

ЗМІСТ ТА МЕТОДИ НАВЧАННЯ ОСНОВ ПРОГРАМУВАННЯ МОВОЮ PYTHON МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ

Ірина Крашеніннік, Сергій Конюхов, Петро Кожевников

Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького

Анотація:

У статті розглянуто проблему формування змісту та добору методів навчання основ програмування мовою Python майбутніх учителів інформатики. Обґрунтовано актуальність дослідження у контексті розвитку цифрових технологій, оновлення державних стандартів освіти та значущості розділу «Алгоритмізація і програмування» у шкільному курсі інформатики. Проведено аналіз українських і закордонних наукових праць, у яких висвітлено питання методики викладання Python, застосування проєктного, проблемно орієнтованого та ігрового підходів, використання гейміфікації та онлайн-платформ. Розроблено змістову структуру освітнього компоненту «Основи програмування мовою Python», що складається з трьох тематичних блоків: Основи мови Python; Бібліотеки для Python; Методика навчання. Описано методичні прийоми (взаємне навчання, техніка «Пазл», взаємооцінювання, гейміфікацію), реалізовані засобами середовища LMS Moodle.

Ключові слова:

предметні навички; предметно-методична компетентність вчителя; методичні підходи; інтерактивне навчання; гейміфікація; навчання у співпраці; LMS Moodle.

Resume:

Krasheninnik Iryna, Koniukhov Serhii, Kozhevnykov Petro. Content and methods of teaching the basics of Python programming to future computer science teachers.

The article addresses the problem of designing the content and selecting effective teaching methods for the course "Fundamentals of Programming in Python" aimed at training future computer science teachers. The relevance of the study is substantiated by the rapid development of digital technologies, the modernization of national education standards, and the growing importance of programming and algorithmic thinking in secondary education. A comprehensive analysis of national and international research has been carried out. The reviewed studies reveal methodological approaches to teaching Python at different educational levels, including the use of project-based, problem-oriented, and game-based learning, gamification techniques, and online educational platforms. The study presents the structure of the academic course, which consists of three thematic modules: (1) the basics of the Python language; (2) Python libraries (Turtle, Tkinter, PyQt, Matplotlib, Pygame); and (3) methodology of teaching programming.

The methodological approaches implemented in the course include peer teaching, the "Jigsaw" collaborative learning technique, peer assessment, and gamification supported by the LMS Moodle platform. These approaches foster students' motivation, engagement, and responsibility, while simultaneously developing their programming skills and pedagogical competence. The integration of modern educational technologies and digital tools contributes to building computational, algorithmic, and logical thinking in future teachers and enhances their readiness for professional practice.

Future research will focus on experimentally validating the effectiveness of the developed methodology and its impact on the professional competencies of future computer science teachers.

Key words:

professional skills; subject-methodological competence of the teacher; teaching techniques; interactive learning; gamification; collaborative learning; LMS Moodle.

Постановка проблеми. Методична система навчання інформатики в закладах загальної середньої освіти (ЗЗСО) є й нині предметом наукових досліджень. Її актуальність та значущість пов'язані з різними причинами, зокрема з розвитком інформатики як науки, що утворює фундаментальну основу шкільного курсу, з розвитком цифрових та інформаційно-комунікаційних технологій, що впливає на зміст курсу та засоби навчання, зі зміною умов освітнього процесу, психолого-педагогічних підходів до процесів навчання й викладання тощо.

З самого початку викладання інформатики у ЗЗСО у 1985 році тривають дискусії щодо змісту шкільного курсу й відповідно триває діяльність з його оновлення, що відображено у ґрунтовній праці М. Жалдака та Ю. Рамського (2020). Попри всі зміни, важливою частиною шкільної інформатики залишається алгоритмізація і програмування. І хоча програмування буде професійною діяльністю далеко не для всіх школярів, профорієнтаційний аспект залишається надзвичайно важливим.

У Державному стандарті базової середньої освіти (Кабінет Міністрів України, 2020) та Державному стандарті профільної середньої освіти (Кабінет Міністрів України, 2024) виділено окрему групу результатів навчання «Створення інформаційних продуктів і програм для ефективного розв'язання задач/проблем, творчого самовираження (індивідуально і у співпраці) за допомогою цифрових пристроїв і без них», що, зокрема, містить розробку і реалізацію алгоритмів, створення і налагодження програмних проєктів, розробку модульних проєктів.

Враховуючи зазначене, навчання здобувачів вищої освіти за спеціальністю Середня освіта (Інформатика) програмування на прикладі популярних мов, до числа яких належить Python, є важливим завданням освітніх програм.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Навчання програмування мовою Python у закладах освіти різних рівнів є предметом багатьох наукових досліджень. У наукових публікаціях розкрито такі проблеми, як-от: методичні аспекти вивчення Python у закладах

загальної середньої освіти (Базурін, 2022; Дегтярьова, Петренко, & Удовиченко, 2023; Кобильник, Когут, & Жидик, 2021; Кобильник, Когут, Сікора, & Жидик, 2022; Кобильник, Сікора, Жидик, & Шаран, 2022; Коротенко, Соколова, & Ширін, 2025; Кривонос, Мінгальова, Кривонос, Стельмашенко, & Махенько, 2023; Махровська, & Погромська, 2025); методичні підходи до вибору та застосування середовищ програмної розробки у процесі навчання (Оніщенко, 2025; Семенишина, Яценко, & Говорченко, 2024; Шевченко, 2023); методика навчання програмування мовою Python здобувачів вищої освіти (Ковтонюк, Бак, & Крупський, 2025; Hoarau, Declercq, & Chane-Lune, 2025; Ling, Hsiao, & Hsu, 2021; Sharov, Tereshchuk, Tereshchuk, Kolmakova, & Yankova, 2023; van der Werf, Swidan, Hermans, Specht, & Aivaloglou, 2024); сучасні педагогічні підходи до вивчення Python (Дегтярьова, Петренко, Вернидуб, Тутова, & Мигаль, 2024; Bai, Wang, & Zhao, 2021; Graceline, Sujay, Alan, Yadukrishnan, & Febin, 2024; Karnando, Muskhir, & Luthfi, 2024; Palaniappan, & Md Noor, 2022; Shah, Agarwal, Granado, Driscoll, Hogan, Porter, Griswold, & Raj, 2023).

