

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ А. С. МАКАРЕНКА

ISSN: 2519-2361

**АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОЇ
ОСВІТИ**

Збірник наукових праць

Виходить двічі на рік

Заснований у жовтні 2012 року

Випуск 1(17), 2021

Збірник індексується у наукометричній базі даних

Index Copernicus

Index Copernicus Value (ICV) for 2018 ICV 2018 = 64.79

Index Copernicus Value (ICV) for 2019 ICV 2019 = 80.39

Суми – 2021

Свідоцтво про державну реєстрацію КВ №19538-9338Р від 25.10.2012
Засновник, редакція, видавець і виготовлювач
Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка
Друкується згідно з рішенням вченої ради
Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка
(протокол № 12 від 31.05.2021)

Збірник наукових праць «Актуальні питання природничо-математичної освіти» включено до Переліку наукових фахових видань України (Категорія «Б») відповідно до наказу МОН № 1471 від 26.11.2020 року.

Збірник індексується у наукометричній базі даних **Index Copernicus: Index Copernicus Value (ICV) for 2018** ICV 2018 = 64.79.

Збірник індексується у наукометричній базі даних **Index Copernicus: Index Copernicus Value (ICV) for 2019** ICV 2019 = 80.39

ГОЛОВА РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ

Н. А. Тарасенкова доктор педагогічних наук, професор (м. Черкаси, Україна)

СПІВГОЛОВА РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ

О. С. Чашечникова доктор педагогічних наук, професор (м. Суми, Україна)

РЕДАКЦІЙНА РАДА

М. І. Бурда доктор педагогічних наук, професор, дійсний член НАПНУ (м. Київ, Україна)

М. Гарнер доктор наук, професор (Кеннесо, США)

О. І. Мельников доктор педагогічних наук, професор (м. Мінськ, Білорусь)

В. Б. Мілушев доктор педагогічних наук, професор (м. Пловдив, Болгарія)

І. О. Новік доктор педагогічних наук, професор (м. Мінськ, Білорусь)

Г. Ригал доктор наук, професор (м. Ченстохова, Польща)

О. Г. Ярошенко доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України (м. Київ, Україна)

О. М. Топузов доктор педагогічних наук, професор, дійсний член НАПНУ (м. Київ, Україна)

Т. О. Пушкарьова доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент НАПН України (м. Київ, Україна)

Ю. І. Мальований кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, член-кореспондент НАПН України (м. Київ, Україна)

М. М. Білянська доктор педагогічних наук, професор (м. Київ, Україна)

Г. С. Мікаелян доктор педагогічних наук, професор (м. Єреван, Вірменія)

Б. Нарквявичене доктор, асоційований професор (м. Каунас, Литва)

Т. М. Хмара кандидат педагогічних наук, професор (м. Київ, Україна)

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

І. А. Акуленко доктор педагогічних наук, професор (м. Черкаси, Україна)

К. В. Власенко доктор педагогічних наук, професор (м. Слов'янськ, Україна)

М. Гарнер доктор наук, професор (Кеннесо, США)

Н. Б. Грицай доктор педагогічних наук, професор (м. Рівне, Україна)

Т. М. Деркач доктор педагогічних наук, професор (м. Київ, Україна)

В. Ф. Заболотний доктор педагогічних наук, професор (м. Вінниця, Україна)

Ю. О. Лянной доктор педагогічних наук, професор (м. Суми, Україна)

О. І. Матяш доктор педагогічних наук, професор (м. Вінниця, Україна)

А. А. Сбруєва доктор педагогічних наук, професор (м. Суми, Україна)

С. О. Скворцова доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент АПН України (м. Одеса, Україна)

Ю. М. Ткач доктор педагогічних наук, професор (м. Чернігів, Україна)

І. В. Лов'янова доктор педагогічних наук, доцент (м. Кривий Ріг, Україна)

Д. Мілушева-Бойкіна доктор, доцент (Пловдив, Болгарія)

М. Г. Друшляк доктор педагогічних наук, доцент (м. Суми, Україна)

С. М. Кодратюк кандидат педагогічних наук, професор (м. Суми, Україна)

Л. В. Пишенична кандидат наук з державного управління, професор (м. Суми, Україна)

В. Ватсон доктор філософії, доцент (Кеннесо, США)

О. М. Бабенко кандидат педагогічних наук, доцент (м. Суми, Україна) *(відповідальний секретар)*

В. М. Базурін кандидат педагогічних наук, доцент (м. Глухів, Україна)

Л. П. Міронець кандидат педагогічних наук, доцент (м. Суми, Україна) *(відповідальний секретар)*

О. О. Одінцева кандидат фізико-математичних наук, доцент (м. Суми, Україна)

(заступник голови редакційної колегії)

А. Урнамбетова доктор філософії, доцент (Кеннесо, США)

У збірнику представлені результати актуальних досліджень, присвячених спрямованості навчання дисциплін природничо-математичного циклу на розвиток інтелектуальних умінь та творчих здібностей учнів і студентів.

Статті проходять анонімне рецензування

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
SUMY STATE PEDAGOGICAL UNIVERSITY
NAMED AFTER A. S. MAKARENKO**

ISSN: 2519-2361

**TOPICAL ISSUES
OF NATURAL SCIENCE AND
MATHEMATICS EDUCATION**

Collection of scientific works

Published two times a year

Founded in October of 2012

Issue 1(17), 2021

Indexed in the ICI Journals Master List of Index Copernicus

Index Copernicus Value (ICV) for 2018 ICV 2018 = 64.79

Index Copernicus Value (ICV) for 2019 ICV 2019 = 80.39

Sumy – 2021

UDC 37.016:51

Founded, edited (certificate of registration KB №19538-9338P)

Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko

Published in accordance with the resolution of the academic council of Sumy State Pedagogical University named after A.S. Makarenko (protocol № 12 from 31.05.2021)

The journal «Topical issues of natural science and mathematics education» (ISSN: 2519-2361) has passed the evaluation process positively and is indexed in the **ICI Journals Master List database for 2018**. From now on, the Editorial Staff and Publisher may use this information in their external communication. Based on the information submitted in the evaluation and the analysis of the issues of the journal from 2018, Index Copernicus Experts calculated your *Index Copernicus Value* (ICV) for 2018. **ICV 2018 = 64.79**

