

ного/районного методичного об'єднання вчителів-словесників, підвищення кваліфікації з прикладної педагогічної інформатики спроможне здійснювати ІПО.

Зважаючи на вищевикладене, з урахуванням функціонування закладів загальної середньої освіти м. Києва в умовах воєнного стану, вважаємо, що загалом проведення освітнього процесу в дистанційному та змішаному форматі у 2022–2023 н.р. відбулося на належному рівні.

Разом з тим, маємо враховувати умови воєнного стану та особливості організації дистанційного навчання. Адже, навчання впродовж життя (lifelong learning) — одна з ключових компетентностей, яку ми формуємо в учнів. Безперечно, навчати вчитися маємо кожного дня, адже тільки системна робота сприяє успішному подоланню труднощів в освітньому процесі.

*Ірина Воротникова,
завідувач кафедри
природничо-математичної
освіти і технологій ІПО
Київського університету
імені Бориса Грінченка,
кандидат педагогічних наук,
доцент*

Моніторинг начальних досягнень з математики як інструмент оцінювання якості освіти в умовах війни

Прийняття Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) у 2020 році, запровадження обов'язкового зовнішнього незалежного тестування з математики з 2021 року підтверджує важливість розвитку математич-

ної галузі для навчання та розвитку учнів в Україні, як необхідної складової якісної освіти.

На виконання наказу Департаменту освіти і науки міста Києва протягом грудня 2022 року та травня 2023 року у закладах загальної середньої освіти столиці проведено моніторинг навчальних досягнень для **39619** учнів та учениць 8, 10 класів з математики у формі онлайн тестування.

Під час аналізу ступеня оволодіння знаннями і способами діяльності виокремлено чотири рівня навчальних досягнень учнів: початковий, середній, достатній, високий. За результатами моніторингових досліджень навчальних досягнень з математики вчителям рекомендовано врахувати результати як загального моніторингу так і учнів кожного закладу.

У моніторингу з математики у **8 класі** взяли участь — **25631** учнів та учениць всіх районів міста Києва: **9674** учасники (грудень 2022 року), **15957** учасників (травень 2023), що більше ніж в 1,5 рази ніж в моніторингу за перший семестр, який проводився в умовах частих відключень електроенергії.

У моніторингу з математики у 10 класі взяли участь **13988** учнів та учениць закладів загальної середньої освіти міста Києва. У травні 2023 року свої навчальні досягнення перевірили **8810** учасників, що в 1,7 раз більше ніж у моніторингу навчальних досягнень з математики за 1 семестр, який проведено в грудні 2022 року (**5178** учасників та учасниць).

Тести для 8 класу в грудні включали 12 тестових завдань з вибором однієї правильної відповіді, які мали виявити навчальні досягнення учнів з курсу математики у межах вимог навчальної програми першого півріччя, зокрема, розуміння навчального матеріалу, здатність його відтворювати, аналізувати та застосовувати в стандартних і нестандартних ситуаціях:

- 1) рівень володіння теоретичними знаннями;
- 2) рівень умінь використовувати теоретичні знання під час розв'язування задач різного типу.

Лише 0,2 % учнів, які взяли участь в опитуванні виконали тест без правильних відповідей, 8,0 % учнів виконали завдання на початковому рівні, 17,2 % — середньому, 29,9 % — достатньому, 44,7 % — високому рівні.

Результати участі в моніторинговому дослідженні з математики учнів 8 класу м. Києва, грудень 2022 р., у %

Райони	%					Сума
	не здали	1–3 бали	4–6 балів	7–9 балів	10–12 балів	
Голосіївський	0,5 %	10,9 %	18,4 %	27,4 %	42,8 %	100,0 %
Шевченківський	0,1 %	5,4 %	15,4 %	27,0 %	52,1 %	100,0 %
Дарницький	0,2 %	7,0 %	16,6 %	27,4 %	48,9 %	100,0 %
Деснянський	0,0 %	6,9 %	17,0 %	33,0 %	43,1 %	100,0 %
Дніпровський	0,4 %	8,0 %	17,0 %	26,3 %	48,3 %	100,0 %
Оболонський	0,2 %	9,1 %	22,2 %	30,9 %	37,6 %	100,0 %
Печерський	0,3 %	3,6 %	12,3 %	30,0 %	53,8 %	100,0 %
Подільський	0,2 %	7,1 %	16,6 %	34,4 %	41,7 %	100,0 %
Солом'янський	0,4 %	5,9 %	11,4 %	39,2 %	43,2 %	100,0 %
Святошинський	0,2 %	9,0 %	17,3 %	30,5 %	43,0 %	100,0 %
	0,2 %	8,0 %	17,2 %	29,9 %	44,7 %	100,0 %

У грудні в моніторинговому дослідженні брала участь незначна частина вихованців деяких навчальних закладів, непоодинокі випадки, коли від навчального закладу брав участь лише один учень.

