

Сумський державний педагогічний університет  
імені А.С.Макаренка

Фізико-математичний факультет  
Кафедра математики, фізики та методик їх навчання



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан  
фізико-математичного факультету

Каленик М.В.

(підпис)

(ініціали та прізвище)

« 31 » серпня 2023 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Олімпіадна математика

(назва навчальної дисципліни)

галузь знань 01 Освіта/ Педагогіка

(шифр і назва галузі знань)

спеціальність 014 Середня освіта (Математика)

(шифр і назва)

освітньо-професійна програма

Середня освіта (Математика. Інформатика)  
другого (магістерського) рівня вищої освіти

(назва)

Мова навчання українська

Погоджено науково-методичною  
комісією фізико-математичного  
факультету

« 31 » серпня 2023 р.

Голова Одінцова О.О.,  
канд. фіз.-мат. наук, доцент

Суми - 2023

**Розробники:**

1. Одінцова О.О., кандидат фіз.-мат. наук, доцент, доцент кафедри математики, фізики та методик їх навчання

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

Протокол № 1 від «31» серпня 2023 р.

Завідувач кафедри МФМН \_\_\_\_\_



Чашечникова О.С.,  
доктор пед. наук, професор

### Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників              | Освітній ступінь | Характеристика навчальної дисципліни |                       |
|--------------------------------------|------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|                                      |                  | денна форма навчання                 | заочна форма навчання |
| Кількість кредитів – 5               | Магістр          | Обов'язкова                          |                       |
|                                      |                  | <b>Рік підготовки:</b>               |                       |
| 1-й                                  |                  |                                      |                       |
| <b>Семестр</b>                       |                  |                                      |                       |
| I-й                                  |                  |                                      |                       |
| <b>Лекції</b>                        |                  |                                      |                       |
| 10 год.                              |                  | 2 год.                               |                       |
| <b>Практичні, семінарські</b>        |                  |                                      |                       |
| 28 год.                              |                  | 8 год.                               |                       |
| <b>Лабораторні</b>                   |                  |                                      |                       |
| –                                    |                  |                                      |                       |
| <b>Самостійна робота</b>             |                  |                                      |                       |
| 110 год.                             |                  | 140 год.                             |                       |
| <b>Консультації:</b>                 |                  |                                      |                       |
| 2 год.                               |                  | -                                    |                       |
| Вид контролю:<br>екзамен             |                  |                                      |                       |
| Загальна кількість годин – 150 годин |                  |                                      |                       |

#### 1. Мета вивчення навчальної дисципліни «Олімпіадна математика»

**Метою** вивчення курсу є вироблення свідомого і чіткого уявлення про предмет, методи, завдання, місце та специфіку дисципліни «Олімпіадна математика», зокрема:

– сформуванню розуміння ролі та місця курсу олімпіадної математики в системі шкільної математичної освіти;

– ознайомити зі змістом сучасної математичної освіти підвищеного рівня у школах (спецкурси, олімпіади, бої, турніри, тощо) і задачами, що там пропонуються;

– встановити взаємозв'язки різних розділів вищої математики (зокрема, алгебри і теорії чисел, математичного аналізу) з розділами елементарної математики підвищеного рівня складності;

– виокремити основні типи задач елементарної математики підвищеного рівня та з'ясувати різні способи розв'язування таких задач, провести оцінку на оптимальність цих способів у конкретних педагогічних умовах.

Відповідно до освітньо-професійної програми вивчення дисципліни «Олімпіадна математика» передбачає набуття студентами таких компетентностей:

