності та їх системи, що містять змінну під знаком модуля. Тригонометричні рівняння, нерівності та їх системи, що містять параметр.

Методика навчання учнів розв'язувати ірраціональні рівняння, нерівності та їх системи. Ірраціональні рівняння, нерівності та їх системи, що містять змінну під знаком модуля. Ірраціональні рівняння, нерівності та їх системи, що містять параметр.

Методика навчання учнів розв'язувати показникові та логарифмічні рівняння, нерівності та їх системи. Показникові та логарифмічні рівняння, нерівності та їх системи, що містять змінну під знаком модуля. Показникові та логарифмічні рівняння, нерівності та їх системи, що містять параметр.

**Тема 1.2. Лінія функцій у шкільному курсі математики. Похідна та інтеграл.**

Специфіка вивчення функцій в старшій школі (властивості, дослідження, побудова графіків).

Похідна та її застосування у ШКМ.

Інтеграл та його застосування у ШКМ.  
Задачі практичного характеру. Компетентнісні завдання.

**Тема 1.3. Методика вивчення стереометрії.**

Перші уроки стереометрії. Доведення теорем у стереометрії.  
Використання координатно-векторного методу у стереометрії.

### Розділ 3.

## ПОГЛИБЛЕНЕ ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

(1 кредит, 30 годин)

Доц. Хворостіна Ю.В.

**Тема 1.1. Елементи комбінаторики.**

Основні поняття. Основні правила комбінаторики. Формула включень і виключень. Перестановки, розміщення, комбінації. Формули для їх обчислення. Розв'язування типових задач.

**Тема 1.2. Теорія ймовірностей у шкільному курсі математики.**

Предмет теорії ймовірностей. Основні поняття теорії ймовірностей. Класифікація подій. Простір елементарних подій. Аксиоматика ймовірності. Основні наслідки з аксіом теорії ймовірностей. Властивості ймовірності. Класичне означення ймовірності. Статистичне означення ймовірності. Геометричні ймовірності. Умовна ймовірність. Залежні і незалежні події. Випадкові величини. Математичне сподівання випадкової величини. Розв'язування типових задач.

**Тема 1.3. Елементи математичної статистики.**

Основні поняття і задачі математичної статистики. Варіаційні та статистичні ряди. Графічне зображення вибірки. Деякі вибіркові числові характеристики. Статистичний аналіз даних. Розв'язування типових задач.

### Розділ 4.

## ВИБРАНІ ПИТАННЯ ОЛІМПІАДНОЇ МАТЕМАТИКИ



(1 кредит, 30 годин)

Доц. Одінцова О.О.

**Тема 4.1. Завдання, що містять цілу, дробову частину числа.**

Числові функції. Обчислення цілих частин виразів. Графіки функцій, що містять цілу та дробову частини числа. Найпростіші рівняння з цілою та дробовою частинами числа.

**Тема 4.2. Доведення нерівностей.**

Способи доведення нерівностей: застосування відомих нерівностей (Коші-Буняковського, Єнсена, зв'язків між середніми), геометричного змісту визначеного інтеграла, геометричний спосіб. Метод математичної індукції при доведенні нерівностей.

**Тема 4.3. Олімпіадна геометрія.**

Основні факти олімпіадної геометрії. Зовні вписане коло, його властивості. Лема про тризуб. «Іменні» теореми геометрії: Чеви, Менелая, Птолемея, Паскаля. Трикутники з малими кутами.

**Тема 4.4. Функціональні рівняння.**

Поняття функціонального рівняння, його розв'язків. Відомі класичні функціональні рівняння. Найпростіші функціональні рівняння. Розв'язування функціональних рівнянь методом невизначених коефіцієнтів, методом підстановки.

## Розділ 5.

### НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ З КОМП'ЮТЕРНОЮ ПІДТРИМКОЮ

(1 кредит, 30 годин)

Проф. Друшляк М.Г., доц. Шищенко І.В.

**Тема 5.1. Сучасні інформаційні технології навчання математики.**

Цифровізація загальної середньої освіти. Цифрова компетентність вчителя математики. Використання цифрових технологій у здійсненні моніторингу якості математичної освіти. Створення власних цифрових засобів для навчання математики.

**Тема 5.2. Засоби дистанційного та змішаного навчання математики.**

Основні проблеми організації дистанційного навчання математики та шляхи їх подолання.

**Тема 5.3. Хмарні технології у навчанні математики.**

Використання хмарних технологій на різних етапах навчання математики. Всеосвіта. Аналіз онлайн платформ для організації навчання математики.

