

УДК 378.14

КЛЮЧНИК Інна Геннадіївна –
кандидат фізико-математичних наук, доцент
доцент кафедри математики
Центральноукраїнського державного педагогічного
університету імені Володимира Винниченка
ORCID ID 0000-0001-6874-7811
e-mail: Kl.innochka@gmail.com

ТЕСТУВАННЯ ЯК ФОРМА КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ З ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Якість підготовки фахівців великою мірою залежить від стану контролю навчальних досягнень студентів. Саме тестування, рейтинги та інші засоби педагогічного контролю можуть покращити якість навчання студентів, удосконалити навчальну, методичну, виховну діяльність викладачів.

Тестовий контроль – це процедура визначення рівня підготовки фахівців у певній галузі знань, психологічного, фізичного та розумового стану, професійної придатності, обдарованості та інших якостей особи за допомогою системи спеціально підготовлених завдань.

Від того на скільки методично правильно будуть складені тести залежить результат тестування, тобто достовірність і точність отриманої оцінки. Кожен тест має відповідати таким вимогам: валідність, надійність, простота. Проблема використання ефективних тестів вивчається багато років, При створенні тестів велике значення має використання тестових завдань з градацією рівня складності. А також в сучасних умовах все більше значення набуває автоматизація перевірки результатів тесту. Для цього існує багато сервісів, таких як: Google Форми, айрен, mytest, Quizlet, майстер – тест, Proprofs, Kahoot! , EASYQUIZZY, ClassMarker та інші.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вагомий внесок у розвиток тестування, як форми контролю та діагностики знань студентів унесли вчені В.В. Божкова, С.У. Гончаренко, І.М. Дичківський, С.М. Ілляшенко, А.І. Кузмінській, Е.А. Михаличев, С.І. Мединська, М.В. Савчин, Л.Ю. Сагер, О.М. Ганіна та інші.

Мета статті. Застосування тестового контролю з використанням ІКТ, як основної форми перевірки знань з диференціальних рівнянь, студентів математичних спеціальностей педагогічних університетів.

Методи дослідження. Для реалізації поставленої мети використано *теоретичні методи*: аналіз, узагальнення та систематизація методичної, психолого-педагогічної літератури з проблеми дослідження, аналіз нормативно-правової документації в сфері освіти, освітніх та навчальних програм.

Виклад основного матеріалу дослідження. Серед головних переваг використання тестового контролю знань студентів можна виділити такі [1]:

- ✓ можливість застосування як засобу усіх видів контролю, а саме базового та початкового, поточного та тематичного, рубіжного та залікового, підсумкового та екзаменаційного, а також самоконтролю;
- ✓ можливість детальної перевірки рівня засвоєння кожного змістовного модуля дисципліни;
- ✓ наявність чіткої однозначної відповіді, стандартне оцінювання;
- ✓ економія навчального часу при здійсненні поточного контролю знань та об'єктивність оцінювання результатів навчання;
- ✓ мінімізація емоційного впливу викладача на студента.

При проведенні тестування студентів слід дотримуватись певних організаційних вимог:

- ✓ інформаційна й психологічна підготовка студентів до тестування;
- ✓ відпрацювання помилок, допущених при схожих тестуваннях;

- ✓ тестування має проходити в спокійній атмосфері, щоб покращити психічний стан студента

Наведено тест-завдання з диференціальних рівнянь для студентів математичних спеціальностей педагогічних університетів. Метою запропонованого тестового контролю є визначення балу студента з підсумкового контролю.

Завдання тесту

Завдання 1-14 мають варіанти відповідей, з яких тільки один є правильним.

Оберіть правильний варіант відповіді

1. Диференціальним рівнянням називається рівняння:

А) в якому є похідна

Б) в якого невідома функція входить під знаком похідної чи диференціалу

2. Серед вказаних розв'язків виберіть загальний розв'язок деякого диференціального рівняння

А) $y = \ln(1 + e^x)$

В) $y = \frac{1}{\cos x}$

Б) $y = -\frac{1}{3x + c}$

Г) $y = \sqrt{x^2 - 2x}$

3. Виберіть функцію, яка є розв'язком диференціального рівняння $y' - y \operatorname{tg} x = 0$

А) $y = \frac{c}{\sin x}$

В) $y = \frac{c}{\cos x}$

Б) $y = \frac{c}{\operatorname{tg} x}$

Г) $y = \frac{c}{\operatorname{ctg} x}$

4. Інтегральною кривою рівняння $\frac{dx}{dt} = f(t, x)$ називають

А) графік функції $y = f(t, x)$

Б) графік його розв'язку

5. Якщо записане рівняння є диференціальним, то вкажіть якого воно порядку $(3x^2 + 6xy^2)dx + (6x^2y + 4y^3)dy = 0$

А) перший

Б) другий

В) третій

Г) це рівняння рівняння не є диференціальним

6. Як називається диференціальне рівняння вигляду $\frac{dx}{dt} = f_1(t)f_2(x)$?