|                            |  |
|----------------------------|--|
| Інтегральна компетентність | <p><b>ІК-1.</b> Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі математики, середньої математичної освіти, що передбачає знання відповідних теоретико-методичних основ, уміння застосовувати відповідні науково-методичні дослідження та адекватні методи з галузі педагогіки, методики математики, методики інформатики, математики, інформатики; вирішувати професійні завдання, що характеризуються комплексністю, варіативністю та невизначеністю педагогічних умов організації освітнього процесу в школі; планувати та здійснювати дослідження з елементами наукової новизни в галузі методики навчання математики та інформатики та / або впроваджувати інновації у освітній процес.</p>  |
| Загальні компетентності    | <p><b>ЗК 1.</b> Здатність навчатися протягом усього життя в контексті неперервної фахової підготовки і соціального життя, вдосконалювати й розвивати власний інтелектуальний та загальнокультурний рівень.</p> <p><b>ЗК 2.</b> Здатність аналізувати та критично осмислювати інформацію; усвідомлювати на основі критичного аналізу основні світоглядні теорії та принципи у навчанні та професійній діяльності; соціально та особистісно значущі світоглядні проблеми.</p> <p><b>ЗК 3.</b> Здатність до стратегічного планування, до прийняття ефективних рішень у професійній діяльності на основі сформованих ціннісних орієнтирів; оцінювати ситуацію та/або завдання на основі всебічного аналізу з метою виявлення шляхів вирішення проблем / розв'язування завдань; ухвалювати оптимальні рішення; сприймати, аналізувати й реалізовувати інновації у професійній діяльності.</p> <p><b>ЗК 4.</b> Здатність до продуктивного міжособистісного</p> |

|                       |   |
|-----------------------|---|
|                       | <p>спілкування на основі принципів гуманізації й довіри; до міжособистісної взаємодії, до ефективної співпраці у команді, комунікації з представниками інших професійних груп різного рівня, до толерантного сприймання різноманітних думок, ідей.</p> <p><b>ЗК 5.</b> Здатність грамотно використовувати державну мову у професійної діяльності, чітко та аргументовано висловлювати свої думки, міркування, почуття; використовувати одну з іноземних мов для одержання та оцінювання інформації в галузі професійної діяльності, мультикультурність із збереженням національної культурної ідентичності.</p> <p><b>ЗК 7.</b> Здатність до генерування нових ідей, до творчої ініціативи, підприємливості.</p> <p><b>ЗК 8.</b> Здатність усвідомлювати соціальну значущість своєї майбутньої професії, сумлінно виконувати професійні обов'язки, до моделювання траєкторії особистісного та професійного самовдосконалення; дотримуватися принципів толерантності, етики вчителя, академічної доброчесності; здатність до саморефлексії та самовдосконалення; на основі чого формувати ціннісні орієнтації молоді, здійснювати педагогічний супровід процесів соціалізації та професійного самовизначення учнів, формувати <i>soft-skills</i> та <i>hard-skills</i>, до підготовки здобувачів освіти до свідомого вибору життєвого шляху, до професійного самовизначення, до дотримання принципу тайм- менеджменту.</p> |
| Фахові компетентності | <p><b>СК 1.</b> Мовно-комунікативна компетентність як здатність: забезпечувати здобуття учнями системи знань з математики та інформатики державною мовою; забезпечувати партнерську взаємодію всіх суб'єктів освітнього процесу, формувати і розвивати мовно-комунікативні навички та уміння учнів; здатність до продуктивного діалогу із колегами щодо вирішення навчально-методичних проблем, до професійного саморозвитку протягом життя на основі рефлексії; до комунікації у процесі презентації результатів досліджень на наукових заходах; використовувати знання іноземної мови в освітній і професійній діяльності.</p> <p><b>СК 2.</b> Предметно-методична компетентність як здатність: використовувати та вдосконалювати власну систему знань та вмінь з математики, інформатики, психології та педагогіки, методики навчання математики, методики навчання інформатики у професійній діяльності в умовах впровадження концепції «Нова українська школа»; моделювати зміст навчання з математики та інформатики</p>  |

відповідно до обов'язкових результатів навчання учнів; формувати та розвивати в учнів ключові компетентності та уміння, спільні для всіх компетентностей; здійснювати інтегроване навчання учнів; на основі критичного аналізу узагальнювати, систематизувати та структурувати навчальний матеріал з предмету із різноманітних джерел, усвідомлювати та відтворювати його грамотно, із врахуванням специфіки технологій електронного, мобільного й змішаного навчання; добирати і використовувати сучасні та традиційні ефективні методики і технології навчання математики та інформатики, виховання і розвитку учнів; формувати в учнів ціннісні ставлення; обирати, вдосконалювати, створювати та застосовувати відповідне доцільне методичне і дидактичне забезпечення освітнього процесу.