За результатами тестування більше ніж 80 % опитаних учнів правильно виконали завдання *початкового рівня*:

- Розпізнають цілі раціональні вирази, виконує елементарні завдання — скорочення дробів, дії із степенями, числами (83 %).
- Розв'язують лінійне рівняння, виконують однокрокові дії з числами (86 %).

За результатами тестування більше половини учнів виконали завдання *середнього рівня*:

- Розв'язують вправи, що передбачають: скорочення дробів; зведення дробів до спільного знаменника; знаходження суми, різниці, добутку, частки дробів; тотожні перетворення раціональних виразів (58 %)
- Застосовують набутті знання щодо ознак вписаного чотирикутника (66 %).
- Застосовують набутті знання щодо співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника (69 %).
- Співставляють дані або словесно описані математичні об'єкти за їх суттєвими властивостями, системи лінійних рівнянь (65 %).

Найбільш складним для учнів виявлено завдання на перетворення раціональних виразів зі зведенням дробів до спільного множника.

Учень (учениця) застосували свої знання на достатньому рівні щодо: означення математичних понять та їх властивостей для розв'язання завдань у знайомих ситуаціях; знає залежності між елементами математичних об'єктів; самостійно виправляє вказані йому (їй) помилки; розв'язує завдання, передбачені програмою. Більш складними виявилися завдання на вміння характеризувати властивості функцій, область визначення функцій (59 %)

Учень(учениця) на достатньому рівні:

- Застосовує вивчені означення й властивості геометричних фігур (паралелограма) до розв'язування задач (78 %);
- Застосовує тотожні перетворення раціональних виразів, перетворення степенів з цілим показником (67 %);
- Здійснює перетворення степенів з цілим показником (71 %);
- Застосовує набутті знання про запис числа в стандартному вигляді (69 %).

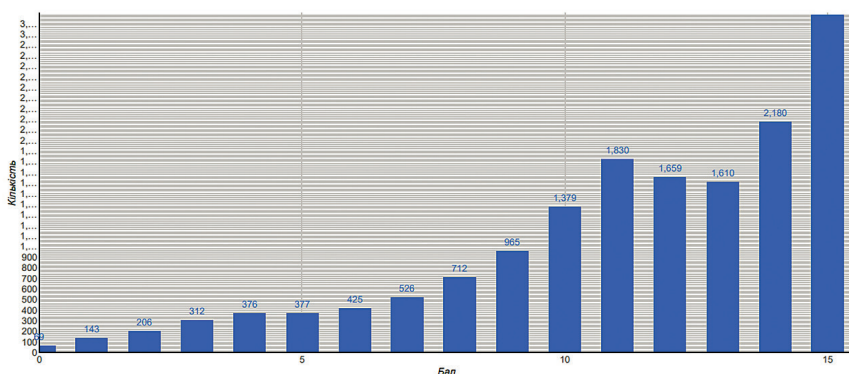
Значна кількість школярів (більше ніж 70 %) використовує набуті знання і вміння в незнайомих для нього (неї) ситуаціях і підтвердили високий рівень засвоєння знань: знає, передбачені програмою, основні методи розв'язання завдання і вміє їх застосовувати щодо ознак прямокутника, теореми Піфагора, властивості бісектриси.

Тест для 8 класу в травні 2023 року включав одинадцять тестових завдань з вибором однієї правильної відповіді та одного — зі встановленням відповідності, які мали виявити навчальні досягнення учнів з курсу математики у межах вимог навчальної програми за 8 клас на 1.05.23, зокрема, розуміння навчального матеріалу, здатність його відтворювати, аналізувати та застосовувати в стандартних і нестандартних ситуаціях.

Учнім було запропоновано кілька завдань на теми, які потребували додаткових консультацій відповідно до результатів моніторингу навчальних досягнень першого семестру.

