

УДК 378.147.227: 005.94

**Подласов Сергій Олександрович**

старший викладач кафедри загальної фізики та фізики твердого тіла  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ, Україна  
ORCID ID 0000-0002-3947-4401  
*s.podlasov@kpi.ua*

**Матвійчук Олексій Васильович**

кандидат педагогічних наук, старший викладач  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ, Україна  
ORCID ID 0000-0002-4732-9677  
*o.matviychuk@kpi.ua*

**Бригінець Валентин Петрович**

кандидат фізико-математичних наук, доцент,  
доцент кафедри загальної та теоретичної фізики фізико-математичного факультету  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ, Україна  
ORCID ID 0000-0003-1280-4076  
*valbryg@gmail.com*

## ЕЛЕМЕНТИ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ТЕХНІЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ

**Анотація:** У статті проведено критичний аналіз переваг і недоліків традиційного й електронного навчання та виявлені проблеми у знаннях з фізики у студентів молодших курсів. На основі проведеного аналізу зроблені висновки про доцільність застосування моделі перевернутого класу змішаного навчання у вивченні фізики студентами технічного університету. Для організації змішаного навчання був використаний елемент діяльності «Урок» LMS Moodle, у якому передбачена можливість поділу навчального матеріалу на логічно завершені частини і контроль його засвоєння. Це дозволяє викладачеві пропонувати студентам для самостійного опрацювання як окремі частини лекції, так і весь її зміст. Апробація змішаного навчання, яка була проведена на виборці студентів першого курсу, за результатами підсумкового контролю показала більш повне засвоєння навчального матеріалу.

**Ключові слова:** змішане навчання; модель перевернутого класу; елемент діяльності «Урок»; LMS Moodle.

### 1. ВСТУП

**Постановка проблеми.** Завдання з формування у студентів компетентностей, необхідних сучасному фахівцю, зумовлює перебудову навчального процесу, модернізацію методичної системи навчання та елементів навчального середовища, зокрема, форми, методів та засобів навчання на основі широкого застосування інформаційно-комунікативних технологій. Це створює умови для інтенсифікації пізнавальної діяльності студентів, зумовлюють зростання ролі активних форм організації навчального процесу і появу його нових форм таких, як дистанційне, мобільне, змішане навчання. Наразі відбуваються зміни у філософії і теорії освіти – перехід від об'єктивізму до конструктивізму, і від біхевіоризму до соціокогнітивізму [1] й конективізму.

Одним з найбільш перспективних напрямків розвитку освіти із застосуванням засобів ІКТ на сьогодні вважається змішане навчання (blended learning), яке набуло значного поширення в усьому світі. Утім, його використання у вивченні студентами молодших курсів фундаментальних дисциплін (фізики та математики) висвітлено в літературі недостатньо, зважаючи на те, що ці дисципліни суттєво впливають на формування інженерного мислення й універсальних методологічних знань, які є основою для подальшого саморозвитку, самовдосконалення, самоосвіти протягом життя, дозволяють оволодівати новими знаннями і компетенціями, знаходити рішення нових професійних проблем.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питання впровадження та застосування комбінованого навчання розглядалися в роботах вітчизняних і зарубіжних учених. Наприклад, А. М. Стрюк [2], Ю. В. Триус і І. В. Герасименко [3], В. М. Кухаренко [4], К. Л. Бугайчук [5] розглядають теоретичні основи комбінованого навчання і можливості його застосування у вищій школі. На основі аналізу проблем упровадження комбінованого навчання О. Ф. Мусійовська показала його переваги порівняно з традиційним та електронним навчанням, а також ризики в разі його використання у ВНЗ України [6]. Реалізація змішаного навчання із застосуванням хмарних технологій висвітлена в роботі С. І. Терещука [7]. Проблеми інтеграції аудиторної і самостійної позааудиторної роботи студентів з використанням інформаційно-комунікаційних технологій були розглянуті в роботах Д. М. Бодненка, Н. М. Болюбаша, А. С. Бурмістрова, В. Ю. Гнезділова, І. М. Ільїна, О. Г. Кіріленка, М.В. Коваля, Е. В. Костиної, С. В. Шокалюк, С. М. Christensen, М. В. Horn, Н. Staker, С. J. Bonk, С. R. Graham, S. Khan та інших учених.

**Мета статті** полягає в аналізі переваг і недоліків традиційного й електронного навчання і висвітленні можливості LMS Moodle для реалізації змішаного навчання фізиків технічному університеті.

