

### Використання комп'ютерних програм під час навчання обробки конструкційних матеріалів майбутніх кваліфікованих робітників

**Анотація.** У статті розглядається використання комп'ютерних програм під час навчання обробки конструкційних матеріалів майбутніх кваліфікованих робітників. Встановлено, що практичні заняття з використанням комп'ютерних технологій сприяють посиленню зворотного зв'язку у педагогічній системі, призначені для поглибленого вивчення, розширення, деталізації знання, одержаного в узагальненій формі. У методичних рекомендаціях до проведення практичних занять з обробки конструкційних матеріалів варто передбачати використання інноваційних комп'ютерних методів навчання, модульну побудову змісту, поєднання різних методів навчання, групову й індивідуальну роботу, активне навчання (проблемне, ділові ігри).

**Ключові слова:** обробка конструкційних матеріалів, комп'ютерні технології, професійне навчання.

**Abstract.** This article discusses the use of computer programs to teach the processing of structural materials to future skilled workers. It has been established that computer-based practical training enhances feedback in the pedagogical system, intended for in-depth study, extension, and detailed analysis of the knowledge obtained in a generalized form.

Methodological guidelines for practical training in the processing of structural materials should include the use of innovative computer-based learning methods, modular content building, a combination of different teaching methods, group and individual work, active learning (problem, business games).

**Keywords:** construction materials processing, computer technology, vocational training.

**Постановка наукової проблеми.** Теми комп'ютерного, технічного, програмного забезпечення комп'ютерних технологій і систем передачі інформації мають враховувати професію учнів (гуманітарну, технічну тощо) і забезпечувати, відповідно, рівень розуміння й складності матеріалу (рівень знайомства, відтворення, рівень умінь і навичок, творчий рівень). Одне із завдань теоретичного курсу – посилення фундаментальної підготовки учнів професійно-технічних навчальних закладів (ПТНЗ), що забезпечує необхідні ключові і предметні компетентності учнів у вивченні дисциплін (інтеграційний підхід), підвищення мотивації до самостійної науково-пошукової роботи із застосуванням комп'ютерних технологій.

**Аналіз останніх досліджень.** На думку багатьох фахівців у галузі освіти, класно-урочна система, як організаційна модель навчальної взаємодії, досягла межі своїх можливостей. Існує кілька моделей використання комп'ютерних технологій у професійному навчанні майбутніх кваліфікованих робітників [1; 2]. *Моделі спілкування.* Міжперсональний обмін, «електронні розмови» є найбільш часто використовуваною в освіті можливістю [1; 2]. У цьому використовуються різні технології глобальних мереж (синхронні і асинхронні) – електронна пошта, участь в списках розсилки, телеконференціях, Chat rooms, а останнім часом відеоконференції і WOOs-використовуються для особистих або групових контактів.

*Моделі збору інформації.* Можливість цілеспрямованого збору інформації надається завдяки двом найважливішим функціям в комп'ютерних мережах – зберігання й передача даних. У цій моделі використовуються інші програмні засоби, ніж у попередніх, наприклад, пошукові засоби Archie, запиту інформації Finger, пошукові сервери WWW-документів, статей конференцій [2]. Найчастіше збір інформації входить як один з видів діяльності в проблемні проекти.

*Проблемні проекти.* Найбільш поширеним і методично розробленим видом використання комп'ютерних технологій і Internet є метод проектів, націлений на вирішення певної проблеми [1]. Ірозуміють «метод проектів» як форму спільної організації різних видів робіт для отримання складного продукту і «проектний підхід» – як дидактичний прийом до освоєння нового матеріалу під час вирішення конкретного завдання [3]. Поява можливостей використання комп'ютерних технологій в освіті як інструменту навчання може вирішити суперечність сучасної професійної школи щодо невідповідності педагогічних цілей, що стоять перед викладачами, і цілей, до яких прагнуть учні ПТНЗ. Під час роботи над проектом виникає висока мотивація учнів, коли викладач зосереджує увагу на педагогічних питаннях і наголошує про ускладнення оцінки навчальних досягнень кожного учня.

