

тання освітньо-професійного потенціалу випускників ВНЗ є розроблення та реалізація державних програм сприяння зайнятості високоосвіченої молоді, яка вперше виходить на ринок праці; запровадження комплексного моніторингу ситуації на ринку освітніх послуг та ринку праці як передмови оптимізації механізму їхньої взаємодії шляхом узгодження взаємних вимог й очікувань між роботодавцями та потенційними працівниками. Застосування сформованих у процесі вивчення курсу "Чинники успішного працевлаштування" навиків та вмій щодо здобуття бажаного робочого місця, успішної виробничої адаптації випускника ВНЗ дадуть змогу покращити ситуацію на молодіжному ринку праці, знизити рівень соціальної напруженості, збільшити ефективність витрат на здобуття освіти. Апробація запропонованих науково-методичних засад побудови курсу спрямована на оптимізацію його структури та змісту, передбачає пошук результативних форм інтерактивного навчання та розроблення методичного забезпечення курсу.

Література

1. Головний критерій для вибору місця роботи для українців – розмір заробітної плати. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.zakarpattpost.net>
2. Добренков В.И. Фундаментальная социология. – В 15-ти т. / В.И. Добренков, А.И. Кравченко. – Т. 12: Экономика и труд. – М.: Изд-во ИНФРА-М, 2007. – 1152 с.
3. Магазинщикова І.П. Молодий фахівець на сучасному ринку праці / І.П. Магазинщикова, О.М. Лободинська. – Львів: Вид-во "Край", 2004. – 163 с.
4. Молодь в умовах становлення незалежної України (1991-2011): щорічна доповідь Президентів України, Верховній Раді України, Кабінету Міністрів України про становище молоді в Україні / автор. кол.: С.Ю. Аксьонова, О.Л. Ануфрієва, О.В. Белишев та ін. – К.: Вид-во "Либідь", 2012. – 318 с.
5. Половина випускників вишів не можуть знайти роботу за фахом. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.tsn.ua/ukrayina/polovina-vipusknikiv-vshiv-ne-mozhut-znauti-robotu-za-fahom.html>
6. Рейтинг ВНЗ від МОНМС. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.usw.com.ua/profiles/blogs/2031682: BlogPost:71953>
7. Розпорядження Кабінету Міністрів України Про підвищення рівня працевлаштування випускників вищих навчальних закладів. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1726-2010-%D1%80>
8. Семигіна Т.В. Словник із соціальної політики / Т.В. Семигіна. – К.: Вид. дім "Києво-Могилянська академія", 2005. – 253 с.
9. Степко М. Компетентісний підхід: його сутність. Що є прийнятним, а що проблемним для вищої освіти України? // Вища освіта України. – 2009. – № 1. – С. 43-53.
10. Суїменко Є. Особливості працевлаштування столичної молоді України / Є. Суїменко, О. Семашко, М. Сакада // Соціологія: теорія, методи, маркетинг. – 2003. – № 2. – С. 160-183.
11. Аврамова Е.М. Требования работодателей к системе профессионального образования / Е.М. Аврамова, И.Б. Гурков, Т.Л. Клячко и др. / под ред. Т.Л. Клячко, Г.А. Краснова. – М.: Изд-во МАКС Пресс, 2006. – 128 с.

Лободинская О.М. Успешное трудоустройство по специальности как цель учебы

Представлены результаты теоретического, структурного и факторного анализа процесса трудоустройства высокообразованной молодежи. Выделены его правовые, организационные, социально-экономические и социально-психологические аспекты. Предложена система индикаторов оценки успешности трудоустройства. Выводы основываются на обобщенных результатах эмпирических исследований, направленных на согласование взаимных требований и ожиданий между работодателями и потенциальными работниками в процессе трудоустройства. Предложена структура учеб-

ного курса для студентов последнего года обучения в ВУЗе "Факторы успешного трудоустройства по специальности".

Ключевые слова: аспекты трудоустройства, выпускник вуза, трудоустройство, работодатель, факторы успешного трудоустройства.

Lobodynska O.M. Successful recruitment as aim of studying

The article contains the results of theoretical structural analysis and factor recruitment process of highly educated youth. Legal, organizational, socio-economic and socio-psychological aspects are detailed. The system of indicators of assessing the success of employment is proposed. Conclusions are based on the generalized results of empirical studies aimed to compare mutual requirements and expectations in recruitment between employers and potential employees. The structure of the training course for graduates "Factors of successful employment in the specialty" is proposed.

Keywords: aspects of employment, graduates, employment, the employer, the successful employment factors.

УДК 377.169.3

Викл. О.В. Придатко – Львівський ДУ БЖД

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КОМБІНОВАНОГО ВІДПРАЦЮВАННЯ ПРАКТИЧНИХ ВПРАВ ПОЖЕЖНОЇ ТЕХНІКИ ІЗ ЗАЛУЧЕННЯМ ІНТЕРАКТИВНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

Представлено результати проведених експериментального дослідження ефективності комбінованого відпрацювання практичних вправ з пожежної техніки та запропоновано модель визначення оптимального співвідношення кількості відпрацювання вправ комбінованим способом для належної підготовки майбутніх фахівців оперативного-рятувальної служби за відповідної економії матеріальних та людських ресурсів.