## 2. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

До недавнього часу студенти оволодівали новими знаннями під час спілкування з викладачем і в самостійній роботі з друкованими виданнями – це класно-урочна система, яка формувалася протягом сотень років, і її називають традиційною. Найважливішою особливістю такого навчання вважається наявність живого спілкування студентів з викладачем і між собою, що створює умови для розвитку особистості кожного студента, прискорює темп навчання і сприяє розвитку не тільки когнітивних, але й емоційних і коннективних здібностей, визначає соціалізацію особистості, формує уміння роботи і спілкування в колективі. Попри це, така форма навчання надає можливість за короткий час передати студентам достатньо великий обсяг інформації.

До суттєвих недоліків традиційної системи відносять те, що виклад матеріалу ведеться з розрахунку на певного усередненого студента, у якого формуються знання-копії і репродуктивний стиль пізнавальної діяльності, що не сприяє розвитку творчих здібностей, самостійності й активності та деякі інші. Зважаючи на ці недоліки, традиційне навчання є необхідним у формуванні первинної бази знань, рівень яких визначає зону найближчого розвитку і без яких неможливе оволодіння більш складними знаннями й уміннями. Слід також підкреслити, що наразі ні викладач, ні студенти не готові повністю відмовитися від традиційної форми організації навчального процесу, незважаючи на її недоліки. До того ж програми навчання, що побудовані на традиційному навчанні, є усталеними, а дипломи, які одержують

студенти, є загально визнаними, попри можливе певне відставання навчальних програм від потреб часу.

Застосування засобів інформаційно-комунікаційних технологій суттєво розширило можливості організації навчального процесу. На початковому етапі навіть вважалося, що засоби ІКТ зможуть замінити викладача і все навчання можна буде здійснювати у дистанційній формі (так зване електронне навчання – e-learning). Однак виявилось, що таке навчання має низку недоліків, до яких відносять: відсутність безпосередніх контактів між учасниками освітнього процесу; небезпеку неправильного трактування положень теорії, обмежені можливості набуття практичних умінь, необхідність високої внутрішньої мотивації особистості протягом тривалого часу та наявності у неї здатності до самонавчання. Але найголовніше полягає в тому, що за спостереженнями фахівців електронне навчання поки-що не забезпечує високу якість набутих студентами знань.

До переваг електронного навчання порівняно з традиційним у науково-методичній літературі відносять те, що воно дисциплінує і прискорює процес набуття знань; покращує пізнавальні навички студентів, розвиває самостійність, творчі задатки й інтелектуальний потенціал, тобто формується інформаційна компетентність. Попри це, таке навчання надає можливість одержувати освіту особам, котрі, з певних причин, не можуть навчатися за традиційною формою. Навчаючись за такою формою, студенти можуть: самостійно визначати час і місце навчання; обирати розділи програми навчального матеріалу і послідовність їх вивчення; багаторазово вивчати певні розділи, чи теми за різними джерелами до повного оволодіння знаннями. Засоби інформаційно-комунікаційних технологій надають можливість урізноманітнювати форми представлення навчального матеріалу і проводити об'єктивній і регулярний контроль його засвоєння.

Однак реалії навчання у ВНЗ України є такими, що реалізувати деякі з переваг електронного навчання виявляється дуже складно. Наприклад, багаторазово вивчати певні розділи за різними джерелами навчальної інформації студент першого курсу фізично не має часу, оскільки термін навчання жорстко обмежений, а час аудиторної і самостійної роботи заздалегідь запланований. Так само обмежена і можливість вибору навчальної програми й окремих курсів, оскільки фахова підготовка чітко спланована і вимагає вивчення студентом регламентованих дисциплін. Без цього неможливо одержати сертифіката спеціаліста відповідного напрямку підготовки.

Дійсними перевагами електронного навчання можна вважати його інтерактивність, урізноманітнення форм представлення і множинність доступних джерел навчальної інформації, можливість швидко і без фінансових затрат відшукати необхідні для навчання матеріали, а також оперативність й об'єктивність контролю пізнавальної діяльності студентів. Щоправда і тут існують певні небезпеки. Для свідомого вибору і використання знайденої в електронних джерелах інформації потрібні певні початкові знання і здатність оцінити доцільність їх використання. Наприклад, на запит «Сила Лоренца» пошукові системи наводять посилання, серед яких є і Вікіпедія, до якої найчастіше звертаються студенти. Тут наводиться чудова стаття з цього питання [8], але вираз сили поданий у гаусовій системі, про яку значна кількість студентів навіть і не чули. І ще одна небезпека виникає за широкої доступності джерел інформації – студенти часто перестають мислити і засвоювати знання, оскільки «Гугл знає все», і в будь-яку мить можна звернутися до джерел в Інтернеті та знайти відповідь на будь-яке запитання, а це може призвести до перетворення студента на Митрофанушку, якого свого часу описав Фонвізін.

