

*Потьомкіна В.Ю., методистка з математики НМЛ природничо-математичної освіти, старша викладачка кафедри методики викладання і змісту освіти*

### **Методичні рекомендації**

#### **«Рекомендації щодо організації змішаного навчання з математики у 2021-2022 навчальному році»**

Протягом 2020-2021 навчального року у зв'язку з пандемією українські школярі навчалися дистанційно. За попередніми даними, епідеміологічна ситуація показує, що і початок нового 2021-2022 навчального року скоріш за все буде починатися у такому ж режимі.

КЗВО «Одеська академія неперервної освіти Одеської обласної ради» в продовж 2020/2021 навчального року активно працювала над обґрунтуванням застосування дистанційної та змішаної форми навчанням:

- матеріали з регіонального проекту «Учитель +» розташовані на сайті кафедри методики викладання і змісту освіти <https://primati.odessaedu.net/>
- матеріали проекту «Школа в цифровому світі» розташовані на сайті <https://itschool.odessaedu.net/>
- матеріали проекту «Інтернет-школа для обдарованих учнів» розташовані на сайті <https://obdarovani.odessaedu.net/>
- додаткові матеріали розташовані на сайті академії <https://ooiuv.odessaedu.net/>

З метою забезпечення додержання конституційних гарантій з реалізації права на освіту, створення можливостей для рівного доступу українських школярів до сучасної та якісної математичної освіти, формування у них належного рівня математичної компетентності, враховуючи результати міжнародного дослідження якості освіти PISA щодо математичної компетентності здобувачів базової середньої освіти в Україні, указом Президента України В. Зеленського №31/2020 від 30 січня 2020 року, 2020/2021 навчальний рік оголошено Роком математичної освіти в Україні. Результати цього навчального року та виконання планів заходів потребують аналізу та обговорення на місцях.

Демонстраційні варіанти сертифікаційної роботи з математики на сайті Українського центру оцінювання якості освіти у розділі «ЗНО-2021» розміщено за покликанням <http://testportal.gov.ua/zno-2021/>.

У листі МОН № 1/11-5966 від 1.07.2019 р. визначено, що реформування загальної середньої освіти передбачає модернізацію змісту освіти, що має ґрунтуватися на компетентнісному та особистісно орієнтованому підходах до навчання, а саме головне – орієнтуватися на здобуття учнями умінь і навичок, необхідних сучасній людині для успішної самореалізації у професійній діяльності, особистому житті, громадській активності.

Проте в освітньому процесі заклади загальної середньої освіти можуть використовувати лише навчальну літературу, що має гриф МОН України або схвалена відповідною комісією Науково-методичної ради з питань освіти Міністерства освіти і науки України. Перелік цієї навчальної літератури постійно оновлюється, його розміщено за посиланням <https://goo.gl/TnGiJX>

Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів, затверджена Наказом Міністерства освіти і науки України від 07.06.2017 № 804, була укладена на компетентнісній основі. Розставлені наголоси на формування практичних навичок для подальшого їх застосування в реальному житті замість опрацювання великого об'єму теоретичного матеріалу без можливості його застосування на практиці.

Весь курс математики спрямований не лише для розвитку математичної компетентності, а й інших ключових компетентностей. У навчальних програмах наведено таблиці з переліком ключових компетентностей, та завданнями, покладеними на математику для їх розвитку.

Також значна увага приділяється вивченню наскрізних ліній, а саме: «Екологічна безпека та сталий розвиток», «Громадянська відповідальність», «Здоров'я і безпека», «Підприємливість та фінансова грамотність».

Наскрізні лінії є соціально значимими надпредметними темами, які допомагають формуванню в учнів уявлень про суспільство в цілому, розвивають здатність застосовувати отримані знання в різних ситуаціях.

Безперечно основним засобом імплементації наскрізних ліній у математику є вибір задач. Також це можливо за рахунок виконання навчальних проектів, під час виконання яких учні повинні працювати групами, розділяти ролі, вчитись взаємодіяти в колективі, шукати та аналізувати інформацію, презентувати власні напрацювання на загал.

*Зміст навчального матеріалу з математики структуровано за темами відповідних навчальних курсів із визначенням мінімальної кількості годин на їх вивчення. На початку кожного класу вказано кількість годин, які вчитель, на власний розсуд може витратити на систематизацію та повторення матеріалу на початку та в кінці року, збільшення кількості годин на кожну із*

вказаних тем, зокрема для внесення змін до орієнтовного календарно-тематичного плану.