- А) рівняння з відокремлюваними змінними
- Б) однорідне диференціальне рівняння
- В) рівняння Бернуллі
- Г) диференціальне рівняння в повних диференціалах

7. Функція $y(cx + \ln x + 1) - 1 = 0$ є розв'язком диференціального рівняння $xy' + y = y^2 \ln x$. Як називається цей розв'язок?

- А) загальний інтеграл
- Б) інтеграл
- В) загальний розв'язок
- Г) інтегральна крива

8. До якого типу відноситься диференціальне рівняння

$$3e^x \operatorname{tg} y dx + (1 - e^x) \cos^{-2} y dy = 0$$

- А) рівняння з відокремлюваними змінними
- Б) однорідне диференціальне рівняння
- В) рівняння Бернуллі
- Г) диференціальне рівняння в повних диференціалах

9. До якого типу відноситься диференціальне рівняння $y' + 2xy = 2xe^{-x^2}$

- А) лінійне диференціальне рівняння першого порядку
- Б) рівняння, що зводиться до однорідного
- В) рівняння Лагранжа
- Г) рівняння Клеро

10. До якого типу відноситься диференціальне рівняння $xy' + y = y^2 \ln x$

- А) рівняння Лагранжа
- Б) рівняння Бернуллі
- В) рівняння Ріккати
- Г) рівняння Клеро

11. До якого типу відноситься диференціальне рівняння

$$(3x^2 + 3xy + y^2)dx = (x^2 + 2xy)dy$$

- А) лінійне диференціальне рівняння першого порядку

- Б) лінійне диференціальне рівняння другого порядку
- В) однорідне диференціальне рівняння
- Г) диференціальне рівняння в повних диференціалах

12. Диференціальним рівнянням в повних диференціалах називається

- А) диференціальне рівняння вигляду $M(x, y)dx + N(x, y)dy = 0$
- Б) диференціальне рівняння вигляду $M(x, y)dx + N(x, y)dy = 0$, для якого

виконується умова $\frac{\partial M(x, y)}{\partial x} = \frac{\partial N(x, y)}{\partial y}$

- В) диференціальне рівняння вигляду $M(x, y)dx + N(x, y)dy = 0$, для якого

виконується умова $\frac{\partial M(x, y)}{\partial y} = \frac{\partial N(x, y)}{\partial x}$

13. Фундаментальною системою розв'язків лінійного однорідного рівняння n -го порядку називається набір із

- А) n -лінійно залежних розв'язків цього рівняння
- Б) n -лінійно незалежних розв'язків цього рівняння
- В) розв'язків цього рівняння

14. Вкажіть ФСР для диференціального рівняння $y''' - 2y'' + 9y' - 18y = 0$

- А) $e^{2x}, \cos 3x, \sin 3x$
- Б) e^{2x}, e^{3x}
- В) $\cos 3x, \sin 3x$
- Г) e^{2x}, e^{3x}, xe^{3x}

Завдання 15-16 – завдання на встановлення відповідності. Утворіть логічні пари з інформації позначеної цифрами та інформації позначеної буквами. Для кожного завдання передбачено наявність трьох логічних пар.

15. Встановити відповідність

1. $y = x(y' + 1) + (y')^2$

- А) диференціальне рівняння,
що зводиться до

однорідного

2. $y' + \frac{3}{x}y = \frac{2}{x^2} + y^2$

- Б) рівняння в повних
диференціалах

3. $(2x - 4y + 6)dx + (x + y - 3)dy = 0$

В) рівняння Лагранжа

Г) рівняння Ріккати

16. Встановіть відповідність між коренями характеристичного рівняння, які відповідають деяким однорідним диференціальним рівнянням n -го порядку та їх загальним розв'язком

1. 0; -1

А) $y_{з.о.} = C_1 e^t + C_2 t e^t$

2. i ; $-i$

Б) $y_{з.о.} = C_1 \cos x + C_2 x \sin x$

3. 1; 1

В) $y_{з.о.} = C_1 \cos x + C_2 \sin x$

Г) $y_{з.о.} = C_1 + C_2 e^{-t}$

Розв'яжіть завдання 17-21 та запишіть розв'язання кожного з повним обґрунтуванням послідовності логічних кроків і дій, посиланням на математичні твердження та факти, з яких випливає той чи інший висновок.