**СК 3.** Інформаційно-цифрова компетентність як здатність: орієнтуватися в інформаційному просторі, здійснювати пошук і критично оцінювати інформацію з математики, інформатики та суміжних дисциплін, оперувати нею у професійній діяльності; ефективно використовувати наявні, вдосконалювати та / або створювати електронні освітні ресурси; доцільно використовувати інформаційно-комунікаційні технології у процесі навчання математики, інформатики та у професійній діяльності в цілому в умовах впровадження концепції «Нова українська школа».

**СК 4.** Психологічна компетентність як здатність: визначати і враховувати в ході організації пізнавальної діяльності психологічні особливості різних груп учнів (зокрема учнів з особливими освітніми потребами); на основі пізнавальної мотивації формувати й підтримувати інтерес здобувачів освіти до навчання математики та інформатики, використовувати стратегії роботи з учнями, спрямовані на формування мотивації учнів до навчання на основі підвищення їх самооцінки; розвивати в учнів критичне та творче мислення; формувати спроможність та прагнення учнів до співпраці у процесі навчання математики та інформатики на основі взаємоповаги.

**СК 5.** Здоров'язбережувальна компетентність як здатність: організовувати безпечне освітнє середовище, використовувати здоров'язбережувальні технології під час освітнього процесу; формувати в учнів культуру здорового та безпечного життя; зберігати особисте фізичне та психічне здоров'я під час професійної діяльності.

**СК 6.** Проєктувально-прогностична компетентність як здатність на основі аналізу сучасних концепцій навчання й

|  |   |
|--|---|
|  | виховання проектувати творче освітнє середовище у процесі навчання математики та інформатики, грамотно планувати освітній процес, оперативно реагувати на зміни; прогнозувати результати освітнього процесу; адаптувати методи, прийоми, технології навчання, форми організації навчальних занять та навчально-пізнавальної діяльності здобувачів освіти до авторської методичної системи навчання в умовах впровадження концепції «Нова українська школа»; здатність визначати актуальні науково-методичні проблеми, планувати та здійснювати власні наукові дослідження в галузі методики навчання математики / методики навчання інформатики самостійно / у складі дослідницького колективу. |
|--|---|

## 2. Передумови для вивчення дисципліни «Олімпіадна математика»

До початку вивчення курсу олімпіадної математики студенти повинні оволодіти знаннями з алгебри і теорії чисел, математичного аналізу (пов'язані із теорією функцій від однієї змінної) та базовим курсом елементарної математики.

## 3. Результати навчання за дисципліною «Олімпіадна математика»

|               |              |  |
|---------------|--------------|--|
| <b>Знання</b> | <b>ПРЗ 1</b> | Знати основні світоглядні теорії та принципи навчання і професійній діяльності, концептуальні засади шкільної освіти в галузі математики, інформатики; цілей і завдань навчання математики та інформатики в старшій школі, наукових основ шкільного курсу математики та актуальних питань розвитку інформаційно-цифрових технологій. |
|               | <b>ПРЗ 2</b> | Знати основи фундаментальних математичних теорій, актуальні аспекти розвитку інформаційних та цифрових технологій, використовувати їх на практиці в умовах впровадження концепції «Нова українська школа».   |
|               | <b>ПРЗ 3</b> | Знати методологію наукового пізнання та формування математичної картини світу, закони, методи та методики проведення досліджень; основні принципи і засоби пошуку, систематизації, узагальнення інформації.  |

|               |              |   |
|---------------|--------------|---|
|               | <b>ПРЗ 5</b> | Знати особливості змістових ліній шкільного курсу математики, спеціальних методик навчання конкретних тем курсу математики та інформатики в старшій школі в умовах впровадження концепції «Нова українська школа».  |
|               | <b>ПРЗ 6</b> | Знати раціональні прийоми розумових дій; організації освітнього процесу, традиційні та сучасні методи та технології навчання, різноманітність форм організації навчально-пізнавальної діяльності здобувачів освіти; основні вербальні та невербальні прийоми і засоби впливу на суб'єктів навчання в умовах впровадження концепції «Нова українська школа».   |
| <b>Уміння</b> | <b>ПРУ 2</b> | 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 та інформатики, грамотно структурувати і подавати відповідний навчальний матеріал; застосовувати ґрунтовні знання шкільного курсу математики та інформатики для розв'язування завдань різних рівнів складності, типових, компетентнісних завдань, завдань олімпіадного характеру в умовах впровадження концепції «Нова українська школа». |
|               | <b>ПРУ 4</b> | 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 та інформатики в старшій школі; сприймати, аналізувати й реалізовувати інновації у професійній діяльності з урахуванням цільової аудиторії в умовах впровадження концепції «Нова українська школа».  |
|               | <b>ПРУ 5</b> | Уміння використовувати раціональні прийоми розумових дій; організації освітнього процесу, методи та технології навчання, форми організації навчально-пізнавальної діяльності суб'єктів навчання у конкретних умовах;  |