Автори, котрі пишуть про переваги електронного навчання, найчастіше мають на увазі гуманітарні й економічні науки, або комп'ютерне програмування і замовчується

той факт, що всі вони значною мірою відносяться до підвищення кваліфікації, або перекваліфікації кадрів, у яких існує сильна і стабільна внутрішня мотивація, зумовлена необхідністю кар'єрного зростання, задоволення власних пізнавальних потреб або інше. Що ж стосується студентів молодших курсів денної форми навчання – вчорашніх школярів, які одержують технічну освіту, то їх навчання доцільно організовувати у змішаній формі (blended learning), у якій поєднуються кращі риси традиційного й електронного навчання.

Змішане навчання не вимагає кардинальних змін класичної моделі, яка формує важливі соціокультурні якості особистості, однак за його застосування активізується пізнавальна діяльність студентів і формуються якості, необхідні для життя і діяльності в умовах інформаційного суспільства.

Організація змішаного навчання – це певна технологія, а будь-які технології, як відзначалося у газеті Washington Post [9], – це великий бізнес, і доволі часто можна чути від менеджерів, що саме їхній продукт начебто є найкращим і єдиним для забезпечення якісного навчання. Саме це стверджують, наприклад, засновники платформи для масових відкритих онлайн курсів Prometheus [10], обґрунтовуючи свою позицію «нестачею хороших викладачів, браком грошей і часу», але забуваючи думку, висловлену Dave Levin і процитовану у Washington Post, що змішане навчання починається з і опирається на кваліфікованих викладачів. Так само вважає і Престон Смит, голова американської асоціації незалежних шкіл Rocketship Education – підкреслюючи, що застосовувати комбіноване навчання треба вдумливо, обережно, опираючись на досвід учителів.

Можна виділити два підходи до розуміння змішаного навчання, на яких ґрунтується його означення і реалізація. У першому з них змішане навчання розуміють як дистанційні курси, у яких студенти вивчають запланований матеріал за електронними джерелами, а обговорення, закріплення та виконання практичних завдань проходить в аудиторії під керівництвом викладача. У другому підході змішане навчання розглядають як застосування в очному навчанні інформаційно-освітніх ресурсів у режимах асинхронного і синхронного дистанційного навчання [11]. В асинхронному режимі студенти здійснюють самостійну роботу – пошук навчальної інформації в глобальній або локальній мережі та її вивчення. У синхронному режимі відбувається онлайн робота студентів з викладачем, наприклад, за допомогою Інтернет конференцій, Skype, чата, Go To Meeting, Google Talk або ін.

Відповідно до зазначених підходів даються означення змішаного навчання. Наприклад, Н. В. Рашевська [12], [13] вважає, що це поєднання традиційних технологій з інноваційними технологіями електронного, дистанційного та мобільного навчання. На думку Н. М. Болюбаш [14], комбіноване навчання – це поєднання дистанційного та електронного мережевого навчання з традиційними формами: очною та заочною. Зважаючи на критичний аналіз означення змішаного навчання, здійснений М. Oliver та К. Trigwell [15], під цим терміном, слідом за С. М. Christensen, М. В. Horn, & Н. Staker будемо розуміти «...програму навчання, у якій студент принаймні частково навчається в режимі онлайн, контролюючи час, місце, шляхи і/або темп і частково у навчальному закладі. Форми та шляхи побудови навчання для студента в кожному курсі будуються так, щоб забезпечити інтегрований досвід навчання» [16].

Реалізація змішаного навчання змінює характер інформаційної взаємодії між учасниками навчального процесу, способи подання інформації та склад навчально-методичного забезпечення освітнього процесу. Отже, створюється нова методична система навчання і формується відповідне їй інформаційно-навчальне середовище, яке С. У. Гончаренко визначає як сукупність умов, що сприяють виникненню й розвитку процесів інформаційно-освітньої взаємодії між тими, хто навчається, викладачем і

засобами нових інформаційних технологій, а також формуванню пізнавальної активності за умови наповнення компонентів середовища предметним змістом конкретного навчального курсу [17, с. 149].

Методична система навчання є сукупністю взаємопов'язаних елементів, в якості яких А. М. Пишкало [18] та інші вчені розглядають цілі, зміст, методи, форми і засоби навчання. У цих елементах треба враховувати прийняту технологію навчального процесу, специфіку навчальної дисципліни та індивідуальні якості студентів з тим, щоб забезпечити ефективність навчання та якість набутих студентами знань і виконання вимог стосовно їхніх компетенцій, визначених в освітньо-кваліфікаційній характеристиці. Це вимагає, по-перше, вибору оптимальної моделі змішаного навчання, по-друге, ретельного аналізу й оцінки доцільності включення у навчальні курси тих чи інших ресурсів, а також готовності й здатності студентів працювати із цими ресурсами і визначення, які частини навчального матеріалу будуть опрацьовуватися в аудиторії, а які самостійно.

