

УДК 37.09

DOI <https://doi.org/10.32782/academ-ped.psyh-2023-4.01>

Ольга ВАЛЬЧУК

кандидат педагогічних наук, доцент,

доцент кафедри загальнонаукових та інженерних дисциплін,

Національна академія Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького

valchukoa21@gmail.com

ORCID: 0000-0002-4452-0660

Олег БЛИК

кандидат технічних наук, доцент,

проректор із науково-педагогічної роботи та моніторингу якості освіти,

КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти»

bilyk.oleg2012@gmail.com

ORCID: 0000-0001-5088-1115

ОСОБЛИВОСТІ ДИДАКТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ ІЗ ДИСЦИПЛІН ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНОГО ЦИКЛУ

Анотація. Мета статті – висвітлити можливості використання спеціального дидактичного забезпечення для проведення лабораторних робіт з курсів «Основи обробки інформації» та «Математичне моделювання дій прикордонних підрозділів» для підготовки майбутніх офіцерів Державної прикордонної служби України. Наукова новизна полягає в тому, що на основі аналізу методичної та наукової літератури, практичного досвіду визначено зміст та структуру дидактичного супроводу лабораторних занять, які виконують з використанням прикладного програмного забезпечення в непристосованих приміщеннях, зокрема в укриттях. Уточнено структуру дидактичного матеріалу (бланків лабораторних робіт), структуру дидактичного супроводу занять, які можуть проводитись у складних умовах. Надано методичні рекомендації педагогічним працівникам з формування дидактичного супроводу лабораторних занять із використанням комп'ютерної техніки, які проводять в умовах укриттів та онлайн. Розроблене дидактичне забезпечення дає змогу проводити такі заняття без втрати ефективності, сприяє кращому засвоєнню навчального матеріалу та формуванню графічної та штабної культури майбутніх офіцерів. Запропоновані авторами зразки дидактичних матеріалів мають практичну значущість для формування професійних якостей майбутніх офіцерів, оскільки зміст дібраного навчального контенту має професійну спрямованість, усі запропоновані завдання сприяють формуванню професійно значущих умінь та навичок. Висновки. Автори статті вважають, що використання такого дидактичного забезпечення дає змогу цілеспрямовано вплинути на формування аналітико-синтетичних умінь та розвитку критичного мислення майбутніх офіцерів-прикордонників і може бути застосоване під час вивчення низки навчальних дисциплін як загальнонаукового, так і фахового спрямування.

Ключові слова: дидактичне забезпечення, бланки лабораторних робіт, навчальний процес, природничо-математичні дисципліни.

Olha VALCHUK

PhD in Pedagogy, Associate Professor,

Senior Lecturer at the Department of General Scientific and Engineering Disciplines,

National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine named after Bohdan Khmelnytskyi

valchukoa21@gmail.com

ORCID: 0000-0002-4452-0660

Oleh BILYK

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,

Vice-Rector for Scientific and Pedagogical Work and Monitoring the Quality of Education,

Public Higher Educational Establishment "Vinnytsia Academy of Continuing Education"

