Літературний письмовий твір

Мобільні додатки для моніторингу рухової діяльності

Навчальний мікрокурс для майбутніх тренерів

Автор:
Єфременко Андрій Миколайович

Харків, 2026

УДК 796.071.4:37.018.43:004

Затверджено науково-методичною радою
Харківської державної академії фізичної культури
(Протокол № 8 від 28 жовтня 2026 року)

Автор:
Єфременко А.М.

Рецензенти: *А.М. Литвиненко*, доцент кафедри фізичного виховання та спорту ХНУРЕ, доктор наук з фізичного виховання та спорту, доцент
В.Ю. Джим, доктор наук з фізичного виховання та спорту, професор, заслужений тренер України, професор кафедри атлетизму та силових видів спорту, ХДАФК

Єфременко А.М.
Мобільні додатки для моніторингу рухової діяльності: навчальний мікрокурс. Харків, 2026. 13 с.

У літературному письмовому творі міститься навчальний мікрокурс для майбутніх тренерів про мобільні технології моніторингу рухової діяльності спортсменів. Містить: 1) теоретичний текст з таблицею протоколів; 2) сценарій інтерактивного відео з питаннями; 3) кейс і питання рефлексії.

Рекомендовано тренерам різних видів спорту, здобувачам вищої освіти, аспірантам і докторантам, фахівцям у галузі фізичної культури та спорту.

УДК 796.071.4:37.018.43:004

© Єфременко А.М.
© ХДАФК (ФЦВС), 2026

ЗМІСТ

1. ІНТЕРАКТИВНЕ ВІДЕО (СЦЕНАРІЙ) 5
2. МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ..... 7
3. КЕЙС 9
4. ФОРМА ЗВОРОТНОГО ЗВ’ЯЗКУ (РЕФЛЕКСІЯ)..... 10
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 11

АНОТАЦІЯ

Навчальний мікрокурс для майбутніх тренерів про мобільні технології моніторингу рухової діяльності спортсменів. Містить: 1) теоретичний текст з таблицею протоколів; 2) сценарій інтерактивного відео з питаннями; 3) кейс і питання рефлексії

Ключові слова: мобільні додатки; підготовка тренерів; спорт; фізичне виховання; мікронавчання.

ANNOTATION

A training microcourse for future coaches on mobile technologies for monitoring athletes' motor activity. Contains: 1) theoretical text with a table of protocols; 2) an interactive video script with questions; 3) a case study and reflection questions

Keywords: mobile applications; coach training; sport; physical education; microlearning.

СТРУКТУРА МІКРОКУРСУ

Мікрокурс складається з чотирьох складників:

1) перегляд інтерактивного відео (розділ 1);

2) методичні матеріали (розділ 2);

3) вирішення кейсу (розділ 3);

4) форма зворотного зв'язку (рефлексія) (розділ 4), після заповнення якої учасник отримує сертифікат.

1. ІНТЕРАКТИВНЕ ВІДЕО (СЦЕНАРІЙ)

Вступ. Впровадження цифрових інструментів перетворює традиційні методи тренування у хмаро-орієнтовані екосистеми, керовані даними.

Місце мобільних технологій. Мобільні інструменти у тренувальному процесі виступають як сполучна ланка між руховою діяльністю атлета та аналітичними можливостями тренера, забезпечуючи зворотний зв'язок та індивідуалізацію навчання.

Визначення. Мобільні технології це – це широкий спектр портативних цифрових пристроїв та бездротових систем зв'язку, які дозволяють отримувати, передавати та обробляти інформацію в будь-якому місці та в зручний час.

Інтерактивна вставка 1. *Що таке мобільні технології?*

Що позначає термін «мобільні технології» в контексті спортивної діяльності?