Аналіз результатів зовнішнього незалежного оцінювання з фізики і математики (див. офіційні звіти ЗНО на сайті <http://testportal.gov.ua>), вхідного контролю та анкетування студентів [19] дозволив дійти висновку, що: 1) існує достатньо великий розрив між рівнем базових знань студентів і рівнем, необхідним для свідомого засвоєння курсу фізики університету; 2) студенти першого курсу мають дуже обмежений досвід самоосвіти, у них ще не сформувалася цілісне уявлення про кінцеві цілі та програму навчання, а також базисні знання й уміння, необхідні для засвоєння професійно спрямованих дисциплін.

Ці обставини, а також необхідність засвоєння студентами великого обсягу навчальної інформації в стислий термін (на багатьох факультетах технічного університету курс фізики студенти вивчають протягом двох семестрів по 18 лекцій в кожному) обумовлюють доцільність застосування моделі перевернутого класу (flipped-classroommodel), яка є однією з реалізацій ротаційної моделі змішаного навчання. Про доцільність застосування такої моделі також свідчить наш досвід організації роботи студентів у підготовці до лабораторних робіт з фізики [20], [21].

Згідно з висновками Н. Staker та М. В. Horn [22], у моделі перевернутого класу за встановленим графіком студенти «переміщуються» між спілкуванням з викладачем в аудиторії протягом регламентованого навчального часу й роботою з начальними матеріалами інструкціями у форматі віддаленого доступу після завершення занять. Доставка навчальних матеріалів та інструкцій за допомогою Інтернету є основною відмінністю між «перевернутим класом» і звичайним виконанням домашнього завдання. Типовою умовою моделі перевернутого класу є можливість студенту самостійно вибирати місце, шлях, темп своєї роботи з інтернет-ресурсами.

Робота студентів з навчальними й інструктивними матеріалами в моделі перевернутого класу, які доставляються за допомогою мережі Інтернет, повинна бути дозованою та контрольованою, тобто студенти повинні одержувати чітко спланований обсяг навчально-інструктивних матеріалів, а їх опрацювання й засвоєння повинно бути зафіксовано й оцінено. Такі умови складно виконати, якщо студенти працюють, наприклад, із записами відеолекцій, або з презентаціями, до того ж, як свідчить досвід, подібні матеріали студенти часто опрацьовують в останню мить методом «штурму» перед перевіркою, що знижує якість їх засвоєння.

Більш доцільно для організації домашньої роботи з теоретичними матеріалами в моделі перевернутого класу застосовувати можливості систем підтримки навчального процесу, наприклад, LMS Moodle. У цій системі реалізовано елемент діяльності «Урок» (інакше – «Лекція»), у якому передбачена можливість поєднання викладу теоретичного

матеріалу, який може бути представлений у текстовому, відео або аудіо форматі, та контролю його засвоєння.

Структура «Уроку» LMS Moodle враховує відому особливість людської психіки легше сприймати інформацію, яка подається малими частинами, і краще засвоювати за необхідності виконання над нею розумових дій. З цієї причини структура «Уроку» в Moodle передбачає поділ усього матеріалу на невеликі логічно завершені частини, які можуть бути розділені контрольними завданнями у форматі тестів: на відповідність, есе, коротка відповідь, множинний вибір, правильно/неправильно, числова відповідь. Укладач курсу має можливість передбачити перехід до певної частини навчального матеріалу в разі правильного чи неправильного виконання завдання. Результати роботи студента фіксуються в електронному журналі і контролюються викладачем.

Для того щоб при повторному тестуванні студент не одержував ті ж самі завдання, можна скласти декілька близьких за змістом завдань, об'єднавши їх у кластер, з якого система випадково вибирає одне.

Елемент діяльності «Урок» був використаний нами для розміщення на сайті <http://physics.kpi.ua> лекційних матеріалів курсу фізики за програмою підготовки бакалаврів [23]. Перша сторінка кожної лекції (рис. 1) містить гіперпосилання на перелік питань, які в ній розглядаються. Це дозволяє викладачеві пропонувати студентам для вивчення запланований до самостійного опрацювання матеріал окремих частин лекції, а за необхідності, і лекції в цілому.