Ключові слова: інтерактивні засоби навчання, управління знаннями, управління ресурсами.

Постановка проблеми. У сучасних умовах стрімкої інформатизації суспільства актуальною задачею стає розроблення нових методів навчання в професійній освіті при підготовці фахівця пожежного-рятувника, здатного конкурувати на світовому ринку праці. Сучасний стан освітніх послуг свідчить про необхідність розглядати систему професійної освіти як проектно-керовану організацію. Проекти управління в професійній освіті дають змогу виконати стратегічний та інвестиційний менеджмент, маркетинг і реструктуризацію вищих навчальних закладів профільного типу. Такий інструмент проектного управління, внутрішньою складовою якого є інтерактивні засоби навчання, забезпечує процес управління часом, вартістю, матеріальними та людськими ресурсами і, відповідно, якістю під час підготовки сучасного пожежного-рятувника [1, 2]. Найчастіше впровадження інтерактивних засобів навчання здійснюється через використання так званих інтерактивних тренажерів.

Аналіз останніх досліджень. З попередніх досліджень, які були присвячені методам вивчення спеціальних технічних дисциплін із використанням інтерактивних засобів навчання, зроблено висновок про актуальність розробки та впровадження у навчальний процес інтерактивних комп'ютерних тренажерів для відпрацювання практичних вправ пожежної техніки із залученням

звичайного персонального комп'ютера. Проаналізувавши опрацьовані результати попередніх експериментів, ми можемо чітко зазначити, що ефективність здобуття практичних вмінь та навичок студентами за допомогою розроблених інтерактивних тренажерів є вищою та якіснішою за традиційну форму, а сам процес здобуття практичних навичок – зручнішим та економічнішим. Але новітні підходи до навчання ніякою мірою не скасовують фундаментального принципу дидактики – людина вчить людину, однак принципово змінює його реалізацію. Тому організацію проведення практичних занять роботи із пожежними насосами рекомендовано здійснювати зі залученням інтерактивних тренажерів та пожежних автомобілів за схемою заняття "Тренажер-Автомобіль".

Мета дослідження – визначення впливу та пошук оптимального співвідношення кількості відпрацювань практичних вправ комбінованим способом із використанням інтерактивних тренажерів та реальних агрегатів пожежних автомобілів на успішність засвоєння матеріалу. Дослідження впливу кількості та способів практичних відпрацювань на рівень успішності здійснюється за результатами експериментальних досліджень.

Основна частина. Принцип та середовище створення, методика застосування і алгоритм дії розроблених інтерактивних комп'ютерних тренажерів відпрацювання вправ із агрегатами пожежних автомобілів розглянуто в попередніх роботах [3, 4].

Для досягнення мети цієї роботи було проведено низку експериментальних досліджень з курсантами та студентами третього курсу, які навчаються за напрямом підготовки "Пожежна безпека" у Львівському державному університеті безпеки життєдіяльності. У ході проведення досліджень студентам було запропоновано відпрацювати однакові практичні вправи із застосуванням різних методів. Відмінність методів полягає у різниці циклів виконання практичних вправ комбінованим способом, граничні значення яких наведено в табл. 1. Комбінований спосіб навчання включає в себе відпрацювання практичних вправ із використанням інтерактивних комп'ютерних тренажерів та реальних агрегатів пожежних автомобілів. У ході проведення досліджень декілька досвідчених викладачів оцінювали рівень засвоєння практичних вправ при їх відпрацюванні за різними методами.

Табл. 1. Граничні значення параметрів експериментального дослідження

№ з/п	Параметр	Мінімальне значення	Максимальне значення	Примітка
1.	Кількість відпрацювань на агрегаті пожежного автомобіля	$H_{min}=2$ рази	$H_{max}=6$ разів	Згідно з відведеними годинами навчальним планом
2.	Кількість відпрацювань на інтерактивному комп'ютерному тренажері	$T_{min}=2$ рази	$T_{max}=6$ разів	Згідно з відведеними годинами навчальним планом
3.	Показники успішності за останні роки навчання	$M_{nmin}=50,654$ бали	$M_{nmax}=91,380$ бали	Згідно з проведеним аналізом

У табл. 1 представлені граничні значення параметрів експериментальних досліджень, з яких кількість відпрацювань практичних вправ на реальному агрегаті і на комп'ютерному тренажері визначаються як максимальні, що

можна виконати в межах годин, відведених навчальним планом. А показники успішності студентів за останні роки навчання приймають згідно з проведеним аналізом. За показники приймають середнє значення успішності найгіршого та найкращого студента (враховуючи результати успішності з усіх пройдених дисциплін). Ці показники необхідні для виділення діапазону здібностей студентів.

