

Шульга Олександр<https://orcid.org/0000-0002-2640-2740>

Старший викладач кафедри
технологічної освіти та інформатики,
Національний університет
«Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка
(Чернігів, Україна) E-mail: shulga1794@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРАКТИКУМУ (ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБКИ МЕТАЛІВ) ТА МЕХАНІЧНОЇ ОБРОБКИ МАТЕРІАЛІВ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ЗМІШАНОГО НАВЧАННЯ

У статті розглянуто особливості викладання дисциплін технологічного циклу у закладах вищої освіти в умовах змішаного навчання, що поєднує традиційні форми аудиторної роботи з використанням дистанційних освітніх технологій. Предметом аналізу стали навчальна дисципліна «Механічна обробка матеріалів» та дисципліна «Технологічний практикум» у межах Модуля IV «Основи технології обробки металів». Актуальність теми зумовлена необхідністю забезпечення якісної професійної підготовки майбутніх учителів технологій за умов поєднання очного й дистанційного форматів навчання, а також потребою збереження практико-орієнтованого характеру технологічної освіти.

Мета роботи є обґрунтування дидактичних, організаційних і методичних засад викладання зазначених дисциплін у змішаному форматі з урахуванням їх змісту, навчальних завдань, специфіки формування практичних умінь і вимог до безпечного виконання технологічних операцій.

Методологія. У дослідженні використано аналіз робочих програм дисциплін, порівняльний аналіз, узагальнення наукових джерел із проблеми змішаного навчання у вищій школі та професійно орієнтованій підготовці. Особливу увагу приділено визначенню співвідношення між теоретичним опрацюванням навчального матеріалу, самостійною роботою студентів і практичною діяльністю у навчальних майстернях.

Наукова новизна. Встановлено, що змішане навчання в підготовці майбутніх учителів технологій є педагогічно доцільним за умови чіткого розмежування тих видів діяльності, які можуть ефективно виконуватися в онлайн-режимі, і тих, що обов'язково потребують очної майстерневої чи лабораторної присутності. Доведено, що теоретичний матеріал, зокрема ознайомлення з технологічними процесами, обладнанням, інструментами та правилами організації праці, може бути реалізований дистанційно, тоді як формування практичних умінь, пов'язаних із виконанням операцій механічної обробки металів, має здійснюватися переважно в очному форматі під безпосереднім керівництвом викладача.

Висновки. Запропоновано методичні підходи до організації змішаного навчання з урахуванням специфіки металообробки, техніки безпеки, самостійної роботи студентів та компетентнісної спрямованості підготовки. Обґрунтовано, що ефективно поєднання онлайн- і офлайн-компонентів сприяє підвищенню якості засвоєння теоретичних знань, розвитку відповідальності студентів за власне навчання та забезпеченню належного рівня професійної готовності майбутніх учителів технологій.

Ключові слова: змішане навчання, заклад вищої освіти, технологічний практикум, механічна обробка матеріалів, обробка металів, майбутні вчителі технологій, практична підготовка, професійна освіта.

Постановка проблеми. Сучасний етап розвитку вищої освіти в Україні характеризується активним переосмисленням форм організації освітнього процесу. Поширення цифрових технологій, зростання ролі самостійної роботи, потреба у гнучких освітніх траєкторіях, а також виклики кризових і воєнних умов посилили інтерес до змішаного навчання як до моделі, здатної поєднати переваги очної та дистанційної освіти. У педагогічній науці змішане навчання розглядається не як механічна сума різних форматів, а як дидактично виважене поєднання безпосередньої взаємодії викладача і здобувача освіти з онлайн-складником, що забезпечує гнучкість, керованість, персоналізацію та безперервність навчання [1; 7; 8].