The screenshot shows a Moodle course page titled "Матеріали для студентів". The browser address bar shows the URL: [physics.kpi.ua/moodlephysics/mod/lesson/view.php?id=](http://physics.kpi.ua/moodlephysics/mod/lesson/view.php?id=). The page content includes a navigation menu on the left, a main heading "Лекція 1.1. Кінематика матеріальної точки", and a list of sub-topics: "1.1. Векторний спосіб опису руху", "1.2. Координатний спосіб опису руху", "1.3. Природний спосіб опису руху", and "1.4. Перетворення Галілея". There are also buttons for "Перейти до прикладів розв'язування задач", "Перейти до контрольних запитань", and "Закінчити роботу".

Рис. 1. Типова перша сторінка лекції

### 3. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

1. Аналіз літературних джерел показав, що поєднання традиційного й електронного навчання у формі змішаного навчання є одним з найбільш перспективних напрямків розвитку освіти.

2. Статистичні дані зовнішнього незалежного оцінювання та вхідного тестування з фізики, а також анкетування показали, що студенти першого курсу мають недостатній рівень базових знань і досвід самоосвіти. Це зумовлює доцільність застосування моделі перевернутого класу для організації змішаного навчання у вивченні ними курсу загальної фізики.

3. Змішане навчання теоретичної частини курсу фізики зручно проводити на базі можливостей платформи підтримки навчального процесу Moodle, використовуючи елемент діяльності «Урок» (інакше – «Лекція»), у якому передбачена можливість поєднання викладу теоретичного матеріалу і контролю його засвоєння.

4. Результати екзаменаційної сесії показали, що студенти, котрі регулярно працювали з навчальними матеріалами та одержували високі бали за результатами контролю, під час здачі іспиту продемонстрували більш глибокі і повні знання порівняно з іншими студентами, що свідчить про ефективність застосування моделі перевернутого класу для організації навчального процесу.

Для одержання статистично значущих результатів ми плануємо збільшити кількість студентів, які вивчають фізику в моделі перевернутого класу змішаного навчання. Планується також розробка матеріалів для організації змішаної форми практичних занять з розв'язування задач курсу фізики.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] С. J. Dzuban, J. Hartman, and P. Moskal, "Blended learning", *EUCAUSE Review*, vol. 2004, issue 7, 2004.
- [2] А. М. Стрюк, "Теоретичні основи комбінованого навчання", *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія: Педагогічна*, Вип. 17 : Інноваційні технології управління компетентісно-світоглядним становленням учителя: фізика, технології, астрономія, с. 63-66, 2011.
- [3] Ю. В. Триус, та І. В. Герасименко, "Комбіноване навчання як інноваційна освітня технологія у вищій школі", *Теорія та методика електронного навчання : збірник наукових праць*. Вип. III., Кривий Ріг, Видавничий відділ НМетАУ, с. 299-308, 2012.
- [4] В. М. Кухаренко та ін., *Теорія та практика змішаного навчання*. Харків, Україна: "Міськдрук", НТУ "ХПІ", 2016.
- [5] К. Л. Бугайчук, "Змішане навчання: теоретичний аналіз та стратегія впровадження в освітній процес вищих навчальних закладів", *Інформаційні технології і засоби навчання*, т. 54, №4, с. 1-18, 2016.
- [6] О. Ф. Мусійовська, "Проблеми впровадження комбінованого навчання у вищій школі України", *Інформаційні технології і засоби навчання*. № 3 (7), 2008. [Електронний ресурс]. Доступно: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/111/97>. Дата звернення: червень 24, 2017.
- [7] С. І. Терещук, "Змішане навчання як нова парадигма фізичної освіти", *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету*, Вип 146, с. 186-191, 2017.
- [8] "Сила Лоренца", [Електронний ресурс]. Доступно: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BB%D0%B0\\_%D0%9B%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B0](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BB%D0%B0_%D0%9B%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B0). Дата звернення: червень 24, 2017.
- [9] V. Strauss, "Three fears about blended learning", *Washington Post*, September 22, 2012. [Електронний ресурс]. Доступно: [https://www.washingtonpost.com/blogs/answer-sheet/post/three-fears-about-blended-learning/2012/09/22/56af57cc-035d-11e2-91e7-2962c74e7738\\_blog.html?utm\\_term=.33ce38237ece](https://www.washingtonpost.com/blogs/answer-sheet/post/three-fears-about-blended-learning/2012/09/22/56af57cc-035d-11e2-91e7-2962c74e7738_blog.html?utm_term=.33ce38237ece). Дата звернення: червень 24, 2017.
- [10] І. Примаченко, "Більшість українських вузів – це фабрики з друкування дипломів, що викачують бюджетні гроші" / Інтерв'ю, *Тижневий журнал по-українськи «Країна»*, №7 (360) 23 лютого с.17-18. 2017.