**Мета статті** – запропонувати предметне використання комп'ютерних програм під час навчання обробки конструкційних матеріалів майбутніх кваліфікованих робітників

**Виклад основного матеріалу.** Запропонуємо комп'ютерне навчання обробки конструкційних матеріалів на прикладі окремої теми «Елементи режиму різання. Основний час» з виконанням учнями розрахунків технологічних параметрів процесів різання та тестових завдань на перевірку рівня засвоєння нових знань учнів. Ми усвідомлюємо, що одним з найважливіших компонентів навчання є контроль знань учнів. Успішно використовуються для цього тестові завдання [4]. Наведемо приклади таких завдань із зазначеної теми.

**Тестові завдання:**

1) Як називають величину переміщення за одиницю часу оброблюваної поверхні заготовки відносно різального краю інструмента: 1. подачею; 2. глибиною різання; 3. шириною зрізаного шару; 4. швидкістю різання; 5. товщиною зрізаного шару.

2) За якою формулою визначається швидкість різання в точині:

1.  $V = \pi \frac{D}{n} 1000$       2.  $V = \pi \frac{dn}{1000}$       3.  $V = \pi \frac{Dn}{1000}$       4.  $V = \pi \frac{D}{Ln} 1000$

3) Подачею називається: 1. величина переміщення за одиницю часу оброблюваної поверхні заготовки відносно різального краю інструмента; 2. відстань між двома послідовними положеннями поверхні різання за час одного оберту заготовки; 3. величина переміщення різального краю різця відносно оброблюваної поверхні заготовки за один її оберт; 4. відстань між оброблюваною і обробленою поверхнями заготовки.

4) За якою формулою визначається швидкість різання для поступального руху:

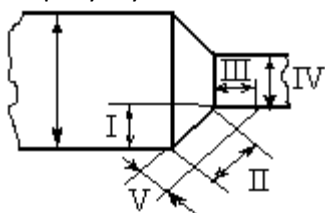
1.  $V = \pi \frac{Dn}{1000}$       2.  $V = \frac{Ln}{1000} (k + 1)$       3.  $V = \frac{LDn}{1000} (k + 1)$       4.  $V = \frac{Ln}{(k + 1)} 1000$

5) Відстань у мм між оброблюваною і обробленою поверхнями заготовки, що вимірюється перпендикулярно до вісі заготовки, за один робочий хід інструмента, називають: 1. шириною шару, що зрізається; 2. глибиною різання; 3. подачею; 4. товщиною шару, що зрізається; 5. швидкістю різання.

6) За якою формулою визначають ширину шару, що зрізається:

1.  $b = s \cdot \sin\gamma$       2.  $b = s / \sin\gamma$       3.  $b = t / \sin\gamma$       4.  $b = t \cdot s \cdot \sin\gamma$       5.  $b = t \cdot \sin\gamma / s$

7) Де на рисунку показано товщину шару, що зрізається:



- 1. I,
- 2. II,
- 3. III,
- 4. IV,
- 5. V.

8) За якою формулою визначається хвилинна подача:

1.  $S_{хв} = S/n$       2.  $S_{хв} = S \cdot n$       3.  $S_{хв} = n/S$       4.  $S_{хв} = t \cdot S$       5.  $S_{хв} = t/S$

9) За якою формулою визначається основний (машинний) час для різних видів обробки різанням на верстатах з головним обертальним рухом:

1.  $T_0 = \frac{Ls}{ni}$       2.  $T_0 = \frac{Lts}{n}$       3.  $T_0 = \frac{Li}{ns}$       4.  $T_0 = \frac{Lni}{s}$       5.  $T_0 = \frac{ns}{Li}$

10) Визначити хвилинну подачу  $S_{хв}$  в обробці заготовки на токарному верстаті з частотою обертання шпинделя  $n = 1000$  об/хв; подача різця за один оберт шпинделя  $s = 0,26$  мм/об.

0,00026 мм/хв	260 хв/мм	260 мм/хв	0,26 хв/мм	2600 мм/хв
1.	2.	3.	4.	5.

Розглянемо послідовність створення елементів тестів.

**Створення кнопки тестування:**

1. Сервіс/ Панель інструментів «Елементи керування», виводимо їх на екран.

2. З панелі інструментів «Елементи керування» обираємо кнопку «Кнопка».
3. Натискаємо кнопку та виводимо її на потрібне місце.
4. Виділяємо кнопку.
5. На панелі інструментів «Елементи керування» обираємо кнопку «Властивості». З'являється вікно «Властивості». Напроти Caption записуємо назву кнопки, наприклад «тестування».