Особливої складності набуває реалізація змішаного навчання у викладанні дисциплін технологічного спрямування, де результатом є не лише засвоєння теоретичних знань, а й сформованість практичних умінь, операційних навичок, культури безпечної праці, технологічного мислення,

здатності проєктувати та виготовляти вироби. У цьому контексті дисципліни «Механічна обробка матеріалів» і «Технологічний практикум» посідають важливе місце в підготовці майбутніх учителів технологій, оскільки безпосередньо формують готовність до роботи з матеріалами, інструментами, верстатним обладнанням, технічною документацією, а також до подальшого викладання відповідних тем у закладах загальної середньої освіти [4; 5].

Разом із тим саме такі дисципліни ставлять перед викладачем низку методичних питань: які компоненти змісту можуть бути передані в онлайн-формат без втрати якості; як організувати підготовку до практичних занять; як забезпечити поетапність формування вмінь; як поєднати самостійну роботу з обов'язковим очним відпрацюванням технологічних операцій; яким чином здійснювати контроль результатів у змішаному середовищі. Отже, проблема дослідження полягає в необхідності науково обґрунтувати особливості викладання дисциплін металотехнологічного циклу у закладах вищої освіти в умовах змішаного навчання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема змішаного навчання у вищій освіті набула значного поширення у вітчизняних і зарубіжних дослідженнях. У класичній праці D. R. Garrison та H. Kanuka змішане навчання визначено як модель, що має трансформаційний потенціал для вищої освіти завдяки інтеграції переваг аудиторної взаємодії та електронного середовища навчання [7]. S. Hrastinski наголошує, що термін *blended learning* часто використовується надто широко, тому принципово важливо розуміти, що йдеться саме про продумане поєднання очного та онлайн-навчання, а не про просте технічне додавання електронних ресурсів до традиційного курсу [8].

У науковому виданні за редакцією C. J. Bonk і C. R. Graham змішане навчання розглядається як один із провідних напрямів модернізації освіти, який поєднує глобальні тенденції цифровізації з локальними моделями організації освітнього процесу. У межах цього підходу особливо важливими є гнучкість, адаптивність і врахування специфіки конкретної дисципліни [6].

Українські дослідники також акцентують увагу на багатовимірності змішаного навчання. Н. А. Шандра, О. П. Юзик, Н. М. Зленко розглядають його через систему визначень, рівнів і категорій, підкреслюючи, що для закладів вищої освіти важливо не лише формально поєднати різні канали подачі матеріалу, а й вибудувати дидактичну логіку переходу між ними [3]. О. В. Аніщенко та К. В. Котун аналізують змішане навчання у технологічному й андрагогічному вимірах, вказуючи на важливість персоналізації освітніх траєкторій, автономії студентів, урахування їхнього попереднього досвіду та соціальної взаємодії [1].

Для професійної та професійно-педагогічної освіти особливо цінними є висновки Т. Белан, В. Ющенка, В. Овдієнка, які наголошують, що змішане навчання у підготовці майбутніх викладачів професійної освіти має будуватися на гармонійному поєднанні онлайн-формату для засвоєння теоретичного матеріалу й офлайн-формату для формування практичних умінь і навичок [2]. У дослідженнях, присвячених інженерній та виробничо-практичній освіті, також доведено ефективність змішаних моделей. C. Porumb, S. Porumb, B. Orza, A. Vlaicu описують концепцію «*blended learning bridge*», тобто інструментального поєднання реального навчального простору і віртуального середовища, а також обґрунтовують доцільність змішаного оцінювання знань і практичних компетентностей [10]. P. S. Jadhav та співавтори показали, що гібридна проєктно-продуктова модель викладання курсу *workshop practice* позитивно впливає на аналітичні вміння, цілеспрямованість і мотивацію студентів [9].

Попри значний масив досліджень, проблема викладання саме металотехнологічних дисциплін у закладах вищої освіти, орієнтованих на підготовку майбутніх учителів технологій, у контексті змішаного навчання залишається недостатньо конкретизованою. Це зумовлює потребу звернення до робочих програм як до джерела реального змісту, структури, видів робіт і форм контролю.