Спосіб застосування диференційованого підходу під час вивчення програмування мовою Python у шкільному курсі інформатики, що передбачає врахування індивідуальних особливостей та запитів здобувачів освіти, наведений у статті (Дегтярьова, Петренко, Вернидуб, Тутова, & Мигаль, 2024). Автори пропонують надавати учням можливість самостійно обирати рівень складності виконання одного й того ж завдання (лінійно; з використанням розгалужень; зі створенням програми з графічним інтерфейсом) та наводять критерії оцінювання результату залежно від обраного способу. Вони також зазначають, що застосування цього підходу є доцільним саме при вивченні програмування мовою Python, яка має багато різних бібліотек, забезпечуючи простір для експериментування.

Методичні аспекти навчання здобувачів освіти створенню програм з графічним інтерфейсом користувача з використанням бібліотеки Tkinter розглянуто у працях (Дегтярьова, Петренко, & Удовиченко, 2023; Ковтонюк, Бак, & Крупський, 2025).

Науковці Г. Ковтонюк, С. Бак та Я. Крупський (2025) порівнюють програмну реалізацію простої програми «Калькулятор» із застосуванням процедурного та об'єктно-орієнтованого підходів (ООП). Вони наочно доводять, що програмний код, написаний з дотриманням принципів ООП, є більш чітким, зручним для розширення та підтримки. Ми поділяємо думку авторів, що

вивчення ООП та його застосування у процесі розробки програм з графічним інтерфейсом сприяє розвитку у студентів алгоритмічного, логічного та об'єктного мислення, а також формуванню програмістських компетентностей. Хоча стаття зорієнтована на здобувачів вищої освіти, такий підхід доцільно використовувати й у шкільному курсі інформатики.

Автори публікацій (Базурін, 2022; Дегтярьова, Петренко, & Удовиченко, 2023) приділяють увагу вивченню графічного інструментарію мови Python: засобам створення графічного інтерфейсу користувача (бібліотека Tkinter) та програмування графіки (бібліотека Turtle). Вони слушно зауважують, що певне зміщення акценту з розгляду суто математичних проблем на візуальну складову дозволяє підвищити інтерес здобувачів освіти до програмування.

У статті (Дегтярьова, Петренко, & Удовиченко, 2023) схарактеризовано використання різноманітних віджетів бібліотеки Tkinter для створення привабливих інтерфейсів у процесі навчання інформатики у ЗЗСО, наведено різноманітні приклади, які можна адаптувати до конкретних умов освітнього процесу.

Науковець В. Базурін (2022) зауважує, що учні 6-7 класів ЗЗСО під час вивчення основ програмування мовою Python найбільший інтерес виявляють до комп'ютерної графіки, що реалізується з використанням модуля Turtle. Він пропонує послідовність вивчення програмування комп'ютерної графіки, що охоплює алгоритмічні структури (слідування, розгалуження, повторення), структури даних (списки, рядки), роботу з файлами, сприяючи більш глибокому засвоєнню основ програмування. Автор наводить різноманітні приклади і проблемні питання для обговорення на уроках.

В умовах дистанційного навчання в закладах вищої освіти одним з ефективних рішень є використання масових відкритих онлайн курсів (МВОК). Такий підхід зокрема допомагає студентам отримати новий навчальний досвід. У праці (Sharov et al., 2023) наведено характеристику окремих вебплатформ (Codecademy, Alison, FutureLearn, Udemy, Edx), де охочі можуть самостійно вивчати програмування мовою Python. На основі проведеного аналізу автори зробили висновок, що здобувачам вищої освіти доступні курси з програмування різного рівня складності, що дозволяє як опанувати основи мови Python, так і поглибити свої знання.

Закордонні науковці значну увагу приділяють технологічним аспектам навчання програмування мовою Python у закладах освіти, зосереджуючи увагу на адаптації методів навчання до вирішення конкретних завдань.

Теоретичною основою цих досліджень часто є компетентісно-орієнтований підхід або підхід, що ґрунтується на розвитку навичок. Зокрема, у праці (Hoarau, Declercq, & Chane-Lune, 2025) презентовано операційну рамку навичок, яка поєднує навички обчислювального мислення з поняттями програмування на Python. Цей методичний інструмент розроблено для викладачів інформатики старших класів школи з метою допомогти педагогам визначати навчальні цілі, добирати вправи відповідно до рівня підготовки учнів, об'єктивно оцінювати їхні результати.

Рамка має двовимірну структуру (Hoarau, Declercq, & Chane-Lune, 2025, с. 419):

1) Перший вимір – шість ключових навичок обчислювального мислення:

- оцінювати – здатність подумки визначати значення, наприклад, результат виконання програми;
- моделювати – здатність представляти наявну інформацію та дані, які потрібно обчислити, використовуючи відповідні структури даних;
- передбачати – здатність мислити як програміст, який описує алгоритм ще до його виконання;
- декомпонувати – здатність розбивати складну проблему на набір простіших підзадач;
- узагальнювати – здатність знаходити закономірності, узагальнювати рішення, визначати повторювані шаблони в обробці даних або їхній структурі;
- абстрагувати – здатність відкидати неістотні деталі й створювати рішення, в яких деталі реалізації приховані за допомогою відповідного інтерфейсу.

2) Другий вимір – навички програмування мовою Python з використанням таких концептів: вирази; присвоєння та послідовності; цикли з відомою кількістю ітерацій; цикли з невідомою кількістю ітерацій; умовні конструкції; функції; рекурсивні функції; кортежі; записи; масиви; словники; інтерфейси та реалізації; об'єкти та класи.

На перетині цих двох вимірів визначено 65 умінь і понад 200 навчальних завдань, за допомогою яких можна оцінити сформованість відповідних умінь в учнів. Передбачено поділ завдань на елементарні, призначені для оцінювання конкретних умінь, та комплексні – для перевірки рівня сформованості навички загалом.