The journal «Topical issues of natural science and mathematics education» (ISSN: 2519-2361) has passed the evaluation process positively and is indexed in the **ICI Journals Master List database for 2019**. From now on, the Editorial Staff and Publisher may use this information in their external communication. Based on the information submitted in the evaluation and the analysis of the issues of the journal from 2019, Index Copernicus Experts calculated your *Index Copernicus Value* (ICV) for 2019. **ICV 2019 = 80.39**

CHAIRMAN OF THE EDITORIAL BOARD

Nina Tarasenkova doctor of pedagogical sciences, professor (Cherkasy, Ukraine)

CO-CHAIRMAN OF THE EDITORIAL BOARD

Olga Chashechnikova doctor of pedagogical sciences, professor (Sumy, Ukraine)

EDITORIAL BOARD

Mykhaylo Burda doctor of pedagogical sciences, professor, member of NAPSU (Kyiv, Ukraine)

Mary Garner Ph.D., professor (Kennesaw, USA)

Oleg Mel'nikov doctor of pedagogical sciences, professor (Minsk, Belarus)

Vasil Milushev doctor of pedagogical sciences, professor (Plovdiv, Bulgaria)

Iryna Novik doctor of pedagogical sciences, professor (Minsk, Belarus)

Grazyna Rygal dr hab, professor AjD (Czestochowa, Poland)

Olha Yaroshenko Corresponding Member of NAPSU, doctor of pedagogical sciences, professor (Kyiv, Ukraine)

Oleg Topuzov Corresponding Member of NAPSU, doctor of pedagogical sciences, professor (Kyiv, Ukraine)

Tamara Pushkaryova Corresponding Member of NAPSU, doctor of pedagogical sciences, professor (Kyiv, Ukraine)

Yuriy Mal'ovany Corresponding Member of NAPSU, PhD in pedagogical sciences, senior researcher (Kyiv, Ukraine)

Maria Bilyanska doctor of pedagogical sciences, professor (Kyiv, Ukraine)

Hamlet Mikaelyan doctor of pedagogical sciences, professor (Yerevan, Armenia)

Brone Narkeviciene Ph.D., professor (Kaunas, Lithuania)

Tamara Khmara Ph.D., professor (Kyiv, Ukraine)

EDITORIAL BOARD

Irina Akulenko doctor of physical and mathematical sciences, professor (Sumy, Ukraine)

Kateryna Vlasenko doctor of pedagogical sciences, professor (Slavyansk, Ukraine)

Natalia Grytsai doctor of physical and mathematical sciences, professor (Cherkasy, Ukraine)

Tetiana Derkach doctor of physical and mathematical sciences, professor (Rivne, Ukraine)

Volodymyr Zabolotnyi doctor of physical and mathematical sciences, professor (Kyiv, Ukraine)

Yuriy Lyannoi doctor of pedagogical sciences, professor (Sumy, Ukraine)

Olha Matiash doctor of physical and mathematical sciences, professor (Vinnytsya, Ukraine)

Alina Sbruieva doctor of pedagogical sciences, professor (Sumy, Ukraine)

Svitlana Skvortsova Corresponding Member of NAPSU, doctor of pedagogical sciences, professor (Odessa, Ukraine)

Yuliia Tkach doctor of pedagogical sciences, professor (Chernyiv, Ukraine)

Iryna Lovianova doctor of pedagogical sciences, associate professor (Kryvyi Rig, Ukraine)

Dobrinka Milusheva-Boykina doctor of pedagogical sciences, docent (Plovdiv, Bulgaria)

Maryna Drushliak doctor of pedagogical sciences, associate professor (Sumy, Ukraine)

Svitlana Kondratiuk Ph.D., associate professor (Sumy, Ukraine)

Liubov Pshenychna Ph.D., professor (Sumy, Ukraine)

Virginia Watson Ph.D., associate professor (Kennesaw, USA)

Olena Babenko Ph.D., associate professor (Sumy, Ukraine) (*executive secretary*)

Vitalii Bazurin Ph.D., associate professor (Hlukhiv, Ukraine)

Mary Garner Ph.D., professor (Kennesaw, USA)

Liudmila Mironets Ph.D., associate professor (Sumy, Ukraine) (*executive secretary*)

Oksana Odintsova Ph.D., associate professor (Sumy, Ukraine) (*deputy chairman of the editorial board*)

Azelia Urnambetova Ph.D., associate professor (Kennesaw, USA)

The collection of articles presents the results of current research which highlight orientation of training courses in natural science and mathematical disciplines on developing intellectual skills and creative abilities of students.

Articles are anonymous review.

к языку Python, связанные с другими предметами и окружающей жизнью учеников. Автором предложено сборник задач по программированию на языке Python начального уровня, который содержит более 1600 задач, содержание и сложность которых соответствуют возрастным особенностям учащихся. Содержание и сложность задач подобрано по принципу «от простого к сложному».

Ключевые слова: программирование, язык программирования, Python, общеобразовательная школа, система задач, школьный курс информатики.

Bazurin V. M. Features of Python programming teaching students in the initial stage.

Summary. The article analyzes the features of the Python programming language, which significantly affect the method of learning programming at the initial stage: much simpler Python syntax compared to C / C++, a wide selection of additional libraries, different data types (lists, dictionaries, tuples, sets), lack of embedded data of this type, such as two-dimensional arrays, a significant number of standard methods. Due to these differences, a significant number of routine operations (sorting the array, resizing the list, adding values to the end of the list, searching for an item in the list, determining the index of the item in the list, removing an item from the list, etc.) are simplified. Therefore, many problems that are difficult for C / C++ programming languages are much easier to solve in Python. There are differences in learning the basics of programming in Python and C / C++. The author proposes to expand and deepen the content of the topic «Fundamentals of Algorithmization and Programming» for 7th grade students with such topics as cycles, subroutines, arrays. In the future, when students begin to study object-oriented programming, it will be easier to form a concept of method (if they know what a subroutine is) and to create programs using classes (basic algorithmic constructions and data types will be studied earlier). In addition, it is advisable to develop a system of tasks adapted to the Python language, which are related to other subjects and the life of students. The author proposes a collection of tasks for programming in Python entry-level language, which contains more than 1600 tasks, the content and complexity of which correspond to the age characteristics of students. The content and complexity of the tasks are selected on the principle of «from simple to complex».