Мета статті. Мета статті полягає в обґрунтуванні особливостей викладання дисциплін «Механічна обробка матеріалів» та «Технологічний практикум» у межах Модуля IV «Основи технології обробки металів» у закладах вищої освіти в умовах змішаного навчання. Для досягнення мети поставлено такі завдання: визначити дидактичний потенціал зазначених дисциплін у професійній підготовці майбутніх учителів технологій; з'ясувати, які складники змісту доцільно реалізовувати в онлайн- і офлайн-форматах; охарактеризувати методи, форми і засоби організації змішаного навчання; окреслити специфіку контролю результатів навчання у практико-орієнтованих дисциплінах металотехнологічного спрямування.

Виклад основного матеріалу дослідження. Навчальна дисципліна «Механічна обробка матеріалів» має чітко виражену професійно-прикладну спрямованість. Її мета полягає у формуванні в майбутніх інженерів-педагогів знань, умінь і практичних навичок з механічної обробки матеріалів, а також у підготовці до подальшої педагогічної діяльності. У програмі підкреслено, що студент повинен знати історію розвитку обробки матеріалів, властивості технологічних матеріалів, специфіку їх обробки, матеріали ріжучої частини інструменту, будову обладнання майстерень, порядок оформлення технічної документації та правила техніки безпеки. Водночас він повинен уміти проєктувати вироби, складати креслення і технологічні картки, використовувати інструменти та обладнання за призначенням, дотримуючись вимог безпечної праці [4].

Дисципліна «Технологічний практикум» у межах Модуля IV «Основи технології обробки металів» також має вагоме значення для професійної підготовки майбутніх учителів технологій. Модуль охоплює вступ, обладнання та інструменти в майстерні, технології ручної обробки металу, механізацію робіт з обробки металу, а також творчий проєкт. У змісті модуля представлені питання техніки безпеки, організації робочого місця, ручних слюсарних операцій, токарно-гвинторізних і фрезерних робіт, використання ручного електрифікованого інструменту, розроблення документації та виготовлення деталей виробу. Передбачено вагомий обсяг практичної та самостійної роботи, що ще раз підтверджує доцільність використання змішаного навчання, але не як заміни майстерневої підготовки, а як засобу її дидактичного підсилення [5].

Теоретичні джерела дозволяють стверджувати, що змішане навчання є найбільш продуктивним тоді, коли воно враховує природу навчального матеріалу та тип навчальної діяльності. Якщо для суто теоретичних курсів онлайн-формат може бути домінуючим, то для технологічних дисциплін ключовим стає питання правильного розподілу змісту між дистанційною і очною частинами. Саме тому у професійній освіті змішане навчання найчастіше розглядають як поєднання онлайн-опанування теоретичних відомостей з офлайн-формуванням прикладних умінь [2; 10].

Для курсів, пов'язаних з обробкою металів, така логіка є особливо важливою. Формування знань про конструкцію верстатів, властивості матеріалів, послідовність технологічних операцій, принципи підбору інструменту, технічну документацію, правила техніки безпеки і проєктування виробу цілком може здійснюватися у дистанційному середовищі. Однак реальні мануальні дії – закріплення заготовки, налагодження верстата, вибір режиму обробки, виконання токарних і фрезерних операцій, вимірювання параметрів деталі, усунення похибок – потребують безпосередньої присутності в майстерні, педагогічного супроводу та постійного контролю з боку викладача. Отже, змішане навчання у викладанні металотехнологічних дисциплін має будуватися на принципі функціонального розподілу видів діяльності [4; 5].

Модуль IV дисципліни «Технологічний практикум» доцільно розглядати як комплексний курс, що поєднує ручну, механізовану та частково проєктну підготовку. Його структура охоплює чотири змістові блоки: вступ та обладнання майстерні, технології ручної обробки металу, механізацію робіт з обробки металу, творчий проєкт. У межах цього модуля представлені як базові слюсарні операції – випрямлення, згинання, розмічання, рубання, розрізання, обпилювання, свердління, виконання роз'ємних і нероз'ємних з'єднань, – так і токарні, фрезерні роботи, використання ручного електроінструменту та підготовка технічної документації [5].