23 травня 2023 р.
Кількість учнів: 15957

Розподіл кількості учнів за набраними балами



Лише **0,43 %** (у моніторингу за 1 семестр — 0,2 %) учнів, які взяли участь в опитуванні виконали тест без правильних відпо-

відей, **19,99 %** учнів надали всі правильні відповіді, **6,51 %** учнів виконали завдання на початковому рівні (у моніторингу за 1 семестр — 8,0 %), **12,78 %** середньому (у моніторингу за 1 семестр — 17,2 %), **36,55 %** — достатньому (у моніторингу за 1 семестр — 29,9 %), **43,73 %** — на високому рівнях (у моніторингу за 1 семестр — 44,7 %).

За результатами тестування більше ніж 80 % опитаних учнів правильно виконали завдання *початкового рівня*:

- Розпізнають цілі раціональні вирази, виконує елементарні завдання — скорочення дробів (76 %), виконують дії із степенями, числами (83 %).
- Розв'язують квадратні рівняння, виконують однокрокові дії з числами (81 %).

За результатами тестування більше половини учнів виконали завдання *середнього рівня*:

- Застосовують набутті знання щодо ознак вписаного чотирикутника 81 % (за результатами моніторингу знань за 1 семестр — 66 %).
- Застосовують набутті знання щодо співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника 83 % (69 %).
- Співставляють дані або словесно описані математичні об'єкти за їх суттєвими властивостями — 81 % (за результатами моніторингу знань за 1 семестр — 65 %).
- Застосовують означення і властивості центральних і вписаних кутів (76 %).

Учень (учениця) застосовує означення математичних понять та їх властивостей для розв'язання завдань у знайомих ситуаціях; знає залежності між елементами математичних об'єктів; самостійно виправляє вказані йому (їй) помилки:

- Розв'язують вправи, що передбачають: скорочення дробів; зведення дробів до спільного знаменника; знаходження суми, різниці, добутку, частки дробів; тотожні перетворення раціональних виразів 76 % (за результатами моніторингу знань за 1 семестр — 58 %).

- Застосовують тотожні перетворення раціональних виразів, перетворення степенів з цілим показником (83 %).
- Застосовують вивчені означення й властивості геометричних фігур та теорему про площу паралелограма до розв'язування задач (87 %).

Результати участі в моніторинговому дослідженні з математики учнів 8 класу м. Києва, травень 2023 року, у %

Бал	Кількість	Відсоток	Сумарна кількість	Сумарний відсоток
0	69	0,43	69	0,43
1	143	0,90	212	1,33
2	206	1,29	418	2,62
3	312	1,96	730	4,57
4	376	2,36	1106	6,93
5	377	2,36	1483	9,29
6	425	2,66	1908	11,96
7	526	3,30	2434	15,25
8	712	4,46	3146	19,72
9	965	6,05	4111	25,76
10	1379	8,64	5490	34,40
11	1830	11,47	7320	45,87
12	1659	10,40	8979	56,27
13	1610	10,09	10589	66,36
14	2180	13,66	12769	80,02
15	3188	19,98	15957	100,00

Більш складними виявилися завдання на вміння характеризувати властивості функцій (73 %) та відповідність між точками, які належать функції та графіком функції (60 %).

Значна кількість школярів (більше ніж 70 %) використовує набуті знання і вміння в незнайомих для нього (неї) ситуаціях; знає, передбачені програмою, основні методи розв'язання завдання і вміє їх застосовувати щодо ознак прямокутника, теорему Піфагора, властивості висоти.

В тестуванні з математики в грудні у 10 класі взяли участь 5178 учнів та учениць. Лише 0,3 % учнів, які взяли участь в опитуванні не змогли виконати тест і не надали правильних відповідей; 12,1 % учнів виконали завдання на початковому рівні, 19,6 % — середньому, 25,5 % — достатньому, 42,4 % — високому рівні.

Результати участі в моніторинговому дослідженні з математики учнів 10 класу м. Києва, грудень 2022 року, у %