*Представлені рекомендації мають загальний та попередній характер та будуть уточнені після отримання відповідного листа від Міністерства освіти і науки України.*

Змішане навчання може мати різні моделі реалізації. Найбільш доречною є модель «Перевернутий клас», яка передбачає самостійне опрацювання навчального матеріалу з подальшим поглибленим вивченням його у класі (на віддалені). Застосування цієї моделі, у разі необхідності зменшити кількість фізичних контактів, дозволить учням самостійно ознайомитися з теоретичним навчальним матеріалом вдома, а в класі (на віддалені) закріпити його виконанням практичних завдань. Звісно, реалізація такого підходу до навчання потребує певних навичок самоорганізації і самоосвіти учнів та технічних засобів навчання.

Для організації змішаного навчання в цей період пропонуємо скористатися методичними рекомендаціями, поданими у листах МОН від 23.03.2020 № 1/9-173; від 16.04.2020 № 1/9-213; методичними рекомендаціями «Організація дистанційного навчання в школі» (авт. А.Лотоцька, А.Пасічник), розробленими за підтримки МОН (<https://cutt.ly/MynTauc>)

Організувати змішане навчання з математики можна за допомогою: поєднання онлайн-занять через Zoom, Skype, Instagram, Google, Hangouts; заздалегідь записаних відеоуроків, презентацій від вчителів чи із зовнішніх освітніх ресурсів; ретельно підібраних завдань для самостійної роботи із подальшою перевіркою; використання безкоштовних вебсерверів та платформ, наприклад, Google, Classroom, Moodle, Microsoft Teams.

Доцільно застосовувати провідні міжнародні інтерактивні математичні онлайн-сервіси вільного доступу, зокрема -- ресурс <https://www.wolframalpha.com/>, вільно-поширюване динамічне геометричне середовище GeoGebra, яке дає можливість створювати «живі креслення» для використання в геометрії та алгебрі і має розгалужений інструментарій для роботи з функціями (побудова графіків, обчислення екстремумів, інтегралів).

### ***Планування й організація уроків онлайн***

Плануючи онлайн уроки, варто пам'ятати: «менше означає більше». Кожна активність онлайн, ймовірно, потребуватиме більше часу, ніж у звичайному класі. На початку і протягом кожного заняття можуть виникати невеликі проблеми з підключенням, звуком, камерою, онлайн інструментами. Заплануйте 2-3 хвилини на початку уроку для того, щоб переконатися, що всі підключилися, чують і бачать. Передбачте певну кількість часу на

непередбачувані ситуації, як-от: нестійкий інтернет зв'язок, «зависання» програми тощо.

Оскільки учні звичні до роботи з підручниками, доречно використовувати їх і під час уроків онлайн. Хоча, очевидно, певні активності потребуватимуть значної адаптації. Наприклад, можливо, не доцільно пропонувати учням просто читати підручник або слухати вчителя під час уроку в ZOOM. Варто застосувати елементи «перевернутого класу», а саме вдома дати самостійно опрацювати необхідний на наступний урок навчальний матеріал з подальшим обговоренням та виконанням різноманітних завдань.

Опрацювання завдань щодо формування математичної компетентності можна здійснювати за допомогою підручників, дошки або PowerPoint. Багато вчителів також діляться документами Google або файлами Microsoft OneNote, з якими учні працюють спільно. Маючи посилання, та використовуючи спільний доступ до екрану, учні можуть бачити доробки один одного. Учні також можуть писати у зошитах і демонструвати роботу через камеру. Учителі також можуть використовувати традиційні засоби навчання, як-от картки, показуючи їх на камеру.

### ***Зворотний зв'язок***

Здійснення зворотного зв'язку, зокрема, отримання відповідей, відгуків, коментарів, може виявитися найскладнішим. Деякі платформи мають функції, які можуть стати у пригоді. Функція «Піднести руку» допомагає з'ясувати, хто з учнів готовий відповідати. Учні можуть писати на дошці або анотувати слайд. Відповідати можна і в чаті.

Щоб уникати ситуацій, коли один учень розмовляє упродовж тривалого часу, необхідно, насамперед, узгодити певні правила/протоколи спілкування онлайн.

Функція «Сесійні зали» дозволяє об'єднати учнів у пари або групи та здійснювати моніторинг виконання завдання кожною окремою парою або групою.

### ***Допомога учням у навчанні онлайн***

Розпочинаючи онлайн навчання, не залучайте учнів одразу до виконання складних проєктів. Спочатку переконайтеся, що учні вміють користуватися онлайн інструментами. Сплануйте декілька простих активностей, які мають на меті познайомитися із роботою платформи. Наприклад,

- Дошка оголошень для спілкування. Дайте учням завдання з читання «упорядкувати інструкції» щодо публікацій на дошці оголошень, а потім попросіть їх розмістити свої відповіді на дошці.

