

SECTION 2. EDUCATION

DOI: 10.46299/ISG.2023.MONO.PED.1.2.1

2.1 Automating the development of iterative tests and exam tickets in latex

Забезпечення навчального процесу вимагає постійної розробки та модифікації навчальної документації відповідно до нормативних вимог, що представляє собою значний перелік: питання до іспитів, тести, квитки до контрольних робіт, іспитів. Створення таких документів вимагає від автора не мало часу, навіть якщо існують бланки і готові попередні версії документів. Основна складність полягає в тому, що з існуючого списку питань необхідно в довільному порядку розкидати останні по квитках. Як правило, таке завдання вирішується простим копіюванням і вставкою питань в текстовому редакторі в «ручному» режимі. Крім того, додаткову проблему становить необхідність розробити велику кількість завдань і практичних прикладів єдиного рівня складності на певну тему. Досить нескладне завдання, якщо кількість квитків не перевищує десяти. Завдання істотно ускладнюється, якщо треба в довільному порядку створити 30 і більше квитків. І стає дуже складною при індивідуальному підході до навчання при дистанційному або заочну освіту. Очевидно, що цей рутинний процес давно слід було автоматизувати.

Очевидним вирішенням питання будь-якої автоматизації є написання відповідної програми, і швидше за все не однієї, а цілого комплексу програм. Аналіз літератури показав, що, здавалося б, при сучасному розвитку мов програмування у нас вже мало б бути багато інструментів для вирішення такого, не складною, на перший погляд, завдання. Чи не складної, на перший погляд. При більш уважному аналізі даної задачі стає ясно, що вирішувати потрібно не тільки завдання автоматизації розробки документації, а й другу – автоматизацію верстки документа. А вона виявляється значно серйознішою, ніж перша. Оформлення внутрішньої документації з різних дисциплін повинно бути виконано в єдиному стилі, затверджені внутрішнім нормативним

документом, тобто всі документи, підготовлені різними викладачами, повинні виглядати однаково.

Аналіз існуючих програмних засобів [18] показав, що:

1) існуючі програмні системи створення навчальної документації в основному вирішують питання створення тестів, але не питання автоматизації і надання в остаточному вигляді необхідних форм;

2) безперечним лідером за інструментальними можливостями, якістю зверстаного тексту та зручністю роботи є текстовий процесор, програма верстки та система програмування в одній особі – комп'ютернонезалежна, безкоштовно розповсюджувана система $\text{\LaTeX}$, визнана де факто кращою в усьому світі для створення поліграфічних та електронних наукових видань (у тому числі і ітеративних) у всіх галузях людської діяльності, особливо в освіті. А унікальна сумісність простоти технології верстки з можливістю використання програмних модулів будь-якої складності більшості сучасних мов програмування та баз даних піднімає на недосяжну висоту $\text{\LaTeX}$ як незаперечного претендента на перемогу у конкурсі серед засобів автоматизації розробки ітеративних тестів та екзаменаційних білетів. Унікальна система $\text{\LaTeX}$ у нашому випадку має єдиний недолік — вона майже не відома у викладацькому середовищі і зовсім не відомі її унікальні можливості та засоби для вирішення озвучених завдань (деякий виняток становлять математики та фізики).

Спочатку $\text{\LaTeX}$ створювався для підготовки математичних наукових текстів. В подальшому його можливості в даній і інших областях стали практично безмежні, охоплюючи все більші аспекти наукової і просвітницької діяльності незалежно від мови. Крім математики, $\text{\LaTeX}$ вже має у своєму арсеналі та пропонує широкий спектр інструментів для створення документації та публікацій і в інших дисциплінах і областях:

– фізика – в каталозі інструментів (пакетів і стилів) $\text{\LaTeX}$ присутні широкі можливості, для описання фізичних явищ;

– інформатика – можливості $\text{\LaTeX}$ дозволяють готувати документацію для готового програмного забезпечення або вимоги для проектів, розробка яких тільки починається. Крім того, за допомогою $\text{\LaTeX}$ можна візуалізувати алгоритми з класичної інформатики за допомогою спеціальних стилів;

– хімія – можливості по відтворенню хімічних формул і реакцій в $\text{\LaTeX}$, хоча і поступаються аналогічному математичного функціоналу, але все одно дозволяють вирішити абсолютна більшість завдань, що виникають при підготовці відповідних публікацій;

– біологія – в $\text{\LaTeX}$ присутні пакети і макроси, що дозволяють працювати з поняттями з області біології і створювати якісні наукові тексти;