Райони	%					Сума
	не здали	1–3 бали	4–6 балів	7–9 балів	10–12 балів	
Голосіївський	0,0 %	13,7 %	23,3 %	23,3 %	39,7 %	100,0 %
Шевченківський	0,3 %	8,3 %	10,4 %	25,1 %	55,9 %	100,0 %
Дарницький	0,3 %	9,1 %	22,8 %	21,8 %	45,9 %	100,0 %
Деснянський	0,7 %	14,7 %	19,4 %	29,4 %	35,7 %	100,0 %
Дніпровський	0,5 %	10,3 %	18,9 %	26,9 %	43,4 %	100,0 %
Оболонський	0,8 %	19,6 %	26,3 %	26,7 %	26,6 %	100,0 %
Печерський	0,5 %	5,6 %	13,0 %	19,1 %	61,9 %	100,0 %
Подільський	0,0 %	11,7 %	21,6 %	30,5 %	36,2 %	100,0 %
Солом'янський	0,0 %	7,4 %	10,4 %	21,8 %	60,4 %	100,0 %
Святошинський	0,4 %	11,2 %	17,0 %	26,9 %	44,4 %	100,0 %
Всього	0,3 %	12,1 %	19,6 %	25,5 %	42,4 %	100,0 %

Під час аналізу ступеня оволодіння знаннями і способами діяльності виокремлено чотири рівня навчальних досягнень учнів: початковий, середній, достатній, високий.

За результатами тестування більше ніж 75 % учасників та учасниць правильно виконали завдання *початкового рівня*:

- Знайшли значення функцій при заданих значеннях аргументу і значення аргументу, за яких функція набуває даного значення (83 %);
- Добули корінь n -го степеня (78 %).

За результатами тестування більше ніж 60 % учнів, учениць виконали завдання середнього рівня і здатні розв'язувати завдання за зразком та показали, що він (вона):

- Знаходить нулі функції (70 %).
- Знаходить значення функцій при заданих значеннях аргументу і значення аргументу, за яких функція набуває даного значення (67 %).
- Обчислює та порівнює значення виразів, які містять степені з раціональними показниками, корені (71 %).
- Розв'язує нерівності (61 %).

Найбільшу проблемою для учнів, учениць стало визначення недодатних значень квадратичної функції, що є завданням на повторення вивченого в 9 класі (виконали 45 %).

Більшість учнів та учениць надали правильні відповіді на завдання достатнього рівня і він (вона): застосовує знання про паралельний перенос функцій (67 %), класифікує за певними ознаками взаємне розміщення прямих, прямих і площин (63 %), обчислює та порівнює значення виразів, які містять степені з раціональними показниками, застосовує формули різниці квадратів (68 %), вміє узагальнювати й систематизувати набуті знання (73 %), 54 % учнів, учениць виявили варіативність мислення і раціональність у виборі способу розв'язання задачі на знаходження відстаней та кутів в просторі.

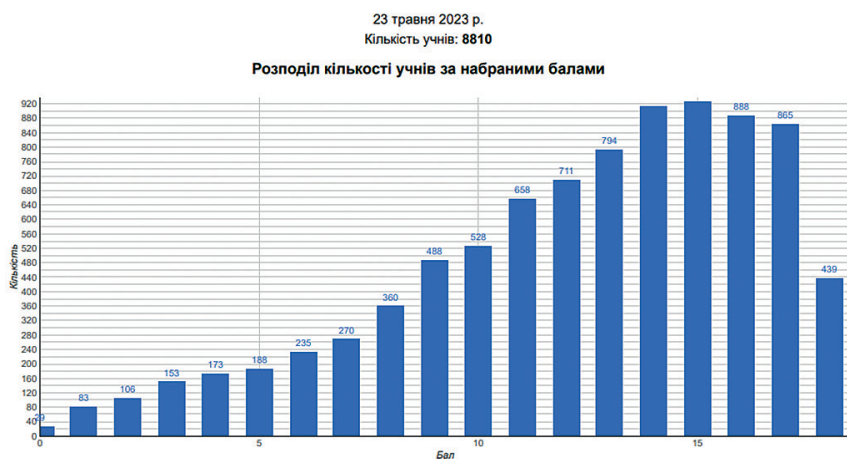
В травні 2023 року у закладах загальної середньої освіти міста Києва у формі онлайн тестування проведено моніторинг навчальних досягнень учнів 10 класів з математики.

Тест для 10 класу в травні складався з 12 завдань, із яких 7 тестових завдань з вибором однієї правильної відповіді, 2 завдання з відкритою відповіддю та 3 завдання на співставлення. Максимальна кількість балів за правильно надані відповіді — 18 балів.

Завдання мали виявити навчальні досягнення учнів з курсу алгебри, геометрії у межах вимог навчальної програми, зокрема, розуміння навчального матеріалу, здатність його відтворю-

вати, аналізувати та застосовувати в стандартних і нестандартних ситуаціях: 1) рівень володіння теоретичними знаннями; 2) рівень умінь використовувати теоретичні знання під час розв'язування задач різного типу.