Експериментальне дослідження впливу комбінованого способу навчання на успішність засвоєння практичних вправ та обробку результатів проводили на основі методу повнофакторного експерименту типу 2^3 . Цей тип експерименту передбачає врахування трьох факторів, що визначають рівень засвоєння нового матеріалу. Для того, щоб внести елемент випадковості впливу цих факторів на результат експерименту, встановлюємо випадкову послідовність проведення дослідів у часі. Це необхідно для обґрунтованого використання апарату математичної статистики. Тому експериментальні дослідження згідно з [5], відповідно до план-матриці експериментальних досліджень, проводили у такій послідовності: 2, 3, 6, 5, 7, 2, 8, 7, 1, 1, 4, 8, 4, 3, 6, 5.

Незалежними чинниками, що впливають на успішність студентів при відпрацюванні вправ комбінованим способом, є: кількість відпрацювань на реальному агрегаті пожежного автомобіля (H), кількість відпрацювань на інтерактивному тренажері (T) та показник успішності студента за останні роки навчання, що визначає його здібності (M_n).

Тому реалізація плану експерименту спрямована на визначення залежності прогнозованого рівня засвоєння нової практичної вправи M від параметрів H , T , M_n . Значення параметрів приймаємо відповідно до табл. 1.

Відомо, що будь-який параметр можна описати степеневою залежністю, яка встановлює зв'язок між наведеними вище факторами, що впливають на зміну основного значення. Тому зв'язок між незалежними факторами можна описати так:

$$M = A_M \cdot H^a \cdot T^b \cdot M_n^c \quad (1)$$

де: A_M – постійний коефіцієнт, згідно з [6]; H – кількість відпрацювань на реальному агрегаті; T – кількість відпрацювань на інтерактивному тренажері; M_n – показник успішності за останні роки навчання; a , b , c – степеневі показники. Дотримуючись послідовності експериментальних досліджень, здійснюємо кодування факторів шляхом переведення натуральних величини у безрозмірні, що представлено в табл. 2.

Табл. 2. Рівні зміни факторів

Рівень факторів		H , раз		T , раз		M_n , бал	
Назва	Кодоване значення	$X_1=H$	$\ln X_1$	$X_2=T$	$\ln X_2$	$X_3=M_n$	$\ln X_3$
Верхній	+1	6	1,792	6	1,792	91,380	4,515
Основний	0	4	–	4	–	71,017	–
Нижній	-1	2	0,693	2	0,693	50,654	3,925

Дослідження проводились в такому порядку (рис. 1): кожен студент навчальної групи (від 1 до n) відпрацьовує практичні вправи визначену кількість разів N на інтерактивному тренажері T , потім ті самі вправи визначену

кількість разів N на реальному агрегаті H із врахуванням мінімального або максимального показника успішності потоку за минулі роки навчання M_{II} . Показник M_{II} визначає межі рівня засвоєння навчального матеріалу. Під час виконання останнього циклу вправи, визначається рівень її засвоєння студентом $M_1 \dots M_n$. Після закінчення відпрацювання вправ усіма учасниками групи, визначається середній рівень засвоєння вправи, який приймається для подальших обрахунків.

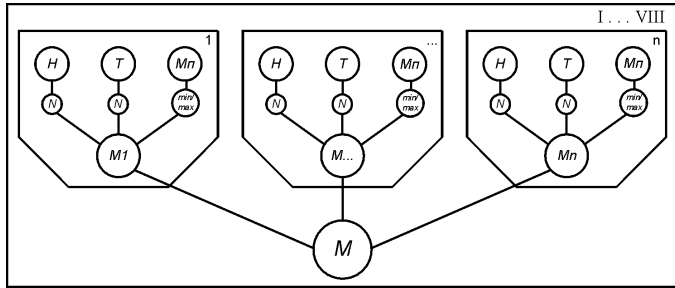


Рис. 1. Модель порядку проведення експериментального дослідження із визначення ефективності комбінованого відпрацювання практичних вправ: H – відпрацювання практичної вправи на реальному агрегаті; T – відпрацювання практичної вправи на тренажері; M_{II} – параметр, що враховує рівень засвоєння матеріалу (мінімальний/максимальний показник успішності потоку); N – кількість циклів відпрацювання вправи; $M_1 \dots M_n$ – рівень засвоєння практичної вправи студентом після її виконання; M – середній показник рівня засвоєння виконаної практичної вправи навчальною групою

Після виконання дослідів проводиться перевірка відтворюваності процесів при однаковому числі паралельних дослідів за критерієм Кохрена. Перевірку адекватності моделі здійснюємо за допомогою критерію Фішера. Оцінку значущості коефіцієнтів регресії проводимо за допомогою критерію Стьюдента. Користуючись методикою [6-8] та табл. 2, було побудовано план-матрицю експериментальних досліджень для повнофакторного експерименту типу 2^3 . Результати проведених досліджень, кожен з яких був проведений 2 рази, відображено на рис. 2.