1) Виключно стаціонарні лабораторні комплекси для інвазивного біохімічного аналізу параметрів організму

2) Широкий спектр портативних цифрових пристроїв та бездротових систем зв'язку, які дозволяють отримувати, передавати та обробляти інформацію в будь-якому місці та в зручний час

3) Механічні вимірювальні прилади та паперові носії для фіксації параметрів навантаження

4) Локальне програмне забезпечення персональних комп'ютерів без функцій бездротової передачі даних

Правильна відповідь: варіант 2.

Ландшафт. Мобільні екосистеми сьогодні здатні агрегувати дані з різноманітних джерел, включаючи вбудовані акселерометри, гіроскопи та GPS-модулі смартфонів, а також синхронізуватися з носимими пристроями для моніторингу фізіологічних та біомеханічних показників у режимі реального часу.

Інтерактивна вставка 2. *Яке місце мобільних технологій в тренувальному процесі?*

Яке функціональне місце посідають мобільні технології в сучасному тренувальному процесі?

1) Застосовуються лише як автономні пристрої без можливості збору та синхронізації фізіологічних показників

2) Призначені виключно для фінансового та бухгалтерського обліку в спортивній організації

3) Виступають сполучною ланкою між діяльністю атлета та аналітикою тренера, агрегуючи дані сенсорів смартфона та носимих пристроїв

4) Повністю усувають потребу у зворотному зв'язку між тренером та атлетом

Правильна відповідь: варіант 3.

Рішення. Реалізація адаптивної педагогіки через мобільні технології дозволяє відійти від стандартизованих тренувальних планів на користь індивідуальних рекомендацій, що базуються на цифрових профілях атлетів. Ці профілі формуються на основі моніторингу даних про результативність, поточних фізіологічних показників (наприклад, варіабельність серцевого ритму, якість сну), а також суб'єктивних оцінок рівня втоми. Інтелектуальні платформи здатні генерувати персоналізовані тренувальні плани, динамічно регулюючи інтенсивність та обсяг навантаження залежно від швидкості адаптації організму атлета до навантажень, що мінімізує ризики перетренованості.

Обмеження. Незважаючи на значні переваги, використання мобільних додатків для відстеження активності супроводжується низкою етичних та безпекових проблем, пов'язаних із захистом конфіденційної інформації атлетів. Збір та обробка біометричних даних потребують суворого дотримання протоколів безпеки, шифрування та отримання поінформованої згоди.

Окрім цього, існує ризик надмірної довіри до алгоритмічних рішень, що може призвести до нівелювання людського фактора в тренерській діяльності (емпатії, інтуїції та професійного досвіду), який залишається фундаментальним для спортивної педагогіки.

Інтерактивна вставка 3. *Якими є обмеження?*

Які ключові обмеження та виклики супроводжують використання мобільних додатків у тренувальній практиці?

1) Надмірний вплив емпатичного контакту між тренером і спортсменом

2) Відсутність будь-яких вимог до збереження конфіденційності показників здоров'я

3) Необхідність суворого захисту біометричних даних атлетів та ризик нівелювання тренерської інтуїції через надмірну довіру до алгоритмів

4) Неможливість точного налаштування планів навантаження через надто високу швидкість обробки інформації

Правильна відповідь: варіант 3.

Заключення. Таким чином, роль тренера в умовах цифровізації переходить від простого ретранслятора знань до дизайнера тренувального середовища та аналітика великих даних, який гармонійно поєднує технологічні можливості із гуманістичним підходом до виховання атлета.

2. МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

Під мобільними технологіями моніторингу рухової діяльності розуміють інтегрований комплекс апаратних портативних засобів і спеціалізованого програмного забезпечення, що забезпечує збір, бездротову передачу, обчислювальну обробку та мультимедійну візуалізацію кінематичних, динамічних і психофізіологічних маркерів тренувального навантаження.