17. Знайдіть розв'язок задачі Коші з початковою умовою $y(1) = 0$, якщо

загальним розв'язком диференціального рівняння $y = xy' + \frac{y'}{\sqrt{1+(y')^2}}$ є функція

$$y = cx + \frac{c}{\sqrt{1+c^2}}.$$

18. Вкажіть частинний розв'язок диференціального рівняння з невизначеними коефіцієнтами (числове значення коефіцієнтів не знаходити)

$$y'' - 2y' + 5y = 2xe^x + e^x \sin 2x$$

19. Знайдіть розв'язок рівняння, який задовольняє початковим даним

$$y'' - 2y' = 2e^x, y(1) = -1, y'(1) = 0$$

20. Знайти періодичний розв'язок рівняння $y'' + 4y = \sum_{n=3}^{\infty} \frac{\sin nx}{n^2}$.

21. Знайти частинний розв'язок системи $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 3x + 5y \\ \frac{dy}{dt} = -2x - 8y \end{cases}$, що задовольняє

початковим умовам $x(0) = 2, y(0) = 5$.

Завдання тесту можна внести в один з сервісів для їх створення. Причому, формули інколи потрібно вкладати в тест, як зображення. Розглянемо деякі з них [4]:

Google Форми – частина офісного інструментарію Google Drive. Мабуть, це один з найшвидших і простих способів створити своє опитування або тест: пишемо завдання, вибираємо тип відповіді (вибір з кількох варіантів, написання власного) – готово! Одержаний тест можна провести на уроці в комп'ютерному класі, відправити по електронній пошті або вбудувати на свій сайт за допомогою спеціального коду. Для прискорення роботи рекомендуємо додати плагін Flubaroo – він автоматично перевіряє відповіді учнів і ставить оцінки за заданими критеріями. Форми абсолютно безкоштовні – для використання ресурсу потрібно тільки мати акаунт Google.

MYTEST – це повністю безкоштовна програма зі зручним редактором тестів, яка вміє працювати з різними типами завдань: одиночний вибір, множинний вибір, встановлення порядку проходження, встановлення відповідності, ручне введення числа, ручне введення тексту, вибір місця на зображенні. Параметри тестування, завдання і зображення до завдань – все зберігається в одному файлі, що зручно для викладача.

МАЙСТЕР-ТЕСТ – це інтернет-сервіс, що дозволяє створювати он-лайн тести, які можна скачати і проходити тест без підключення до інтернету. Зручно, що не потрібно встановлювати на комп'ютер додаткові програми.

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок напряму. Запропонований тест містить завдання різного рівня складності та складається з завдань різної форми: вибір варіанту відповіді з декількох запропонованих; завдання на встановлення відповідності та завдання з розгорнутою відповіддю. Окрім цього він є зручний для викладача: щоб створити з одного варіанта декілька, можна змінити лише формулу в питанні. За допомогою одної з запропонованих інтернет-сервісів можна створити

тести та не хвилюватися, що студенти спишуть. Такі тести збережуть час викладачу та зроблять навчання більш цікавим.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Бажкова В.В., Сагер Л.Ю. Тестування як форма контролю знань: переваги та недоліки. *Сучасні проблеми вищої школи України в контексті інтеграції до європейського освітнього простору*: матеріали наук.-метод. конф., м. Суми, 6–7 жовтня 2010 р. Суми: СумДУ, 2010. С.113–115.
2. Адамова І., Багрій К. Тестування як форма контролю та діагностики знань студентів. *Витоки педагогічної майстерності*. 2012, Вип.9. С.3–6.
3. Самойленко А.М., Перестюк М.О., Парасюк І.О. Диференціальні рівняння : підручник. 2-ге вид., перероб. і доп. К.: Либідь, 2003. 600 с.
4. Абетка land. URL: <https://abetkaland.in.ua> (дата звернення: 20.03.2019).

REFERENCES

1. Bazhkova, V.V. and Saher, L.YU. (2010), Testuvannya yak forma kontrolyu znan': perevahy ta nedoliky [Testing as a form of knowledge control: advantages and disadvantages]. *Suchasni problemy vyshchoyi shkoly Ukrayiny v konteksti intehratsiyi do yevropeys'koho osvitr'oho prostoru : materialy naukovometodychnoyi konferentsiyi*, Sumy, Ukraine, 113–115.
2. Adamova, I., Bahriy, K. (2012), Testuvannya yak forma kontrolyu ta diahnostryky znan' studentiv [Testing as a form of control and diagnostics of student knowledge]. *Vytoky pedahohichnoyi maysternosti*, 9, 3–6.
3. Samoylenko, A. M., Perestyuk, M. O. and Parasyuk, I. O. (2003), *Dyferentsial'ni rivnyannya* [Differential equations], Lybid', K., Ukraine.
4. Abetka land [Alphabet land], available at: <https://abetkaland.in.ua> (Accessed 24 March 2019).