– електроніка – $\text{\LaTeX}$ володіє достатніми можливостями для відображення електричних схем в тексті документації на розробку виробів електроніки і опису їх роботи;

– лінгвістика – в $\text{\LaTeX}$ є пакети для представлення різних лінгвістичних конструкцій і операцій як візуальних, так і текстових. Для малювання різного виду лінгвістичних дерев розроблені і використовуються спеціальні пакети. Комп'ютерна верстка на таких мовах, як китайський, корейський, японський і арабська стала простий і можливої при появі системи $\text{\LaTeX}$ і розробленого для нього мови програмування METAFONT, використовуваного для розробки векторних шрифтів (і не тільки шрифтів, а й будь-яких криволінійних зображень) для $\text{\LaTeX}$. Таку ж назву отримав і інтерпретатор, що виконує код METAFONT;

– музика – верстка текстів з нотними партитурами;

– шахи – верстка текстів з шаховими нотаціями;

– велика кількість популярних ігор (карти, доміно, го, лото, sudoku, кросворд, кубик Рубика і багато іншого) – верстка описів з генерацією зображень інструментів ігор;

– графіка – створення статичних і динамічних графіків і графічних зображень в тексті, в тому числі – 3D зображень (теж статичних і динамічних);

– інфографіка, діаграми, таблиці, графічні алгоритми – верстка будь-яких текстів з перерахованими елементами візуалізації описуваної інформації;

– Web ресурси – створення контенту для електронних видань і Web додатків (html, XML);

– презентації – створення високоякісних презентацій, що дозволяють набирати тексти будь-якої складності;

– підготовка навчальних матеріалів і автоматизація виготовлення навчальної документації та навчальних матеріалів – в L^AT_EX є безліч інструментів (пакетів, макросів, які розроблені для створення документації по забезпеченню навчального процесу, різних навчальних матеріалів, книг і посібників, тестів (в тому числі ітеративних on-line тестів і іспитів), опитувальників, екзаменаційних білетів тощо. на основі створених баз даних питань і завдань по предмету. Назвемо деякі з них:

- alterqcm – створення тестів з декількома варіантами відповідей;
- answers – пакет для набору простих завдань і їх рішень з можливістю їх рознесення в різні місця тексту;
- assignment – пакет для створення оголошень і розкладу занять в університеті;
- courseoutline и coursepaper – класи для створення програми курсу для університету.
- exam – надає однойменний клас, що дозволяє підготувати екзаменаційні квитки і форми для проведення тестів;
- examdesign – ще один пакет для підготовки;
- exercise – набір макросів для додавання вправ з пройденого матеріалу;
- esami – набір макросів для оформлення простих тестових питань, в тому числі і з варіантами вибору відповідей;
- exsheets – досить багатий інструментарій для складання екзаменаційних питань, тестових завдань і списку завдань;
- exsol – дозволяє розміщувати завдання і їх рішення в одному вихідному файлі, розділяючи їх при друку.

- AcroT_EX (утворено з двох слів: Acrobat® и L^AT_EX) – спеціалізована бібліотека, створена «об'єднанням» можливостей програмного забезпечення Adobe® Acrobat® з потужними можливостями системи L^AT_EX і входить в пакет L^AT_EX, для верстки великої кількості подібних та різноманітних ітеративних тестів і іспитів (в тому числі і on-line ітеративних тестів і іспитів).

Розглянемо як приклад формування набору екзаменаційних білетів дисципліни «Видавнича справа і технічне редагування». Результатом компіляції будуть документи формату A4. Кількість може бути будь-яким у розумних межах. На кожній сторінці документа буде розміщено по два екзаменаційні квитки. Приклад такої сторінки документа зображено на рис. 1. Аналіз отриманого результату дозволяє зробити висновок, що сформовані екзаменаційні квитки містять по три контрольних питання, мають однакові геометричні характеристики і оформлені відповідно до вимог Харківського політехнічного інституту. Кожен квиток оформлений рамкою, яка використовується під час обрізання квитків.

При необхідності оформлення екзаменаційних білетів для іншої дисципліни або групи слід сформувати набір контрольних питань, а потім оформити їх за допомогою команди `printbilet`. Найбільший ефект від даної розробки буде отримано викладачем під час її використання для формування екзаменаційних білетів однієї дисципліни для різних груп під час збігу набору контрольних питань. При цьому буде гарантовано відсутність однакових білетів. При використанні цього підходу в масштабі університету доцільно оформити описані команди у вигляді стильового файлу, доступного для всіх, який забезпечить однакове оформлення всіх документів, що розробляються.