- [11] Ю. И. Капустин, “Педагогические и организационные условия эффективного сочетания очного обучения и применения технологий дистанционного обучения”, автореф. дис. д-ра пед. наук, М. 2007.
- [12] Н. В. Рашевська, “Програмні засоби мобільного навчання”, *Інноваційні технології і засоби навчання*, №1(21), 2011. [Електронний ресурс]. Доступно: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/369/353>. Дата звернення: червень 24, 2017.
- [13] Н. В. Рашевська, “Змішане навчання як психолого-педагогічна проблема”, *Вісник Черкаського університету*, т. 191, частина IV, серія «Педагогічні науки», с. 89–96, 2010.
- [14] Н. М. Болубаш, “Використання сучасних інформаційних технологій у професійній підготовці економістів”, *Інформаційні технології і засоби навчання*, №5 (13), 2009. [Електронний ресурс]. Доступно: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/178/164>. Дата звернення: червень 24, 2017.
- [15] M. Oliver, and K. Trigwell, “Can ‘Blended Learning’ Be Redeemed?”, *E-Learning*, v 2, № 1, p.17-26, 2005 [Електронний ресурс]. Доступно: <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.2304/elea.2005.2.1.17>. Дата звернення: червень 24, 2017.
- [16] C. M. Christensen, M. B. Horn, and H. Staker, “Is K-12 Blended Learning Disruptive? *An introduction of the theory of hybrids*. San Francisco CA, USA: Clayton Christensen Institute, 2013 [Електронний ресурс]. Доступно: <https://www.christenseninstitute.org/publications/hybrids/>. Дата звернення: червень 27, 2017.
- [17] С. У. Гончаренко, *Український педагогічний словник*. Київ, Україна: Либідь, 1997.
- [18] А. М. Пышкало, “Методическая система обучения геометрии в начальной школе”: авторский доклад по монографии «Методика обучения элементам геометрии в начальных классах», представленной на соискание ... д-ра пед. наук, Академия пед. наук СССР, Москва, 1975.
- [19] О. В. Матвійчук, та С. О. Подласов, “Аналіз типових ускладнень студентів при вивченні фізики та засоби для їх усунення”, *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету*, Вип. 99, с. 244-247, 2012.
- [20] О. В. Матвійчук, та С. О. Подласов, “Організація самостійної роботи студентів по підготовці до лабораторних робіт з фізики з використанням засобів ІТ”, *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна*. Вип. 22: с. 197-200, 2016.
- [21] О. В. Анисимова, и С. А. Подласов, “Тестовый контроль готовности студентов к выполнению лабораторных работ по физике”, на *Современный физический практикум. Сборник трудов XII Международной учебно-методической конференции*, Москва, 2012, с. 26.
- [22] H. Staker and M. B. Horn, “Classifying K–12 Blended learning”, [Електронний ресурс]. Доступно: <https://www.christenseninstitute.org/wp-content/uploads/2013/04/Classifying-K-12-blended-learning.pdf>. Дата звернення: червень 24, 2017.
- [23] С. О. Подласов, О. В. Матвійчук, та В. П. Бригінець, “Організація самостійної роботи студентів у середовищі LMS Moodle”, *Збірник наукових праць. Педагогічні науки*, т. 1, Випуск XXI, Херсон, с. 58–63, 2016. [Електронний ресурс]. Доступно: [http://ps.stateuniversity.ks.ua/file/issue\\_71/part\\_1/13.pdf](http://ps.stateuniversity.ks.ua/file/issue_71/part_1/13.pdf). Дата звернення: червень 24, 2017.

Матеріал надійшов до редакції 05.07.2017 р.

## ЭЛЕМЕНТЫ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

### Подласов Сергей Александрович

старший преподаватель

Национальный технический университет Украины

«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского», г. Киев

ORCID ID 0000-0002-3947-4401

[s.podlasov@kpi.ua](mailto:s.podlasov@kpi.ua)

### Матвійчук Алексей Васильевич

кандидат педагогических наук, старший преподаватель

Национальный технический университет Украины

«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского», г. Киев

ORCID ID 0000-0002-4732-9677

[o.matviychuk@kpi.ua](mailto:o.matviychuk@kpi.ua)



**Бригинец Валентин Петрович**

кандидат физико-математических наук, доцент  
Национальный технический университет Украины  
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского», г. Киев  
ORCID ID 0000-0003-1280-4076  
*valbryg@gmail.com*

**Аннотация.** В статье проведен критический анализ преимуществ и недостатков традиционного и электронного обучения, а также выделены недочеты в знаниях студентов младших курсов. На основе проведенного анализа сделаны выводы о целесообразности использования модели перевернутого класса при изучении физики студентами технического университета и приведена схема реализации такого обучения. Для реализации смешанного обучения были использованы возможности элемента деятельности «Лекция» LMS Moodle, в котором предусмотрена возможность разделения учебных материалов на логически завершенные части и контроль их усвоения. Это позволяет преподавателю предлагать студентам для изучения как отдельные части лекции, так и все её содержание. Апробация такой модели смешанного обучения на выборке студентов первого курса показала активизацию их познавательной деятельности и лучшее усвоение учебного материала.