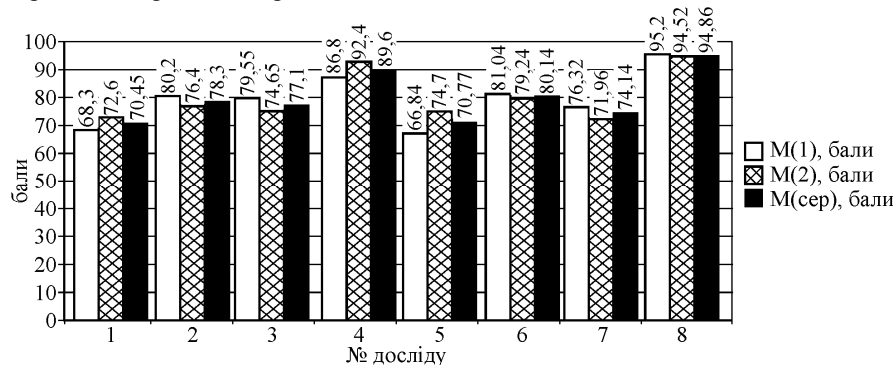


Рис. 2. Гістограма результатів експериментальних досліджень

Табл. 3. План-матриця експериментальних досліджень

№ дослідів	Фактори					
	X_1		X_2		X_3	
	код	N , раз	код	T , раз	код	M_{II} , бал
1	-1	2	-1	2	-1	50,654
2	+1	6	-1	2	-1	50,654
3	-1	2	+1	6	-1	50,654
4	+1	6	+1	6	-1	50,654
5	-1	2	-1	2	+1	91,380
6	+1	6	-1	2	+1	91,380
7	-1	2	+1	6	+1	91,380
8	+1	6	+1	6	+1	91,380

Для проведення розрахунків незалежні змінні X_i (табл. 2) необхідно перетворити в безрозмірні величини за залежністю [7]:

$$X_i = \frac{2 \cdot (\ln \tilde{X}_i - \ln \tilde{X}_{i \max})}{\ln \tilde{X}_{i \max} - \ln \tilde{X}_{i \min}} + 1. \quad (2)$$

Підставивши числові показники, ми отримали:

$$\begin{aligned} X_1 &= 1,820 \ln H - 2,264; \\ X_2 &= 1,820 \ln T - 2,264; \\ X_3 &= 3,390 \ln M_n - 5,780. \end{aligned} \quad (3)$$

Рівняння регресії, що визначає залежність прогнозованої успішності студентів від трьох незалежних чинників (H , T , M_{II}), з кодованими змінними, що враховують взаємодію даних чинників, буде мати такий вигляд:

$$M = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + b_{12} X_1 X_2 + b_{13} X_1 X_3 + b_{23} X_2 X_3 + b_{123} X_1 X_2 X_3. \quad (4)$$

Коефіцієнт b_n для моделі (4) з урахуванням експериментально отриманих значень \bar{M}_i визначається:

$$b_n = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n X_{in} \ln \bar{M}_i, \quad (5)$$

де: X_{in} – код n -го фактора i -го дослідів; \bar{M}_i – середнє значення результату i -го експериментального дослідження за певних значень факторів; N – кількість дослідів (в нашому випадку – 8).

За результатами експериментальних досліджень було отримано значення коефіцієнтів рівняння регресії (4): $b_0=4,369$; $b_1=0,078$; $b_2=0,054$; $b_3=0,005$; $b_{12}=0,02$; $b_{13}=0,014$; $b_{23}=-0,001$; $b_{123}=0,009$. За однакової кількості паралельних дослідів r (у нашому випадку $r=2$) на кожному поєднанні рівнів факторів відтворюваність перевіряється за критерієм Кохрена [6]:

$$G = \frac{S_{pi \max}^2}{S_B^2} \leq G_{(0,05; N; fr)}, \quad (6)$$

де: $S_{pi \max}^2$ – максимальне значення дисперсії розсіювання S_{pi}^2 (за залежністю (7)); S_B^2 – значення дисперсії відтворюваності (за залежністю (8)); N – кіль-

кість дослідів (у нашому випадку $N=8$); f_r – кількість ступенів вільності кожної оцінки (в нашому випадку $f_r=r-1=2-1=1$); $G_{(0,05;N;f_r)}$ – табличне значення критерію Кохрена [6]. Значення дисперсії розсіювання визначається за залежністю (7) та представлені в табл. 4:

