

Любов ВЛАДИКА,
orcid.org/0000-0003-4142-8962
студентка II курсу магістратури
Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
(Київ, Україна) lyubavladyka@gmail.com

Олексій МАТВІЙЧУК,
orcid.org/0000-0002-4732-9677
кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри загальної фізики та фізики твердого тіла
Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
(Київ, Україна) o.matviychuk@kpi.ua

Сергій ПОДЛАСОВ,
orcid.org/0000-0002-3947-4401
старший викладач кафедри загальної фізики та фізики твердого тіла
Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
(Київ, Україна) s.podlasov@kpi.ua

ОРГАНІЗАЦІЯ МОНІТОРИНГУ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ СТУДЕНТІВ В УМОВАХ СИНХРОННОГО ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ТЕХНІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ

У статті розглянуто організацію моніторингу навчальних досягнень із фізики в системі підготовки майбутніх інженерів в умовах дистанційного навчання. У ході проведеного аналізу науково-педагогічної літератури щодо питання методів і засобів організації моніторингу знань із фізики встановлено переваги й недоліки контролю знань студентів у системі дистанційного навчання фізики. Визначено види контролю, їх функцію та форми проведення для побудови системи моніторингу навчальних досягнень студентів. Визначено набір програмних засобів для реалізації розробленої системи моніторингу знань студентів. Сформульовано рекомендації щодо організації моніторингу навчальних досягнень із фізики з використанням платформ Classtime і Moodle.

Продемонстровано схему моніторингу навчальних досягнень студентів із фізики в технічному університеті й розкрито особливості її реалізації під час лекційних і практичних занять, лабораторного практикуму. У схемі для звітування використовується сервіс Google Classroom. Сервіс інформує студентів про плани звітності на навчальний тиждень. Для підвищення уваги студентів під час лекції наприкінці заняття проводиться тестування, що містить завдання стосовно матеріалу першої, другої та третьої третин лекції.

Оцінювання підготовки до виконання лабораторних робіт та її виконання проходило в кілька етапів: попереднє тестування, перевірка відповідей на контрольні питання, перевірка протоколу лабораторної роботи, усне опитування. Попереднє тестування проводиться на платформі підтримки навчального процесу Moodle. Тести до лабораторних робіт містять завдання на перевірку знань теорії, приладів, методики виконання вимірювань, обробки експериментальних результатів (розрахунків, побудови графіків, обчислення похибок). Контрольні запитання до лабораторних робіт наведені в їх описанні. Стислі відповіді на ці запитання студенти оформлюють письмово та їхню копію (фотографію або сканкопію) завантажують у Google Class. В умовах дистанційного навчання студенти виконують віртуальні лабораторні роботи, оформлюють їх і після перевірки викладачем також завантажують у Google Class. Перевірка результатів виконання роботи й усне опитування проходить під час відеоконференції, яка проводиться в Google Meet. Використовуючи такі підходи в умовах дистанційного навчання, досягнули динамічнішого процесу контролю та самоконтролю, зворотний зв'язок студентів із викладачем відбувався більш системно й продуктивно.

Ключові слова: методика навчання вищої школи, навчання фізики, контроль знань, стимулювання навчальної діяльності, Moodle, Classtime, технічний університет.

Liubov VLADYKA,

orcid.org/0000-0003-4142-8962

Second-year Master's Student

National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"
(Kyiv, Ukraine) lyubavladyka@gmail.com**Oleksii MATVIIYCHUK,**

orcid.org/0000-0002-4732-9677

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,

Associate Professor at the Department of General Physics and Solid State Physics
National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"
(Kyiv, Ukraine) o.matviychuk@kpi.ua**Serhii PODLASOV,**

orcid.org/0000-0002-3947-4401

Senior Lecturer at the Department of General Physics and Solid State Physics

National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"
(Kyiv, Ukraine) s.podlasov@kpi.ua

ORGANIZATION OF STUDENTS EDUCATIONAL ACHIEVEMENTS MONITORING IN THE CONDITIONS OF SYNCHRONOUS DISTANCE LEARNING OF PHYSICS IN TECHNICAL UNIVERSITY

The article considers the organization of educational achievements monitoring physics in the training system future engineers in the conditions of distance learning. In the course of the analysis of the scientific and pedagogical literature on the issue of organizing methods and means the control of knowledge in physics, the advantages and disadvantages of the students' knowledge control in the system of distance learning of physics are established. Types of control, their function and forms of carrying out for construction of monitoring system educational achievements of students are defined. A set of software tools for the implementation of the developed students' knowledge control system is determined. Recommendations for the organization of educational achievements monitoring in physics using the Classtime and Moodle platforms are formulated.