Застосування комп'ютерних ігор у процесі вивчення мови Python досліджують автори праці (Graceline, Sujay, Alan, Yadukrishnan, & Febin, 2024). Вони наголошують, що програмування є однією з ключових навичок цифрової епохи, але

опанування мов програмування часто потребує значних часу й зусиль. Окрім того, у зв'язку зі швидким розвитком технологій програмістам доводиться постійно оновлювати свої навички. Одним з ефективних підходів до викладання програмування є застосування ігрових навчальних платформ (Graceline et al., 2024, р. 8). Навчальні ігри мають великий освітній потенціал, оскільки створюються саме для того, щоб забезпечити успішний і гнучкий досвід навчання, сприяти мотивації та залученості здобувачів освіти, розвитку їхньої впевненості та самооцінки, формуванню в них фундаментальних понять та підвищенню рівня засвоєння матеріалу (Graceline et al., 2024, р. 7).

З огляду на це автори розробили комп'ютерну гру – платформу для вивчення основ мови Python (базові операції введення/виведення, арифметичні операції, умовні оператори, цикли та ітеративні конструкції, створення простих застосунків). Сюжет гри розгортається навколо астронавта, який здійснює аварійну посадку на чужій планеті та змушений опанувати нову мову та навички, щоб вижити. Гравці беруть участь у квестах і завданнях, розв'язують головоломки й виконують вправи з програмування. Гру було апробовано авторами у процесі викладання Python студентам бакалаврату. Отримані результати показали підвищення рівня засвоєння результатів навчання, що підтвердило цінність гри як інструмента навчання програмування початківців (Graceline et al., 2024).

Гейміфікацію як техніку покращання процесу вивчення основ мови Python в умовах онлайнового освітнього середовища розглянуто у праці (Palaniappan, Md Noor, 2022). Авторами було реалізовано окремі ігрові техніки (квізи, значки – відзнаки досягнень) у навчальному курсі на платформі LMS Moodle. Вони зробили висновок, що гейміфіковане навчання підвищує успішність студентів та їхню самостійність в отриманні змістовного навчального досвіду в онлайн-середовищі. Ми поділяємо погляди авторів і запроваджуємо систему відзнак у межах освітнього компоненту «Основи програмування мовою Python».

Цікаві експериментальні результати, що можуть стати предметом педагогічної дискусії, представлено у праці (Shah et al., 2023). Автори досліджували ефективність доволі поширеного інтерактивного метода навчання «кодування наживо» в умовах дистанційного освітнього процесу.

Кодування наживо – це педагогічна техніка, коли викладач планує, пише та виконує програмний код безпосередньо перед аудиторією студентів у динамічному інтерактивному стилі (Shah et al., 2023, с. 533). Експеримент полягав у

тому, що в контрольній групі під час навчання програмування мовою Python використовувався традиційний підхід – викладач демонстрував і пояснював студентам статичні приклади (фрагменти коду) на слайдах. В експериментальній групі викладач писав код безпосередньо перед групою студентів під час відеоконференції, при цьому періодично робив помилки, демонструючи, як їх можна знайти і виправити. Незважаючи на очікуваний позитивний ефект від застосування кодування наживо, дослідниками не було виявлено статистично значущих відмінностей між контрольною та експериментальною групами в розрізі успішності, тобто навчальні досягнення студентів не відрізнялися. Таким чином, автори зробили висновок, що варто продовжити дослідження впливу цього методу, щоб викладачі розуміли, в яких ситуаціях варто його використовувати.

У процесі навчання програмування мовою Python на практиці часто використовуються проблемно орієнтований та проєктний підходи, які допомагають зробити його більш інтерактивним та практико орієнтованим, підвищити залученість здобувачів, розвинути їхню початкову самостійність та інші необхідні якості. Наприклад, у праці (Karnando, Muskhir, & Luthfi, 2024) показано, що впровадження модуля з Python у навчальному курсі з наукового програмування, розробленого на основі проєктного підходу, дозволило студентам досягти кращих навчальних результатів. У праці (Bai, Wang, & Zhao, 2021) представлено результати дослідження впливу проблемно орієнтованого підходу у процесі вивчення мови Python на розвиток обчислювального мислення здобувачів освіти. Автори показали, що застосування цього підходу позитивно впливає на розуміння здобувачами освіти базових концепцій обчислювального мислення (оператори, дані, умови, цикли, функції), формування в них навичок застосування обчислювального мислення для вирішення завдань програмування, розвиток здатностей до креативності, вираження своїх думок, комунікації, співпраці, постановки питань, вирішення проблем.

Проведений аналіз наукових публікацій дозволив сформулювати такі базові положення для подальшого дослідження:

1) Українськими та закордонними науковцями напрацьовано значний досвід і розроблено потужну теоретико-методичну основу викладання програмування мовою Python, які можна ефективно адаптувати до конкретних умов освітнього процесу. Проте, враховуючи розвиток інформаційно-комунікаційних технологій та сучасні виклики, що постають перед освітою, розроблення нових та вдосконалення існуючих

методичних підходів залишається актуальним завданням.

2) Навчання програмування мовою Python майбутніх вчителів інформатики має враховувати два аспекти: формування у здобувачів освіти навичок програмування та необхідних для цього здатностей (зокрема, абстрактно-логічне та обчислювальне мислення); формування в них методичної компетентності, необхідної для професійної діяльності за фахом вчителя інформатики.

Формулювання цілей статті. Спроекувати зміст обов'язкового освітнього компоненту (ОК) «Основи програмування мовою Python» для здобувачів за освітньою програмою «Середня освіта. Інформатика» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти та надати характеристику окремих методичних прийомів, що використовуються у процесі викладання.

Виклад основного матеріалу дослідження. Згідно з вимогами Професійного стандарту «Вчитель закладу загальної середньої освіти» (2024) вчитель повинен володіти предметно-методичною компетентністю, що зокрема передбачає знання змісту освітньої галузі / навчального предмета (інтегрованого курсу), здатність використовувати актуальну термінологію і поняттєвий апарат освітньої галузі, здатність відповідати за зміст предмету (інтегрованого курсу) та його відповідність вимогам до обов'язкових результатів навчання (МОН України, 2024, с. 9).