У змішаному навчанні перший етап опанування цього модуля доцільно реалізовувати через дистанційні засоби. Йдеться про вивчення теоретичних основ металознавства, класифікації інструментів, призначення обладнання, будови слюсарного верстата, видів вимірювального інструменту, послідовності технологічних операцій, правил організації робочого місця. Саме на онлайн-етапі доцільно використовувати відеолекції, інтерактивні презентації, електронні схеми інструментів, тестові блоки, цифрові технологічні карти, короткі відеоінструктажі, а також опитування для перевірки первинного розуміння матеріалу. Така підготовка підвищує готовність студента до очного заняття і робить саму практику більш продуктивною.

Очний компонент модуля повинен бути сконцентрований навколо формування конкретних практичних умінь. Це означає, що під час аудиторних занять здобувачі освіти мають виконувати реальні слюсарні операції, працювати з інструментом, відпрацьовувати точність рухів, правильність фіксації деталей, дотримання технологічної послідовності, самоконтроль та безпекові алгоритми. У межах тем, пов'язаних із механізацією робіт, очна частина повинна включати роботу на токарно-гвинторізного та фрезерного обладнанні, а також з ручним електрифікованим інструментом. Саме в очному форматі можливе формування відповідальності за технологічний результат і культури безпечної праці [5].

Окрему роль у структурі модуля відіграє творчий проєкт. У змішаному навчанні цей елемент може стати інтеграційною ланкою між онлайн- і офлайн-компонентами. На дистанційному етапі студент може здійснювати пошук ідей, добір аналога, підготовку ескізу, оформлення технологічної документації, планування послідовності виготовлення виробу. Очна частина, у свою чергу, забезпечує матеріалізацію задуми: виготовлення деталей, механічну обробку, збирання, остаточне оздоблення, демонстрацію та захист результату. Такий підхід відповідає сучасному розумінню змішаного навчання як середовища, що поєднує автономну діяльність студента і безпосереднє практичне наставництво викладача [1; 9].

На відміну від Модуля IV «Технологічного практикуму», дисципліна «Механічна обробка матеріалів» має більш вузьку, але технологічно глибшу спеціалізацію. Її зміст вибудований навколо токарно-гвинторізних і фрезерних робіт, проєктування виробів, оформлення креслень та технологічних карток, а також засвоєння знань про матеріали, інструмент, режими обробки й техніку безпеки. Така дисципліна вимагає високого ступеня точності, свідомого дотримання послідовності операцій і сформованості спеціальних практичних навичок [4].

Організація змішаного навчання в межах цієї дисципліни повинна спиратися на принцип «випереджальної цифрової підготовки». Це означає, що перед очною практикою студент повинен дистанційно опрацювати конструкцію верстата, функції його вузлів, призначення ріжучого інструменту, технологію обробки поверхонь, способи нарізання різьби, принципи обробки конічних і фасонних деталей, основи фрезерування, правила безпеки. Доцільними є електронні інструктажі, візуалізація кінематичних схем, покрокові відеодемонстрації токарних і фрезерних операцій, тести з техніки безпеки, аналіз типових помилок під час виконання завдань.

Офлайн-компонент має бути повністю орієнтований на відпрацювання технологічних дій. Студенти повинні не лише спостерігати за демонстрацією викладача, а й самостійно виконувати обробку зовнішніх і внутрішніх циліндричних поверхонь, отворів, різьби, фасонних елементів, а також базові фрезерні операції. Важливо, щоб кожне практичне заняття мало чітку структуру: інструктаж, демонстрацію, індивідуальне виконання, поточний контроль, аналіз помилок, само-оцінювання й підбиття підсумків. У межах змішаного навчання особливо ефективним є попереднє онлайн-ознайомлення з алгоритмом роботи, завдяки чому очний час використовується не на тривале пояснення, а на практику, корекцію й формування майстерності [4; 10].