Key words: programming, programming language, Python, secondary school, system of tasks, school computer science course.

УДК 378.091.3:502/504]:621.395.721.5
DOI 10.5281/zenodo.5295727

Л. І. Бондаренко

ORCID ID 0000-0003-3289-0207

О. М. Лазебна

ORCID ID 0000-0003-2389-9453

М. М. Білянська

ORCID ID 0000-0001-6916-8993

Н. О. Волошина

ORCID ID 0000-0002-9135-8539

Національний педагогічний університет
імені М. П. Драгоманова

**ЗАСТОСУВАННЯ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ
У ПРОЦЕСІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ-ЕКОЛОГІВ**

У статті теоретично обґрунтовано проблему застосування мобільного навчання в освітньому процесі закладів вищої освіти. Сьогодення характеризується поступовими змінами вимог суспільства, що проявляється в усіх сферах життя людини. Реалії потребують контенту адаптації економічної, екологічної та суспільної складових, що, насамперед, вимагає оновлення освітнього процесу. Професійна підготовка студентів є

основою кар'єрного росту та розвитку майбутнього фахівця. Застосування сучасних інформаційних технологій є невід'ємною складовою такої підготовки. Зокрема, застосування мобільних додатків у фаховій підготовці студентів модернізує навчання, робить його орієнтованим не тільки на соціум, а й на здобувача освіти, сприяє всебічному розвитку особистості. Розглянуто переваги застосування мобільних додатків у фаховій підготовці студентів-екологів (можливості комунікації; активізація навчально-пізнавальної діяльності; дозволяє вільно пересуватися, здобувати знання незалежно від місця і часу; доступ до матеріалів з різних джерел, карт, фото та відеоматеріалів; зворотний зв'язок з викладачем і іншими студентами; дозволяє коригувати знання, актуалізувати їх, вирішувати проблемні питання, ситуації; компактність; моментальна обробка отриманих результатів досліджень або даних; врахування індивідуальних особливостей студента). Визначено алгоритм створення мобільного додатка навчальної практики з дисципліни «Моніторинг навколишнього середовища» для використання в освітньому процесі підготовки студентів третього курсу освітнього рівня «Бакалавр» спеціальності «Екологія» та наведено приклад його використання. Узагальнено, що запропонований додаток може застосовуватися для різних форм навчання – очної (денної, вечірньої) і заочної (дистанційної), а також для інклюзивної освіти. Зроблено висновки про вдосконалення і модернізацію освітнього процесу завдяки використанню мобільного додатка, методична складова якого дозволяє застосування інструментарію широкого спектру дієвих методів і прийомів формування професійної компетентності фахівця в галузі екології. Перспективи дослідження – ефективність використання мобільних додатків, зацікавленість і мотивація викладачів та студентів роботою з мобільними додатками, труднощі у їх створенні та застосуванні.

Ключові слова: фахова підготовка, мобільний додаток, мобільне навчання, навчальна практика, критичне мислення, студенти-екологи, вища школа, освітній процес.

Постановка проблеми. Євроінтеграційні запити сьогодення актуалізують єдність загальнокультурного, соціального, морального і професійного розвитку особистості, що, насамперед, потребує впровадження інноваційних технологій в освітній галузі. Процесуально, здобувач освіти має бути суб'єктом освітньої діяльності – активним його співучасником, діяльність якого є усвідомленою, цілеспрямованою та сприяє особистісному розвитку.

Освітній процес у закладах вищої освіти орієнтований на підготовку конкурентоспроможного фахівця, на гармонійний розвиток особистості, забезпечення її мобільності, здатності адаптуватися до змін в професійній та соціокультурній сфері. Дієвим механізмом, здатним забезпечити запити та потреби якісної фахової підготовки здобувачів вищої освіти, вітчизняні і зарубіжні дослідники визначають функціональні зміни освітнього процесу, а саме, акцентують увагу на розробці і впровадженні нових технологій, спрямованих на розвиток уміння мислити критично, самостійно і не «шаблонно» [3; 5]. На разі дієвими є технології, що забезпечують оволодіння вміннями спостереження й аналізу, оцінки і контролю, самовизначення у ставленні до проблеми чи явища, прагнення і готовності активно діяти [5]. Розвиваючи критичне мислення, майбутні фахівці опановують уміння постановки проблеми, пошуку та осмислення інформації, прийняття рішення щодо розв'язання поставленого завдання.

Важливою умовою оволодіння вміннями і навичками критичного мислення є взаємодія інтелектуальної й емоційної сфери учасників освітнього процесу. Отже, ефективними будуть впливи, що спонукають до практичних дій, сприяють активізації їх подальшої пізнавальної діяльності.

Аналіз актуальних досліджень. Реалії сьогодення – це інформаційний соціум. Розвиток ІТ-технологій та мережі Інтернет є постійним і неперервним – щодня кількість користувачів збільшується. Зручність, комфорт та мобільність є суттєвим важелем щодо застосування зазначених технологій у повсякденному житті людини. Значення інформаційних технологій є вагомим і в освіті. Зростання попиту на «мобільну освіту» має ряд переваг, які здатні задовольнити соціальні запити сьогодення.

Проблема мобільного навчання в різних її аспектах є предметом дослідження як зарубіжних [10-16] так і вітчизняних [1; 2; 4; 7-9] науковців. Ідея застосування комп'ютерів у зменшеному розмірі в навчанні з'явилася ще в 70-х роках ХХ ст. і була озвучена американським вченим А. Кейєм. Вона стала передумовою виникнення мобільного навчання («mobile learning») – технології навчання, що ґрунтується на використанні сучасних гаджетів (смартфонів, мобільних телефонів, планшетів, електронних книжок тощо [1; 7; 8]). Мобільне навчання розглядають з декількох позицій – як різновид дистанційного та як навчання з використанням ІКТ [9]. Цю думку поділяють І. Теплицький, С. Семеріков, С. Шокалюк. Однак на відміну від електронного та дистанційного, мобільне забезпечує здобувачу освіти більше «свободи» [8].