Ці положення враховано нами під час проєктування змісту ОК «Основи програмування мовою Python», що входить до навчального плану професійної підготовки майбутніх вчителів інформатики на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти в МДПУ імені Богдана Хмельницького. Метою його викладання визначено формування у здобувачів вищої освіти навичок програмування на Python, а також предметно-методичної компетентності вчителя інформатики. У процесі проєктування змісту ОК ми також спиралися на операційну рамку навичок, представлену у праці (Hoarau, Declercq, & Chane-Lune, 2025), та праці українських науковців.

У процесі проєктування змісту було виокремлено три тематичні блоки (рис. 1):

1) Основи мови Python: 6 тем, у межах яких здобувачі вищої освіти засвоюють основні концепти цієї мови програмування.

2) Бібліотеки для Python: 5 тем, у межах яких здобувачі вищої освіти ознайомлюються з деякими популярними бібліотеками для програмування графіки (Turtle), створення програм з графічним інтерфейсом користувача (Tkinter, PyQt), візуалізації даних (Matplotlib), створення ігор (Pygame).

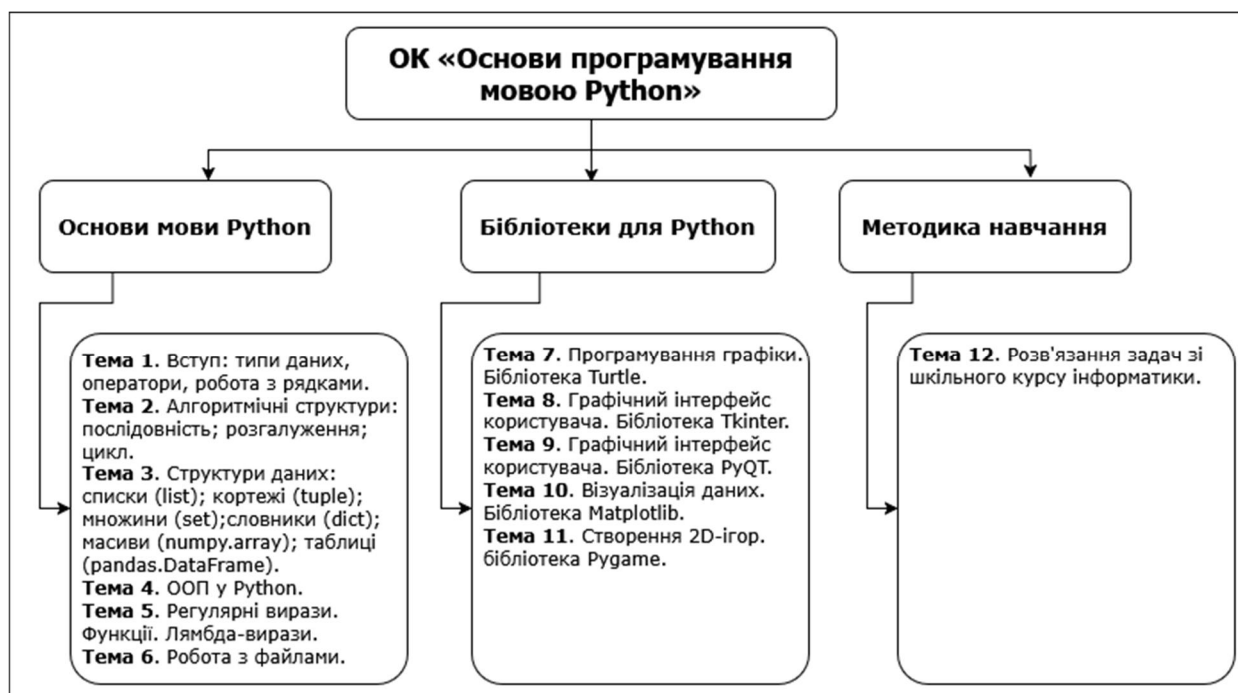


Рис. 1. Структурна мапа змісту ОК «Основи програмування мовою Python»

3) Методика навчання: 1 тема, в межах якої здобувачі розв'язують задачі зі шкільного курсу інформатики і створюють власне портфоліо вчителя.

Теми першого блоку утворюють фундамент ОК. Вивчення тем другого блоку спрямоване на формування навичок створення сучасних програм засобами Python. Тема третього блоку спрямована на виявлення зв'язків зі шкільним курсом інформатики, тренування навичок програмування та створення дидактичних матеріалів, що можуть стати в нагоді під час педагогічної практики та подальшої професійної діяльності.

Розглянемо методичні підходи, які використовуються у процесі викладання цього освітнього компоненту. Вони також виконують двоєдине завдання: формування навичок алгоритмізації та програмування, а також формування предметно-методичної компетентності. Тобто перед здобувачами стоїть завдання не лише навчитися програмувати на Python, але й засвоїти методи і прийоми, що можуть бути використані у процесі викладання у ЗЗСО.

Реалізація міжпредметних зв'язків. Принцип міжпредметних зв'язків є одним із засадничих принципів освіти. В межах освітньої програми «Середня освіта. Інформатика» вивченню ОК «Основи програмування мовою Python» передують дисципліни «Програмування» (мови C++ та C#) та «Основи алгоритмізації». Таким чином, здобувачі вищої освіти спираються на знання, отримані в межах цих ОК:

1) ОК «Основи алгоритмізації» – алгоритмічні конструкції, основні структури даних, найбільш поширені алгоритми (наприклад, сортування).

2) «Програмування» (мова C++) – структурне програмування, функції та ін.

3) «Програмування» (мова C#) – об'єктно-орієнтоване програмування, створення програм з графічним інтерфейсом користувача тощо.

Зокрема, використовується методичний прийом порівняння фрагментів коду, написаних різними мовами програмування.

Взаємне навчання. Техніка «Пазл». Взаємне навчання передбачає таку організацію освітнього процесу, коли здобувачі освіти після попередньої підготовки пояснюють навчальний матеріал один одному або групі здобувачів. У нашому випадку так досягається подвійна мета: формування в майбутніх учителів інформатики здатності комунікувати в команді фахівців та пояснювати свою думку, а також здатності використовувати пояснення як метод навчання.