Результати участі в моніторинговому дослідженні з математики учнів 10 класу м. Києва



Лише **0,33 %** (0,3 % дані моніторингу за 1 семестр) учнів, які взяли участь в тестуванні не змогли виконати тест та надати правильні відповіді; **4,98 %** учнів правильно виконали всі завдання, **7,98 %** (12,1 % дані моніторингу за 1 семестр) учнів виконали завдання на початковому рівні, **21,35 %** (19,6 % — дані моніторингу за 1 семестр) — середньому, **45,46 %** (25,5 % — достатньому, **24,88 %** (42,4 % — дані моніторингу за 1 семестр) — високому рівні.

За результатами тестування більше ніж 60 % опитаних учнів правильно виконали завдання початкового рівня:

- Вказують множину значень даної функції (63,34 %).
- Добувають корінь n -го степеня 89 % (78 % — за результатами моніторингу знань за 1 семестр).

- Показують і визначають взаємне розміщення прямих та площин (61,38 %).

Результати участі в моніторинговому дослідженні з математики учнів 10 класу, травень 2023 року м. Києва, у %

Бал	Кількість	Відсоток	Сумарна кількість	Сумарний відсоток
0	29	0,33	29	0,33
1	83	0,94	112	1,27
2	106	1,20	218	2,47
3	153	1,74	371	4,21
4	173	1,96	544	6,17
5	188	2,13	732	8,31
6	235	2,67	967	10,98
7	270	3,06	1237	14,04
8	360	4,09	1597	18,13
9	488	5,54	2085	23,67
10	528	5,99	2613	29,66
11	658	7,47	3271	37,13
12	711	8,07	3982	45,20
13	794	9,01	4776	54,21
14	915	10,39	5691	64,60
15	927	10,52	6618	75,12
16	888	10,08	7506	85,20
17	865	9,82	8371	95,02
18	439	4,98	8810	100,00

Середній рівень навчальних досягнень показує, що учень (учениця) повторює інформацію, операції, дії, засвоєні ним (нею) у процесі навчання, здатний (а) розв'язувати завдання за зразком.

За результатами тестування більше ніж 60 % учнів, учениць виконали завдання середнього рівня. Учень (учениця) відтворює означення математичних понять — кореня n -го степеня та його властивості, ірраціональні рівняння, радіанна міра

кута, формули додавання та зведення, означення арксинусу, арккосинусу та арктангенсу числа, похідної, аксіоми стереометрії, кут між прямими у просторі, перпендикуляр і похила, кут між прямою та площиною, двогранний кут, вектора, колінеарних векторів і формулювання тверджень — ознаки паралельності прямої та площини, паралельності двох площин, площу ортогональної проекції, дії з векторами, називає елементи математичних об'єктів; формулює деякі властивості математичних об'єктів; знаходить значення функцій при заданих значеннях аргументу і значення аргументу, за яких функція набуває даного значення; обчислює та порівнює значення виразів, які містять корені; вміє переходити від радіанної міри кута до градусної й навпаки; перетворює нескладні тригонометричні вирази; розв'язує найпростіші тригонометричні рівняння, знаходить швидкість зміни величини в точці; виконує операції над векторами; знаходить відстань між двома точками, координати середини відрізка.

За результатами тестування учні (ниці):

- Виконують операції над векторами, визначають координати середини відрізка (73,08 %) та знаходять властивості перпендикулярних векторів (75,47 %).
- Знаходить швидкість зміни величини в точці (71,66 %).
- Розв'язують найпростіші тригонометричні рівняння (85,88 %), ірраціональні рівняння (57,20 %).

Найскладнішим для учнів виявилось завдання на знаходження відповідності між функцією та проміжками на яких ця функція зростає (37,89 %).

Більшість учнів та учениць надали правильні відповіді на завдання достатнього рівня, він (вона) класифікує за певними ознаками взаємне розміщення прямих та площин — 61,38 % (63 % — за результатами моніторингу знань за 1 семестр), розв'язують задачі на знаходження відстаней та кутів у просторі (71,48 %), диференціює функції, використовуючи таблицю похідних і правила диференціювання (73,08 %).

Найскладнішим для учнів стало завдання на установлення відповідності між тригонометричними рівняннями та кількістю їх коренів, що належать певному проміжку (22,78 %), 25 % учнів (учениць) виявили варіативність мислення і раціональність у виборі способу розв'язання задач та вміють узагальнювати й систематизувати набуті знання.