Аналіз відкритих джерел та публікацій в Інтернеті показав, що цей підхід поступово завойовує популярність у різних середніх навчальних закладах та університетах.



Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»

Форма № У-5.09

Спеціальність *Видавництво та поліграфія*
Навчальний предмет *Видавнича справа і технічне редагування*

Семестр 3

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1

1. Робота редактора і коректора над елементами тексту. Робота редактора і коректора з переліками і рубриками.
2. Підготовка складних видань у системі L^AT_EX.
3. Практичне завдання.
Виконати коректуру тексту.

Затверджено на засіданні кафедри САІТ

Протокол № від « » 2019 р.

Зав.кафедрою *Куценко О. С.* Екзаменатор *Азаренков В. І.*
(підпис) (прізвище, ініціали) (підпис) (прізвище, ініціали)



Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»

Форма № У-5.09

Спеціальність *Видавництво та поліграфія*
Навчальний предмет *Видавнича справа і технічне редагування*

Семестр 3

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 2

1. Основні технічні правила верстання. Загальні правила. Правила верстання текстової смуги. Правила верстання складних видів тексту.
2. Верстка таблиць в L^AT_EX.
3. Практичне завдання Зверстати в L^AT_EX завдання.

Затверджено на засіданні кафедри САІТ

Протокол № від « » 2019 р.

Зав.кафедрою *Куценко О. С.* Екзаменатор *Азаренков В. І.*
(підпис) (прізвище, ініціали) (підпис) (прізвище, ініціали)

Рисунок 1. Приклад екзаменаційних білетів

Розглянемо схожі автоматизовані системи генерації різних питань для квитків, розроблені професором університету Акрона (University of Akron Cleveland, USA) D. P. Story [18, 19] і отримали подальший розвиток у різних університетах [20–23].

Подібна система зазвичай складається з трьох компонент:

1) база завдань – містить завдання, а також відповіді до них, в узагальненому параметризованому вигляді;

2) основна програма – на одному з мов високого рівня (наприклад C), підставляє конкретні значення параметрів в загальний вигляд завдання з бази і генерує будь-який заданий користувачем кількість варіантів обраних ним завдань (рис. 2);

3) макроозначення в системі $\text{\LaTeX}$ – здійснюють верстку згенерованого основною програмою матеріалу в різних необхідних форматах. На сьогоднішній день це списки завдань для домашніх завдань, самостійних і контрольних робіт, екзаменаційні білети, відповіді до завдань, системи комп'ютерного тестування і документи в зручному для проведення іспитів та тестів вигляді.

Все, що повинен зробити викладач, який використовує таку систему – це вибрати потрібні йому класи задач з бази. Генерація конкретних варіантів завдань, а також верстка отриманого матеріалу і створення відповідного електронного документа відбуваються в автоматичному режимі

Основна база завдань містить матеріал у вигляді стандартної розмітки системи $\text{\LaTeX}$, доповненої кількома командами, які задають структуру бази (рис. 3). Вибір формату бази обумовлений такими перевагами системи $\text{\LaTeX}$:

– формули, зверстані системою $\text{\LaTeX}$, мають високу якість. Її розмітка визнана багатьма математиками зручним і природним способом записи математичних виразів;

– розвинені можливості макропрограмування системи $\text{\LaTeX}$ дозволяють шляхом створення своєї власної розмітки відокремити зміст від оформлення. Це

дає можливість основній програмі нашої системи зосередитися виключно на утриманні;

– і найголовніше – розмітка системи $\text{\LaTeX}$ повністю відкрита. Вона, з одного боку, легко піддається лексичному аналізу зовнішніми програмами і, з іншого боку, може ще легше генеруватися самими цими програмами.

Кількість варіантів завдань в класі визначається числом перестановок значень параметрів кожної з параметризацій (a, c, d). Це приклад використання класичної технології створення Фасетного завдань, що дозволяють легко створювати багатоваріантність і різноуровневість планованих завдань. Фасетного називаються тестові завдання, отримані шляхом заміни одного (декількох) слів (символів, чисел) в базовому завданні, що перетворює його в інше завдання аналогічне за змістом і труднощі. Для завдання (рис. 2) закладено загальна кількість варіантів $N = 2 \times 10 \times 8 \times 6 = 960$. Тобто автоматично можна згенерувати 960 різних однотипних завдань для 960 варіантів білетів.