М. Фарраг та А. Абу-Даваод обґрунтовано переваги і труднощі та шляхи їх подолання під час використання програм для мобільних телефонів. Дослідники характеризують їх як захоплююче та мотивуюче освітнє середовище [11]. Доведено також ефективність застосування мобільних додатків у процесі вивчення англійської мови [16]. Б. Ферри зазначено, що мобільні телефони допомагають студентам отримувати доступ до Інтернету, самостійно здобувати знання та використовувати одержану інформацію під час занять, і вважає, що таким чином стимулюють студентів до співпраці [12].

Д. Борисенко розглядає мобільний додаток як «сучасний портативний навчальний засіб із широкими дидактичними можливостями, який реалізується на базі застосування мобільних технологій та здійснює налагодження комунікаційного навчального каналу між студентом та викладачем або студентом та автоматизованою системою керування даними для вирішення навчальних завдань» [2, с. 49]. Дослідник подає рекомендації (технічні, дидактичні та спеціальні) щодо застосування мобільних додатків для проєктної діяльності майбутніх фахівців з дизайну.

В. Косік, Т. Хомич і Ю. Хомич схарактеризовано можливості використання мобільних додатків для навчання математики в школі, зокрема для запису лекцій, керування розкладом занять, читання електронних підручників, виконання дослідів, спілкування з учителями та однокласниками з допомогою електронної пошти, з метою контролю знань, для проведення аудіо- та відеоконференцій [4].

У процесі досліджень науковцями з'ясовано, що застосування мобільних додатків позитивно впливає на мотивацію студентів до навчання, а також сприяє кращому розумінню навчального матеріалу [10; 13-16]. В. Білоусом сформульовано вимоги до мобільних навчальних додатків: компактність, високий рівень мікроергономіки, повсюдність і доступність, доступ за вимогою; схарактеризовано низку проблем (технічних, соціальних та освітніх) під час їх використання [1]. Водночас дослідниками також виокремлено переваги і недоліки у використанні мобільних додатків [1; 10; 13; 14; 15].

Мета статті. Основний контент статті передбачає обґрунтування застосування мобільних додатків в процесі підготовки майбутніх екологів як засобу, що сприяє формуванню професійної компетентності сучасного фахівця екологічного профілю.

Виклад основного матеріалу. Перевагою застосування мобільного додатка є можливість навчання в будь-якому місці та в будь-який час, а також неперервність процесу. Пристрій та додаток забезпечують доступ і можливості отримати й виконати завдання незалежно від обставин.

Мобільні додатки в освітньому процесі можуть застосовуватися у двох напрямках: як основний засіб навчання та як додатковий. Розглянемо детальніше. Як основний засіб навчання мобільний додаток вміщуватиме всю необхідну інформацію для студента: лекційні матеріали, завдання для практичних і семінарських занять, календар здачі робіт, розклад проведення модульних контрольних робіт та підсумкового оцінювання (заліку чи екзамену). Це потребує від викладача додаткових затрат часу для підготовки матеріалу, лаконічного і точного його викладу, а також певних умінь щодо володіння інформаційними технологіями.

Як додатковий засіб навчання мобільний додаток може вміщувати іншу необхідну інформацію, зокрема, додаткову літературу, завдання для поглиблення та розширення знань і умінь, ситуаційні і творчі завдання тощо, а також використовуватися як платформа для здачі

робіт. Такий додаток спрямований на розвиток творчості студентів та їх саморозвиток як майбутніх фахівців, здатних до нестандартного мислення і креативного підходу.

Застосування мобільних додатків реалізує можливість підготовки фахівців в процесі різних форм навчання – очної (денної, вечірньої) і заочної (дистанційної), а також в умовах інклюзивної освіти. Це створює можливості доступу до освіти для кожного студента незалежно від віку, часу та місця перебування.

Водночас мобільні додатки щодо застосування у фаховій підготовці студентів можна умовно згрупувати таким чином:

1. У залежності від форм організації навчання – для аудиторної/поза аудиторної роботи (навчальної практики).
2. Відповідно до форм навчання – для очної (денної, вечірньої) і заочної (дистанційної) форм навчання, інклюзивної освіти (відрізнятимуться за змістом і обсягом матеріалу, особливостями форматування, дизайном тощо).
3. Згідно з цільовим призначенням – основні/допоміжні засоби навчання.

Загалом, доцільно виділити основні вимоги щодо мобільних додатків, які застосовуються в освітньому процесі (табл.1).

Таблиця 1

Вимоги до мобільних додатків для застосування в освітньому процесі

№ п/п	Вимоги	Характеристика
1.	Доступність	Можливість використання на різних мобільних платформах
2.	Простота	Не потребує/потребує додаткових навичок
3.	Незалежність від мережі	Можливість працювати як Online, так і Offline
4.	Наявність зрозумілої навігації	Додаток має мати «Меню», що спрощує пошук і роботу, а також підказки з навігації
5.	Зворотний зв'язок	Наявність можливості зворотного зв'язку з викладачем
6.	Приємний дизайн	Для дизайну використовуються спокійні кольори
7.	Відповідність вимогам вищої освіти	Мобільний додаток повинен відповідати вимогам освітньої програми та навчальної програми з дисципліни

Отже, можемо стверджувати, що мобільні додатки, які застосовуються в освітньому процесі, мають відповідати певним вимогам, за якими оцінюється можливість їх використання у роботі зі студентами.

Грунтуючись на результатах наукових досліджень стосовно процедури створення мобільного додатка та аналізованих джерелах у галузі ІТ-технологій, розроблено алгоритм створення продукту – мобільного додатка для використання в освітньому процесі:

- I. Визначити мету застосування.
- II. Обрати платформу для створення мобільного додатка.
- III. Сформулювати концепцію майбутнього додатка, зобразити її схематично.
- IV. Підготувати завдання та дидактичну частину (різні схеми, малюнки, картографічні матеріали тощо, які будуть використовуватися).
- V. Схематично зобразити наповнення мобільного додатка, визначити переходи, логічну послідовність.
- VI. Розробити додаток.
- VII. Завантажити пробну версію і протестувати.
- VIII. Зробити правки за результатами тестування.
- IX. Застосування готового продукту.