Функціональний простір таких систем включає декілька взаємопов'язаних рівнів сенсорної реєстрації:

Перший рівень базується на використанні вбудованих мікроелектромеханічних систем (MEMS), до яких належать тривісні акселерометри, гіроскопи та магнітометри, а також приймачі супутникового позиціонування (GNSS/GPS) сучасних мобільних пристроїв. Вони дозволяють із високою дискретністю фіксувати просторово-часові показники переміщення тіла у просторі, темпові характеристики, загальну подолану дистанцію та механічні прискорення без застосування інвазивних чи громіздких лабораторних установок.

Другий рівень реалізується завдяки прогресу в галузі мобільних оптичних систем та комп'ютерного зору. Застосування високошвидкісних камер сучасних смартфонів (з частотою зйомки 120–240 кадрів на секунду) у поєднанні з алгоритмами детекції опорних точок дозволяє проводити покадровий аналіз локомоцій, визначати тривалість фаз польоту й амортизації, а також оцінювати біомеханічну структуру складних рухових дій.

Третій технологічний рівень спирається на оптичну фотоплетизмографію (PPG), що реалізується як через камеру та спалах смартфона, так і через портативні датчики пульсової хвилі. Дана технологія забезпечує точну детекцію інтервалів між серцевими скороченнями (R-R-інтервалів), відкриваючи можливість польової реєстрації вегетативного статусу та напруженості регуляторних систем серцево-судинного русла.

Четвертий рівень формують спеціалізовані зовнішні периферійні пристрої, такі як нагрудні монітори серцевого ритму, інерційні вимірювальні блоки (IMU) та датчики механічної потужності, що синхронізуються з мобільним терміналом через протоколи бездротового зв'язку малого радіуса дії (Bluetooth Low Energy, ANT+).

Поряд із прямими інструментальними замірами повноцінна екосистема включає цифрові модулі суб'єктивного самозвіту, які включають психоемоційний стан спортсмена в загальну діагностичну картину.

Використання мобільних пристроїв і хмарних сервісів у процесі підготовки спортсменів виводить діяльність тренера в правове поле регулювання обігу персональних даних. Фізіологічні параметри, показники частоти серцевих скорочень, кардіоінтервалограми, відеозаписи рухів тіла та координати переміщення підпадають під визначення біометричних даних та інформації про стан здоров'я особи. Відповідно до Закону України «Про захист персональних

даних» та Загального регламенту захисту даних Європейського Союзу (GDPR), такі відомості відносяться до особливої категорії чутливих персональних даних.

Збір, систематизація та аналіз будь-яких біометричних показників у мобільних додатках є законними виключно за умови отримання попередньої письмової інформованої згоди батьків або законних представників дитини.

Програмне забезпечення повинно забезпечувати суворе дотримання цільового призначення: дані заборонено передавати третім сторонам, використовувати для рекламного профілювання або розміщувати на відкритих незахищених серверах.

Поряд із юридичними обмеженнями, серйозну загрозу ефективності педагогічного процесу становить психологічний феномен автоматизованого упередження (automation bias).

Цей феномен проявляється у схильності тренера надмірно або беззастережно довіряти алгоритмічним рекомендаціям і розрахунковим індексам автоматизованих систем, нехтуючи суперечливою інформацією з реального оточення та власною професійною інтуїцією.

Поява мобільних платформ, які пропонують синтетичні бали «готовності» або маркування ризику травми на основі алгоритмів машинного навчання, підсилює цей ефект.

Більшість подібних алгоритмів функціонує за принципом «чорної скриньки» і не пройшла незалежної зовнішньої наукової валідації. Дослідження демонструють, що на сьогодні навіть найскладніші математичні моделі прогнозування індивідуальних травм на основі даних навантаження мають вкрай низьку прогностичну цінність, що фактично не перевищує ймовірності випадкового вгадування.

У спортивній педагогіці будь-яка мобільна система повинна позиціонуватися виключно як дорадчий інструмент підтримки прийняття рішень. Кінцеве рішення щодо структури та змісту тренувального заняття завжди залишається за тренером як суб’єктом педагогічної відповідальності.