$$S_{pi(1,2)}^2 = (\ln M_{i(1,2)} - \ln \bar{M})^2 \quad (7)$$

Табл. 4. Значення дисперсії розсіювання S_{pi}^2

№ дослідів	$S_{pi(1,2)}$	S_{pi}^2	№ дослідів	$S_{pi(1,2)}$	S_{pi}^2
1 (M1)	$S_{p1} = -0,031$	0,000961	5 (M1)	$S_{p9} = -0,0571$	0,00326041
1 (M2)	$S_{p2} = 0,03$	0,0009	5 (M2)	$S_{p10} = 0,0541$	0,00292681
2 (M1)	$S_{p3} = 0,024$	0,000576	6 (M1)	$S_{p11} = 0,0111$	0,00012321
2 (M2)	$S_{p4} = -0,0245$	0,00060025	6 (M2)	$S_{p12} = -0,0113$	0,00012769
3 (M1)	$S_{p5} = 0,0313$	0,00097969	7 (M1)	$S_{p13} = 0,0289$	0,00083521
3 (M2)	$S_{p6} = -0,0323$	0,00104329	7 (M2)	$S_{p14} = -0,0299$	0,00089401
4 (M1)	$S_{p7} = -0,0318$	0,00101124	8 (M1)	$S_{p15} = 0,0036$	0,00001296
4 (M2)	$S_{p8} = 0,0307$	0,00094249	8 (M2)	$S_{p16} = -0,0036$	0,00001296

Значення дисперсії відтворюваності визначається як сума значень дисперсії розсіювання:

$$S_B^2 = \sum_{i=1}^{16} S_{pi}^2 \quad (8)$$

Підставивши значення S_{pi}^2 в (8), отримаємо значення дисперсії відтворюваності: $S_B^2 = 0,01520722$. Отже, розрахункове значення критерію Кохрена за залежністю (6) буде дорівнювати:

$$G = \frac{S_{pi}^2 \max}{S_B^2} = 0,21439 < G_{(0,05;8;1)} = 0,680$$

Згідно з [6], для нашого випадку критичне значення критерію Кохрена $G_{kp} = 0,680$, тому гіпотеза однорідності дисперсій (відтворюваності дослідів) підтверджується, оскільки $G < G_{kp}$.

Оцінку значущості коефіцієнтів регресії здійснюємо за допомогою критерію Стюдента [6-8]. Коефіцієнт вважається значущим, якщо виконується нерівність з урахуванням половини довжини довірчого інтервалу:

$$|b_i| \geq \Delta b_i = t_{(0,05;f)} \cdot S(b_i), \quad (9)$$

де $t_{(0,05;f)}$ – критичне значення критерію Стюдента для $f=N(r-1)$ (для нашого випадку маємо $f=8(2-1)=8$, $\alpha=0,05$; згідно з [8] $f=2,31$).

$$S(b_i) = \pm \sqrt{\frac{S_b^2}{N^2 \cdot r}} = \pm 0,010899. \quad (10)$$

Отже, половина довжини довірчого інтервалу буде дорівнювати 0,02517.

Згідно з (9) встановлено, що значущими коефіцієнтами моделі є $|b_0| = 4,369$, $|b_1| = 0,078$, $|b_2| = 0,054$, а коефіцієнти $|b_3| = 0,005$, $|b_{12}| = 0,02$, $|b_{13}| = 0,014$, $|b_{23}| = 0,001$, $|b_{23}| = 0,009$ – є незначущими.

З урахуванням значущих коефіцієнтів, модель (4) набуде вигляду:

$$M = 4,369 + 0,078X_1 + 0,054X_2 \quad (11)$$

Перевірку адекватності моделі здійснюємо за критерієм Фішера. Стверджувати, що модель є адекватна, можна у випадку, коли виконується нерівність [7]:

$$F = \frac{S_{a\bar{c}}^2}{S_{\bar{c}}^2} \leq F_{kp(0,05;f_1;f_2)}, \quad (12)$$

де: F_{kp} – дисперсія адекватності, що визначається за залежністю (13); $S_{\bar{c}}^2$ – похибка дослідів, що визначається за залежністю (14); – критичне значення критерію Фішера при $\alpha=0,05$; $f_1=N-m$; $f_2=N(r-1)$. У нашому випадку маємо $f_1=8-3=5$ (m – кількість членів апроксимуючого полінома, в даному випадку $m=3$), $f_2=8(2-1)=8$, отже, згідно з табличними значеннями [6] $F_{kp} = 3,69$.

$$S_{a\bar{c}}^2 = \frac{r}{N-m} \sum_{i=1}^N (\ln \bar{M}_i - \hat{M}_i)^2, \quad (13)$$

де \hat{M}_i – розрахункове значення параметра згідно зі залежністю (11) після підстановки значень (-1) та (+1) згідно з планом-матрицею експериментального дослідження.

$$S_{\bar{c}}^2 = \frac{S_B^2}{N(r-1)} = 0,0019009. \quad (14)$$

За рівнянням (11) знаходимо значення параметра \hat{M}_i : $\hat{M}_1 = 4,237$; $\hat{M}_2 = 4,393$; $\hat{M}_3 = 4,345$; $\hat{M}_4 = 4,501$; $\hat{M}_5 = 4,237$; $\hat{M}_6 = 4,393$; $\hat{M}_7 = 4,345$; $\hat{M}_8 = 4,501$. Згідно з проведеними розрахунками $\sum_{i=1}^N (\ln \bar{M}_i - \hat{M}_i)^2$ становить 0,006071 і відповідно за залежністю (13) дисперсія адекватності буде становити 0,002428.