Для цього ми використовуємо зокрема техніку «Пазл» (Jigsaw classroom, n/d) у варіанті, описаному у статті (Ortega-Arranz et al., 2024). Наприклад, під час вивчення теми «Алгоритмічні структури», цей прийом можна застосувати так:

1) *Індивідуальний етап.* Викладач випадковим способом поділяє здобувачів на міні групи по 3-4 особи в кожній. Кожний здобувач отримує роль експерта з однієї з алгоритмічних конструкцій (слідування, розгалуження, цикл з відомою кількістю повторень, цикл з невідомою кількістю повторень). Далі здобувачі самостійно опрацьовують відповідний навчальний матеріал.

2) *Експертний етап*. Під час заняття експерти з окремих питань об'єднуються у групи для обговорення своїх тем, роз'яснення незрозумілих аспектів та виправлення помилкових уявлень, якщо такі виникли, поглиблення отриманих знань, відбору найбільш вдалих прикладів.

3) *Етап пазлу*. Далі здобувачі об'єднуються у групи по 4 особи, тобто у групі кожний учасник є експертом з однієї алгоритмічної структури. Кожний експерт пояснює іншим членам групи свою частину матеріалу.

Взаємооцінювання. В межах ОК «Основи програмування мовою Python» цей метод використовується для організації самостійної роботи здобувачів вищої освіти, оскільки кількість годин навчальних занять обмежена. Для організації взаємооцінювання застосовується вид діяльності «Семінар» (Workshop), що є одним із елементів LMS Moodle. Робота відбувається так:

1) Студенти виконують завдання згідно з варіантом і завантажують результат до курсу. На сьогодні цей метод реалізовано в межах тем «Графічний інтерфейс користувача. Бібліотека PyQT», «Візуалізація даних. Бібліотека Matplotlib», «Створення 2D-ігор. Бібліотека Pygame».

2) Для взаємооцінювання студентам пропонується лише одна з тем, обрати яку вони можуть з використанням елемента «Вибір» (Choice).

3) Викладач призначає студенту одну роботу для оцінювання, а також надає критерії, за якими оцінювання здійснюється.

4) Студент перевіряє надану йому роботу, виставляє оцінку за кожним критерієм за 5-бальною шкалою (від 0 – незадовільно до 4 – відмінно).

5) Підсумковий бал студента визначається так: 80% – оцінка за виконання завдання, 20% – оцінка за оцінювання роботи іншого здобувача.

6) Викладач підводить підсумки й у випадку необхідності коригує оцінки, виставлені здобувачами (якщо наявні помилки або суб'єктивні підходи).

Для прикладу наведемо критерії (аспекти) для взаємооцінювання результатів виконання лабораторної роботи з теми «Графічний інтерфейс користувача. Бібліотека PyQT»:

1) Виконання основного завдання: програма коректно реалізує поставлену задачу згідно з варіантом. Розрахунки (за наявності) виконуються правильно, логіка без помилок.

2) Реалізація графічного інтерфейсу користувача: всі елементи працюють вірно; інтерфейс зручний, інтуїтивно зрозумілий, естетично виважений.

3) Якість коду: код структурований, є функції/класи, використовуються коментарі.

4) Введення та виведення даних: здійснюється перевірка коректності введення даних, обробка помилок, адекватне відображення результатів.

Для оцінювання за кожним критерієм пропонується така шкала: 0 – робота відсутня або не запускається, або не відповідає завданню; 1 – завдання виконано частково, програма працює нестабільно; 2 – програма загалом працює, але є помилки або недостатньо якісний інтерфейс; 3 – завдання виконано, наявні незначні недоліки оформлення або логіки; 4 – програма працює повністю, має якісний інтерфейс та код.

Гейміфікація. Як було показано вище, гейміфікація як методичний прийом допомагає підвищити залученість здобувачів освіти та їхній інтерес до вивчення певного матеріалу й виконання завдань. У межах ОК «Основи програмування мовою Python» було реалізовано гейміфікацію на основі використання значків – відзнак, для створення яких застосовано інструмент LMS Moodle «Відзнаки» (Badges). Відзнаки присвоює здобувачам освіти викладач за виконання завдань з кожного тематичного блоку дисципліни, що відповідає встановленим критеріям.

Створено три відзнаки, зображення для яких згенеровано з використанням генеративного штучного інтелекту OpenAI (сервіс ChatGPT):

1) «Знавець основ Python» – присвоюється за якісне виконання практичних завдань блоку «Основи мови Python».

2) «Знавець бібліотек Python» – присвоюється за якісне виконання практичних завдань блоку «Бібліотеки для Python».

3) «Вчитель – початківець» – присвоюється за якісне виконання практичних завдань блоку «Методика навчання».

Отримані відзнаки відображаються у профілі здобувача на сайті Центру освітніх дистанційних технологій (рис. 2). За кожну відзнаку здобувач отримує додаткові бали під час підсумкового контролю, що проводиться у формі іспиту.

Відзнаки

Відзнаки з Центр освітніх дистанційних технологій:



Знавець бібліотек
Python



Знавець основ
Python.

Рис. 2. Відображення відзнак у профілі здобувача вищої освіти

Висновки. У статті схарактеризовано результати проєктування змісту та методики навчання основ програмування мовою Python майбутніх учителів інформатики. Аналіз наукових джерел засвідчив, що відповідні питання достатньо ґрунтовно опрацьовано науковцями, проте залишається актуальним завдання адаптації розроблених методичних підходів до конкретних умов освітнього процесу, а також їхнього подальшого вдосконалення. Запропонована змістова структура освітнього компоненту «Основи програмування мовою Python» складається з трьох тематичних блоків і забезпечує реалізацію двоєдиної мети:

формування у студентів навичок програмування та предметно-методичної компетентності вчителя інформатики. Для підвищення мотивації, активності та відповідальності здобувачів освіти пропонується застосування таких методичних прийомів, як взаємне навчання, техніка «Пазл», взаємооцінювання, гейміфікація через систему відзнак тощо. Використання інструментів LMS Moodle дозволяє ефективно організовувати індивідуальну й колективну роботу.

Подальші дослідження спрямовано на експериментальне дослідження ефективності впровадження розробленої методики в освітній процес.