Специфіка цієї дисципліни полягає ще й у тому, що програма прямо передбачає значну частку самостійної роботи. Це створює реальні умови для впровадження змішаного навчання, однак така самостійність не повинна розумітися як самоусунення викладача. Навпаки, вона потребує особливо ретельного методичного супроводу: розроблення пакета онлайн-матеріалів, чітких інструкцій, рубрик оцінювання, зразків технічної документації, відеопояснень, консультацій у синхронному та асинхронному режимах. Без такого супроводу самостійна робота у практико-орієнтованій дисципліні може перетворитися на формальність.

Аналіз робочих програм показує, що в обох дисциплінах домінують практичні роботи, пояснювально-ілюстративний метод, частково-пошукові та дослідницькі елементи, виконання індивідуальних і творчих завдань, а також тестовий і практичний контроль [4; 5]. В умовах змішаного навчання ці методи не втрачають актуальності, але змінюють спосіб реалізації.

Пояснювально-ілюстративний метод доцільно частково переносити в онлайн-формат у вигляді відеолекцій, демонстрацій пристрою обладнання, електронних презентацій, інструктивних карт і фотоалгоритмів. Це дає можливість зменшити навантаження на аудиторний час і водночас забезпечити багаторазове повторення матеріалу студентом. Частково-пошуковий метод може реалізовуватися через аналіз виробничих ситуацій, завдання на вибір технологічної послідовності, добір інструменту, розв'язання проблемних кейсів, порівняння способів обробки. Дослідницький компонент доречно пов'язувати з проєктними завданнями, творчим конструюванням і порівнянням технологічних рішень.

Практичні методи в змішаному навчанні потребують особливої педагогічної логіки. Вони не можуть бути повноцінно замінені дистанційними симуляціями, проте можуть бути якісно підготовлені й методично підсилені за їх допомогою. Наприклад, до очного практикуму студент може переглянути відео про розмічання заготовки, послідовність свердління або правила налаштування верстата, а під час практичного заняття вже зосереджується на реальному виконанні операцій. У такий спосіб змішане навчання не витісняє практику, а робить її більш усвідомленою та результативною.

Особливе місце в організації змішаного навчання посідає система контролю. Для дисципліни «Механічна обробка матеріалів» рекомендовано тестовий контроль, звіти до практичних робіт, захист технічних проєктів, творче індивідуальне завдання, виконання поточних самостійних робіт, активну роботу на практичних заняттях і залік; при цьому вагому частку оцінки становить саме захист практичних робіт [4]. Для Модуля IV «Технологічного практикуму» також передбачено звіти до практичних робіт, тестовий контроль, індивідуальну контрольну роботу, захист творчого проєкту й підсумковий контроль [5].

У змішаному навчанні доцільно розмежовувати контроль теоретичної і практичної підготовки. Теоретичні знання, попереднє засвоєння алгоритмів дій, знання інструментів, матеріалів, правил безпеки, технологічної термінології та послідовності операцій можуть ефективно перевірятися онлайн за допомогою тестів, електронних опитувань, коротких письмових відповідей, аналізу схем і ситуаційних завдань. Натомість сформованість практичних умінь має оцінюватися переважно очно – через спостереження за діяльністю студента, перевірку якості виконаної операції, точності обробки, дотримання техніки безпеки, правильності користування інструментом, уміння пояснити хід роботи і захистити результат.

Важливим є принцип поетапного оцінювання. Доцільно перевіряти не лише кінцевий виріб або готову деталь, а й усі основні етапи навчальної діяльності: попередню підготовку, самостійне опрацювання матеріалу, допуск до практичної роботи, дотримання технологічної дисципліни, правильність виконання окремих операцій, оформлення звітності, рефлексію щодо власних помилок. Саме така система відповідає логіці компетентнісного підходу, у якому важливий не тільки результат, а й спосіб його досягнення.

Для дисциплін, пов'язаних з обробкою металів, питання техніки безпеки не можуть розглядатися як другорядний аспект. І в програмі «Механічної обробки матеріалів», і в Модулі IV «Технологічного практикуму» правила безпеки виступають обов'язковим складником змісту, передумовою допуску до практичної діяльності та критерієм професійної готовності студента [4; 5].