Після того як відомі значення дисперсії адекватності та похибки дослідів визначаємо розрахункове значення критерію Фішера за (12):

$$F = \frac{0,002428}{0,0019009} = 1,277 < F_{kp} = 3,69.$$

Отже, модель (10) є адекватною. Проте представлена модель не враховує всіх значень незалежних факторів, які в кінцевому результаті можуть визначити рівень засвоєння практичної вправи. Тому перехід до моделі натуральних змінних будемо проводити за залежністю (4). Для того, щоб встановити точність опису експериментальних даних рівнянням регресії, визначаємо коефіцієнт множинної кореляції за залежністю:

$$R = \sqrt{1 - \frac{\sum_{i=1}^N (\ln \bar{M}_i - \hat{M}_i)^2}{\sum_{i=1}^N (\ln \bar{M}_i - \bar{M}^*)^2}}, \quad (15)$$

де \bar{M}^* – середнє значення функції $\ln \bar{M}_i$, що згідно з проведеними розрахунками становить 4,37.

Здійснивши відповідні розрахунки, $\sum_{i=1}^N (\ln \bar{M} - \bar{M}^*)^2$ становить 0,078752, а коефіцієнт кореляції:

$$R = \sqrt{1 - \frac{0,006071}{0,078752}} = 0,96068.$$

Як бачимо, коефіцієнт R наближається до 1, а отже, рівняння (4) майже повністю описує результати експериментальних досліджень.

Для здійснення переходу до моделі в натуральних змінних підставимо рівняння (3) в модель (16) та проведемо обрахунок (17).

$$\ln M = 4,369 + 0,078X_1 + 0,054X_2 + 0,005X_3 + 0,02X_1X_2 + 0,014X_1X_3 - 0,001X_2X_3 + 0,009X_1X_2X_3 \quad (16)$$

$$\begin{aligned} \ln M = & 4,369 + 0,078 \cdot (1,82 \cdot \ln H - 2,264) + 0,054 \cdot (1,82 \cdot \ln T - 2,264) + \\ & + 0,005 \cdot (3,39 \cdot \ln M_{II} - 5,78) + 0,02 \cdot (1,82 \cdot \ln H - 2,264) \cdot (1,82 \ln T - 2,264) + \\ & + 0,014 \cdot (1,82 \cdot \ln H - 2,264) \cdot (3,39 \cdot \ln M_{II} - 5,78) - \\ & - 0,001 \cdot (1,82 \cdot \ln T - 2,264) \cdot (3,39 \cdot \ln M_{II} - 5,78) + \\ & + 0,009 \cdot (1,82 \cdot \ln H - 2,264) \cdot (1,82 \ln T - 2,264) \cdot (3,39 \cdot \ln M_{II} - 5,78). \end{aligned} \quad (17)$$

Спростивши вираз (17), отримуємо кінцеву модель визначення впливу незалежних чинників H , T , M_{II} на успішність засвоєння практичних вправ M , що відпрацьовуються запропонованим комбінованим способом:

$$\begin{aligned} M = & \exp(4,0641 + 0,1353 \cdot \ln H + 0,2535 \cdot \ln T + 0,0825 \cdot \ln M_{II} - \\ & - 0,1156 \cdot \ln H \cdot \ln T - 0,0459 \cdot \ln H \cdot \ln M_{II} - 0,1409 \cdot \ln T \cdot \ln M_{II} + \\ & + 0,1078 \cdot \ln H \cdot \ln T \cdot \ln M_{II}). \end{aligned} \quad (18)$$

Як видно з моделі (18), основними факторами, котрі впливають на успішність засвоєння практичних вправ M , відпрацьованих комбінованим способом, є кількість циклів відпрацювання вправи на реальному агрегаті H , кількість відпрацювання вправ на інтерактивному тренажері T та показник успішності за останні роки навчання M_{II} , що визначає рівень інтелектуальних здібностей студентів. Розглянемо, як впливає кожен з перелічених чинників на кінцевий параметр M . З цією метою, скориставшись остаточною моделлю, побудуємо графічні залежності впливу параметрів H і T при сталому параметрі M_{II} , на прогнозований рівень засвоєння практичних вправ. Параметр M_{II} приймаємо рівним 51 балу, оскільки цей показник відповідає мінімально допустимому позитивному результату. При такому показнику фактора M_{II} відтворимо ймовірнісні показники значення M в умовах різних методик виконання практичної вправи комбінованим способом.

Графічна залежність (рис. 3) відкриває нам повну сутність комбінованого способу відпрацювання спеціальних практичних вправ. На представленій графічній залежності відображено ймовірнісні показники успішності засвоєння вправи, які ми отримали підставивши в кінцеву модель (18) необхідні значення чинників H і T , при сталому показнику M_{II} . Значення параметра M_{II} приймаємо мінімально-позитивним для того, щоб кінцевий результат прогнозованої моделі відтворював ймовірнісні показники засвоєння практичної вправи студента з найнижчими інтелектуальними здібностями.