|                    |              |  |
|--------------------|--------------|--|
| <b>Уміння</b>      |              | проектувати і провести урок/ заняття з математики та інформатики в старшій школі з урахуванням специфіки навчальних цілей, контингенту учнів в умовах впровадження концепції «Нова українська школа».  |
|                    | <b>ПРУ 7</b> | Уміння формувати й підтримувати інтерес суб'єктів навчання до математики та інформатики, належний рівень їх мотивації до навчання математики та інформатики; продукувати умови для створення творчого освітнього середовища в ході навчання; ефективно планувати та організовувати різні форми позакласної роботи з математики та інформатики; застосовувати різноманітні підходи до підготовки суб'єктів навчання до науково-дослідної роботи, участі у олімпіадах, турнірах, конкурсах з предмету, популяризувати математику як науку в умовах впровадження концепції «Нова українська школа». |
|                    | <b>ПРУ 9</b> | Уміння відшукувати інформацію у різноманітних джерелах, аналізувати, оцінювати її достовірність, систематизувати, узагальнювати її; грамотно готувати наукові тексти, доповіді, презентації, здійснювати публічну апробацію одержаних результатів, брати участь у науковій дискусії.   |
| <b>Комунікація</b> | <b>ПРК 1</b> | Володіти основами професійної мовленнєвої культури при навчанні математики та інформатики (грамотно використовувати державну мову у процесі професійної діяльності, чітко та аргументовано висловлювати власні думки, міркування, почуття; використовувати одну з іноземних мов на рівні, що дозволяє отримувати та оцінювати інформацію з зарубіжних джерел в галузі професійної діяльності).   |
|                    | <b>ПРК 2</b> | Володіти навичками ефективної комунікації в процесі навчання математики та інформатики; продуктивно спілкуватись під час співпраці в команді, грамотно вести діалог, брати участь у дискусіях щодо вирішення професійних проблем; організовувати комунікацію учнів, створювати умови для ефективної евристичної бесіди, дискусії, мозкового штурму.  |

|                    |              |   |
|--------------------|--------------|---|
| <b>Комунікація</b> | <b>ПРК 3</b> | Уміння використовувати основні вербальні та невербальні прийоми й засоби впливу на здобувачів освіти; обирати, вдосконалювати, створювати та застосовувати відповідне доцільне методичне і дидактичне забезпечення освітнього процесу; доцільно використовувати інформаційно-комунікаційні технології для підтримки навчально-пізнавального процесу (для подання, редагування, збереження та перетворення текстової, числової, графічної, звукової та відео інформації, розробки власних електронних ресурсів). |
|--------------------|--------------|---|

#### 4. Критерії оцінювання результатів навчання

| 100–<br>бальна<br>шкала | Критерії оцінювання навчальних досягнень студента   |
|-------------------------|---|
| 90 – 100                | Студент у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань, вільно самостійно та аргументовано користується теоретичними знаннями; застосовує знання при розв'язуванні завдань, може пояснити хід розв'язання, аргументувати ефективність шляху їх виконання. Правильно розв'язує завдання контрольних робіт у межах понад 90%. Студент демонструє у наявності результати виконання всіх видів навчальної роботи, передбачених робочою програмою.   |
| 82 – 89                 | Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань, розв'язує завдання, використовуючи при цьому обов'язкову літературу. При викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки. Правильно розв'язує більшість завдань контрольних робіт, що становить від 82 до 90%. Завдання практичних занять виконує у повному обсязі. |
| 74 - 81                 | В цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, ознайомлений з основними джерелами, допускає суттєві неточності та помилки. Правильно розв'язує частину завдань контрольних робіт, що становлять від 74 до 81%. Завдання практичних занять виконує у повному обсязі.   |