**Ключевые слова:** смешанное обучение; модель перевернутого класса; элемент деятельности «Лекция»; LMS Moodle.

## **ELEMENTS OF BLENDED LEARNING IN STUDYING PHYSICS IN THE TECHNICAL UNIVERSITY**

**Serhii O. Podlasov**

senior lecturer of the Department of the General Physics and Solid State Physics  
National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”, Kyiv, Ukraine  
ORCID ID 0000-0002-3947-4401  
*s.podlasov@kpi.ua*

**Oleksii V. Matviichuk**

candidate of pedagogic sciences,  
senior lecturer of the Department of the General Physics and Solid State Physics  
National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”, Kyiv, Ukraine  
ORCID ID 0000-0002-4732-9677  
*o.matviychuk@kpi.ua*

**Valentyn P. Bryhinets**

candidate of physical and mathematical sciences, docent,  
associate professor the Department of the General and Theoretical Physics  
National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”, Kyiv, Ukraine  
ORCID ID 0000-0003-1280-4076  
*valbryg@gmail.com*

**Abstract.** The critical analysis of the advantages and disadvantages of traditional and e-learning as well as the shortcomings in the knowledge of the first course students allowed us to conclude that the most appropriate implementation of blended learning in studying physics in technical university is Flipped Classroom model. Blended learning can be conveniently carried out, using the special features of the LMS Moodle activity element «Lesson», which provides the possibility to combine small logically completed parts and monitoring its mastering. This allows the teacher to offer students to study easier separate part of the lecture or all of its content. Approbation of such a model of mixed learning on a sample of first-year students showed the activation of their cognitive activities and the better mastering of educational material.