Список використаних джерел

- Базурін, В. М. (2022). Методика вивчення основних алгоритмічних конструкцій з використанням засобів комп'ютерної графіки мови Python. *Актуальні питання природничо-математичної освіти*, 1 (19), 131–140. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.6618615>.
- Дегтярьова, Н., Петренко, С., Вернидуб, Г., Тутова, Н., & Мигаль, В. (2024). Реалізація диференційованого підходу при навчанні програмуванню мовою Python здобувачів загальної середньої освіти. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*, 72, С. 53–60. DOI: <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2024-72-53-61>.
- Дегтярьова, Н., Петренко, С., & Удовиченко, О. (2023). Робота з графічними віджетами при вивченні мови програмування Python в закладах загальної середньої освіти. *Освіта. Інноватика. Практика*, 11 (4), 26–34. DOI: <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol11i4-004>.
- Жалдак, М. І., & Рамський, Ю. С. (2020). Становлення і розвиток методичної системи навчання інформатики в школах і педагогічних університетах України. *Науковий часопис Українського державного університету імені Михайла Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*, 13 (20), 24–41. URL: <https://sj.udu.edu.ua/index.php/kosn/article/view/286>.
- Кабінет Міністрів України. *Державний стандарт базової середньої освіти*. (2020). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-п>.
- Кабінет Міністрів України. *Державний стандарт профільної середньої освіти*. (2024). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/851-2024-п>.
- Кобильник, Т. П., Когут, У. П., & Жидик, В. Б. (2021). Методичні аспекти вивчення основ алгоритмізації і програмування мовою Python у шкільному курсі інформатики у старших класах. *Фізико-математична освіта*, 5 (31), 36–44. DOI: <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2021-031-5-006>.
- Кобильник, Т., Когут, У., Сікора, О., & Жидик, В. (2022). Деякі проблемні аспекти навчання основ алгоритмізації та програмування у школі. *Молодь і ринок*, № 3–4, 97–101. DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2022.259956>.
- Кобильник, Т. П., Сікора, О. В., Жидик, В. Б., & Шаран, О. В. (2022). Python як засіб навчання основ алгоритмізації у закладах загальної середньої освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 89 (3), 16–32. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v89i3.4896>.
- Ковтонюк, Г., Бак, С., & Крупський, Я. (2025). Об'єктно-орієнтований підхід до створення графічного інтерфейсу користувача в Python із використанням модуля Tkinter. *Математика, інформатика, фізика: наука та освіта*, 2 (1), 169–175. DOI: <https://doi.org/10.31652/3041-1955-2025-02-01-05>.

References

- Bazurin, V.M. (2022). Methods of studying basic algorithmic constructions using Python computer graphics. *Topical issues of science and mathematical education*, 1 (19), 131-140. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6618615>. [in Ukrainian]
- Dehtiarova, N., Petrenko, S., Vernyudub, H., Tutova, N., Myhal, V. (2024). Implementation of a differentiated approach in teaching students programming. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*, (72), 53-60. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2024-72-53-61>. [in Ukrainian]
- Dehtiarova, N., Petrenko, S., Udovychenko, O. (2023). Working with graphic widgets when learning the Python programming language in institutions of general secondary education. *Osvita. Innovatyka. Praktyka – Education. Innovation. Practice*, 11 (4), 26-34. <https://doi.org/10.31110/2616-650X-vol11i4-004>. [in Ukrainian]
- Zhaldak, M.I., & Ramskyi, Yu.S. (2020). Formation and development of a methodological system for teaching computer science in schools and pedagogical universities of Ukraine. *Scientific Journal of the Mykhailo Dragomanov Ukrainian State University. Series 2. Computer-Oriented Learning Systems*, 13(20), 24–41. URL: <https://sj.udu.edu.ua/index.php/kosn/article/view/286>. [in Ukrainian]
- Cabinet of Ministers of Ukraine. (2020). *State Standard of Basic Secondary Education*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-п>. [in Ukrainian]
- Cabinet of Ministers of Ukraine. (2024). *State Standard of Specialized Secondary Education*. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/851-2024-п>. [in Ukrainian]
- Kobylnyk, T., Kohut, U., Zhydyk, V. (2021). Methodical aspects of studying the fundamentals of algorithmization and programming language Python school course in informatics in high school. *Physical and Mathematical Education*, 5 (31), 36-44. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2021-031-5-006>. [in Ukrainian]
- Kobylnyk, T., Kohut, U., Sikora, O., Zhydyk, V. (2022). Some problemal aspects of teaching the fundamentals of algorithmization and programming in school. *Youth & market*, (3-4), 97-101. <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2022.259956>. [in Ukrainian]
- Kobylnyk, T.P., Sikora, O.V., Zhydyk, V.B., Sharan, O.V. (2022). Python as a tool for learning basics of algorithmization in general secondary education institutions. *Information Technologies and Learning Tools*, 89 (3), 16-32. <https://doi.org/10.33407/itlt.v89i3.4896>. [in Ukrainian]