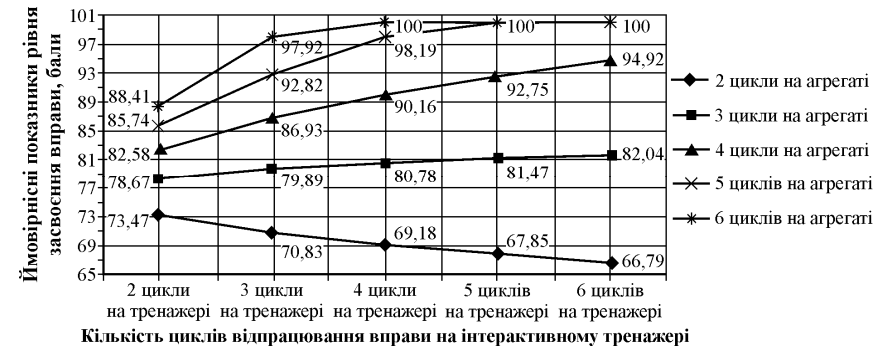


Рис. 3. Графічна залежність впливу незалежних чинників H і T на результат прогнозованої успішності, при сталому показнику M_{II} (51 бал)

З представленої залежності видно, що найкращого результату засвоєння практичної вправи можна досягти за кількості відпрацювань на реальному агрегаті і тренажері = 6. Проте, у межах годин, відведених навчальним планом, виконати таку кількість практичних вправ, із одночасною користю для студентів, майже неможливо. Для цього необхідно залучати трьох і більше викладачів та декілька одиниць техніки, що призведе до нераціонального використання людських та матеріальних ресурсів.

Відповідно, необхідно знайти оптимальне співвідношення кількості відпрацювань вправи на агрегаті і тренажері, щоб отримати високі ймовірнісні показники успішності за одночасної мінімізації трудових і матеріальних ресурсів. З практики проведення практичних занять встановлено, що під час одного заняття, кожен студент групи у змозі відпрацювати запропоновані програмою практичні вправи в кількості не більше 8 разів. Проаналізувавши графічну залежність (рис. 3), можна зробити висновок, що оптимальним співвідношенням циклів відпрацювання вправи на тренажері та агрегаті, яка = 8, є 4:4. Як видно, це співвідношення циклів відпрацювання практичної вправи комбінованим способом надає високі ймовірнісні показники успішності за одночасної економії матеріальних ресурсів, затрачених на роботу із агрегатами пожежних автомобілів.

Висновки. Внаслідок проведеної роботи отримано модель визначення впливу кількості та видів відпрацювань практичних вправ на успішність студентів на підставі результатів експериментальних досліджень із використанням методу повнофакторного експерименту. Модель надає можливість створення фундаментального підходу для визначення оптимальної кількості годин та витратних матеріалів за належної підготовки майбутніх фахівців оперативно-рятувальної служби. З використанням отриманої моделі стає можливим визначення орієнтовного рівня засвоєння матеріалу, задаючи кількість відпрацювань практичних вправ на агрегаті пожежного автомобіля H , кількості відпрацювань на інтерактивному тренажері T та рівня успішності групи за результатами попередніх років навчання M_{II} . Це надасть нам підстави для внесення змін до робочих планів, з метою підвищення рівня знань при мінімізації часу навчання, матеріальних та людських ресурсів.

Математична модель майже повністю описує досліджуваний процес, оскільки коефіцієнт множинної кореляції $R=0,96068$ і наближається до 1.

З використанням отриманої моделі у роботі було визначено оптимальні кількісні показники відпрацювання практичних вправ комбінованим способом, яка полягає у відпрацюванні практичної вправи на інтерактивному тренажері 4 рази, на реальному агрегаті пожежного автомобіля 4 рази, із будь-якими позитивними показниками успішності студента за минулі роки навчання.

Література

1. Бушуев С.Д. Креативные технологии управления проектами и программами : монография / С.Д. Бушуев, Н.С. Бушуева, Н.А. Бабаев, В.Б. Яковенко и др. / под ред. проф. С.Д. Бушуева. – К. : Изд-во "Саммит-Книга", 2010. – 768 с.
2. Рак Ю.П. Малі друкарські системи: прогнозування, аналіз, синтез : монографія / Ю.П. Рак. – К. : Вид-во "Наук. думка", 1999. – 256 с.
3. Придатко О.В. Дослідження ефективності та аспекти впровадження інтерактивних засобів навчання в організацію навчального процесу ЛДУ БЖД / О.В. Придатко, А.Г. Ренкас // Збірник наукових праць Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. – Львів : Вид-во ЛДУ БЖД. – 2010. – С. 123-126.
4. Рак Т.С. Інформаційні технології та інтерактивні засоби навчання при підготовці сучасного пожежного рятувника / Т.С. Рак, Ю.П. Рак, А.Г. Ренкас, О.В. Придатко // Нові інформаційні технології в освіті для всіх: навчальні середовища : зб. тез Міжнар. конф. – К. : – 2010.
5. Большев Л.Н. Таблицы математической статистики / Л.Н. Большев, Н.В. Смирнов. – М. : Изд-во "Наука", Гл. ред. физ.-мат. лит-ры, 1983. – 416 с.
6. Семенов С.А. Планирование эксперимента в химии и химической технологии : учебно-метод. пособ. / С.А. Семенов. – М. : Изд-во ИПЦ МИТХТ, 2001. – 93 с.
7. Винарский М.С. Планирование эксперимента в технологических исследованиях / М.С. Винарский, М.В. Лурье. – К. : Изд-во "Техніка", 1975. – 168 с.
8. Биндер К. Моделирование методом Монте-Карло в статистической физике : пер. с англ. В.Н. Задкова / К. Биндер, Д.В. Хеерман. – М. : Изд-во "Наука", Гл. ред. физ.-мат. лит-ры, 1995. – 144 с.