- «Сесійні зали». Попросіть учнів зайти у свою групу і разом із партнерами відповісти на короткий опитувальник «Знайомство» або «Зустріч після довгої перерви».
- Електронна пошта для спілкування. Почніть із короткого представлення або обговорення того, чим ви займалися від моменту останньої зустрічі дотепер. Переконайтеся, що учні знають про функцію «Відповісти всім».
- Функція «Піднести руку». Проведіть швидку розминку «Піднесіть руку, якщо ...». Наприклад, «Піднесіть руку, якщо вам подобається кава», «Піднесіть руку, якщо ви встали до 7 ранку».

Ці завдання мають чіткі мовні цілі, тому учні все ще вмотивовані виконувати їх. Однак, їх справжній намір – це допомогти учням призвичаїтися до роботи на онлайн платформі. Якщо з самого початку не переконатися в тому, що учні опанували онлайн інструменти, це може зашкодити подальшому навчанню, відволікаючи учнів на технічні питання.

### ***Розвиток впевненості під час роботи в інтернеті***

Однією з особливостей онлайн навчання є те, що багато хто почуває себе впевненіше, висловлюючись онлайн. Ті, хто, зазвичай, соромиться виступати навіть перед невеликою групою очно, може викласти повідомлення у соцмережі для всього світу. Але це можна легко зруйнувати, якщо не бути обережним із зворотним зв'язком. Адже без взаємодії віч-на-віч, без захоплюючого виразу обличчя, зауваги можуть сприйматися як різка критика. Тож, будьте гуманними:

- поєднуйте загальну та особисту похвалу; навіть коротке миттєве повідомлення, на кшталт «Молодці! Справилися із ...» може сприяти підвищенню впевненості;
- уникайте негайних виправлень публічно, це можна зробити у приватних повідомленнях;
- заховайте взаємодію на дошці оголошень, ставлячи завдання, які потребують публікацій на дошці та відгуків на них;
- узгодьте з учнями етикет щодо спілкування і співпраці онлайн, особливо щодо взаємовиправлення та взаємооцінювання.

### ***Чіткі інструкції***

Необхідність надання чітких інструкцій може здаватися очевидною, але оскільки здійснювати моніторинг роботи учнів під час онлайн уроків набагато складніше, чіткі інструкції стають ще важливішими. Інструкуйте учнів не поспішаючи; переконайтеся, що всі зрозуміли завдання. Обговоріть з учнями намір активності; за можливості продемонструйте, що треба зробити/наведіть приклад; надавайте інструкції покроково, за можливості з візуальною

підтримкою; обов'язково перевірте, як учні зрозуміли інструкції. Все це дозволить уникнути втрати мотивації, яка може виникати від того, що учні відчують, що вони витратили час, роблячи щось не так.

### ***Асинхронне навчання***

Однією із найпопулярніших нині платформ для змішаного навчання є Google Classroom/Google Клас. Google Клас уможливорює вчителям швидко створювати, урізноманітнювати й упорядковувати завдання; встановлювати зворотний зв'язок; легко спілкуватися з усім класом та з кожним учнем/ученицею окремо. Всі виконані завдання учнів автоматично зберігаються на Google Диску, що дозволяє за потреби неодноразово переглядати їх.

У Google Класі можна працювати з Google Документами, Google Диском, Gmail, YouTube, завантажувати аудіо та відео матеріали. Вчителі можуть робити оголошення, ставити запитання, коментувати роботу учнів у реальному часі, а також відслідковувати виконання завдань, перевіряти та оцінювати роботу. Учні дізнаються, яку роботу їм потрібно виконати, на сторінці завдань. Для учнів Google Клас веде облік виконаних та не виконаних завдань, а також оцінок та коментарів. Нині побутує достатня кількість сервісів обміну повідомленнями: як-от: WhatsApp, Viber, Messenger тощо. Будь-який з них можна ефективно використати і для змішаного навчання математики.

### ***Оцінювання навчальних досягнень учнів***

Здійснення контролю забезпечує своєчасне корегування навчального процесу з метою приведення його до рівня, заданого програмою й стандартом, що окреслюють очікувані результати навчально-пізнавальної діяльності учнів

Учні з самого початку навчання повинні знати, яких результатів їм потрібно досягти, і що від них очікують. У цьому полягає й певний стимул до підвищення якості власних знань і умінь.

Основними видами оцінювання з математики є поточне (не поурочне), тематичне, семестрове, річне оцінювання та підсумкова державна атестація.