bilyk.oleg2012@gmail.com

ORCID: 0000-0001-5088-1115

FEATURES OF THE DIDACTIC PROVISION OF LABORATORY WORK IN THE DISCIPLINES OF THE SCIENCE AND MATHEMATICS CYCLE

Abstract. The purpose of the article is to highlight the possibilities of using special didactic support for conducting laboratory classes in the disciplines “Fundamentals of information processing” and “Mathematical modeling of the actions of border units” for the training of future officers of the State Border Service of Ukraine, in the analysis of the experience of conducting laboratory classes in the disciplines of the natural and mathematical cycle in the conditions of quarantine restrictions and full-scale invasion, and in providing pedagogical staff with recommendations regarding the formation of didactic support for these classes. The scientific novelty is that, based on the analysis of methodical and scientific literature, practical experience, the content and structure of didactic support of laboratory classes, which are performed using application software in unsuitable premises, including shelters, are determined. The structure of didactic material (forms of laboratory works), the structure of didactic support for classes that can be held in difficult conditions has been clarified. Methodological recommendations were given to pedagogical workers on the formation of didactic support for laboratory classes using computer equipment that are conducted in shelters and online. The developed didactic support allows you to conduct such classes without loss of efficiency, contributes to better assimilation of educational material and the formation of graphic and staff culture of future officers. The samples of didactic materials proposed by the authors have practical significance for the formation of professional qualities of future officers, since the content of the selected educational content has a professional orientation, all proposed tasks contribute to the formation of professionally significant skills and abilities. Conclusions. The authors of the article believe that the use of this kind of didactic support allows for a targeted impact on the formation of analytical and synthetic skills and the development of critical thinking of future border guards and can be applied in the study of a number of educational disciplines, both general scientific and professional.

Key words: didactic support, forms for laboratory work, educational process, natural and mathematical disciplines.

Постановка проблеми. Аналіз сучасного стану освітнього процесу в закладах вищої освіти свідчить про те, що останніми роками відбувається суттєве скорочення (до 50%) кількості навчальних годин на вивчення дисциплін природничо-математичного циклу. Водночас їх зміст стає все більш насиченим. Такі трансформації стосуються майже всіх дисциплін загальноосвітнього й загальнонаукового циклу. Звісно, за відведений навчальний час важко забезпечити ґрунтовне вивчення навчального матеріалу під час аудиторних занять, які до того ж можуть перериватися під час повітряних тривог та проводитися дистанційно під час карантинних заходів.

Аналіз джерел та останніх досліджень. Оскільки навчальний процес у Національній академії Державної прикордонної служби (НАДПСУ) має свої особливості, то предметом першочергового аналізу стали публікації викладачів цього ЗВО, зокрема дисциплін природничо-математичного циклу. На думку всіх авторів, основними способами вирішення завдань трансформації навчального матеріалу є зміна навчальних програм у сторону «перформатування» змісту навчального матеріалу та ширшого застосування комп'ютерної техніки в навчальний процес. Застосування комп'ютерної техніки при викладанні дисциплін природничо-математичного циклу не є новиною, багато аспектів такого застосування

вже розглянуто, зокрема, науковцями Національної академії Державної прикордонної служби (НАДПСУ). Так, розглядаються особливості використання програмних продуктів для дистанційного проведення занять з математичного циклу [1]. Також авторами запропоновано підхід до реалізації пакетів прикладних програм для інтенсифікації занять з курсу «Вища математика» для курсантів, які навчаються за спеціальністю «Телекомунікації та радіотехніка» [4], однак ці дослідження стосуються лише окремих аспектів викладання дисциплін математичного циклу. Проведення ж лабораторних робіт в умовах сьогодення, коли заняття часто перериваються тривогами, ще не стало предметом ґрунтовних досліджень. Окремі аспекти дидактичного забезпечення для проведення лабораторних робіт з курсу «Вища математика» у формі журналу представлено в навчальному посібнику з однойменною назвою [3]. Однак журнал лабораторних робіт, на жаль, не має достатньої мобільності в сучасних умовах, оскільки не враховуються об'єктивні особливості сьогодення. Загалом трансформація підходів до впровадження сучасних інформаційних технологій в освітній процес є актуальним і важливим питанням, але в проаналізованих наукових доробках не розглядаються дидактичні аспекти застосування інформаційних технологій для підготовки фахівців в ускладнених умовах, не представлено можли-

востей використання прикладного програмного забезпечення під час викладання дисциплін природничо-математичного циклу. Тому цю статтю присвячено дослідженню дидактичних аспектів використання сучасних інформаційних технологій для навчання, а також аналізу функціональних можливостей бланків лабораторних робіт для підвищення ефективності засвоєння навчального матеріалу.