### Рекомендовані джерела інформації

1. Антонченко М.І. Розв'язування геометричних задач: Книжка для вчителя. – К.: Рад шк., 1991. – 128 с.
2. Бевз Г.П. Методика викладання математики. Навчальний посібник. – К.: Вища школа, 1989. – 367 с.
3. Бевз Г.П. Методика розв'язування стереометричних задач. – К.: Рад. шк., 1988. – 190 с.
4. Війчук Т.І., Хмара Т.М. Елементи математичної статистики в середніх загальноосвітніх закладах. – Дрогобич: НВЦ «Каменярь», 2003. – 92 с.
5. Вишенський В.А., Ядренко М.Й. Вибрані математичні задачі. – К.: Вища шк., 1974.
6. Вороний О.М. Готуємось до олімпіад з математики. – Харків: Основа, 2008.
7. Дубінчук О.С., Слепкань З.І., Філіпова С.М. Методичні особливості навчання геометрії в середньому ПТУ. – К.: Вища школа, 1992. – 271 с.
8. Жидков С.І. Геометричні нерівності для довільного трикутника. – Х.: Видав. Група «Основа», 2008.
9. Запобігання математичним помилкам учнів (Алгебра і початки аналізу): Методичні рекомендації. – К.: Рад. школа, 1991.-64 с.
10. Захарійченко Ю.О., Школьний О.В. Тестові завдання з математики. Посібник для абітурієнтів по підготовці до ЗНО. – К.: Вид-во КМА, 2009. – 150 с.
11. Крайзман М.Л. Розв'язування геометричних задач методом векторів: Навчальний методичний посібник. - К.: Рад. школа, 1980. – 96 с.
12. Крайзман М.Л. Розв'язування геометричних задач методом координат: Посібник для вчителя. – К.: Рад. школа, 1983. – 127 с.
13. Кушнір І.А. Методи розв'язання задач з геометрії. – К.: Абрис, 1994. – 464 с.
14. Зуб В. Міські олімпіади юних математиків. – К.: Шк. світ, 2008.

15. Київські міські математичні олімпіади, 2003- 2011 роки / А.В.Анікушкін, О.О. Клурман та ін. ; за ред.. Б.В. Рубльова. – Х.: Гімназія, 2011.
16. Кукуш О.Г., Ушаков. Р.П. Математичний гурток 10-11 класи. Числа. Послідовності. Функції. – Х.: Видав. група «Основа», 2018.
17. Математичні олімпіадні змагання школярів України: 2010/11: навч.-метод. посіб. / А.В.Анікушкін, А.Є.Данілова та ін.; за ред.. Б.В. Рубльова. – Х.: Гімназія, 2013.
18. Михайловський В.І., Ядренко М.Й., Призва Г.В., Вишенський В.А. Збірник задач республіканських математичних олімпіад. – К.: Вища шк., 1979.
19. Москаленко О.А. Практикум з методики навчання математики. Геометрія. – Полтава: АСМІ, 2004. – 215 с.
20. Москаленко О.А. Практикум з методики навчання математики. Математика. Алгебра. Початки аналізу. – Полтава: АСМІ, 2004. – 347 с.
21. Одінцова О.О. Ціла та дробова частини числа в завданнях елементарної математики: навч. посібн. – Суми: ФОП Цьома С.П., 2019.
22. Рівняння та нерівності: самостійно удосконалюємо знання та вміння. Навч. пос. / упор. Л.Й.Наконечна. - Вінниця, 2008. – 142 с.
23. Розв'язуємо разом – Х.: Вид. Група «Основа», 2003. (Зміст: Лейфура В.М. Задачі з цілими числами, І.М.Міттельман Комбінаторика клітчастої дошки).
24. Сарана А.О. Математичні олімпіади: просте і складне поруч: Навч. посіб. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2011.
25. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: Підручник для студентів матем. спеціальностей пед. навч. закладів. – К.: Зодіак, ЕКО, 2006. – 582 с.
26. Тарасенкова Н. А. Використання знаково-символічних засобів у навчанні математики: Монографія. – Черкаси: Відлуння-Плюс, 2002. – 400 с.
27. Федак І.В. Методи розв'язання олімпіадних завдань з математики і не тільки їх. – Чернівці: Зелена Буковина, 2002.
28. Федак І.В. Олімпіади з математики: 1987 – 2016. Завдання відповіді. – Х.: Вида. Група «Основа», 2017.
29. Чашечникова О. С. Створення творчого середовища в умовах диференційованого навчання математики : монографія / О. С. Чашечникова. – Суми : ПП Вінниченко М. Д., ФОП Литовченко Є. Б., 2011. - 412 с.

30. Чашечникова О. С., Чашечникова Л.Г., Мартиненко О.В. Функції та їх графіки. Побудова графіків функцій та рівнянь, аналітичний вираз яких містить тригонометричні функції.- Рівне: Волинські обереги, 2008.- 132 с.
  31. Шунда Н.М. Функції та їх графіки: Посібник для вчителя. – К.: Рад. шк., 1983. – 190 с.
  32. Янцевич А.А., Пресс Э.М. Школьная математика без проблем: Опыт доступного изложения трудных мест программы и обучения решению задач: Учебное пособие.- Х.: Каравелла, 1997. – 176 с.
  33. Яценко С. Вибрані теми шкільної математики: 5-11 кл. - К.: Шк. Світ, 2008. – 128 с.
  34. Ясінський В.А. Задачі математичних олімпіад та методи їх розв'язання. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2006.
  35. Ясінський В.А. Олімпіадні задачі з геометрії: навч.-метод. посіб. – К.: Шк. світ, 2008.
  36. Яценко С. Вибрані теми шкільної математики: 5-11 кл. - К.: Шк. Світ, 2008. – 128 с.
- 1.