Придатко А.В. Экспериментальное исследование эффективности комбинированного обучения упражнений пожарной техники с привлечением интерактивных компьютерных средств

Представлены результаты проведенных экспериментальных исследований эффективности комбинированной обработки практических упражнений по пожарной технике и предложена модель определения оптимального соотношения количества отработки упражнений комбинированным способом для надлежащей подготовки будущих специалистов оперативно-спасательной службы при соответствующей экономике материальных и человеческих ресурсов

Ключевые слова: интерактивные методы обучения, управление знаниями, управление ресурсами.

Prydatko O.V. Study combined fire training equipment from involvement of interactive computer

The paper presents the results of efficacy studies kombi developing practical exercises with the fire equipment and the model determine the optimal ratio of Combined local mining

Keywords: Interactive teaching methods, knowledge management, resource management.

ДО ВІДОМА АВТОРІВ СТАТЕЙ

Під час підготовки статей до збірника науково-технічних праць "Науковий вісник НЛТУ України" радимо авторам дотримуватись таких рекомендацій.

Вимоги до оформлення. Обсяг тексту статті – 8-16 сторінок. Мова публікації – українська, російська чи англійська. Формат паперу – А4, поля документа – 2 см по периметру. Електронний варіант потрібно створювати за допомогою текстового редактора MS Word 2003, або використовувати редактор Word молодших версій, але документ зберігати у форматі *.doc. Шрифт – Times New Roman, розмір – 14 points, рядки – через 1.5 інтервали.

Вимоги до структури статті. На початку статті обов'язково проставляють індекс УДК (Універсальної десятикової класифікації), в заголовку українською мовою зазначають: вчене звання, ініціали і прізвище автора (або авторів), науковий ступінь, назва закладу, в якому виконано роботу, назва статті, анотація та ключові слова. Далі – російською та англійською мовами: ініціали і прізвище автора (або авторів), назва статті, анотація та ключові слова. (кожна анотація має бути не меншою ніж 500 знаків).

Автор поданої до друку статті повинен чітко уявити коло читачів, на яке він розраховує. Рекомендуємо дотримуватись деяких загальних правил побудови науково-технічної статті: чітко і зрозуміло сформулювати постановку задачі; доступно викласти методику її розв'язання; зробити висновки – науковцям або дати практичні рекомендації – виробникам. Наукова праця повинна містити необхідні характеристики описаних конструкцій чи схем, але в ній не має бути ні зайвого опису історії питання, ні відомих з підручників ілюстрацій, даних, математичних викладок.

У процесі підготовки рукопису необхідно користуватися науково-технічними термінами відповідно до чинних стандартів на термінологію, наведений матеріал не повинен дублювати таблиці. Скорочення слів, імен, назв у тексті статті не допускаються. Можливе використання тільки загальноприйнятих скорочень – мір (тільки після цифр), хімічних, фізичних і математичних величин. Назви установ, підприємств, марки механізмів і т.ін., що загадуються в тексті статті вперше, необхідно писати повністю (вказуючи в дужках скорочену назву); надалі цю назву можна наводити у скороченому вигляді.

У таблицях необхідно точно вказувати одиниці фізичних величин, у назвах граф слова скорочувати небажано. Таблиці потрібно виконувати переважно вздовж листа з максимальною насиченістю інформації в рядках. Надто громіздких таблиць складати не рекомендується.

Ілюстрації (фотографії та рисунки) до статті дозволяється подати у окремому файлі у форматі *.cdr (редактор CorelDRAW), *.tif або *.jpg (редактор PhotoShop, 300 dpi, b/w або Grayscale) чи оформлених у середовищі MS Excel. Зверніть увагу, що вони будуть надруковані у чорно-білому варіанті. У тексті статті посилання на ілюстрації беруть в круглі дужки, позиції на рисунках розташовують за годинниковою стрілкою і вони повинні відповідати наведеним у тексті. Окремо подані ілюстрації потрібно на зворотному боці пронумерувати і підписати олівцем.

Особливу увагу необхідно звернути на акуратний набір складних формул, індексів і степенів з використанням можливостей редактора MS Equation чи MathThype.