Мета статті – висвітлити можливості використання спеціального дидактичного забезпечення для проведення лабораторних робіт з курсів «Основи обробки інформації» та «Математичне моделювання дій прикордонних підрозділів» для підготовки майбутніх офіцерів Державної прикордонної служби України.

Виклад основного матеріалу. У навчальному процесі підготовки майбутніх офіцерів-прикордонників, які навчаються за напрямом підготовки «Безпека Державного кордону», є дві дисципліни природничо-математичного циклу: «Основи обробки інформації (ООІ)» та «Математичне моделювання дій прикордонних підрозділів (ММДПП)». Використання сучасних інформаційних технологій при викладанні цих дисциплін містить декілька компонентів: програмний продукт демонстраційного призначення, програмний продукт призначення контролю та програмний продукт для супроводу занять. Зазначимо, що використання цих продуктів властиве не тільки для цих курсів, а й майже для всіх навчальних дисциплін. Найбільше значення ці компоненти мають під час лабораторних занять.

Лабораторні заняття є формою самостійної діяльності курсанта та покликані поглибити й закріпити здобуті теоретичні знання, навчити курсантів методів експериментальних і наукових досліджень, закріпити навички наукового аналізу отриманих результатів, навички роботи з лабораторним обладнанням, апаратурою, контрольно-вимірювальними приладами та обчислювальною технікою, прищепити навички роботи з документами на достатньому рівні штабної культури.

У курсі ООІ для курсантів спеціальності «Безпека Державного кордону» (БДК) є 3 лабораторні роботи з розділу «Ймовірісно-статистичні методи обробки інформації», для кожної створено спеціальний бланк. Спільним для усіх бланків є:

1. Ідентифікаційний складник (прізвище, № групи, № варіанта або порядковий номер курсанта в електронному журналі навчальної групи).

2. Тема лабораторної роботи, її порядковий номер.

3. Місце для формулювання мети лабораторної роботи.

4. Постановка задачі (текстова або у вигляді таблиці чи формули).

5. Місце для виконання завдань лабораторної роботи.

6. Місце для формулювання висновку з лабораторної роботи.

Аналогічно, у курсі ММДПП є п'ять лабораторних робіт, для кожної з яких сформовано такі ж бланки. Деякі елементи можна переглянути в посібнику [3], але «переформатування» змісту навчального матеріалу здійснюється постійно, отже змінюються й самі матеріали. На відміну від стаціонарного посібника, бланк лабораторної роботи можна змінювати від заняття до заняття, як враховуючи зміни в навчальній програмі, так і знаходячи нові методичні прийоми представлення навчального матеріалу. Особливо важливим є цей аспект, коли заняття проходить в іншому форматі, наприклад в укрітті, де немає можливості забезпечити всіх учасників навчального процесу достатньою кількістю комп'ютерної техніки та вимірювальних приладів. Окрім цих негараздів, у більшості укріттів ще і є великі проблеми з мережею Інтернет, саме тому при проведенні таких занять варто використовувати готову продукцію у вигляді роздавального матеріалу та бланків лабораторних робіт. Розробляючи бланки лабораторних робіт з дисципліни ММДПП, ми брали за основу лабораторні роботи, розглянуті в посібнику [2], з урахуванням особливостей змісту навчального матеріалу для курсантів, які навчаються на спеціальності «Безпека Державного кордону».

Бланк роздруковують на папері формату А4 для кожного курсанта, видають на занятті й наприкінці заняття опрацьовані бланки курсанти здають на перевірку. Разом із бланком видається додатковий дидактичний матеріал зі зразком виконання завдання у форматі окремого файлу через модульне середовище або безпосередньо на мобільні термінали курсантів. Використання зразка дає змогу відсутнім

на занятті курсантам самостійно виконати завдання, а також допомагає самостійно опрацювати матеріал в умовах укриття. Застосування програмного забезпечення на цих лабораторних роботах відбувається як на етапі формування розрахункової таблиці, так і при проведенні найпростіших обчислень, що за обмеженої кількості ПЕОМ призводить до очікувань певної кількості курсантів. Ця частина під керівництвом викладача-асистента формує базу для побудови графіків, які є невід'ємним складником кожної лабораторної роботи. Слід зазначити, що саме цей складник лабораторної роботи найбільше сприяє формуванню графічної та штабної культури майбутнього офіцера.