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

КЛЮЧНИК Інна Геннадіївна – кандидат фізико – математичних наук, доцент, доцент кафедри математики Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Наукові інтереси: методика навчання у вищому навчальному закладі при підготовці майбутнього вчителя.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

КЛЮЧНИК Инна Геннадьевна – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры математики Центральноукраинского государственного педагогического университета имени Владимира Винниченко.

Научные интересы: методика обучения в высшем учебном заведении при подготовке будущего учителя.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

KLIUCHNYK Inna Gennadyivna – candidate of Physical and Mathematical Sciences, docent, docent of Department of Mathematics, Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University.

Scientific interests: methodology of studies in higher educational establishment at preparation of future teacher.

КЛЮЧНИК Інна Геннадіївна. ТЕСТУВАННЯ ЯК ФОРМА КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ З ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ

Анотація. Якість підготовки фахівців великою мірою залежить від стану контролю навчальних досягнень студентів. Саме тестування, рейтинги та інші засоби педагогічного контролю можуть покращити якість навчання студентів, удосконалювати навчальну, методичну, виховну діяльність викладачів. Запропонований в статті тест містить завдання різного рівня складності та складається з завдань різної форми: вибір варіанту відповіді з декількох запропонованих; завдання на встановлення відповідності та завдання з розгорнутою відповіддю. Окрім цього він є зручний для викладача: щоб створити з одного варіанта декілька, можна змінити лише формулу в питанні. За допомогою одної з запропонованих в роботі інтернет-сервісів можна створити тести та не хвилюватися, що студенти спишуть. Такі тести збережуть час викладачу та зроблять навчання більш цікавим.

Ключові слова: тестування, контроль, студент, автоматизація, диференціальні рівняння.

КЛЮЧНИК Инна Геннадиевна. ТЕСТИРОВАНИЕ КАК ФОРМА КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТА С ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ.

Анотация. *Качество подготовки специалистов во многом зависит от состояния контроля знаний студентов. Само тестирование, рейтинги и другие средства педагогического контроля могут улучшить качество обучения студентов, совершенствовать учебную, методическую, воспитательную деятельность преподавателей. Предложенный в статье тест содержит задания разного уровня сложности и состоит из задач различной формы: выбор варианта ответа из нескольких предложенных; задания на установление соответствия и задания с развернутым ответом. Кроме этого он удобный для преподавателя: чтобы создать из одного варианта несколько, можно изменить только формулу в вопросе. С помощью одной из предложенных в работе интернет-сервисов можно создать тесты и не волноваться, что студенты списуют. Такие тесты сохраняют время преподавателю и сделают обучение более интересным.*

Ключевые слова: *тестирование, контроль, студент, автоматизация, дифференциальные уравнения.*

KLIUCHNYK Inna. TESTING AS A FORM OF CONTROL OF KNOWLEDGE OF STUDENTS FOR DIFFERENTIAL EQUATIONS

Abstract. *The quality of training depends largely on the state of control of students' knowledge. Testing itself, ratings and other means of pedagogical control can improve the quality of student learning, improve the teaching, methodological, educational activities of teachers. Test control is a procedure for determining the level of training of specialists in a particular area of knowledge, psychological, physical and mental state, professional competence, giftedness and other qualities of a person through a system of specially prepared tasks. From that on how methodically correctly the tests will be compiled depends on the test result, that is, the reliability and accuracy of the evaluation. Each test must meet the following requirements: validity, reliability, simplicity. The problem of using effective tests has been studied for many years. The advantages of using the test control of student knowledge can be as follows: the possibility of application as a means of all types of control, namely, basic and initial, current and thematic, cross-cutting and final, summary and examination, as well as self-control; possibility of detailed verification of the level of assimilation of each content module of discipline; the presence of a clear unambiguous answer, standard assessment; saving of learning time while implementing current knowledge control and objectivity of evaluation of learning outcomes; minimizing the emotional impact of a teacher on a student. When testing students, certain organizational requirements should be observed: informational and psychological preparation of students for testing; processing of mistakes made with similar tests; testing should take place in a calm atmosphere to improve the student's mental state. When creating tests, it is important to use test tasks with gradation of the complexity level. And also in today's conditions the automation of checking the test results becomes more and more important. There are many services for this, such as: Google Forms, Airen, Mytest, Quizlet, Master Test, Proprofs, Kahoot! , EASYQUIZZY, ClassMarker and others. The task of the proposed test can be put into one of the services for their creation. Moreover, the formulas sometimes need to be embedded in the test as an image. The test proposed in the article contains tasks of various levels of complexity and consists of tasks of various forms: the choice of an answer option from several proposed ones; assignment tasks and tasks with a detailed answer. In addition, it is convenient for the teacher: to create several options from one, you can only change the formula in question. With the help of one of the proposed Internet services, you can create tests and not worry that*

students write off. Such tests will save time for the teacher and make the training more interesting.

Key words: *testing, control, student, automation, differential equations.*