У змішаному навчанні техніка безпеки має вивчатися у два етапи. Перший етап – дистанційний – передбачає ознайомлення з правилами безпечної праці, аналіз типових ризиків, перегляд інструктивних відео, виконання тестів-допусків, розбір небезпечних ситуацій. Другий етап – очний – включає обов'язковий первинний інструктаж у майстерні, демонстрацію безпечних прийомів роботи, контроль правильності поведінки біля обладнання, індивідуальне коригування дій студента. Доцільно вважати, що студент може бути допущений до реальної роботи на верстаті або з електрифікованим інструментом лише після успішного проходження обох етапів.

Такий підхід не тільки підвищує безпеку, а й формує у здобувачів освіти професійну відповідальність. Майбутній учитель технологій повинен не просто сам дотримуватися правил, а й бути готовим навчати цього інших. Отже, змішане навчання в цьому разі виконує ще й функцію методичної підготовки до майбутньої педагогічної діяльності.

Ефективне викладання зазначених дисциплін у змішаному форматі можливе за дотримання низки умов. По-перше, необхідне чітке проєктування структури курсу, у якій кожна тема має бути поділена на теоретико-підготовчий онлайн-компонент і практико-діяльнісний офлайн-компонент. По-друге, слід забезпечити логічну наступність між ними: онлайн-підготовка має не дублювати очну роботу, а створювати основу для її успішного виконання. По-третє, потрібне методичне забезпечення самостійної роботи: інструкції, шаблони звітів, критерії оцінювання, приклади технічної документації, перелік типових помилок, алгоритми самоперевірки.

По-четверте, важливо враховувати андрагогічний вимір змішаного навчання. Студенти закладу вищої освіти є дорослими суб'єктами навчання, тому для них важливі автономія, усвідомлення мети діяльності, зв'язок змісту з майбутньою професією, можливість вибору темпу опрацювання матеріалу. Саме тому цифровий компонент має бути не лише інформаційним, а й мотивувальним, таким, що демонструє практичний сенс кожного завдання [1].

По-п'яте, змішане навчання вимагає належної готовності викладача: технологічної, методичної, комунікативної та рефлексивної. Викладач повинен уміти не лише демонструвати технологічні операції, а й створювати цифровий контент, модерувати самостійну роботу студентів, надавати своєчасний зворотний зв'язок, організовувати диференційовану допомогу та оцінювати результати в комбінованому форматі [2].

Перевага змішаного навчання у викладанні металотехнологічних дисциплін полягає не лише в гнучкості організації освітнього процесу. Воно дає змогу формувати у студентів важливі для майбутньої професії якості: уміння самостійно опрацьовувати технологічну інформацію, працювати з цифровими ресурсами, проєктувати власну діяльність, аналізувати інструктивний матеріал, відповідально ставитися до практичних дій, аргументовано захищати результати роботи. Це особливо значуще для майбутніх учителів технологій, які надалі самі будуть працювати в умовах оновленого освітнього середовища та змушені поєднувати традиційні майстерневі підходи з цифровими освітніми практиками.

Висновки. Отже, аналіз робочих програм дисциплін «Механічна обробка матеріалів» та «Технологічний практикум» у межах Модуля IV «Основи технології обробки металів» дає підстави стверджувати, що змішане навчання є доцільною і перспективною моделлю їх викладання у закладах вищої освіти. Водночас його ефективність забезпечується лише за умови врахування практико-орієнтованої природи цих освітніх компонентів.

Доведено, що онлайн-формат доцільно використовувати для подання теоретичного матеріалу, інструктивної підготовки, аналізу технічної документації, ознайомлення з обладнанням, вивчення правил техніки безпеки, тестового контролю та підготовки творчих проєктів. Натомість офлайн-формат повинен залишатися провідним у формуванні ручних, інструментальних, вимірювальних, токарних, фрезерних та складально-технологічних умінь.