The scheme of physics students monitoring the academic achievements at the Technical University is demonstrated and the peculiarities of its implementation during lectures and practical classes, laboratory workshops are revealed. The reporting scheme uses the Google Classroom service. This service informs students about reporting plans for the academic week. To increase students' attention during the lecture, conduct testing at the end of the lesson, which includes tasks related to the material of the first, second and third thirds of the lecture.

Assessment of preparation for laboratory work and its implementation took place in several stages: preliminary testing, verification of answers to control questions, verification of the laboratory work protocol, oral examination. Preliminary testing is conducted on the Moodle learning support platform. Tests for laboratory work include tasks to test knowledge of theory, instruments, methods of measurement, processing of experimental results (calculations, plotting, calculation of errors). Test questions for laboratory work are given in their description. Students write short answers to these questions in writing and upload a copy (photo or scanned copy) to Google Class. In the conditions of distance learning, students perform virtual laboratory work, design them and after verification by the teacher also upload to Google Class. Verification of performance and oral interview takes place during a video conference held at Google Meet. Using these approaches in the context of distance learning, achieved a more dynamic process of control and self-control, student feedback from the teacher was more systematic and productive.

Key words: methods of higher school teaching, teaching of physics, control of knowledge, stimulation of educational activity, Moodle, Classtime, technical university.

Постановка проблеми. Вимушений перехід закладів вищої освіти України на дистанційне навчання вимагає від викладачів, методистів і науковців пошуку оптимальних методик організації навчального процесу. Водночас одним із важливих завдань постає побудова системи моніторингу результатів навчальної діяльності студентів. Зважаючи на недостатній рівень знань із фізики значної частки студентів, система моніторингу повинна не стільки контролювати результати роботи

студентів, скільки стимулювати їхню самостійну роботу, оскільки знання з фізики є опорними для свідомого опанування професійними знаннями майбутніх інженерів.

Аналіз досліджень показав, що питанням дистанційного моніторингу й контролю знань присвячені роботи С. П. Стецик (Стецик, 2017), І. В. Сальник (Сальник, 2020), В. М. Кухаренка (Кухаренко, 2020), К. С. Дзевєріна (Дзевєрін, 2017), Водо Eckert (Eckert, 2009), В. Ю. Шуригіна

(Шурыгин, 2015), Teresa Martín-Blas (Martín-Blas, 2009) та інших.

Незважаючи на досить велику кількість робіт, присвячену моніторингу навчальної діяльності студентів під час дистанційного навчання, в літературі не досить викладені питання методів і засобів організації такої роботи.

Мета дослідження полягає в представленні досвіду проведення моніторингу навчальної діяльності студентів технічного університету під час дистанційного вивчення фізики.

Виклад основного матеріалу. Контроль результатів навчально-пізнавальної роботи студентів проводиться на різних етапах навчально-виховного процесу:

- вхідний контроль дозволяє оцінити рівень знань і готовність студентів до опанування знаннями; *форми проведення* – анкетування, тестування, співбесіда;

- поточний контроль використовується для оцінювання навчальних досягнень студентів після проведення заняття; *форми проведення* – співбесіда, тестування;

- проміжний контроль проводиться після вивчення розділу, теми. За його результатами здійснюється коригування методики викладання; *форми проведення* – анкетування, співбесіда, тестування, виконання професійних завдань тощо;

- підсумковий контроль дозволяє оцінити результати навчання здобувачів освіти після вивчення теми чи модуля або в кінці семестру; *форми проведення* – анкетування, співбесіда, тестування, іспит, залік тощо.

В умовах дистанційного навчання процес контролю та самоконтролю стає динамічнішим, а зворотний зв'язок студентів із викладачем значно системним і продуктивним.

Згідно з програмою підготовки бакалаврів курс фізики містить: лекції, практичні заняття по розв'язуванню задач, лабораторні роботи, виконання розрахунково-графічних робіт, модульні контрольні роботи, іспит. Для проведення контролю засвоєння знань із фізики студентами денної форми навчання технічного університету під час вимушеного переходу на дистанційне навчання у зв'язку з карантинном була розроблена система, схема якої зображена на рис. 1.