Варто зазначити, що мобільний додаток є цілісною системою, яка складається з певної кількості підсистем, що взаємопов'язані та взаємодіють, тому кожний етап розроблення є дуже важливим.

На першому етапі обираємо мету створення і застосування мобільного додатка, тобто форму, тип і цільове призначення. Від цього залежить наповнення, дизайн, навігація, меню додатка тощо. Зокрема, додатки, що застосовуватимуться як основний чи допоміжний засіб, будуть мати кілька суттєвих відмінностей:

1. Концепцію.
2. Обсяг матеріалу.
3. Переходи та зв'язок між кожним розділом.
4. Розмір додатка (мається на увазі обсяг пам'яті, який займає мобільний додаток) тощо.

Важливість другого етапу полягає в тому, що від платформи створення мобільного додатка залежить форма викладу матеріалу та функціональні можливості. Варто зазначити, що платформ для створення мобільних додатків досить багато – їх умовно можна поділити на декілька груп:

1. Для професійного застосування/для застосування користувачем.
2. З фінансовими затратами/без них (платформи з можливістю створення мобільного додатка безкоштовно та платні версії).
3. Для комп'ютера, мобільного телефону/планшету.

У зв'язку з цим, кожна платформа має свій функціонал, переваги та недоліки, тому важливо чітко розуміти, з якою метою створюється мобільний додаток і яке застосування він матиме надалі.

На третьому етапі розробник візуально зображує майбутній додаток: назву, пункти меню, переходи, схеми тощо. Цей етап можна порівняти із розробленням навчальної програми дисципліни, де викладач чітко прописує теми та їх послідовність, години, які на них виділені, критерії оцінювання результатів навчальних досягнень. Надалі за розробленою схемою буде відбуватися створення мобільного додатка.

Четвертий етап пов'язаний з підготовкою усіх матеріалів, завдань та дидактичного забезпечення, що надалі будуть внесені до мобільного додатка. Важливо, щоб матеріали відповідали таким критеріям, як точність, лаконічність, візуальна привабливість, логічність, чіткість тощо.

Мета п'ятого етапу – розміщення підготовлених матеріалів згідно концепції мобільного додатка. На папері або на комп'ютері розробник створює макет, визначає пріоритети викладу матеріалу тощо.

На шостому етапі безпосередньо відбувається створення мобільного додатка – розробка його структури, форми, дизайну, розміщення матеріалів тощо. Сьомий етап передбачає встановлення мобільного додатка на телефон або перевірку на спеціальних імітаторах на предмет помилок, які міг допустити розробник у процесі його створення. На восьмому етапі виправляються всі помилки і вносяться правки, а на дев'ятому, заключному, етапі мобільний додаток завантажують в мережу Інтернет для доступу до нього користувачів.

Отже, представлені етапи розробки мобільного додатка конкретизують діяльність суб'єкта освітнього процесу. Застосування мобільних додатків в освітньому процесі, зокрема у фаховій підготовці студентів, дозволяє цілеспрямовано розробити комплекс завдань, спрямованих на формування компетентності майбутнього фахівця.

Насамперед, проходження навчальної практики доцільно розпочати з актуалізації і корекції знань з конкретної теми з дисципліни. Варто спрямувати діяльність студентів на акцентування інформаційної складової відповідної теми, можливих труднощів у її сприйнятті, варіантів методичної реалізації завдань тощо. Осмислення потребує самостійного зіставлення засвоєних знань і вмінь з одержаними раніше, корекцію власних цілей навчання. Важливо визначити мотиваційну складову, інтереси суб'єкта щодо виконання завдань. На етапі рефлексії розробнику доцільно застосувати методи і прийоми, що сприяють систематизації і закріпленню отриманої інформації, визначенню значимості засвоєного матеріалу, оцінюванню результатів навчальної діяльності і формулюванню нових цілей та виокремленню завдань для подальшої діяльності.

Відповідно до вимог освітньо-професійної програми підготовки майбутніх екологів та програми навчальної практики з дисципліни «Моніторинг навколишнього середовища» розроблений мобільний додаток для студентів 3-го курсу освітнього рівня «Бакалавр» галузі знань 10 Природничі науки спеціальності 101 Екологія та отримано відповідне свідоцтво про авторське право [6]. Навчальна практика – це частина освітнього процесу, метою якої є закріплення теоретичних знань, вироблення практичних умінь і навичок, ознайомлення з приладами та обладнанням і їх застосуванням тощо. Програмою практики передбачено виконання певних завдань та обов’язкову звітну документацію.

Мобільний додаток, що застосовується у процесі навчальної практики, містить усю необхідну інформацію: завдання для виконання, форми для їх завантаження (як в онлайн, так і в офлайн режимі), календар, форми звітності. Зручність його використання під час навчальної практики студентів обґрунтована можливістю одразу вносити отримані дані польових досліджень та отримувати готові результати, тобто, частково або повністю відпадає необхідність паперового запису.

Перша сторінка мобільного додатка містить активне навігаційне меню (тобто при натисканні на кожен з перерахованих пунктів можливий перехід на іншу сторінку додатка), що включає такі пункти: вступ, напрями досліджень та календар виконання робіт (рис. 1).

Далі розміщуються основні блоки – напрями, за якими будуть проводитися моніторингові дослідження, кожен з яких містить перелік практичних робіт (рис. 2).



Рис. 1. Навігаційне меню мобільного додатка

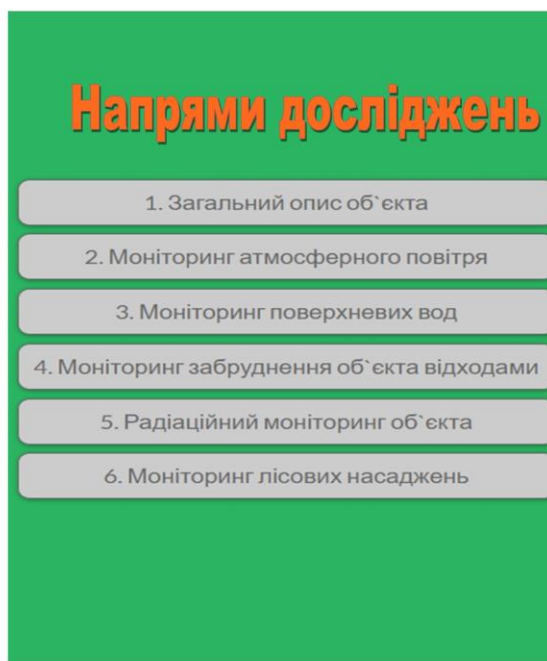


Рис. 2. Основні напрями досліджень

Кожен з представлених напрямів досліджень (блоків) вміщує завдання для студентів згідно з програмою практики. Найбільший за обсягом – «Моніторинг поверхневих вод». У ньому передбачені завдання, пов’язані з роботою з джерелами інформації, а також зі створення декількох карт (рис. 3; 5 А, Б). Результати спостережень фіксуються також у таблицях, формулюються висновки. Виконані завдання і належним чином оформлені результати у форматі pdf студенти відправляють викладачу.