6. Напроти Font вибираємо розмір шрифту.

Так само створюються всі інші кнопки. Для того, щоб кнопка виконувала якусь дію, їй потрібно призначити макрос (макрокоманду). Запис макросу:

1. Сервіс / Макрос / Почати запис.

2. З'являється вікно, в яке вводиться назва макросу, наприклад, Макрос 1.

3. ОК.

4. Для того, щоб перейти від одного питання до іншого. Правка/Перейти

5. З'являється вікно. Напроти «Ссилка» - вказуємо комірку, наприклад A33. Вказується координата останньої комірки на другому екрані.

6. ОК.

7. «Зупинити запис».

8. Для того, щоб кнопка працювала їй потрібно призначити макрос. 2 рази натискаємо по кнопці. З'являється вікно: Microsoft Visual Basic- Книга 1.

Записуємо: Call Макрос 1 () (тобто Call <ім'я макросу>.

9. Виходимо з режиму конструктора на панелі інструментів «Елементи керування».

10. На «Елементи керування» Вікно проекту / Модуль 1 потрібно вказати верхню комірку: Range («a1») Select.

#### ***Встановлення лічильника.***

1. На панелі інструментів «Елементи керування» обираємо кнопку «Лічильник». Натискаємо її.

2. На робочому листі в потрібному місці виводимо цю кнопку.

3. Задаємо можливості лічильника. На панелі інструментів «Елементи керування» обираємо кнопку «Властивості».

4. Встановлюємо напроти min - 1, max - 5.

5. При включеному конструкторі 2 рази клацаємо по лічильнику, з'являється вікно, в якому потрібно ввести: Range («17»). Select Selection. Value = SpinButton1. Value.

#### ***Встановлення перемикачів.***

1. З панелі інструментів «Елементи керування» обираємо кнопку «Група».

2. Виводимо її перед відповідями та збільшуємо її до розмірів відповідей

3. Перед кожною відповіддю у групі встановлюємо перемикач.

4. Щоб перемикачі працювали, тобто при натисканні одного з перемикачів можна було перейти до іншого запитання, кожному перемикачу потрібно задати макрос.

#### ***Запис формули.***

1. Вставка / Функції.

2. З'являється вікно «Мастер функцій – крок 1 з 2». Обираємо категорію: «Логічні», функції: «Якщо».

3. ОК.

4. З'являється вікно для введення аргументів: «Майстер функцій – крок 2 з 2».

5. ОК.

Кінцева формула. = Запитання 1! G7+ Запитання 2! G7+ Запитання 3! G7+ Запитання 4! G7+Запитання 5! G8.

Таким чином, можна створити різноманітні за своїм оформленням тести з різних дисциплін технічного циклу. Варто зауважити, що запитання не пов'язані з комп'ютерним алгоритмом. Тому їх можна замінювати на будь-які інші з інших дисциплін, а також можливо вставляти різноманітні графічні об'єкти [5].

Важливою умовою успішного засвоєння необхідного рівня знань з різання матеріалів є виконання розрахунково-графічних завдань (РГЗ). У перевірці РГЗ складно здійснювати контроль за правильністю одержаних відповідей. Ефективним в даному випадку буде використання електронних

таблиць. Для цього можливо створити розрахунковий алгоритм, за допомогою якого будуть здійснюватися розрахунки. Це дає змогу оперативно здійснювати комплексний контроль [6]. Продемонструємо традиційний метод розв'язання задач та алгоритм розв'язання за допомогою електронних таблиць.

*Завдання № 1 «Основний (машинний) час».* Визначити основний час при повздовжньому точінні на прохід заготовки діаметром  $D$  (мм) до діаметру  $d$  (мм) на довжині  $l$  (мм); частота обертання шпинделя  $n$  (об/хв); подача різця  $s$  (мм/об). Точіння здійснюється за один прохід. Різець прохідний з головним кутом в плані  $\phi=45^\circ$ .

Традиційний метод розв'язання задачі.

Дано:  $D = 70$  мм;  $d = 64$  мм;  $i = 1$ ;  $l = 200$  мм;  $n = 600$  об/хв;  $s = 0,4$  мм/об;  $\phi = 45^\circ$ .