|         |  |
|---------|--|
| 64 - 73 | Вільно володіє матеріалом лекцій, але не може навести власних прикладів. Може виконати елементарні завдання з теми. Фрагментарно, поверхово без аргументації та обґрунтування відповідає на запитання, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та практичні завдання виконує з суттєвими неточностями, правильно розв'язує завдань контрольних робіт у межах від 64 до 73%. Виконує завдання практичних занять понад 64%. |
| 60 – 63 | Володіє матеріалом лекцій, не виявляє додаткове опанування та розширення знань. Знає основні поняття, відчуває труднощі у наведенні прикладів, аргументації положень, поясненні кроків розв'язання завдань. Розв'язує завдань контрольних робіт у межах від 60 до 63%  |
| 35 – 59 | Студент не володіє теоретичним матеріалом з дисципліни, розв'язує прості практичні завдання. Допускає суттєві помилки, не може пояснити алгоритм розв'язування практичного завдання. Розв'язує завдань контрольних робіт у межах 36-59%  |
| 1 –34   | Студент не володіє теоретичним матеріалом. Виконання практичних завдань викликають значні труднощі. Розв'язує завдань контрольних робіт у межах від 0- до 35%  |

**Розподіл балів, що отримують студенти, за розділами та видами діяльності**

| РОЗДІЛ 1.<br>Вибрані питання<br>арифметики. |      |                      | РОЗДІЛ 2. Вибрані питання<br>алгебри та математичного<br>аналізу. |      |                      | Всього<br>за<br>семестр |
|---|------|----------------------|---|------|----------------------|-------------------------|
| Відвідування*,<br>дом. робота,<br>відповіді | ІНДЗ | Контрольна<br>робота | Відвідування*,<br>дом. робота,<br>відповіді                       | ІНДЗ | Контрольна<br>робота |                         |
| 20  | 8    | 10                   | 18  | 9    | 10                   |                         |
| 38  |      |                      | 37  |      |                      | 75                      |
| Екзамен                                     |      |                      |   |      |                      | 25                      |
| Разом                                       |      |                      |   |      |                      | 100                     |

\* у тому числі відвідування лекцій – 2 бали, відвідування практичного заняття – 1 бал, виконання домашньої роботи – 1 бал.

Результати навчання, здобуті у неформальній та/ або інформальній освіті визнаються в системі формальної освіти у процесі опанування дисципліни в порядку, визначеному відповідним Положенням СумДПУ імені А.С. Макаренка.

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою                                     |
|--|-------------|---|
|  |             | для екзамену, заліку, курсового проекту (роботи), практики        |
| <b>90 – 100</b>                              | <b>A</b>    | <b>відмінно</b>   |
| <b>82 - 89</b>                               | <b>B</b>    | <b>добре</b>  |
| <b>74 - 81</b>                               | <b>C</b>    |   |
| <b>64 - 73</b>                               | <b>D</b>    | <b>задовільно</b>   |
| <b>60 - 63</b>                               | <b>E</b>    |   |
| <b>35-59</b>                                 | <b>FX</b>   | <b>незадовільно з можливістю повторного складання</b>             |
| <b>1 - 34</b>                                | <b>F</b>    | <b>незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</b> |

### 5. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- усне опитування під час проведення практичних занять;
- виконання студентами індивідуальних розрахункових завдань;
- проведення контрольних робіт;
- виконання творчого завдання;
- проведення екзамену відповідно до програми.

### 6. Програма навчальної дисципліни «Олімпіадна математика»

#### 6.1. Інформаційний зміст навчальної дисципліни

##### **Розділ 1. Вибрані питання арифметики.**

**Тема 1.1 Найпростіші властивості цілих чисел. Подільність та суміжні питання.**

Задачі на парність. Подільність чисел, НСД чисел. Прості та складені числа. Конгруенції, ознаки подільності.

##### **Тема 1.2. Числові функції. Послідовності та суми. Принцип Діріхле.**

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

## Розділ 2. Вибрані питання алгебри та математичного аналізу.

### Тема 2.1. Нестандартні алгебраїчні рівняння. Алгебраїчні рівняння, що зводяться до квадратних, та їх системи.

Діофантові рівняння. Нестандартні завдання з алгебри. Властивості многочленів від однієї змінної з цілими, раціональними та дійсними коефіцієнтами. Алгебраїчні рівняння, що зводяться до квадратних, та їх системи.