Список відповідей може складатися з необмеженої кількості як правильних, так і неправильних відповідей. Ця дає можливість для опису тестових завдань, в тому числі і підсумкових з кількох предметів (рис. 3).

Межа відносини поліномів

35. Знайти межу.

- $a = 1; -1; 2; -2; 3; -3; 4; -4; 5; -5$
- $c = 2; -2; 4; -4; 5; -5; 6; -6$
- $d = 1; -1; 3; -3; 7; -7$

$$\begin{aligned}
 &1) \lim_{n \rightarrow \boxed{s}} \frac{\boxed{x^3 - a^3}}{\boxed{cx^2 + dx - acx - ad}} \\
 &\textcircled{S} \boxed{\frac{3a^2}{ac+d}} \\
 &2) \lim_{n \rightarrow \boxed{s}} \frac{\boxed{cx^2 + dx - acx - ad}}{\boxed{x^3 - a^3}} \\
 &\textcircled{S} \boxed{\frac{ac+d}{3a^2}}
 \end{aligned}$$

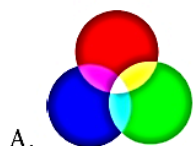
Рисунок 2. Приклад подання завдання в базі

1 Теорія растрівання

1. (5 б.) Ступінь колориметричної тотожності у пресі безпосередньо оцінюють одне з таких значень:
 - (а) колірним зрушенням;
 - (б) красковосприятієм;
 - (в) цветовим відмінністю;
 - (г) ефективністю кольору;
 - (д) ахроматичності.
2. (5 б.) Частота муару має максимальне значення для двох зображень, поєднаних під кутом 30°, коли їх растрові структури:
 - (а) лінійні;
 - (б) ортогональні;
 - (в) гексагональних;
 - (г) нерегулярні.

2 Теорія кольору

3. (5 б.) Вкажіть колірну модель СМΥΚ.



Г. Варіант відповіді не зображений.

4. (5 б.) В якій колірній моделі колір описується на основі каналу яскравості?
 - ☐ RGB;
 - ☐ СМΥΚ;
 - ☐ Lab;
 - ☐ HSB;
 - ☐ ні в якій.

3 Теорія поля

5. (5 б.) Яка з наведених формул для змішаного векторного твори є помилковою?
 - ☐ $\vec{A}[\vec{B}, \vec{C}] = \vec{C}[\vec{A}, \vec{B}] = \vec{B}[\vec{C}, \vec{A}]$
 - ☐ $\vec{A}[\vec{B}, \vec{C}] = -\vec{C}[\vec{B}, \vec{A}] = \vec{B}[\vec{C}, \vec{A}]$
 - ☐ $\vec{A}[\vec{B}, \vec{C}] = \vec{C}[\vec{B}, \vec{A}] = -\vec{B}[\vec{A}, \vec{C}]$
 - ☐ $\vec{A}[\vec{B}, \vec{C}] = \vec{C}[\vec{A}, \vec{B}] = -\vec{B}[\vec{A}, \vec{C}]$
6. (5 б. (бонусне питання)) Дайте визначення векторної або силової лінії.

Рисунок 3. Приклад квитка підсумкового контролю

До розглянутих завдань по автоматизації створення навчальної документації відноситься і проблема написання і використання сучасних ітеративних лекційних, тестових і екзаменаційних матеріалів, покликаних активізувати самостійну навчально-пізнавальну діяльність студентів.

Описаний раніше підхід для автоматизації розробки документів дозволяє створювати різні види завдань, які можуть використовуватися при створенні тестів:

1. закрита форма тестових завдань. Такі тестові будівлі не передбачають введення власної відповіді. Тестований повинен вибрати правильну відповідь або кілька відповідей із запропонованих. До цього ж типу завдань відносять і завдання на встановлення відповідності або вірною послідовності дій. При конструюванні тесту можливо використовувати такі типи завдання:

- з вибором єдиного вірного (або невірного) відповіді із запропонованих,
- з альтернативним вибором,
- з вибором кількох правильних (або неправильних) відповідей,
- на встановлення відповідності,
- з вибором найбільш правильної відповіді,
- завдання, що вимагають відновити вірну послідовність дій (відповіддю в таких завданнях є правильний набір цифр або букв, що позначають чергову відповідь або дія) або завдання, в процесі вирішення яких потрібно відновити пропущені елементи.