Встановлено, що для Модуля IV «Основи технології обробки металів» найбільш продуктивною є модель, у якій дистанційний компонент забезпечує теоретико-методичну підготовку, а очний – відпрацювання ручних і механізованих операцій та реалізацію творчого проєкту. Для дисципліни «Механічна обробка матеріалів» ефективною є модель випереджальної цифрової підготовки, що дозволяє раціонально використати аудиторний час для роботи на верстатах і формування спеціальних практичних навичок.

Таким чином, особливість викладання зазначених дисциплін у змішаному форматі полягає в необхідності методично точного розподілу функцій між онлайн- і офлайн-середовищем, посиленого інструктивно-цифрового супроводу самостійної роботи студентів, поетапного контролю результатів навчання та безумовного пріоритету техніки безпеки. Перспективи подальших досліджень убачаємо в розробленні конкретних моделей занять, цифрових навчально-методичних комплексів і систем критеріїв оцінювання практичної діяльності студентів у змішаному форматі.

References

1. Аніщенко О. В., Котун К. В. Змішане навчання у закладах вищої освіти: технологічний, андрагогічний вимір. *Теорія і практика навчання*. 2024. С. 1–18.
Anishchenko, O. V., & Kotun, K. V. (2024). Zmishane navchannia u zakladakh vyshchoi osvity: tekhnolohichniy, andrahohichniy vymir [Blended learning in higher education institutions: Technological and andragogical aspects]. *Teoriia i praktyka navchannia – Theory and Practice of Education*. 1–18. [in Ukrainian].
2. Белан Т., Ющенко В., Овдієнко В. Особливості професійної підготовки майбутніх викладачів ЗПТО в умовах змішаного навчання. *Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки*. Чернігів: НУЧК, 2023. Вип. 24 (180). С. 74–78.
Belan, T., Yushchenko, V., & Ovdiienko, V. (2023). Osoblyvosti profesiinoi pidhotovky maibutnikh vykladachiv ZPTO v umovakh zmishanoho navchannia [Features of professional training of future vocational education teachers in blended learning conditions]. *Visnyk Natsionalnoho universytetu «Chernihivskiy kolehium» imeni T. H. Shevchenka. Serii: Pedahohichni nauky – Bulletin T. H. Shevchenko National University «Chernihiv Colehium». Series: Educational Sciences*. Chernihiv, Ukraine: NUCHK. 24(180). 74–78. [in Ukrainian].
3. Шандра Н. А., Юзык О. П., Зленко Н. М. Змішане навчання у закладах вищої освіти: визначення, рівні та категорії. *Міжнародний науковий журнал «Грааль науки»*. 2021. № 1. С. 360–364.
Shandra, N. A., Yuzyk, O. P., & Zlenko, N. M. (2021). Zmishane navchannia u zakladakh vyshchoi osvity: vyznachennia, rivni ta katehorii [Blended learning in higher education institutions: Definition, levels and categories]. *Mizhnarodnyi naukovyi zhurnal «Hraal nauky» – The International Scientific Journal «The Grail of Science»*. (1). 360–364. [in Ukrainian].
4. Програма навчальної дисципліни «Механічна обробка матеріалів». Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, 2024.
Prohrama navchalnoi dystsypliny «Mekhanichna obrobka materialiv» [Syllabus of the discipline «Mechanical processing of materials»]. (2024). Natsionalnyi universytet «Chernihivskiy kolehium» imeni T. H. Shevchenka [in Ukrainian].
5. Робоча програма дисципліни «Технологічний практикум» (Модуль IV. Основи технології обробки металів). Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, 2025.
Robocha prohrama dystsypliny «Tekhnolohichniy praktykum» (Modul IV. Osnovy tekhnolohii obrobky metaliv) [Work program of the discipline «Technological practicum» (Module IV. Fundamentals of metal processing technology)]. (2025). Natsionalnyi universytet «Chernihivskiy kolehium» imeni T. H. Shevchenka [in Ukrainian].
6. Bonk, C. J., & Graham, C. R. (Eds.). (2006). *The handbook of blended learning: Global perspectives, local designs*. San Francisco: Pfeiffer. Retrieved from: https://books.google.com/books/about/The_Handbook_of_Blended_Learning.html?id=tKdyCwAAQBAJ
7. Garrison, D. R., & Kanuka, H. (2004). Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. *The Internet and Higher Education*. 7(2). 95–105. Retrieved from: <https://eric.ed.gov/?id=EJ803713>
8. Hrastinski, S. (2019). What do we mean by blended learning? *TechTrends*. 63. 564–569. Retrieved from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11528-019-00375-5>
9. Jadhav, P. S., Thombare, D. G., Jadhav, P. M., & Khot, S. B. (2020). Assessing the effectiveness of a hybrid PPBL model of delivering Workshop Practice course for the first-year engineering students. *Journal of Engineering Education Transformations*. 33(Special Issue). 510–515. Retrieved from: <https://www.journaleet.in/index.php/jeet/article/download/626/625>
10. Porumb, C., Porumb, S., Orza, B., & Vlaicu, A. (2013). Blended learning concept and its applications to engineering education. *Advanced Engineering Forum*. 8–9. 55–64. Retrieved from: <https://www.scientific.net/AEF.8-9.55.pdf>