### Тема 2.2. Циклічні системи. Доведення нерівностей. Функціональні рівняння.

Циклічні та псевдоциклічні системи рівнянь. Доведення нерівностей. Відомі класичні нерівності. Найпростіші функціональні рівняння.

## 6.2. Структура та обсяг навчальної дисципліни «Олімпіадна математика»

| Назви розділів і тем   | Кількість годин |              |        |        |       |                |              |              |        |        |       |                |
|--|-----------------|--------------|--------|--------|-------|----------------|--------------|--------------|--------|--------|-------|----------------|
|  | Денна форма     |              |        |        |       |                | Заочна форма |              |        |        |       |                |
|  | Усього          | у тому числі |        |        |       |                | Усього       | у тому числі |        |        |       |                |
|  |                 | Лекції       | Практ. | Лабор. | Конс. | Самост. робота |              | Лекції       | Практ. | Лабор. | Конс. | Самост. робота |
| Розділ 1. Вибрані питання арифметики.  |                 |              |        |        |       |                |              |              |        |        |       |                |
| Тема 1.1<br>Найпростіші властивості цілих чисел. Подільність та суміжні питання. | 33              | 2            | 6      |        |       | 25             | 39           | 2            | 2      |        |       | 35             |
| Тема 1.2.<br>Числові функції. Послідовності та суми. Принцип Діріхле.            | 37              | 4            | 8      |        |       | 25             | 37           |              | 2      |        |       | 35             |
| Розділ 2. Вибрані питання алгебри та математичного аналізу.                      |                 |              |        |        |       |                |              |              |        |        |       |                |
| Тема 2.1.<br>Нестандартні алгебраїчні рівняння.                                  | 38              | 2            | 6      |        |       | 30             | 37           |              | 2      |        |       | 35             |

|   |            |           |           |  |          |            |            |  |          |          |  |            |
|---|------------|-----------|-----------|--|----------|------------|------------|--|----------|----------|--|------------|
| Алгебраїчні рівняння, що зводяться до квадратних та їх системи.                     |            |           |           |  |          |            |            |  |          |          |  |            |
| Тема 2.2.<br>Циклічні системи.<br>Доведення нерівностей.<br>Функціональні рівняння. | 42         | 2         | 8         |  | 2        | 30         | 37         |  | 2        |          |  | 35         |
| <b>Усього годин</b>   | <b>150</b> | <b>10</b> | <b>28</b> |  | <b>2</b> | <b>110</b> | <b>150</b> |  | <b>2</b> | <b>8</b> |  | <b>140</b> |

### Теми лекційних занять

| № з/п | Назва теми   | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1.    | Огляд літератури. Парність в олімпіадних задачах. Подільність цілих чисел і суміжні питання (НСД, НСК, прості та складені числа, ознаки подільності, конгруенції та їх застосування).  | 2               |
| 2.    | Ціла та дробова частини числа. Графіки функцій, що містять цілу та дробову частину числа. Вирази та рівняння з цілочисловими функціями.  | 2               |
| 3.    | Сума та кількість натуральних дільників числа. Функція Ейлера, її властивості та застосування. Числові послідовності. Найпростіші способи підсумовування. Принцип Діріхле.   | 2               |
| 4.    | Діофантові рівняння. Тотожні перетворення алгебраїчних виразів. Властивості многочленів від однієї змінної з цілими, раціональними та дійсними коефіцієнтами. Алгебраїчні рівняння, що зводяться до квадратних, та їх системи. | 2               |
| 5.    | Циклічні та псевдоциклічні системи рівнянь. Доведення нерівностей. Відомі класичні нерівності. Найпростіші функціональні рівняння.   | 2               |

### Теми практичних занять

| № з/п   | Назва теми   | Кількість годин |
|---------|--|-----------------|
| 1. - 2. | Задачі на парність. Подільність цілих чисел. Ознаки подільності. Застосування конгруенцій. | 4               |

|       |   |   |
|-------|---|---|
| 3.    | Перестановки у цілих числах. Спеціальні властивості цілих чисел. Числові функції.                                       | 2 |
| 4.-5. | Задачі з цілою та дробовою частиною числа (побудова графіків, розв'язування рівнянь).                                   | 2 |
| 6.    | Числові послідовності. Принцип Діріхле.   | 2 |
| 7.    | Контрольна робота №1.   | 2 |
| 8.    | Діофантові рівняння. Різні способи розв'язання.   | 2 |
| 9.    | Нестандартні алгебраїчні задачі.  | 2 |
| 10.   | Алгебраїчні рівняння та їх системи.   | 2 |
| 11.   | Циклічні та псевдоциклічні системи.   | 2 |
| 12.   | Доведення нерівностей із застосуванням відомих класичних нерівностей.   | 2 |
| 13.   | Найпростіші функціональні рівняння та спеціальні властивості функцій. Різні способи розв'язання функціональних рівнянь. | 2 |
| 14.   | Контрольна робота № 2.  | 2 |