Наступний розділ – календар роботи, у якому відображено часові межі проходження практики та, відповідно, терміни виконання робіт і подання їх викладачу для оцінювання (рис. 4.).

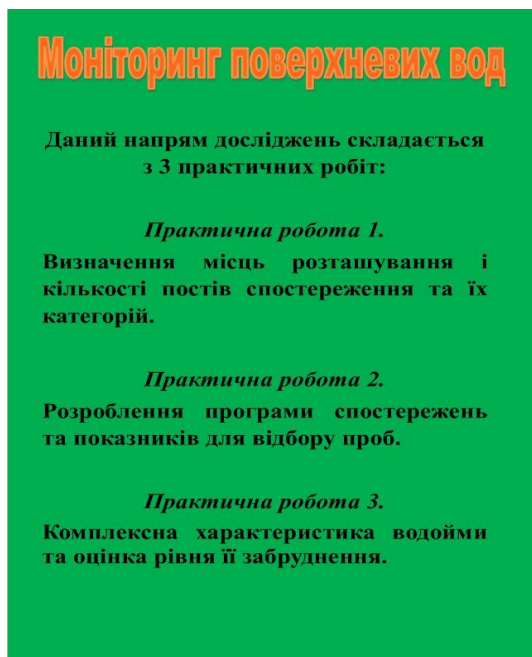


Рис. 3. Напрямок «Моніторинг поверхневих вод»

June 2020						
Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa	Su
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

Рис. 4. Календар виконання робіт

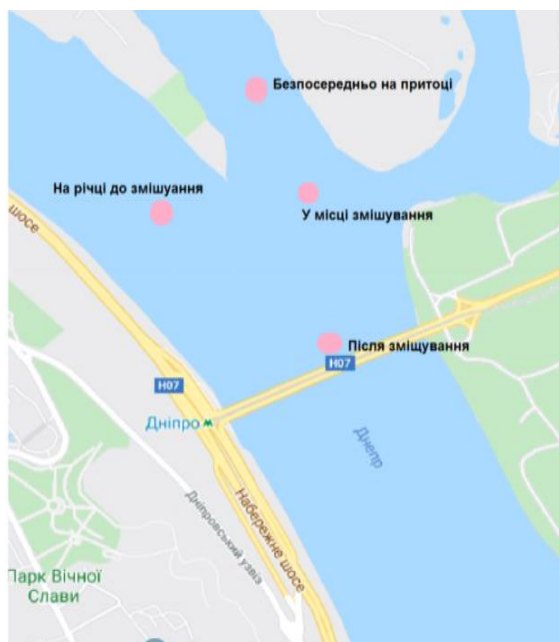
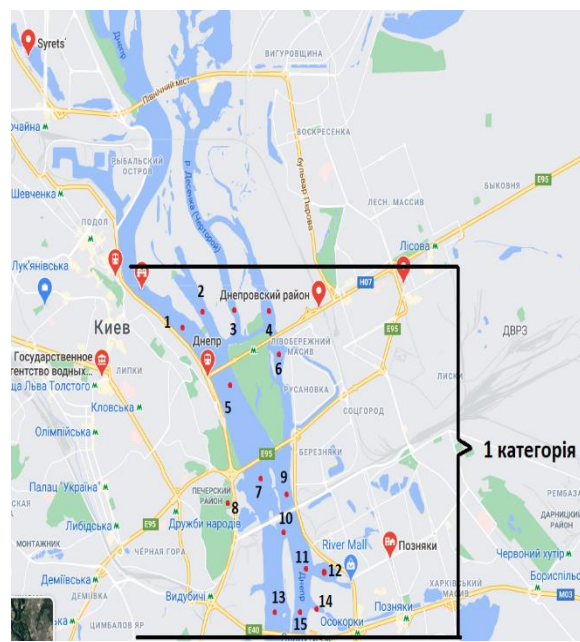


Рис. 5. А) Картосхема розміщення постів спостереження на водоймі



Б) Фрагмент прикладу виконаного завдання (визначення категорії постів)

Розроблений мобільний додаток до навчальної практики з дисципліни «Моніторинг навколишнього середовища» дозволяє застосовувати різноманітні методи навчання і форми навчально-пізнавальної діяльності студентів, зокрема завдання як для групової, так і для індивідуальної роботи. Крім того, завдання дібрані з урахуванням рівня складності, діяльнісного, компетентнісного та особистісно орієнтованого підходів, а також умов проведення практики – польових або дистанційно.

Пропоновані додатки можуть застосовуватися для різних форм навчання – очної (денної, вечірньої) і заочної (дистанційної). Крім того, вони відкривають широкий спектр можливостей для інклюзивної освіти.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. У сучасній вищій освіті актуальним є визначення резервів підвищення ефективності освітнього процесу на засадах компетентнісного підходу. Однією з передумов успіху його реалізації науковці і практики

констатують формування критичного мислення, що передбачає вміння аналітично сприймати й усвідомлювати інформацію.

Застосування мобільних додатків в освітньому процесі закладів вищої освіти, зокрема у підготовці майбутніх фахівців у галузі екології, є перспективним напрямом сьогодення. Розроблений мобільний додаток сприяє вдосконаленню і модернізації освітнього процесу. Методична складова додатка дозволяє застосування інструментарію широкого спектру дієвих методів і прийомів формування професійної компетентності фахівця в галузі екології.