За результатами моніторингового оцінювання з математики вчителям 8 класу рекомендовано *звернути увагу на повторення:*

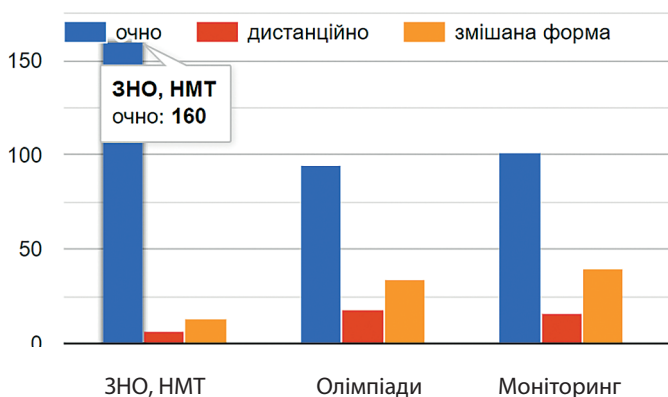
- програми 7 класу за темою «Лінійні рівняння та їх системи» щодо запису і розв'язку системи двох лінійних рівнянь з двома змінними, текстові задачі за допомогою системи двох лінійних рівнянь з двома змінними;
- теми «Раціональні вирази» щодо скорочення дробів; зведення дробів до спільного знаменника; знаходження суми, різниці, добутку, частки дробів; тотожні перетворення раціональних виразів; розв'язування рівнянь зі змінною в знаменнику дробу; перетворення степенів з цілим показником;
- теми «Функції», зокрема області їх визначення;
- теми «Чотирикутники» та «Прямокутний трикутник» щодо застосування ознак вписаного чотирикутника та прямокутного трикутника;
- теми «Функції», зокрема області їх визначення, побудову графіків функцій, задачі на відповідність між точками, які належать функції та графіком цієї функції;
- тотожних перетворень раціональних виразів;
- означення і властивості центральних і вписаних кутів.

Вчителям 10 класу рекомендовано звернути увагу на повторення тем та виконання завдань:

- програми 9 класу щодо квадратичної функції, квадратної нерівності та системи двох рівнянь з двома змінними;
- знаходження області визначення функціональних залежностей; значення функцій при заданих значеннях аргумен-

- ту і значення аргументу, за яких функція набуває даного значення, обчислювання та порівняння значення виразів, які містять степені з раціональними показниками, корені;
- застосування відношення між прямими і площинами у просторі, відстані і кутів у просторі;
 - застосування аксіом стереометрії та наслідків з них до розв'язання нескладних задач, зокрема на взаємне розміщення прямих у просторі;
 - знаходження області визначення функціональних залежностей; значення тригонометричних функцій при заданих значеннях аргументу і значення аргументу, за яких функція набуває даного значення;
 - застосування аксіом стереометрії та наслідків з них до розв'язання нескладних задач, зокрема на взаємне розміщення площин у просторі;
 - застосування відношення між прямими і площинами у просторі, відстані і кутів у просторі;
 - знаходження відповідності між функцією та проміжками, на яких ця функція зростає.

Інструменти оцінювання якості освіти за бажаними формами проведення (очна, дистанційна, змішана)



Результати опитування 160 вчителів після проведення моніторингу показали, що моніторинг є одним із інструментів вимірювання якості освіти і надали рекомендації щодо його запровадження.

Рекомендації вчителів щодо проведення моніторингових опитувань учнів з математики:

- Проводити моніторингове оцінювання в очному, або очно-дистанційному форматі, що дозволить уникнути академічної недоброчесності та забезпечить доступ до платформ, на яких проходить тестування.
- При виборі дат тестування враховувати навантаження учнів та інші заходи (моніторингові дослідження, закінчення семестру та інше).
- В умовах дистанційного опитування організувати роботу вчителів-спостерігачів за дотриманням академічної доброчесності та однакових умов тестування.

Вадим Гавронський,

викладач кафедри

*природничо-математичної освіти
і технологій*

Інституту післядипломної освіти

Київського університету

імені Бориса Грінченка

Моніторинг навчальних досягнень учнів 8, 10 класів з фізики в умовах дистанційного та змішаного навчання

Упродовж 2022–23 навчального року в школах міста Києва було проведений моніторинг навчальних досягнень учнів 8, 10 класів з фізики в умовах дистанційного та змішаного нав-