Оскільки дисципліни ООІ та ММДПП є послідовними і взаємопов'язаними (ММДПП вивчається після ООІ), у змісті цих дисциплін є лабораторні роботи, які розглядають споріднені завдання. Так, у лабораторній роботі «Застосування теорії ймовірностей до розв'язування задач про розподіл пошукових ресурсів» курсанти здійснюють найбільш ефективний розподіл пошукових ресурсів по районах пошуку та встановлюється вид необхідної підтримки пошукових одиниць для забезпечення граничної ймовірності виявлення об'єкта. Зразок бланка представлено на рис. 1.

У дисципліні ММДПП також є лабораторна робота, у якій проводиться розподіл пошуко-

вих ресурсів по районах пошуку. У цій лабораторній роботі потрібно ефективно розподілити обмежені пошукові ресурси. У цій лабораторній роботі, окрім методів теорії ймовірностей, використовують методи теорії ігор та лінійного програмування. Бланк лабораторної роботи представлено на рис. 2. Розроблені авторами бланки лабораторних робіт з обох дисциплін мають багато спільного, як зазначалося раніше, частину роботи можна виконувати із застосуванням стандартного програмного забезпечення, наприклад EXCEL. Зазначимо, що це більш характерно для лабораторних робіт з ООІ. Використання ж прикладних програм для ММДПП проводиться лише на етапі формуванні математичної моделі.

Використання таких бланків не тільки економить час, відведений на заняття, оскільки курсантам не доводиться записувати громіздку умову задачі, а й сприяє формуванню культури поводження з документами. Зазначимо, що перевірка робіт, виконаних на таких бланках, є легшою і для викладача. В окремих випадках перевіряти роботи можна і в режимі фото, надісланих у модульне середовище. До переваг використання таких бланків можна також зарахувати їх мобільність, оскільки можна видозмінювати бланки з урахуванням умов виконання цих робіт та змін, які вносяться в навчальні програми.