Розв'язання:

1) Машинний час для різних видів обробки різанням на верстатах з головним обертальним рухом визначають за формулою:

$$T_0 = \frac{Li}{ns},$$

де  $L$  – розрахункова довжина шляху різця в напрямі подачі, мм;  $n$  – частота обертання заготовки за хвилину;  $s$  – подача за один оберт, мм/об;  $i$  – число проходів різця.

2) Розрахункова довжина шляху:

$$L = l + y + \Delta,$$

де  $l$  – довжина оброблюваної поверхні в напрямі подачі, мм;  $y$  – величина врізання різця в оброблювану поверхню, мм;  $y = t \cdot \text{ctg} \phi$ ;  $\Delta$  – пробіг різця,  $\Delta = 1-3$  мм.

3) При числі проходів  $i = 1$  глибина різання:

$$t = \frac{D - d}{2} = \frac{70 - 64}{2} = 3 \text{ мм}.$$

4) Тоді  $y = 3 \cdot \text{ctg} 45^\circ = 3 \times 1 = 3$  (мм).

5) Приймемо  $\Delta = 2$ .

Таким чином,  $L = 200 + 3 + 2 = 205$  (мм).

6) Основний час  $T_0 = \frac{Li}{ns} = 0,85$  (хв.).

Відповідь: основний (машинний) час дорівнює 0,85 хв.

## Алгоритм розв'язання задачі за допомогою електронних таблиць

Комірка	Напис, формула	Комірка	Напис, формула
A6	Дано:	J 7	$\gamma =$
B6	$D =$	K7	$45^\circ$
C6	70	A8	Розв'язок:
D6	MM	B9	$T_0 = Li / ns$
E6	$d =$	D9	$L = l + \gamma + \Delta$
F6	64	BI	$t = (D - d) / 2$
G6	MM	B12	$= (C6 - F6) / 2$
H6	$l =$	DII	$\gamma = t \operatorname{ctg} \gamma =$
I6	200	D12	$= B12 * \operatorname{ctg} K7$
J6	MM	B14	Введемо пробір різця $\Delta = 1-3$
B7	$n =$	C14	2
C7	600	B15	$L =$
D7	об/хв	B16	$= I6 + D12 + C14$
E7	$S =$	D17	$T_0 =$
F7	0,4	D18	$= (B16 * I7) / (C7 * F7)$
G7	мм/об	A19	Відповідь:
H7	$i =$	B19	$T_0$
I7	$l$	C19	18

**Висновки.** Практичні заняття призначені для поглибленого вивчення, розширення, деталізації знання, одержаного в узагальненій формі. Вони виступають засобом оперативного зворотного зв'язку. З використанням комп'ютерних технологій цей зв'язок значно посилюється та ефективність навчання зростає. У методичних рекомендаціях до проведення практичних занять з обробки конструкційних матеріалів варто передбачати використання інноваційних комп'ютерних методів навчання, модульну побудову змісту, поєднання різних методів, наприклад, групової й індивідуальної роботи, активного навчання (проблемне, ділові ігри).

## Список використаних джерел:

1. Гуревич Р.С., Кадемія М.Ю. Інформаційно-комунікаційні технології в навчальному процесі: посібник для працівників і студентів педагогічних вищих навчальних закладів. Вінниця: ДОВ «Вінниця», 2002. 116 с.
2. Фетісов В.С. Комп'ютерні технології в тестуванні: навч.-метод. посіб. Ніжин: Видавець ПП Лисенко М.М., 2011. 140 с.
3. Хаузер Д. и др. Операционная система MS-DOS. Популярное руководство / Пер. с англ. с допол. А.П. Пандре. М.: Финансы и статистика, 1997. 168 с.
4. Цвілик С.Д., Гаркушевський В.С., Шимкова І.В. Організація проектної діяльності майбутніх учителів трудового навчання та технологій засобами хмарних сервісів. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. Вінниця: ТОВ «Планер», 2018. Вип. 50. С. 410-414.
5. Цвілик С.Д. Застосування наступності у формуванні наукових понять у змісті природничо-математичної і спеціальної підготовки. *Актуальні проблеми трудової і професійної підготовки молоді*. Вінниця: ТОВ «Планер», 2004. Вип. 10. С. 197-199.
6. Цвілик С.Д. Наступність організаційних форм і методів навчання у професійній підготовці молоді. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. Київ-Вінниця: ДОВ Вінниця, 2002. Ч. 2. С. 364-369.