- Коротенко, Г. М., Соколова, Н. О., & Ширін, А. Л. (2025). Навчання в закладах загальної середньої освіти основ програмування за допомогою мови Python. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки*. 36 (1), 124–133. DOI: <https://doi.org/10.32782/2663-5941/2025.1.2/19>.
- Кривонос, О., Мінгальова, Ю., Кривонос, М., Стельмашенко, Я., & Махенько, Я. (2023). Методика вивчення розділу «Парадигми та технології програмування». *Академічні візії*. 23. URL: <https://www.academy-vision.org/index.php/av/article/view/573>.
- Махровська, Н., & Погромська, Г. (2025). Практико-технологічні аспекти впровадження алгоритмізації та програмування в освітній процес. *Вересень: Науково-методичний, інформаційно-освітній журнал*. 1 (104), 13–24. DOI: <https://doi.org/10.54662/veresen.1.2025.02>.
- МОН України. Професійний стандарт «Вчитель закладу загальної середньої освіти». (2024). Київ. 35 с. URL: https://register.nqa.gov.ua/uploads/0/646-ilovepdf_merged.pdf.
- Оніщенко, С. М. (2025). Порівняльний аналіз мов програмування для вивчення в школі. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 76, 45–54. DOI: <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2025-76-45-54>.
- Семенишина, І., Яценко, О., & Говорченко, С. (2024). Інтерактивне навчання програмуванню за допомогою онлайн-компіляторів: практичний підхід для Python, C++ і Java. *Наука і техніка сьогодні. Серія «Техніка»*. 12(40), 1453–1466. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-12\(40\)-1453-1466](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-12(40)-1453-1466).
- Шевченко, Г. (2023). Переваги використання онлайн-середовища розробки «Replit» для вивчення мови програмування «Python» у закладах освіти під час дистанційного навчання. *Вересень: Науково-методичний, інформаційно-освітній журнал*. 1(96), 140–151. DOI: <https://doi.org/10.54662/veresen.1.2023.11>.
- Bai H., Wang X., Zhao L. Effects of the Problem-Oriented Learning Model on Middle School Students' Computational Thinking Skills in a Python Course. *Frontiers in Psychology*. 2021. Vol. 12. 771221. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.771221>.
- Graceline J.S., Sujay D., Alan K.A., Yadukrishnan U., Febin D.J.L. A Game-Based Approach to Teach Basic Python Programming. *Journal of Engineering Education Transformations*. 2024. Vol. 38, Issue 2. Pp. 7-16. <https://doi.org/10.16920/jeet/2024/v38i2/24186>.
- Hoarau S., Declercq C., Chane-Lune S. A Proposal for a Programming Skills Framework Integrating Computational Thinking and Python Programming Concepts. *Proceedings of the 30th ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education (ITiCSE 2025)*, June 27-July 2, 2025, Nijmegen, Netherlands, V. 1. New York, NY, USA: ACM, 2025. Pp. 417-423. <https://doi.org/10.1145/3724363.3729025>.
- Jigsaw classroom. URL: <https://www.jigsaw.org/>.
- Karnando J., Muskhir M., Luthfi A. Exploring Python Programming: A Project Based Learning-Centric Learning Experience. *Journal of Education Technology*. 2024. Vol. 8, No. 2. Pp. 306–314. <https://doi.org/10.23887/jet.v8i2.68694>.
- Ling, H-C, Hsiao, K-L, Hsu, W-C. Can Students' Computer Programming Learning Motivation and Effectiveness Be Enhanced by Learning Python Language? A Multi-Group Analysis. *Frontiers in Psychology*. 2021. Vol. 11. 600814. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.600814>.
- Ortega-Arranz A., Amarasinghe I., Martinez-Mones A., Asensio-Perez J.I., Dimitriadis Y., Corrales-Astorgano M., Hernandez-Leo D. Collaborative activities in hybrid
- Kovtoniuk, H., Bak, S., Krupskiy, Y. (2025). Object-oriented approach to creating graphical user interface in Python using the Tkinter module. *Mathematics, Informatics, Physics: Science and Education*, 2 (1), 169-175. <https://doi.org/10.31652/3041-1955-2025-02-01-05>. [in Ukrainian]
- Korotenko, G.M., Sokolova, N.O., Shirin, A.L. (2025). Teaching in general secondary education institutions of programming basics using the Python language. *Vcheni zapysky TNU imeni V.I. Vernadskoho. Serii: Tekhnichni nauky*, 36 (1), 124-133. <https://doi.org/10.32782/2663-5941/2025.1.2/19>. [in Ukrainian]
- Kryvonos, O., Minhalova, Y., Kryvonos, M., Stelmashenko, Y., Makhenko, Y. (2023). Methodology for Studying the Section "Programming Paradigms and Technologies". *Academic Visions*, (23). URL: <https://www.academy-vision.org/index.php/av/article/view/573>. [in Ukrainian]
- Makhrovskaya, N., Pohromska, H. (2025). Implementing algorithmization and programming in education: challenges and perspectives. *Veresen: Naukovo-metodychnyi, informatsiino-osvitnii zhurnal*, 1 (104), 13-24. <https://doi.org/10.54662/veresen.1.2025.02>. [in Ukrainian]
- Ministry of Education and Science of Ukraine. (2024). Professional standard "Teacher of a general secondary education institution". Kyiv. 35 p. URL: https://register.nqa.gov.ua/uploads/0/646-ilovepdf_merged.pdf. [in Ukrainian]
- Onishchenko, S.M. (2025). Comparative analysis of programming languages for studying at school. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*, (76), 45-54. <https://doi.org/10.31652/2412-1142-2025-76-45-54>. [in Ukrainian]
- Semenyshyna, I., Yatsenko, O., Hovorchenko, S. (2024). Interactive learning of programming with the help of online compilers: practical approach for Python, C++ and Java. *Science and Technology Today. Series "Technology"*, 12 (40), 1453-1466. [https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-12\(40\)-1453-1466](https://doi.org/10.52058/2786-6025-2024-12(40)-1453-1466). [in Ukrainian]
- Shevchenko, H. (2023). Maximizing distance learning for programming education: the benefits of utilizing the Replit online development environment for learning the Python in educational institutions. *Veresen: Naukovo-metodychnyi, informatsiino-osvitnii zhurnal*, 1 (96), 140-151. <https://doi.org/10.54662/veresen.1.2023.11>. [in Ukrainian]
- Bai, H., Wang, X., Zhao, L. (2021). Effects of the Problem-Oriented Learning Model on Middle School Students' Computational Thinking Skills in a Python Course. *Frontiers in Psychology*, 12, 771221. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.771221>. [in English]
- Graceline, J.S., Sujay, D., Alan, K.A., Yadukrishnan, U., Febin, D.J.L. (2024). A Game-Based Approach to Teach Basic Python Programming. *Journal of Engineering Education Transformations*, 38 (2), 7-16. <https://doi.org/10.16920/jeet/2024/v38i2/24186>. [in English]
- Hoarau, S., Declercq, C., Chane-Lune, S. (2025). A Proposal for a Programming Skills Framework Integrating Computational Thinking and Python Programming Concepts. In *Proceedings of the 30th ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education (ITiCSE 2025)*, June 27-July 2, 2025, Nijmegen, Netherlands, V. 1 (pp. 417-423). ACM, New York, NY, USA. <https://doi.org/10.1145/3724363.3729025>. [in English]
- Jigsaw classroom. (n/d). URL: <https://www.jigsaw.org/>. [in English]
- Karnando, J., Muskhir, M., Luthfi, A. (2024). Exploring Python Programming: A Project Based Learning-Centric Learning Experience. *Journal of Education Technology*,