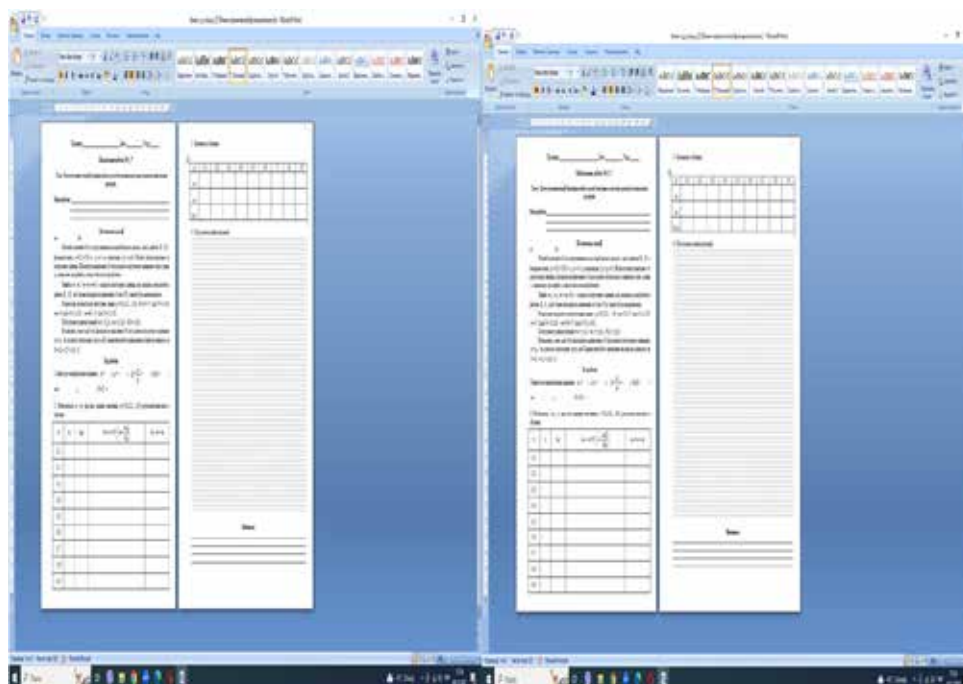


Рис. 1. Зразок бланка лабораторної роботи з ООІ

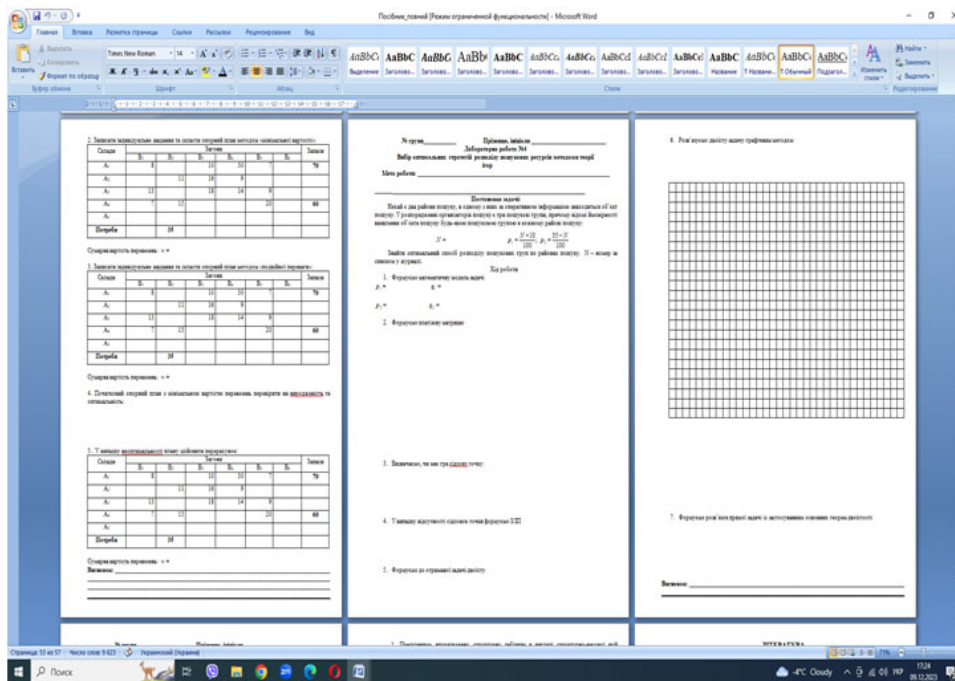


Рис. 2. Зразок бланка лабораторної роботи з ММДП

Значимо також, що обидві представлені лабораторні роботи мають чітку професійну спрямованість, що значно сприяє як розвитку професійних умінь, так і формуванню аналітико-синтетичних умінь та критичного мислення.

Слід також зазначити, що використання бланків значно полегшує перевірку таких робіт, оскільки всі контрольні точки розташовані у відведених місцях. Рекомендуємо розробити аналогічні бланки і для лабораторних робіт з дисциплін загальнонаукового циклу, як-от «Безпека життя і діяльності», «Основи природничих і технічних знань», інших дисциплін, зокрема професійного спрямування, а саме курсу «Основи теорії ймовірностей і математичної статистики», який вивчають курсанти майже всіх спеціальностей у межах лідерських курсів L1-B.