## 7. Рекомендовані джерела інформації

1. Васильев Н.Б., Егоров А.А. Задачи всесоюзных математических олимпиад. – М.: Наука, 1988.
2. Вишенський В.А., Ядренко М.Й. Вибрані математичні задачі. – К.: Вища шк., 1974.
3. Вороний О.М. Готуємось до олімпіад з математики. – Харків: Основа, 2008.
4. Зуб В. Міські олімпіади юних математиків. – К.: Шк. світ, 2008.
5. Жидков С.І. Геометричні нерівності для довільного трикутника. – Х.: Видав. Група «Основа», 2008.
6. Київські міські математичні олімпіади, 2003- 2011 роки / А.В.Анікушкін, О.О. Клурман та ін. ; за ред.. Б.В. Рубльова. – Х.: Гімназія, 2011.
7. Кострикина Н.П. Задачи повышенной сложности в курсе алгебры 7-9 классов. – М.: Просвещение, 1991.
8. Кукуш О.Г., Ушаков. Р.П. Математичний гурток 10-11 класи. Числа. Послідовності. Функції. – Х.: Видав. група «Основа», 2018.
9. Математичні олімпіадні змагання школярів України: 2010/11: навч.-метод. посіб. / А.В.Анікушкін, А.С.Данілова та ін. ; за ред.. Б.В. Рубльова. – Х.: Гімназія, 2013.

10. Михайловський В.І., Ядренко М.Й., Призва Г.В., Вишенський В.А. Збірник задач республіканських математичних олімпіад. – К.: Вища шк., 1979.
11. Новосёлов С.И. Специальный курс элементарной алгебры. – М.: Наука, 1954.
12. Новосёлов С.И. Специальный курс тригонометрии. – М.: Высш. шк., 1967.
13. Лихтарников Л.М. Элементарное введение в функциональные уравнения. – СПб.: Лань, 1997.
14. Одінцева О.О. Ціла та дробова частини числа в завданнях елементарної математики: навч. посібн. – Суми: ФОП Цьома С.П., 2019.
15. Прасолов В.В. Задачи по планиметрии. Ч. II. – М.: Наука, 1986.
16. Розв'язуємо разом – Х.: Вида. Група «Основа», 2003. (Зміст: Лейфура В.М. Задачі з цілими числами, І.М. Міттельман Комбінаторика клітчастої дошки).
17. Садовницкий В.А., Подколзник А.С. Задачи студенческих олимпиад по математике. – М.: Наука, 1978.
18. Сарана А.О. Математичні олімпіади: просте і складне поруч: Навч. посіб. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2011.
19. Сергеев И.Н. и др. Зарубежные математические олимпиады. М.: Наука, 1987.
20. Серпинский В. 250 задач по элементарной теории чисел. – М.: Просвещение, 1968.
21. Федак І.В. Методи розв'язання олімпіадних завдань з математики і не тільки їх. – Чернівці: Зелена Буковина, 2002.
22. Федак І.В. Олімпіади з математики: 1987 – 2016. Завдання відповіді. – Х.: Вида. Група «Основа», 2017.
23. Шарыгин И.Ф. Факультативный курс по математике. Решение задач. Учеб. пособ. для 10 кл. ср. шк. – М.: Просвещение, 1989.
24. Шарыгин И.Ф., Голубев В.И. Факультативный курс по математике. Решение задач. Учеб. пособ. для 11 кл. ср. шк. – М.: Просвещение, 1991.
25. Ясінський В.А. Задачі математичних олімпіад та методи їх розв'язання. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2006.
26. Ясінський В.А. Олімпіадні задачі з геометрії: навч.-метод. посіб. – К.: Шк. світ, 2008.