Дистанційний формат навчання не дозволяє безпосередньо спостерігати за роботою студентів під час лекційних занять. Так само складно перевіряти на занятті виконання студентами завдань по розв'язуванню задач і підготовці до лабораторних робіт. З метою зберігання та перевірки результатів роботи студентів ми скористалися можливостями Google Classroom. У цьому додатку були створені класи й зареєстровані студенти. Для кожної студентської групи передбачені тематичні блоки (topic): лекційні заняття, практичні заняття, лабораторні заняття, розрахунково-графічна (або домашня контрольна) робота.

Після кожного лекційного заняття студенти повинні підготувати файл зі сканованим або сфотографованим конспектом лекції та завантажити її для зберігання та перевірки до Google Classroom. Виконання домашнього завдання по розв'язуванню задач і конспект із відповідями на контрольні запитання до лабораторних робіт студенти повинні завантажити до Google Classroom на передодні заняття з тим, щоб викладач міг перевірити виконання завдання.

Для стимулювання відповідальності доданого етапу моніторингу навчальних досягнень було введено штрафні бали, які зменшували поточний бал.

Важливою рисою Google Classroom є те, що всі заплановані завдання автоматично заносяться до календаря студентів, тобто студент поперед-

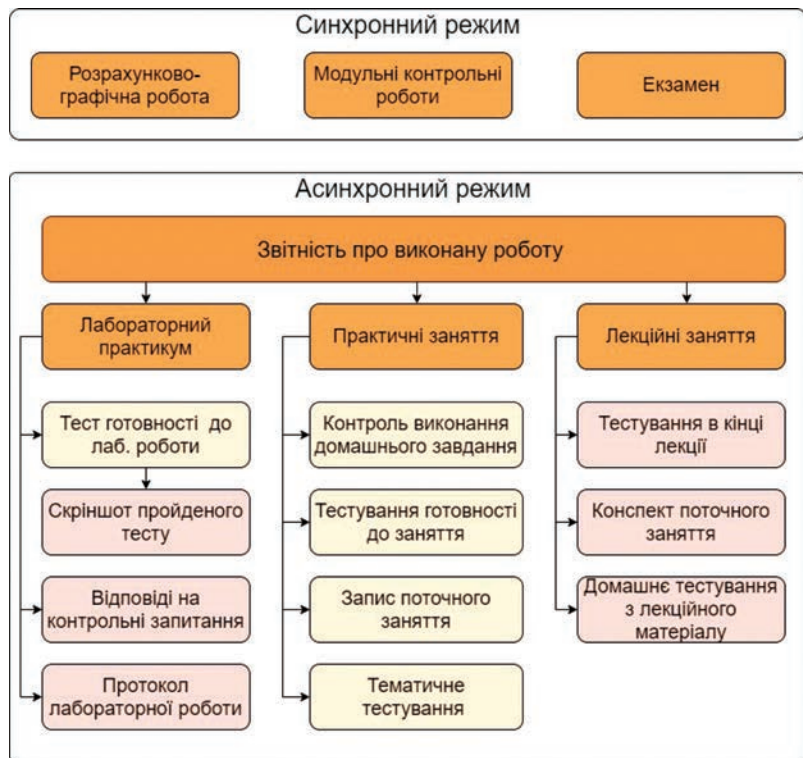


Рис. 1. Схема моніторингу навчальних досягнень студентів у умовах дистанційного навчання фізики

жений про завдання, які він повинен виконати протягом тижня. Така опція доступна студентам, котрі мають адресу пошти, яка збігається з обліком записом в Google Classroom.

Не менш важливим є зворотний зв'язок викладача зі студентом, який надійно забезпечує сервіс Google Classroom. Він надає викладачу можливість не тільки інформувати студентів про поточні завдання, а й дозволяє викладачу надсилати листи студентам поштою Gmail із проханням пояснити свою відсутність на парах і відсутність звітів.

Для стимулювання уваги студентів на лекційних заняттях і демонстрації важливості ведення конспекту в кінці лекції ми проводимо коротке тестування, яке містить завдання стосовно матеріалу першої, другої та третьої третин лекції. Тест складається з 3–5 завдань і розрахований на 5–6 хвилин. Для проведення такого тестування ми використовуємо вітчизняну розробку ClassTime. Цей сервіс не вимагає реєстрації студентів (студенти входять за кодом тесту) й дозволяє оперативно проконтролювати розуміння навчальної інформації великою кількістю студентів. Досвід нашої роботи показав, що для оперативного контролю доцільно користуватися запитаннями на встановлення відповідності й вибір однієї чи декількох правильних відповідей.