**Keywords:** blended learning; model of the Flipped Classroom; element of activity «Lesson»; LMS Moodle.

**REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)**

- [1] C. J.Dzuban, J.Hartman, and P.Moskal,“Blended learning”,*EUCAUSE Review*, vol.2004, issue 7, 2004 (in English).
- [2] A. M. Stryuk, “Theoretical Foundations of Combined Learning”, *Zbirnyk naukovykh prats Kamianets-Podilskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Ohiiienka. Serii: Pedahohichna*, Vyp. 17 : Innovatsiini tekhnolohii upravlinnia kompetentnisno-svitohliadnym stanovlenniam uchytelia: fizyka, tekhnolohii, astronomiia, 2011.[Online]. Available: <http://journals.urau.ua/index.php/2307-4507/article/viewFile/32063/28701>. Accessed on: June 24, 2017 (in Ukrainian).
- [3] Yu. V. Tryus, and I. V. Herasymenko, “Blended learning as an innovative educational technology in high school”, *Teoriia ta metodyka elektronnoho navchannia : zbirnyk naukovykh prats*. Kryvyi Rih, v.3, №1(3), p. 299-308, 2012.(in Ukrainian)
- [4] V. M. Kukharenko et al.,*Theory and practice of blended learning*. Kharkiv, Ukraine: “Miskdruk” NTU “KhPI”, 2016. (in Ukrainian)
- [5] K. L. Buhaichuk, “Blended learning: theoretical implementation in educational process of higher educational institutions”, *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia*, vol. 54, no. 4, pp. 1-18, 2016. (in Ukrainian)
- [6] O.F. Musiiivska, “Problems of introduction of blended learning in the high school of Ukraine”, *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia*, Vyp. 3 (7), 2008. [Online]. Available: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/111/97>. Accessed on: June 24, 2017.(in Ukrainian)
- [7] S. I. Tereshchuk, “Blended learning as a new paradigm of physical education system”, *Visnyk Chernihivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu*, issue 146, pp. 186-191, 2017. (in Ukrainian)
- [8] “Lorentz force”, [Online]. Available:[https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BB%D0%B0\\_%D0%9B%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B0](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D0%BB%D0%B0_%D0%9B%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B0). Accessed on: June 20, 2017.(in Ukrainian)
- [9] V. Strauss, “Three fears about blended learning”, *Washington Post*, September 22, 2012. [Online]. Available:[https://www.washingtonpost.com/blogs/answer-sheet/post/three-fears-about-blended-learning/2012/09/22/56af57cc-035d-11e2-91e7-2962c74e7738\\_blog.html?utm\\_term=.33ce38237ece](https://www.washingtonpost.com/blogs/answer-sheet/post/three-fears-about-blended-learning/2012/09/22/56af57cc-035d-11e2-91e7-2962c74e7738_blog.html?utm_term=.33ce38237ece). Accessed on: June 20, 2017. (in English)
- [10] I. Prymachenko, “Most part of Ukrainian universities are factories for printing diplomas that pump out budget money”,*Interv'yu, Tyzhnevnyzhurnalpo-ukrainsky «Kraina»*, №7 (360) 23 February p.17-18. 2017. (in Ukrainian)
- [11] Yu. Y. Kapustyn, “Pedagogical and organizational conditions for an effective combination of full-time teaching and application of distance learning echnologies”, avtoref. dis. d-raped. nauk,. Moskva. 2007. (in Russian).
- [12] N. V.Rashevskva, “Mobile Learning Software”, *Innovatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia*, Nb. 1(21), 2011. [Online]. Available:<http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/369/353>. Accessed on: June 20, 2017.(in Ukrainian).
- [13] N. V. Rashevskva, “Blended learning as a psychological and pedagogical problem”, *Visnyk Cherkaskoho universytetu*, v. 191, part IV, ser.“Pedagogical sciences”, p.89–96, 2010. (in Ukrainian).
- [14] N. M. Bolyubash, “Use of modern information technologies in the training of economists”, *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia*, Nb.5 (13), 2009. [Online]. Available:<http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/download/178/164>. Accessed on: June 25, 2017. (in Ukrainian).
- [15] M. Oliver, K. Trigwell, “Can ‘Blended Learning’ Be Redeemed?”,*E-Learning*, v 2, Nb.1, p.17-26, 2005[Online]. Available:<http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.2304/elea.2005.2.1.17>. Accessed on: June 20, 2017. (in English).
- [16] C. M. Christensen, M. B. Horn, H. Staker, *Is K-12 Blended Learning Disruptive? An introduction of the theory of hybrids*. San Francisco CA, USA: Clayton Christensen Institute, 2013. [Online]. Available: <https://www.christenseninstitute.org/publications/hybrids/>. Accessed: June 27, 2017. (in English).
- [17] S. U. Goncharenko, *Ukrainian Pedagogical Dictionary*. Kiev, Ukrayina: Lybid, 1997. (in Ukrainian).
- [18] A.M. Pyshkalo, “Methodical system of teaching geometry in primary school” : avtorskij doklad po monografii “Metodika obuchenijaj elementam geometrii v nachal'nyh klassah”, predstavlennoj na soiskanie ... d-ra. ped. nauk, Akademija ped. Nauk SSSR, Moskva, 1975. (in Russian).
- [19] O.V. Matvijchuk, and S.O. Podlasov, “Analysis of typical complications of students in the study of physics and the means to eliminate them”, *Visnyk Chernihivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu*, issue 99, pp.244-247, 2012. (in Ukrainian)

- [20] O.V. Matvijchuk, and S.O. Podlasov, “Organization of independent work of students for preparing for laboratory work in physics using IT tools”, *Zbirnyk naukovykh prats Kamianets-Podilskoho natsionalnoho universytetu. Seriiia pedahohichna*”, issue 22, pp. 197-200, 2016. (in Ukrainian)
- [21] O. V. Anisimova, and S.A. Podlasov, “Test control of students' readiness to perform laboratory work in physics” in *Modern physical practice. Proc. XII of International Learning & Methodic conference, Moskwa, 2012*, p.26. (in Russian)
- [22] H.Stakerand M. B. Horn,“Classifying K–12 Blended learning”, [Online]. Available:<https://www.christenseninstitute.org/wp-content/uploads/2013/04/Classifying-K-12-blended-learning.pdf>. Accessed on: June 22, 2017. (in English).
- [23] S.O. Podlasov, O.V. Matvijchuk, V.P. Bryginets,“Organization of independent work of students in the environment of LMS Moodle”, *Zbirnyk naukovykh prats. Pedahohichni nauky*,v. 1, Nb XXI, Kherson, p. 58 – 63, 2016. [Online]. Available:[http://ps.stateuniversity.ks.ua/file/issue\\_71/part\\_1/13.pdf](http://ps.stateuniversity.ks.ua/file/issue_71/part_1/13.pdf). Accessed on: June 23, 2017. (in Ukrainian).



This work is licensed under Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.