Основною ланкою в системі контролю у закладах загальної середньої освіти є поточний контроль, що проводиться систематично з метою встановлення правильності розуміння навчального матеріалу й рівнів його опанування та здійснення корегування щодо застосовуваних технологій навчання.

Основна функція поточного контролю – навчальна. Запитання, завдання, тести спрямовані на закріплення вивченого матеріалу й повторення пройденого, тому індивідуальні форми доцільно поєднувати із фронтальною роботою групи.

Тематичне оцінювання проводиться на основі поточного оцінювання. Окремого оцінювання для виставлення тематичних оцінок не передбачено. Під час виставлення тематичного балу результати перевірки робочих зошитів не враховуються.

Важливою ланкою в системі контролю є семестровий контроль, що проводиться періодично з метою перевірки рівня засвоєння навчального матеріалу в обсязі навчальних тем, розділів семестру й підтвердження результатів поточних балів, отриманих учнями раніше. Семестровий контроль проводиться двічі на рік.

Завдання для проведення семестрового контролю складаються на основі програми, охоплюють найбільш актуальні розділи й теми вивченого матеріалу, розробляються вчителем з урахуванням рівня навченості, що дозволяє реалізувати диференційований підхід до навчання.

#### ***Особливості дистанційного оцінювання навчальної діяльності учнів***

- використання опитувальників та їх адаптація;
- підготовка розгорнутих запитань на перевірку засвоєння матеріалу;
- забезпечення послідовності у чергуванні викладання матеріалу та інтерактивного опитування;
- додаткова увага до аспекту самооцінювання учнями власної навчальної діяльності;
- достатній час на відповіді учнів;
- анонімне опитування учнів (за потреби);
- використання оцінювання як інструменту кращого розуміння процесу учіння;
- заохочення конструктивної критики (що працює, що не працює) з боку учнів.

Для складання календарного планування з математики в базовій та старшій школі слід використовувати чинні нормативні, інструктивні та програмно-методичні документи МОН України. Варто брати до уваги досвід провідних українських учителів, відображений у відповідних публікаціях журналу "Математика в рідній школі", часописах "Математика", "Математика в школах України" тощо.

Задача вчителів правильно скорегувати повторення програмного навчального матеріалу, який учні вивчали на «віддалені».

Для учнів, які закінчили у 2019-2020 навчальному році початкову школу та будуть продовжувати навчання у **5 класі**, бажано впродовж 8-10 уроків провести корекційне узагальнююче повторення курсу математики 4 класу, виходячи з того, що ці діти на початок навчального року повинні вміти:

- читати, записувати і порівнювати числа в межах мільйона;
- називати компоненти арифметичних дій і читати найпростіші числові вирази (сума, різниця, добуток, частка);
- виконувати усні і письмові обчислення в межах 100 на всі арифметичні дії;
- виконувати письмові обчислення: додавання і віднімання в межах мільйона, множення і ділення на одно та двоцифрові числа;
- знаходити значення числового виразу на 3-4 арифметичні дії;
- розв'язувати рівняння ускладненої структури з однією змінною;
- виконувати підбір значень змінної у нерівностях;
- розв'язувати прості текстові арифметичні задачі, пов'язані з відношенням більше (менше): задачі на збільшення (зменшення) числа на кількість одиниць ( в кілька разів), задачі на різницеве або кратне порівняння чисел на складені задачі на 3-4 дії;
- розв'язувати складені задачі, в яких використовується залежність між величинами (швидкістю, часом і відстанню при рівномірному прямолінійному русі; ціною, кількістю і вартістю товару; площею прямокутника і довжинами суміжних сторін);
- розпізнавати і зображати (на папері в клітинку за допомогою циркуля і лінійки) геометричні фігури – точку, відрізок, промінь, пряму, ломану, кут, коло, круг, квадрат, прямокутник, трикутник;
- вимірювати довжину відрізка, довжину ломаної;
- креслити відрізок заданої довжини;
- обчислювати периметр багатокутників; площу прямокутника і квадрата.
- обчислювати периметр багатокутників; площу прямокутника і квадрата.

Вчитель складає календарне планування повторення на свій розсуд.

Для учителів математики, які викладають предмет у 6-11 класах, для зручності, пропонуємо скористатися орієнтовною таблицею повторення вивченого матеріалу.