Однією зі складових частин навчання фізики в технічному університеті є виконання студентами лабораторних робіт. Ефективність їх виконання значною мірою визначається якістю попередньої самостійної роботи студентів, яка містить вивчення положень теорії, на яких ґрунтується робота, ознайомлення з методикою проведення вимірювань, приладами, порядком виконання роботи й обробку результатів дослідження. Тому оцінювання підготовки до виконання лабораторної роботи та її виконання проходить у кілька етапів:

- попереднє тестування;
- перевірка відповідей на контрольні питання;
- перевірка протоколу лабораторної роботи;
- усне опитування.

Попереднє тестування проводиться на платформі підтримки навчального процесу Moodle (<http://physics.zfftt.kpi.ua/>). Тести до лабораторних робіт містять завдання на перевірку знань теорії, приладів, методики виконання вимірювань, обробки експериментальних результатів (розрахунків, побудови графіків, обчислення похибок).

Контрольні запитання до лабораторних робіт наведені в їх описанні. Стислі відповіді на ці запитання студенти оформлюють письмово та їхню копію (фотографію, або сканкопію) завантажують у Google Class.

В умовах дистанційного навчання студенти виконують віртуальні лабораторні роботи, оформлюють їх і після перевірки викладачем також завантажують у Google Class.

Перші два етапи реалізуються викладачем в окремий час. Він фіксує результати тестування, оцінки за відповіді на контрольні запитання та протокол в лист успішності. Перевірка результатів виконання роботи й усне опитування проходить під час відеоконференції, яка проводиться в Google Meet (або іншій відеоконференції): викладач оцінював правдивість експериментальних результатів, правильність побудови графіків та обчислення похибок, повноту й чіткість відповідей на запитання. У разі успішної здачі студентам виставлялась відповідна оцінка.

З метою аналізу й оцінки ефективності запропонованого підходу під час дистанційного навчання було проведено педагогічний експеримент, в якому взяли участь студенти теплоенергетичного факультету Київського політехнічного інституту імені Ігоря Сікорського. В експерименті взяли участь 119 студентів. Експериментальна група складала 62 студенти, а контрольна – 57. Моніторинг навчальних досягнень контрольної групи проходив тільки в усній і тестовій формі під час онлайн-заняття, для експериментальної групи використовувався контроль знань у форматі усного опитування та тестування на кожному етапі: усні опитування під час практичних занять і на захисті лабораторної роботи, в кінці лекційного заняття – тестування для оцінки уважності й сприйняття студентами інформації, тестування для перевірки готовності до виконання лабораторної роботи, й враховувався звіт із відповідями на контрольні запитання до лабораторних робіт. На початку педагогічного експерименту й після нього оцінено рівень знань студентів.

Як видно з таблиці 1, на початку педагогічного експерименту суттєвої різниці розподілу студентів контрольної та експериментальної групи за рівнями знань практично не існувало. Розбіжність у показниках не перевищувала 4%.

З таблиці 2 видно, що після експерименту різниця між рівнями знань студентів контрольної та експериментальної групи не перевищувала 5%. У контрольній групі розподіл студентів за рівнем знань показав, що зменшилися показники достатнього й середнього рівнів, а збільшився показник початкового рівня. В експериментальній групі зменшилися показники середнього й початкового рівнів, збільшилися показники достатнього й високого рівня.

Отже, побудована нами система моніторингу початкових досягнень студентів першого курсу з фізики в технічному університеті дозволила

Таблиця 1

**Кількісні показники розподілу учнів за рівнями знань до експерименту
в контрольних та експериментальних групах**

Навчальна група	Рівень знань, %			
	Початковий	Середній	Достатній	Високий
Експериментальна	17,2	28,9	35,7	18,2
Контрольна	17,8	31	37,7	14,5

Таблиця 2

**Кількісні показники розподілу учнів за рівнями знань після експерименту
в контрольних та експериментальних групах**

Навчальна група	Рівень знань			
	Початковий	Середній	Достатній	Високий
Експериментальна	15	26,5	38,7	19,8
Контрольна	19,9	27,3	36,3	16,5

підвищити усвідомлення студентами важливості повного виконання ними поставлених завдань.

Висновки. Аналіз науково-педагогічної літератури допоміг усвідомити переваги й недоліки контролю знань студентів у системі дистанційного навчання фізики, сформулювати рекомендації щодо організації моніторингу навчальних досягнень з фізики з використанням платформ Classtime і Moodle.

Продемонстровано схему моніторингу навчальних досягнень студентів із фізики в технічному університеті й розкрито особливості її реалізації.