Параметр моніторингу	Компонент навантаження	Фізіологічний або біомеханічний показник	Мобільне апаратне забезпечення	Рекомендований протокол фіксації
Спектр бігових швидкостей та обсяг	Зовнішнє механічне навантаження	Механічна робота локомоторного апарату, енергетичні витрати	Носимі GNSS/GPS-модулі або смартфон у поясному тримачі	Фіксація в режимі реального часу протягом усієї сесії
Тест вертикального вистрибування	Зовнішня нейром’язова продуктивність	Функціональний стан мотонейронного пулу, вибухова сила	Смартфон із камерою високої частоти кадрів (≥120)	1–2 рази на тиждень перед тренувальною роботою
Ранковий індекс LnRMSSD	Внутрішнє вегетативне навантаження	Активність парасимпатичного відділу ВНС, системний стрес	Вбудована камера смартфона (PPG) або нагрудний Bluetooth-датчик	Щоденно вранці в положенні лежачи після пробудження (тривалість 60 с)
Сесійний sRPE	Внутрішнє інтегральне навантаження	Психофізіологічна ціна виконаного тренувального заняття	Мобільний опитувальник (Google Forms або спеціалізований додаток)	Щоденно, через 15–30 хвилин після закінчення тренування
Шкала загального самопочуття	Внутрішній психоемоційний статус	М’язовий біль, рівень загального стресу, настрій, тривалість сну	Цифрова опитувальна шкала на мобільному пристрої	Щоранку або за 30 хвилин до початку тренувальної сесії

3. КЕЙС

В процесі планування та реалізації підготовки групи спортсменів періоду базової підготовки, тренер вирішує використати мобільні технології для збору даних про тренувальний процес. Який шлях буде найбільш раціональних щодо вибору та впровадження мобільних технологій в тренувальний процес спортсменів? Обґрунтуйте свій вибір, за можливості наведіть реальний приклад з власного досвіду (тренерської або спортивної практики)

Шлях 1. Проаналізувати сучасні пропозиції на ринку в контексті використання мобільних технологій в обраному виді спорту. Сформувати перелік технологій та запит на їх закупівлю до керівників спортивної організації, де проводиться спортивна підготовка, та батьків юних спортсменів.

Результат – необґрунтований вибір мобільних технологій може призвести до: 1) спротиву залучених осіб щодо їх закупівлі (значна вартість, нерозуміння технології тощо); 2) додаткових часових витрат на опанування мобільних технології; 3) ускладнення інтерпретації даних в контексті підготовки юних спортсменів (більшість комерційних пропозицій орієнтовані на професійний спорт)

Шлях 2. Проаналізувати сучасні пропозиції на ринку в контексті використання мобільних технологій в обраному виді спорту. Визначити доцільність застосування окремих мобільних інструментів для вирішення питання збору даних про тренувальний процес. Кумунікувати з керівниками спортивної організації, де проводиться спортивна підготовка, та батьками юних спортсменів тренувальної групи щодо можливостей забезпечення обраними мобільними інструментами.

Результат – поміркований підхід до вирішення питання може призвести до: 1) обґрунтований підбір мобільних технологій (пропозиції + наука + практика); 2) створення умов раціонального підбору доступних технологій безпосередньо для групи спортсменів базової підготовки; 3) зворотній зв’язок зі стейкхолдерами для оптимізації процесу впровадження мобільних технологій.

Шлях 3. Проаналізувати сучасні пропозиції на ринку в контексті використання мобільних технологій в обраному виді спорту. Сформувати власне уявлення що збору даних про тренувальний процес з використанням різних мобільних технологій, виявити недоліки сучасних підходів. Спроектувати підхід до обґрунтованого моніторингу тренувального процесу з використанням мобільних технологій. Сформувати запит розробку та пілотну апробацію мобільного моніторингу тренувального процесу до керівників спортивної організації, де проводиться спортивна підготовка, та батьків юних спортсменів.