Клас навчання	Предмет навчання	Зміст навчального матеріалу, який вивчався в минулому році на «віддалені»	Орієнтовна к-ть годин, якими можна скористатися
6 клас	математика	<p>Додавання і віднімання звичайних дробів з однаковими знаменниками.</p> <p>Десятковий дріб. Запис десяткових дробів. Порівняння десяткових дробів. Округлення десяткових дробів.</p> <p>Арифметичні дії з десятковими дробами.</p> <p>Відсотки.</p> <p>Середнє арифметичне. Середнє значення величини</p>	20
7 клас	математика	<p>Додатні та від'ємні числа, число нуль.</p> <p>Координатна пряма.</p> <p>Протилежні числа. Модуль числа.</p> <p>Цілі числа. Раціональні числа.</p> <p>Порівняння раціональних чисел.</p> <p>Арифметичні дії з раціональними числами.</p> <p>Властивості додавання і множення раціональних чисел.</p> <p>Розкриття дужок. Подібні доданки та їх зведення.</p> <p>Рівняння. Основні властивості рівнянь.</p> <p>Перпендикулярні й паралельні прямі, їх побудова за допомогою лінійки і косинця.</p> <p>Координатна площина. Приклади графіків залежностей між величинами.</p>	16 (з розрахунку годин з алгебри та з геометрії)
8 клас	алгебра	<p>Лінійне рівняння з однією змінною. Лінійне рівняння з двома змінними та його графік.</p> <p>Система двох лінійних рівнянь з двома змінними.</p> <p>Розв'язування систем двох лінійних рівнянь з двома змінними: графічним способом; способом підстановки; способом додавання.</p> <p>Лінійні рівняння та їх системи як математичні моделі текстових задач</p>	8

<b>8 клас</b>	<b>геометрія</b>	<p>Рівнобедрений трикутник, його властивості та ознаки.  Нерівність трикутника.  Сума кутів трикутника.  Зовнішній кут трикутника та його властивості.  Коло. Круг.  Дотична до кола та її властивість.  Основні задачі на побудову:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- побудова трикутника за трьома сторонами;</li> <li>- побудова кута, що дорівнює даному;</li> <li>- побудова бісектриси даного кута;</li> <li>- поділ даного відрізка навпіл;</li> <li>- побудова прямої, перпендикулярної до даної.</li> </ul> <p>Коло, описане навколо трикутника.  Коло, вписане в трикутник</p>	<b>8</b>
<b>9 клас</b>	<b>алгебра</b>	<p>Квадратні рівняння.  Формула коренів квадратного рівняння.  Теорема Вієта.  Квадратний тричлен.  Розкладання квадратного тричлена на лінійні множники.  Розв'язування рівнянь, які зводяться до квадратних.  Квадратне рівняння та рівняння які зводяться до квадратних, як математичні моделі прикладних задач</p>	<b>8</b>
<b>9 клас</b>	<b>геометрія</b>	<p>Розв'язування прямокутних трикутників.  Многокутник та його елементи.  Многокутник, вписаний у коло, і многокутник, описаний навколо кола.  Поняття площі многокутника.  Площі прямокутника, паралелограма, ромба, трикутника, трапеції</p>	<b>8</b>

<b>10 клас (рівень стандарт)</b>	<b>алгебра</b>	<p>Числові послідовності.  Арифметична та геометрична прогресії, їх властивості. Формули <math>n</math>-го члена арифметичної та геометричної прогресій.  Формули суми перших <math>n</math> членів арифметичної та геометричної прогресій.  Основні правила комбінаторики.  Частота та ймовірність випадкової події.  Початкові відомості про статистику.  Способи подання даних та їх обробки</p>	<b>4</b>
<b>10 клас (рівень стандарт)</b>	<b>геометрія</b>	<p>Розв'язування трикутників.  Правильний багатокутник, його види та властивості.  Правильний багатокутник, вписаний у коло та описаний навколо кола.  Довжина кола. Довжина дуги кола.  Площа круга та його частин  Переміщення (рух) та його властивості.  Симетрія відносно точки і прямої, поворот, паралельне перенесення.  Рівність фігур</p>	<b>4</b>
<b>11 клас, рівень стандарт</b>	<b>алгебра та початки аналізу</b>	<p>Похідна функції, її геометричний і фізичний зміст.  Правила диференціювання.  Ознака сталості функції. Достатні умови зростання й спадання функції. Екстремуми функції.  Застосування похідної до дослідження функцій та побудови їхніх графіків. Найбільше і найменше значення функції на проміжку.</p>	<b>4</b>
<b>11 клас, рівень стандарту</b>	<b>геометрія</b>	<p>Прямокутні координати в просторі.  Координати середини відрізка. Відстань між двома точками.  Вектори у просторі. Операції над векторами. Формули для обчислення довжини вектора, кута між векторами, відстані між двома точками. Симетрія відносно початку координат та координатних площин.</p>	<b>4</b>