2. відкрита форма тестових завдань. Цей вид завдань передбачає запровадження тестованим своєї відповіді символічному варіанті. Можливі наступні варіанти:

- завдання, в яких потрібно дати числову відповідь,
- завдання, що вимагають відповіді у вигляді символічного виразу,
- завдання, що вимагають доповнення відповіді у вільній формі з обмеженнями на відповідь (числовий, символічний).

Розглянемо і проведемо аналіз одного з можливих шляхів автоматизації створення інтерактивних навчальних тестових матеріалів як дидактичних

засобів, що сприяють кращому засвоєнню і запам'ятовуванню навчального матеріалу, запропонованого в [23] на прикладі теми «Інтегральне числення функції однієї змінної». Складені тести мають властивість варіативності за рахунок включення завдань різного рівня складності, що забезпечує диференціацію процесу навчання і дозволяє побудувати індивідуальну траєкторію навчання кожного студента (рис. 4–10).

Нагадаємо, що повна загальна структура тестових матеріалів повинна містити:

1. теоретичний матеріал, поданий у вигляді інтерактивної електронної лекції;
2. приклади ключових завдань з повним обґрунтованим рішенням;
3. питання для самоперевірки;
4. навчальні інтерактивні тести;
5. навчально-контрольні тести для самостійного виконання студентом.

Тестові матеріали і безпосередньо тести оформлені у вигляді файлу формату .pdf. Інтерактивність досягнута за допомогою вбудованої в .pdf файл підтримки мови JavaScript, звернення до функцій якого і досягається застосуванням в системі $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ пакета $\text{AcroT}_{\text{E}}\text{X}$, автор якого – професор D. P. Story [18, 19]. У свою чергу підтримка вбудованого JavaScript вимагає для перегляду .pdf файлу використання Adobe Acrobat Distiller версії 5.0 або новіше.

Окремі завдання можуть бути представлені в двох формах: тренувальні, в яких є можливість після введення відповіді і натискання кнопки «Стоп» натиснути кнопку «Корекція», з'явиться кнопка «Відповідь» (рис. 6). Другий вид вправ – *підсумкові або контрольні вправи*. У контрольних завданнях немає кнопки «Корекція» та посилання «Подивитися рішення».

При тренувальному тестуванні поля, в які введені вірні відповіді, стануть зеленими, а неправильні – червоним. Якщо тепер кілька разів натискати на кнопку «Відповідь», то курсор буде «стрибати» по полях введення, а в поле «Відповідь» будуть показуватися правильні відповіді, відповідні даній клітині (рис. 8).

Щоб побачити рішення, необхідно перейти за посиланням «подивитися рішення» (рис. 9).

Є можливість повернутися за посиланням до исходнев тесту.

Старт (Натисніть «Старт» дайте відповідь на питання, потім натисніть «Стоп».)

3.(бали: 9) Обчисліть невизначений інтеграл $\int \frac{x dx}{\cos^2 x}$, використовуючи метод інтегрування частинами. У порожні клітини розміщуйте пропущені вирази. В остаточній відповіді покладіть константу C=0.

$$\int \frac{x dx}{\cos^2 x} = \left| u = \boxed{}; du = \boxed{} \right|$$

$$\left| dv = \boxed{}; v = \boxed{} \right| =$$

$$= \boxed{} - \int \boxed{} \boxed{} = \boxed{} + \boxed{}$$

Стоп **Корекція**

Відповідь:

[Подивитися рішення.](#)

Рисунок 5. Приклад тренувального завдання із символьним введенням та можливістю перегляду рішення до введення відповіді

Старт (Натисніть «Старт» дайте відповідь на питання, потім натисніть «Стоп».)

3. (бали: 9) Обчисліть невизначений інтеграл $\int \frac{x dx}{\cos^2 x}$, використовуючи метод інтегрування частинами. У порожні клітини розміщуйте пропущені вирази. В остаточній відповіді покладіть константу C=0.

$$\int \frac{x dx}{\cos^2 x} = \left| u = \boxed{x}; du = \boxed{dx} \right|$$

$$\left| dv = \boxed{dx/\cos(x)^2}; v = \boxed{\tan(x)} \right| =$$

$$= \boxed{\tan(x)} - \int \boxed{\tan(x)} \boxed{dx} = \boxed{\tan(x)} + \boxed{\ln(\cos(x))}$$

Стоп **Вірно 7 з 9** **Корекція**

Віповідь:

[Подивитися рішення.](#)

Рисунок 6. Приклад тренувального завдання із символьним введенням та можливістю перегляду рішення після введення відповіді та натискання кнопки «Стоп»

Старт (Натисніть «Старт» дайте відповідь на питання, потім натисніть «Стоп».)