Результат – ґрунтовний підхід до вирішення питання може призвести до: 1) створення цілісної моделі інтеграції мобільних технологій в тренувальних процес; 2) значних часових витрат на розширення компетентностей тренера, зокрема, в сфері ІКТ; 3) переключення уваги тренера на розробку підходу до використання мобільних технологій, а не їх безпосереднє впровадження в тренувальний процес для вирішення проблемного питання.

4. ФОРМА ЗВОРОТНОГО ЗВ’ЯЗКУ (РЕФЛЕКСІЯ)

Питання форми: «Який шлях ви вважаєте найбільш раціональним? Обґрунтуйте вибір та наведіть приклад із власної практики»

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Acain, B., Ortiz-Ocariza, A. G. C., Cabales, V. I., Matutinao, R. G., Rubin, J. L., Ancheta Jr, R. A.,... & Etcuban, J. O. (2022). Barriers of Distance Learning in Physical Education of Learners with Hearing Impairment. *Journal of Positive School Psychology,* 6(2), 1759-1768. https://journalppw.com/index.php/jpsp/article/view/1719/965
2. Bozkus, T. (2014). A Research on identifying the need for distance education for national athletes who study in school of physical education and sport. *Turkish Online Journal of Distance Education,* 15(3), 282-290. https://doi.org/10.17718/tojde.61911
3. Cochran, D., & Conklin, J. (2007). A new Bloom: Transforming learning. *Learning & Leading with Technology,* 34(5), 22-25. http://asditadaustin.pbworks.com/f/New+Bloom's+Taxonomy.pdf
4. Criollo-C, S., Guerrero-Arias, A., Jaramillo-Alcázar, Á., & Luján-Mora, S. (2021). Mobile learning technologies for education: Benefits and pending issues. *Applied Sciences,* 11(9), 4111. https://doi.org/10.3390/app11094111
5. Daum, D. N., Goad, T., Killian, C. M., & Schoenfeld, A. (2021). How do we do this? Distance learning in physical education – Part 1. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance,* 92(4), 5-10. https://doi.org/10.1080/07303084.2021.1886836
6. Denysova, L., Shynkaruk, O., & Usychenko, V. (2018). Cloud technologies in distance learning of specialists in physical culture and sports. *Journal of Physical Education and Sport,* 18, 469-472. https://doi.org/10.7752/jpes.2018.s166
7. Goad, T., Killian, C. M., & Daum, D. N. (2021). Distance learning in physical education: Hindsight is 2020 – Part 3. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 92(4), 18-21. https://doi.org/10.1080/07303084.2021.1886843
8. Goad, T., Jones, E., Bulger, S., Daum, D., Hollett, N., & Elliott, E. (2021). Predicting student success in online physical education. *American Journal of Distance Education,* 35(1), 17-32. https://doi.org/10.1080/08923647.2020.1829254
9. González-Calvo, G., Barba-Martín, R. A., Bores-García, D., & Hortigüela-Alcalá, D. (2022). The (virtual) teaching of physical education in times of pandemic. *European Physical Education Review,* 28(1), 205-224. https://doi.org/10.1177/1356336X211031533
10. Gumantan, A., Nugroho, R. A., & Yuliandra, R. (2021). Learning during the covid-19 pandemic: Analysis of e-learning on sports education students. *Journal Sport Area*, 6(1), 51-58. https://doi.org/10.25299/sportarea.2021.vol6(1).5397
11. Johnson, J., Daum, D., & Norris, J. (2021). I need help! Physical educators transition to distance learning during COVID-19. *Physical Educator,* 78(2), 119-137. https://doi.org/10.18666/TPE-2021-V78-I2-10866
12. Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M. A., & Suman, R. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustainable operations and computers,* 3, 275-285. https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004

13. Ng, C. F. (2021). The physical learning environment of online distance learners in higher education – a conceptual model. *Frontiers in Psychology,* 12, 635117. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.635117