Висновки. Підсумовуючи вищезазначене, слід зауважити, що такий вид занять, як лабораторні роботи, є ефективним і гнучким для

засвоєння навчального матеріалу і вимагає поглибленої підготовки викладача до такого виду занять. Комплексне використання сучасних технічних засобів навчання та носіїв навчальної інформації становлять одну з основних особливостей індивідуалізації навчального процесу. Реалізація всього вищезазначеного неможлива без використання сучасних технічних засобів навчання, комп'ютерних технологій. Комплексне використання сучасних технічних засобів навчання та носіїв навчальної інформації становлять одну з основних особливостей індивідуалізації навчального процесу. Сьогодні ми вимушені констатувати, що наявна комп'ютерна техніка не дає можливості втілювати новітні педагогічні технології навчання в повному обсязі. Методика розробки бланків лабораторних робіт для дисциплін загальнонаукового та професійного спрямування із застосуванням комп'ютерних технологій може стати предметом подальших досліджень.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Гашук І. В, Трасковецька Л. М., Боровик Л. В. Порівняльний аналіз та обґрунтування вибору програмних засобів для організації дистанційного навчання здобувачів вищої освіти. *Збірник наукових праць № 2(29) Серія: Педагогічні науки. Хмельницький: Вид. НАДПСУ, 2022. С. 112–124.*
2. Боровик О. В., Боровик Л. В. Основи математичного моделювання (Лабораторний практикум). Навчальний посібник. Хмельницький : Видавництво НАПВУ, 2004. 75с.

3. Боровик Л. В. Матохнюк Л. О. Лабораторні роботи в з вищої математики, теорії ймовірностей і математичної статистики. Хмельницький : Видавництво Національної академії Державної прикордонної служби України імені Б. Хмельницького, 2011. 92 с.

4. Borovik, L., Traskovetska, L., Valchuk, O., Basaraba, I., Gashchuk, I. (2022). Application of the MatLab Opportunites During the Studi of the Fourier Series by Future Border Guard Officers. *Revista Romaneasca Pentru Educatie Multidimensionala*, 14,4 (Dec. 2022), 372–393. DOI: <https://doi.org/10.18662/rrem/14.4/64>.

REFERENCES:

1. Haschuk, I.V., Traskovetska, L.M., & Borovyk, L.V. (2022). Porivnialnyi analiz ta obgruntuvannia vyboru prohramnykh zasobiv dlia orhanizatsii dystantsiinoho navchannia zdobuvachiv vyshchoi osvity [Comparative analysis and justification of the choice of software tools for the organization of distance learning of higher education seekers]. *Zbirnyk naukovykh prats. Serii: Pedagogichni nauky – Collection of scientific papers. Series: Pedagogical sciences*, 2 (29). Khmelnytskyi: Ed. NADPSU, 2022. P. 112–124. [in Ukrainian].

2. Borovik, O.V., & Borovik, L.V. (2004). *Osnovy matematychnoho modeliuвання (Laboratornyi praktykum) [Fundamentals of mathematical modeling (Laboratory practicum)]*. Khmelnytskyi : Vydavnytstvo NAPVU [in Ukrainian].

3. Borovyk, L.V., & Matohnyuk, L.O. (2011). *Laboratorni roboty v z vyshchoi matematyky, teorii ymovirnostei i matematychnoi statystyky [Laboratory work in higher mathematics, probability theory and mathematical statistics]*. Khmelnytskyi: Vydavnytstvo Natsionalnoi akademii Derzhavnoi prykordonnoi sluzhby Ukrainy imeni B. Khmelnytskoho [in Ukrainian].

4. Borovik, L., Traskovetska, L., Valchuk, O., Basaraba, I., & Gashchuk, I. (2022). Application of the MatLab Opportunites During the Studi of the Fourier Series by Future Border Guard Officers. *Revista Romaneasca Pentru Educatie Multidimensionala*, 14,4 (Dec. 2022), 372–393. <https://doi.org/10.18662/rrem/14.4/64> [in English].