Він може застосовуватися за різних форм навчання, особливо є актуальним для дистанційного навчання в сучасних умовах пандемії COVID-19. Створення мобільного додатка потребує володіння його розробником певними знаннями і вміннями з інформаційних технологій, а також системного мислення та творчої уяви.

Подальшого дослідження потребує ефективність застосування мобільних додатків в освітньому процесі, зацікавленість і мотивація викладачів та студентів роботою з мобільними додатками, а також труднощі у їх створенні та застосуванні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES

1. Білоус, В. (2018). Мобільні навчальні додатки в сучасній освіті. Освітній дискурс: збірник наукових праць. Гуманітарні науки, 3(1–2), 353–362. (Bilous, V. (2018). Mobile applications in modern education. Educational discourse: anthology of scientific works. Humanities, 3(1–2), 353–362).
2. Борисенко, Д. В. (2018). Використання мобільних додатків при розробленні дизайн-продукту у навчанні майбутніх фахівців з дизайну. Інформаційні технології і засоби навчання, 68(6), 47–63. Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/331336443_VIKORISTANNA_MOBILNIH_DODATKIV_PRI_ROZROBLIENI_DIZAJN-PRODUKTU_U_NAVCANNI_MAJBUTNIH_FAHIVCIV_Z_DIZAJNU. (Borysenko, D. V. (2018). The use of mobile applications for product design during training of future designers. Informational technologies and educational means, 68(6), 47–63. Retrieved from: https://www.researchgate.net/publication/331336443_VIKORISTANNA_MOBILNIH_DODATKIV_PRI_ROZROBLIENI_DIZAJN-PRODUKTU_U_NAVCANNI_MAJBUTNIH_FAHIVCIV_Z_DIZAJNU).
3. Клустер, Д. (2001). Что такое критическое мышление. Перемена: междунар. журнал о развитии мышления через чтение и письмо, 4, 36–40. (Kluster, D. (2001). What critical thinking is. Reformation: international magazine about thought development by reading and writing, 4, 36–40).
4. Косік, В. М., Хомич, Т. А., Хомич, Ю. Є. (2014). Використання мобільних пристроїв та планшетів на базі ОС Android в навчальному процесі. Комп'ютер у школі та сім'ї, 4, 19–21. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/komp_2014_4_6. (Kosik, V. M., Khomych, T. A., Khomych, Yu. Ye. (2014). The use of mobile devices and tablets based at Android OS in educational process. Computer at school and in family, 4, 19–21. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/komp_2014_4_6).
5. Лазебна, О. М. (2004). Формування активної екологічної позиції підлітків (автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.07). Київ. (Lazebna, O. M. (2004). Formation of an active ecological position of adolescents (DSc thesis abstract). Kyiv).
6. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 99754. Літературно письмовий твір науково-практичного характеру «Концепція застосування мобільних додатків у фаховій підготовці студентів» / Автори: Бондаренко Л. І., Лазебна О. М., Волошина Н. О. (від 17.09.2020 р.). (Accreditation certificate about literary copyright №99754 / Literary work of scientific and research direction «The concept of use of mobile applications in the process of advanced training of students» / Bondarenko L., Lazebna O., Voloshyna N. (from 17.09.2020)).
7. Семеріков, С. О., Стрюк, М. І., Моїсеєнко, Н. В. (2012). Мобільне навчання: історико-технологічний вимір. Теорія і практика організації самостійної роботи студентів вищих навчальних закладів. проф. О. А. Коновал (ред.), (с.188–242). Кривий Ріг: Книжкове

- видавництво Кирєєвського. Режим доступу: <http://ds.knu.edu.ua/jspui/handle/123456789/1030>. (Semerikov, S. O., Stryuk, M. I., Moiseyenko, N. V. (2012). Mobile education: historico-technological dimension. The theory and practice of organization of individual work of students at higher educational institutions. In O. A. Konoval (Ed.), (pp. 188–242). Kryvyi Rih : Knyzhkove vydavnytstvo Kyreyevs'koho. Retrieved from: <http://ds.knu.edu.ua/jspui/handle/123456789/1030>).
8. Теплицький, І. О., Семеріков, С. О., Шокалюк, С. В. (2008). Основні елементи технології мобільного навчання. Інформаційні технології в освіті, науці і техніці : матеріали VI Всеукраїнської конференції молодих науковців ІТОНТ–2008. [Черкаси, 5-7 травня 2008 р.], (сс. 106–107). Черкаси : Вид. від. ЧНУ імені Богдана Хмельницького. Режим доступу: <http://ds.knu.edu.ua/jspui/handle/123456789/748>. (Teplyts'kyu, I. O., Semerikov, S. O., Shokalyuk, S. V. (2008). Main elements of mobile learning technology. Informational technology in education, science and engineering: materials of All-Ukraine VI conference of young scientists ITONT–2008. [Cherkasy, 5-7 May 2008], (pp. 106–107). Cherkasy : Vyd. vid. ChNU imeni Bohdana Khmel'nyts'koho. Retrieved from: <http://ds.knu.edu.ua/jspui/handle/123456789/748>).
 9. Триус, Ю. В., Франчук, В. М., Франчук, Н. П. (2012). Організаційні й технічні аспекти використання систем мобільного навчання. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання, 12(19), 53–62. (Tryus ,Yu. V., Franchuk, V. M., Franchuk, N. P. (2012). Organizational and technological aspects of the use of mobile learning systems. Scientific magazine of National Pedagogical Dragomanov University: Computer oriented systems of education, 12(19), 53–62).
 10. Cui, G., Wang, S. (2008). Adopting cell phones in EFL teaching and learning. *The University of Southern Mississippi*, 1(1), 69–80. Retrieved from: <http://aquila.usm.edu/jetde/vol1/iss1/6>.
 11. Farrah, M., Abu-Dawood, A. (2018). Using Mobile Phone Applications in Teaching and Learning Process. *International Journal of Research in English Education*, 3(2), 48–68. DOI: 10.29252/ijree.3.2.48.
 12. Ferry, B. (2009). Using mobile phones to enhance teacher learning in environmental education. In: J. Herrington, A. Herrington, J. Mantei, I. Olney, B. Ferry (Eds.), *New technologies, new pedagogies: Mobile learning in higher education* (pp. 45–55). Wollongong: University of Wollongong. Retrieved from: <https://ro.uow.edu.au/newtech/>
 13. Kizito, N. (2012). Pre testing mathematical concepts with the mobile phone: implications for curriculum design. *The international review of research in open and distributed learning*. 13(1). DOI: <https://doi.org/10.19173/irrodl.v13i1.1065>.
 14. Prensky, M. (2005). What Can You Learn from a Cell Phone? Almost Anything! *Innovate: Journal of Online Education*, 1(5), Article 2. Retrieved from: <https://nsuworks.nova.edu/innovate/vol1/iss5/2>.
 15. Wang, B. T. (2017). Designing mobile apps for English vocabulary learning. *International Journal of Information and Education Technology*, 7(4), 279–283. doi: 10.18178/ijiet.2017.7.4.881.
 16. Zou, B., Li, J. (2015). Exploring mobile apps for English language teaching and learning. In F. Helm, L. Bradley, M. Guarda, S. Thouëсны (Eds), *Critical CALL – Proceedings of the 2015 EUROCALL Conference, Padova, Italy* (pp. 564–568). Dublin: Research-publishing.net. Retrieved from: <http://dx.doi.org/10.14705/rpnet.2015.000394>.