14. Killian, C. M., Daum, D. N., Goad, T., Brown, R., & Lehman, S. (2021). How do we do this? Distance learning in physical education – Part 2. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance,* 92(4), 11-17. https://doi.org/10.1080/07303084.2021.1886838

15. King, F. B., Young, M. F., Drivere-Richmond, K., & Schrader, P. G. (2001). Defining distance learning and distance education. *AACE Review (Formerly AACE Journal),* 9(1), 1-14. https://www.learntechlib.org/index.cfm/files/paper_17786.pdf?fuseaction=Reader.DownloadFullText&paper_id=17786

16. Koloskova, N. (2022). Approaches to Distance Learning in Physical Education in Colleges During War. *The Modern Higher Education Review,* (7), 94-103. https://doi.org/10.28925/2518-7635.2022.79

17. Koryahin, V., & Blavt, O. (2021). Development of Distance Technologies in Physical Education of Students: Opportunities and Challenges. *Journal of Learning Theory and Methodology,* 2(1), 5-11. https://doi.org/10.17309/jltm.2021.1.01

18. Krutsevich T., Malachova Z., Bielkova T. and others Prerequisites for organization of distance learning in physical education in higher education institutions. *AAD ALTA : Journal of Interdisciplinary Research, Double-Blind Peer-Reviewed.* Volume 11, Issue 1, Special Issue XVIII, 2021. P. 116–120. https://dspace.usfa.edu.ua/bitstream/123456789/1399/1/Lopatiuk_education.pdf

19. Nopembri, S., Saryono, S., Muktiani, N. R., Listyarinni, A. E., & Shahril, M. I. (2022). Digital technology in physical education distance learning during pandemic: teachers' perspective. *Jurnal Keolahragaan*, 10(1), 71-82. https://doi.org/10.21831/jk.v10i1.48374

20. Otravenko, O., Shkola, O., Zhamardiy, V., Sokolenko, O., Pavliuk, O., & Hadiuchko, O. (2022). Analysis of the current state of training of future specialists in physical culture and sports in the conditions of distance learning. *Journal of Positive School Psychology*, 6(8), 6018-6031. https://repository.pdmu.edu.ua/bitstreams/5ca2fa3f-cc07-4d0e-9071-11dd33af04e2/download

21. Petrusic, T., & Stemberger, V. (2021). Effective physical education distance learning models during the COVID-19 epidemic. *CEPS Journal*, 11(Special Issue), 291-308. https://doi.org/10.26529/cepsj.1118

22. Silva, R. C. A., Silva, V. L. D. F., & Silva, A. P. (2019). Distance learning for teaching in physical education. *Motriz: Revista de Educação Física*, 25, e101832. https://doi.org/10.1590/S1980-6574201900010002

23. Souza, H. S. D., Lira Quina, M. Á., Santos, S. L. C. D., & Batalla Flores, A. (2023). Technological tools for the teaching of physical education at a distance. *International Journal of Development Research*, 2023, vol. 13, num. 2, p. 61822-61829. https://doi.org/10.37118/ijdr.26357.02.2023

24. Sun, Y., & Shu, J. (2022). The effect of distance learning in colleges and universities on physical health promotion in college students. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte,* 29(spe1), e2022_0195. https://doi.org/10.1590/1517-8692202329012022_0195

25. Susanto, E., Mulyaningsih, F., Mujriah, M., Satriawan, R., & Sulfandi, S. (2022). Distance Learning: Does it Have an Impact on the Readiness of Physical Education Teachers in Coastal Areas?. *Physical Education Theory and Methodology*, 22(3), 338-345. https://doi.org/10.17309/tmfv.2022.3.06

26. Vilchez, J. A., Kruse, J., Puffer, M., & Dudovitz, R. N. (2021). Teachers and school health leaders' perspectives on distance learning physical education during the COVID-19 pandemic. *Journal of School Health*, 91(7), 541-549. https://doi.org/10.1111/josh.13030