Аналіз отриманих результатів педагогічного експерименту показав ефективність розробленого нами методичного підходу до організації моніторингу навчальних досягнень із фізики студентів технічного університету.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Стецьк, С. П., Ільніцька, К. С. Досвід використання засобів дистанційного навчання у процесі підготовки майбутніх учителів фізики. *Актуальні питання сучасної інформатики*. 2017. Вип. 5. С. 378–381.
2. Сальник І. В., Сірик Е. П. Підготовка та проведення семінарських занять з фізики в умовах дистанційного навчання. *Наукові записки*. 2020. № 189. С. 68–74.
3. Кухаренко В. М., Бондаренко В. В. Екстрене дистанційне навчання в Україні : монографія / за ред. В. М. Кухаренка, В. В. Бондаренка. Харків : Вид-во КП «Міська друкарня», 2020. 409 с.
4. Дзевєріна К. С. Види та форми контролю у системі дистанційної освіти. *Дистанційна освіта: забезпечення доступності та неперервної освіти впродовж життя (E-Learning and University Education 2017)* : матеріали XLII Міжнародної наук.-метод. конф., м. Полтава, 9–10 лютого 2017 р. / ПУЕТ. Полтава, 2017. С. 332–334.
5. Eckert B., Sebastian Gröber S., Jodl H. Distance Education in Physics via the Internet. *American Journal of Distance Education*. 2009. Vol. 23. No. 3. P. 125–138. URL: <https://doi.org/10.1080/08923640903076735> (date of access: 11.05.2021).
6. Шурыгин В. Ю., Краснова Л. А. Организация самостоятельной работы студентов при изучении физики на основе использования элементов дистанционного обучения LMS MOODLE. *Образование и наука*. 2015. № 8. С. 125–139. URL: <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2015-8-125-139> (дата звернення: 11.05.2021).
7. Martín-Blas T., Serrano-Fernández A. The role of new technologies in the learning process: Moodle as a teaching tool in Physics. *Computers & Education*. 2009. Vol. 52. No. 1. P. 35–44. URL: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.06.005> (date of access: 11.05.2021).

REFERENCES

1. Stetsyk, S. P., Ilnitska, K. S. (2017) Dosvid vykorystannia zasobiv dystantsiinoho navchannia u protsesi pidgotovky maibutnix uchyteliv fizyky. [Experience of using distance learning tools in the process of training future physics teachers] Aktualni pytannia suchasnoi informatyky. 2017. pp. 378–381. [in Ukrainian].
2. Salnyk I. V., Siryk E. P. Pidgotovka ta provedennia seminar skykh zaniat z fizyky v umovakh dystantsiinoho navchannia. [Preparation and conducting of seminars on physics in the conditions of distance learning] Naukovi zapysky. 2020. №189. pp. 68–74. [in Ukrainian].
3. Kukharenko V. M., Bondarenko V. V. Ekstrene dystantsiine navchannia v Ukraini [Emergency distance learning in Ukraine]: Monohrafiia / za red. V. M. Kukharenka, V. V. Bondarenka. Kharkiv.: Vyd-vo KP "Miska drukarnia", 2020. 409 p. [in Ukrainian].
4. Dzeverina K. S. Vidy ta formy kontroliu u systemi dystantsiinoi osvity. [Types and forms of control in the system of distance education]. Dystantsiina osvita: zabezpechennia dostupnosti ta neperervnoi osvity vprodovzh zhyttia (E-Learning

and University Education 2017) : materialy XLII Mizhnarodnoi nauk.-metod. konf., m. Poltava, 9–10 liutoho 2017 r. / PUET Poltava, 2017. pp. 332–334. [in Ukrainian].

5. Eckert B., Sebastian Gröber S., Jodl H. Distance Education in Physics via the Internet. *American Journal of Distance Education*. 2009, Vol. 23, no. 3. pp. 125–138. URL: <https://doi.org/10.1080/08923640903076735> (date of access: 11.05.2021). [in English].

6. Shuryigin V.Yu., Krasnova L.A. Organizatsiya samostoyatelnoy raboty studentov pri izuchenii fiziki na osnove ispolzovaniya elementov distantsionnogo obucheniya LMS MOODLE. [Organization of independent work of students in the study of physics based on the use of distance learning elements LMS MOODLE] *Obrazovanie i nauka*. 2015, № 8. pp. 125–139. URL: <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2015-8-125-139> (date of access: 11.05.2021). [in Russian].

7. Martín-Blas T., Serrano-Fernández A. The role of new technologies in the learning process: Moodle as a teaching tool in Physics. *Computers & Education*. 2009, Vol. 52, no. 1. pp. 35–44. URL: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.06.005> (date of access: 11.05.2021).