Бондаренко Л. И., Лазебная О. Н., Билянская М. М., Волошина Н. А. Применение мобильных приложений в процессе специализированной подготовки студентов-экологов.

Аннотация. В статье теоретически обосновано проблему применения мобильного обучающего приложения для образовательного процесса высших учебных заведений. Рассмотрены преимущества применения мобильных приложений в профессиональной подготовке студентов-экологов (возможности коммуникации и свободного передвижения, получения знаний независимо от места и времени; активизация учебно-познавательной деятельности; доступ к материалам из разных источников, карт, фото и видеоматериалов;

обратная связь с преподавателем и другими студентами; позволяет корректировать знания, актуализировать их; компактность; моментальная обработка полученных результатов исследований или данных; учет индивидуальных особенностей студента).

Определен алгоритм создания мобильного приложения для проведения учебной практики по дисциплине «Мониторинг окружающей среды» для использования в образовательном процессе подготовки студентов третьего курса образовательного уровня «Бакалавр» специальности «Экология» и приведен пример его использования. Обзор предлагаемого приложения позволяет применять его для разных форм обучения – очной (дневной, вечерней) и заочной (дистанционной), а также для инклюзивного образования. Сделаны выводы относительно совершенствования и модернизации образовательного процесса благодаря использованию мобильного приложения, методическая составляющая которого позволяет применять инструментарий широкого спектра действий методов и приемов формирования профессиональной компетентности специалиста в области экологии.

Ключевые слова: профессиональная подготовка, мобильное приложение, учебная практика, критическое мышление, студенты-экологи, высшая школа, образовательный процесс.

Bondarenko L., Lazebna O., Bilianska M., Voloshyna N. The use of mobile applications in the process of advanced training of Ecology students.

Summary. Professional training of students is the basis of career growth and development of the future specialist. The use of modern information technology is an integral part of such training. In particular, the use of mobile applications in the professional training of students modernizes learning, makes it focused not only on society but also on the learner, promotes the comprehensive development of personality. The advantages of using mobile applications in the professional training of environmental students (communication opportunities; activation of educational and cognitive activities; allows free movement, knowledge regardless of place and time; access to materials from various sources, maps, photos and videos; feedback) with the teacher and other students, allows you to adjust knowledge, update them, solve problems, situations, compactness, instant processing of research results or data, taking into account the individual characteristics of the student). The algorithm of creation of the mobile application of educational practice on discipline «Environmental monitoring» for use in the educational process of preparation of students of the third course of educational level «Bachelor» of a speciality «Ecology» is defined and the example of its use results. In general, the proposed application can be used for various forms of education – full-time (day, evening) and distance (distance), as well as for inclusive education. Conclusions are made on the improvement and modernization of the educational process through the use of a mobile application, the methodological component of which allows the use of a wide range of effective methods and techniques for forming the professional competence of a specialist in the field of ecology.

Key words: professional training, mobile application, mobile learning, educational practice, critical thinking, ecological students, higher school, educational process.

МИХАЙЛЕНКО Л. Ф. МЕТОДИЧНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ ФОРМУВАННЯ ДОСВІДУ ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ЗНАНЬ У МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ	136
ПОЛІЩУК Т. В. GEOGEBRA ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ У МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ КУРСУ «КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ».....	144
СИНЦЬКА Н. В. ТЕОРЕТИКО-ПРАКТИЧНІ ОСНОВИ ПРОФЕСІЙНОЇ ГОТОВНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ДО ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО НАВЧАННЯ	153
РОЗДІЛ 4. ОПТИМІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО- МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	161
БАЗУРІН В. М. ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ ПРОГРАМУВАННЯ НА МОВІ PYTHON УЧНІВ НА ПОЧАТКОВОМУ ЕТАПІ.....	161
БОНДАРЕНКО Л. І., ЛАЗЕБНА О. М., БІЛЯНСЬКА М. М., ВОЛОШИНА Н. О. ЗАСТОСУВАННЯ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ У ПРОЦЕСІ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ-ЕКОЛОГІВ	167
КОРОЛЬ О. М., КОРНУС О. Г., КОРНУС А. О., ДАНИЛЬЧЕНКО О. С. ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ ГЕОГРАФІЇ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ	177
ХАРЧЕНКО Ю. В., БАБЕНКО О. М., ШВЕЦЬ О. Г., ЛІЦМАН Ю. В. МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ В ХІМІЧНІЙ ОСВІТІ.....	188
РОЗДІЛ 5. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНИЙ СУПРОВІД РОЗВИТКУ ТВОРЧОЇ ОСОБИСТОСТІ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ	198
ДАНИЛЬЧУК О. М. АКТИВІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ МАЙБУТНІХ ЕКОНОМІСТІВ ПРИ НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ.....	198
ЧАШЕЧНИКОВА О. С., БУКОВСЬКА О. І. ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТОК ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ПОКОЛІННЯ Z У ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ РІВНЯНЬ ТА НЕРІВНОСТЕЙ З ПАРАМЕТРАМИ	207