3. (бали: 9) Обчисліть невизначений інтеграл $\int \frac{x dx}{\cos^2 x}$, використовуючи метод інтегрування частинами. У порожні клітини розміщуйте пропущені вирази. В остаточній відповіді покладіть константу C=0.

$$\int \frac{x dx}{\cos^2 x} = \left| u = \boxed{x}; du = \boxed{dx} \right|$$

$$\left| dv = \boxed{dx/\cos(x)^2}; v = \boxed{\tan(x)} \right| =$$

Відповідь

$$= \boxed{\tan(x)} - \int \boxed{\tan(x)} \boxed{dx} = \boxed{\tan(x)} + \boxed{\ln(\cos(x))}$$

Стоп Вірно 7 з 9 **Корекція**

Відповідь:

Подивитися рішення.

Рисунок 7. Приклад тренувального завдання з символьним вводом після натискання кнопки «Корекція»

Старт (Натисніть «Старт» дайте відповідь на питання, потім натисніть «Стоп».)

3. (бали: 9) Обчисліть невизначений інтеграл $\int \frac{x dx}{\cos^2 x}$, використовуючи метод інтегрування частинами. У порожні клітини розміщуйте пропущені вирази. В остаточній відповіді покладіть константу C=0.

$$\int \frac{x dx}{\cos^2 x} = \left| u = \boxed{x}; du = \boxed{dx} \right|$$

$$\left| dv = \boxed{dx/\cos(x)^2}; v = \boxed{\tan(x)} \right| =$$

Відповідь

$$= \boxed{\tan(x)} - \int \boxed{\tan(x)} \boxed{dx} = \boxed{\tan(x)} + \boxed{\ln(\cos(x))}$$

Стоп Вірно 7 з 9 **Корекція**

Відповідь:

Подивитися рішення.

Рисунок 8. Приклад тренувального завдання з символьним вводом після декількох натискань на кнопку «Відповідь»

3) Обчисліть невизначений інтеграл $\int \frac{x dx}{\cos^2 x}$, використовуючи метод інтегрування частинами. У порожні клітини розміщуйте пропущені вирази. В остаточній відповіді покладіть константу $C=0$.

Рішення.

Будемо обчислювати інтеграл, обводючи рамочками ті вирази, які потрапляють в клітини введення.

$$\int \frac{x dx}{\cos^2 x} = \left| u = \boxed{x} \quad du = \boxed{dx} \right|$$

$$\left| dv = \boxed{dx / \cos(x)^2} ; v = \boxed{\tan(x)} \right| =$$

$$= \boxed{x * \tan(x)} - \int \boxed{\tan(x) dx} = \boxed{x * \tan(x)} + \boxed{\log(\cos(x))} + C$$

Відповідь: $x, dx, dx/\cos(x)^2, \tan(x), dx, x*\tan(x), \log(\cos(x))$ [Повернутися до тестів](#) ■

Рисунок 9. Приклад тренувального завдання з символьним вводом після переходу за посиланням «Подивитися рішення»

Старт (Натисніть «Старт» дайте відповідь на питання, потім натисніть «Стоп».)

3.(бали: 9) Обчисліть невизначений інтеграл $\int \arctg \sqrt{2x-1} dx$, використовуючи метод інтегрування частинами. У порожні клітини розміщуйте пропущені вирази. В остаточній відповіді покладіть константу $C=0$.

$$\int \arctg \sqrt{2x-1} dx = \left| u = \boxed{} ; du = \boxed{} \right|$$

$$\left| dv = \boxed{} ; v = \boxed{} \right| =$$

$$= \boxed{} - \frac{1}{2} \int \frac{\boxed{}}{\boxed{}} = \boxed{} - \frac{1}{2} \boxed{}$$

Стоп **Корекція**

Відповідь:

[Подивитися рішення.](#)

Рисунок 10. Приклад контрольного завдання з символьним вводом

Проведений аналіз вільних публікацій та наведені тут приклади показали, що автоматизація створення навчальної документації для навчального процесу, у тому числі – електронної, тестової та екзаменаційної, навчального та контролюючого характеру, можлива, доступна, відносно легка, дозволяє значно скоротити час на її підготовку та реалізацію та збільшує можливість більше займатися інтелектуальною складовою навчального процесу.