- learning environments: Exploring teacher orchestration load and students' perceptions. *Computers and Education*. 2024. Vol. 219. Art. 105105. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105105>.
- Palaniappan K., Md Noor N. Gamification Strategy to Support Self-Directed Learning in an Online Learning Environment. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*. 2022. Vol. 17, No. 03. Pp. 104–116. <https://doi.org/10.3991/ijet.v17i03.27489>.
- Shah A., Agarwal V., Granado M., Driscoll J., Hogan E., Porter L., Griswold W., Raj A.G.S. The Impact of a Remote Live-Coding Pedagogy on Student Programming Processes, Grades, and Lecture Questions Asked. *Proceedings of the 2023 Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*, V. 1 (ITiCSE 2023). New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2023. Pp. 533–539. <https://doi.org/10.1145/3587102.3588846>.
- Sharov S., Tereshchuk S., Tereshchuk A., Kolmakova V., Yankova N. Using MOOC to Learn the Python Programming Language. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*. 2023. Vol. 18, No. 02. Pp. 17–32. <https://doi.org/10.3991/ijet.v18i02.36431>.
- van der Werf V., Swidan A., Hermans F., Specht M., Aivaloglou E. Teachers' Beliefs and Practices on the Naming of Variables in Introductory Python Programming Courses. *46th International Conference on Software Engineering: Software Engineering Education and Training (ICSE-SEET '24)*, April 14–20, 2024, Lisbon, Portugal. New York, NY, USA: ACM, 2024. Pp. 368–379. <https://doi.org/10.1145/3639474.3640069>.
- 8 (2), 306–314. <https://doi.org/10.23887/jet.v8i2.68694>. [in English]
- Ling, H-C, Hsiao, K-L, Hsu, W-C. (2021). Can Students' Computer Programming Learning Motivation and Effectiveness Be Enhanced by Learning Python Language? A Multi-Group Analysis. *Frontiers in Psychology*, 11, 600814. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.600814>. [in English]
- Ortega-Arranz, A., Amarasinghe, I., Martinez-Mones, A., Asensio-Perez, J.I., Dimitriadis, Y., Corrales-Astorgano, M., & Hernandez-Leo, D. (2024). Collaborative activities in hybrid learning environments: Exploring teacher orchestration load and students' perceptions. *Computers and Education*, 219, 105105. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105105>. [in English]
- Palaniappan, K., Md Noor, N. (2022). Gamification Strategy to Support Self-Directed Learning in an Online Learning Environment. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 17 (03), 104–116. <https://doi.org/10.3991/ijet.v17i03.27489>. [in English]
- Shah, A., Agarwal, V., Granado, M., Driscoll, J., Hogan, E., Porter, L., Griswold, W., Raj, A.G.S. (2023). The Impact of a Remote Live-Coding Pedagogy on Student Programming Processes, Grades, and Lecture Questions Asked. In *Proceedings of the 2023 Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education (ITiCSE 2023)*, V. 1 (pp. 533–539). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA. <https://doi.org/10.1145/3587102.3588846>. [in English]
- Sharov, S., Tereshchuk, S., Tereshchuk, A., Kolmakova, V., Yankova, N. (2023). Using MOOC to Learn the Python Programming Language. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 18 (02), 17–32. <https://doi.org/10.3991/ijet.v18i02.36431>. [in English]
- Van der Werf, V., Swidan, A., Hermans, F., Specht, M., Aivaloglou, E. (2024). Teachers' Beliefs and Practices on the Naming of Variables in Introductory Python Programming Courses. In *46th International Conference on Software Engineering: Software Engineering Education and Training (ICSE-SEET '24)*, April 14–20, 2024, Lisbon, Portugal (pp. 368–379). ACM, New York, NY, USA. <https://doi.org/10.1145/3639474.3640069>. [in English]

Відомості про авторів:**Крашеніннік Ірина Володимирівна**

irina_kr@mdpu.org.ua

Мелітопольський державний педагогічний
університет імені Богдана Хмельницького
Наукове Містечко, вулиця, 59, Запоріжжя,
Запорізька обл., 69000, Україна

Конюхов Сергій Леонідович

konukhov@msspu.edu.ua

Мелітопольський державний педагогічний
університет імені Богдана Хмельницького
Наукове Містечко, вулиця, 59, Запоріжжя,
Запорізька обл., 69000, Україна

Кожевников Петро Петрович

peter.kozhevnykov@msspu.edu.ua

Мелітопольський державний педагогічний
університет імені Богдана Хмельницького
Наукове Містечко, вулиця, 59, Запоріжжя,
Запорізька обл., 69000, Україна

Information about the authors:**Krashenninnik Iryna Volodymyrivna**

irina_kr@mdpu.org.ua

Bogdan Khmelnytsky Melitopol State
Pedagogical University
Scientific Town, Street 59, Zaporizhzhia
Zaporizhzhia region, 69000, Ukraine

Koniukhov Serhii Leonidovych

konukhov@msspu.edu.ua

Bogdan Khmelnytsky Melitopol State
Pedagogical University
Scientific Town, Street 59, Zaporizhzhia
Zaporizhzhia region, 69000, Ukraine

Kozhevnykov Petro Petrovych

peter.kozhevnykov@msspu.edu.ua

Bogdan Khmelnytsky Melitopol State
Pedagogical University
Scientific Town, Street 59, Zaporizhzhia
Zaporizhzhia region, 69000, Ukraine

doi: 10.33842/22195203-2025-35-136-185-193

doi: 10.33842/22195203-2025-35-136-185-193

Матеріал надійшов до редакції 11. 10. 2025 р.
Прийнято до друку 31. 10. 2025 р.

Received at the editorial office 11. 10. 2025.
Accepted for publishing 31. 10. 2025.