Shulha Oleksandr

<https://orcid.org/0000-0002-2640-2740>

Senior Lecturer of the Department
of Technological Education and Informatics,
T.H. Shevchenko National University «Chernihiv Colehium»
(Chernihiv, Ukraine) E-mail: shulga1794@gmail.com

**PECULIARITIES OF TEACHING TECHNOLOGICAL PRACTICUM
(BASICS OF METAL PROCESSING TECHNOLOGY) AND MECHANICAL PROCESSING
OF MATERIALS IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS
UNDER BLENDED LEARNING CONDITIONS**

The article examines the specific features of teaching technological-cycle disciplines in higher education institutions under conditions of blended learning, which combines traditional forms of classroom instruction with the use of distance educational technologies. The subject of analysis is the academic discipline «Mechanical Processing of Materials» and the discipline «Technological Practicum» within Module IV, «Fundamentals of Metal Processing Technology». The relevance of the topic is determined by the need to ensure high-quality professional training of future technology teachers under conditions that combine face-to-face and distance learning formats, as well as by the need to preserve the practice-oriented nature of technological education.

The aim of the work is to substantiate the didactic, organizational, and methodological principles of teaching the specified disciplines in a blended format, taking into account their content, learning objectives, the specific features of developing practical skills, and the requirements for the safe performance of technological operations.

***Methodology.** The study uses an analysis of discipline syllabi, comparative analysis, and generalization of scientific sources on the problem of blended learning in higher education and professionally oriented training. Particular attention is paid to determining the relationship between theoretical study of educational material, students' independent work, and practical activities in training workshops.*

***Scientific novelty.** It has been established that blended learning in the training of future technology teachers is pedagogically appropriate provided that there is a clear distinction between the types of activities that can be effectively carried out online and those that necessarily require face-to-face workshop or laboratory presence. It has been proven that theoretical material, in particular familiarization with technological processes, equipment, tools, and rules of work organization, can be delivered remotely, whereas the development of practical skills related to performing mechanical metalworking operations should be carried out mainly in a face-to-face format under the direct supervision of the teacher.*

***Conclusions.** Methodological approaches to the organization of blended learning are proposed, taking into account the specific nature of metalworking, occupational safety, students' independent work, and the competence-oriented focus of training. It is substantiated that the effective combination of online and offline components contributes to improving the quality of theoretical knowledge acquisition, developing students' responsibility for their own learning, and ensuring an appropriate level of professional readiness among future technology teachers.*

***Key words:** blended learning, higher education institution, technological practicum, mechanical processing of materials, metalworking, future technology teachers, practical training, professional education.*

Стаття надійшла до редакції 20.03.2026

Рецензент: доктор педагогічних наук, професор **Вадим Ребенок**