

ЛЮДМИЛА СТЕЛЬМАЩУК, ОЛЕСЯ МАРТИНЮК

### ПРО ПЕРЕВІРКУ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

*Розглянуто деякі аспекти дистанційного навчання студентів вищих навчальних закладів, зокрема питання добору завдань та задач для організації попереднього, проміжного та підсумкового контролю знань. Запропоновано типову структуру підсумкового (модульного) контролю знань студентів з курсу «Диференціальні рівняння», наведено приклади завдань для різних типів та форм контролю знань студентів.*

**Ключові слова:** дистанційне навчання, дистанційний курс, контроль; тестування, типи завдань.

ЛЮДМИЛА СТЕЛЬМАЩУК, ОЛЕСЯ МАРТЫНЮК

### О ПРОВЕРКЕ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

*Рассмотрены некоторые аспекты дистанционного обучения студентов высших учебных заведений, в частности вопросам подбора заданий и задач для организации предварительного, промежуточного и итогового контроля знаний. Предложена типовая структура итогового (модульного) контроля знаний студентов по курсу «Дифференциальные уравнения», приведены примеры заданий для разных типов и форм контроля знаний студентов.*

**Ключевые слова:** дистанционное обучение, дистанционный курс, контроль, тестирование, типы заданий.

LYUDMYLA STELMASHCHUK, OLESYA MARTYNYUK

### VERIFICATION OF STUDENTS' KNOWLEDGE IN CONDITIONS OF DISTANCE LEARNING

*Some aspects of distance learning of the students of higher educational establishments are considered, in particular, the questions of tasks choice and problems for the organization of preliminary, intermediate and total knowledge control. The typical structure of total (module) knowledge control of course «Differential equations» for the students is offered, some examples of the tasks for different types and forms of control students' knowledge are given.*

**Key words:** distance learning, distance learning course, control, testing, type of tasks.

Дистанційне навчання (e-learning) — порівняно нова форма освіти в Україні, яка розвивається надзвичайно швидкими темпами. Щороку зростає кількість навчальних закладів, інших установ, що пропонують задовольнити потребу в здобутті нових знань, незалежно від місця знаходження людини відносно самого закладу чи іншого освітнього ресурсу. Реалізація принципу «24×7» приваблює користувачів можливістю займатися у будь-який час доби упродовж тижня. Така форма навчання у її, так би мовити, чистому вигляді використовується у вищих навчальних закладах зовсім недавно. Проте елементи дистанційної освіти вводяться вузами України для осіб, що здобувають освіту заочно, окремі її елементи використовують і для студентів стаціонарної форми навчання.

На початкових етапах розвитку ідеї дистанційного навчання більша увага приділялася питанням його апаратного та програмного забезпечення. З часом з'явилася велика кількість систем керування навчанням, що дозволяють здійснювати дистанційне навчання, використовую-

чи Інтернет та інші мережі. До найчастіше вживаних віднесемо Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) — модульне об'єкто-орієнтоване динамічне середовище навчання; систему керування навчальним матеріалом aTutor та інші. Такі системи є вільно поширюваними, що дозволяє легко використовувати їх та адаптувати для потреб конкретного навчального закладу чи освітнього ресурсу, що здійснює дистанційне навчання.

Стрімкий розвиток інформаційних технологій поступово зменшує коло питань щодо апаратної та програмної складової дистанційного навчання. На передній план виступають проблеми змістовного наповнення дистанційної освіти, її відповідності загальним принципам методики, дидактики та організації навчального процесу. Актуальними на сьогодні є дослідження дистанційного навчання, принципів розробки структури дистанційних курсів та їх складових на відповідність усім дидактичним вимогам. Основні принципи методики навчання та викладання не слід вважати «застарілими» лише тому, що більшість з них було сформовано задовго до появи самого поняття дистанційного навчання. Навпаки, розвиток дистанційної освіти в Україні вимагає повної її відповідності вимогам, що зазвичай висуваються до методичного забезпечення кожного навчального курсу.

Використання сучасних технологій забезпечує високий рівень дискретизації процесу опрацювання інформації. Її подання може організуватися невеликими порціями, за потребою можна повернутися декілька разів до прикладів розв'язування задач, демонстрації дослідів. Наявність доступу до Інтернет-ресурсів дозволяє використовувати при викладі матеріалу посилення на джерела оперативної інформації, створити комфортне середовище вивчення нового матеріалу. Використання форумів і різного роду конференцій дає змогу організувати спілкування між студентом та викладачем індивідуально, декількома слухачами одного курсу для обміну інформацією, проведення консультацій, а також сприяє організації контролю навчальних досягнень.

Аналіз останніх досліджень та публікацій показує, що від теоретичних питань доцільності дистанційного навчання та вивчення його загальних засад, автори дедалі частіше переходять до особливостей створення конкретних дистанційних курсів, що свідчить про стрімке збільшення як самих курсів, так і осіб, що є їх слухачами. Переважаючи більшість навчальних закладів має свою систему дистанційної освіти, яка постійно вдосконалюється. У той же час велика увага приділяється уніфікації вимог до курсів, створенню єдиних підходів до формування їх структури, наповненню матеріалами та організації контролю знань.

Сучасні дослідження тісно пов'язані з психологічними, педагогічними, ергономічними, фізіологічними, суто технічними аспектами дистанційного навчання та їх поєднанням. Традиційно велику увагу питанням дистанційного навчання приділяють викладачі Київського національного університету імені Т. Шевченка, Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут», Київського університету «Київський політехнічний інститут», Львівського національного університету імені Івана Франка, інших провідних вищих навчальних закладів України.

**Метою** статті є визначення особливостей організації контролю знань студентів — слухачів дистанційних курсів.

Види контролю знань можна прокласифікувати насамперед за місцем у системі дистанційного навчання. Розрізнятимемо попередній, проміжний та підсумковий контроль.

Попередній контроль або контроль-допуск передбачає перевірку початкових знань студентів, що дозволять їм на належному рівні сприймати інформацію, яка викладена у теоретичному матеріалі дистанційного курсу; умінь та навичок, необхідних для виконання практичних завдань. Наприклад, при формуванні дистанційного курсу «Диференціальні рівняння» для студентів інженерних спеціальностей попередній контроль може бути організовано у вигляді тесту, за допомогою якого викладач (інструктор) має змогу перевірити базові знання студентів із тем «Диференціальне числення функції однієї змінної», «Інтегральне числення функції однієї змінної», «Комплексні числа», «Ряди» тощо. Сюди ж доцільно включити завдання на відшукування похідних та первісних елементарних функцій, розклад функції в ряд тощо. Організаційно контроль-допуск — це перше з чим повинен працювати студент. Лише позитивний результат попереднього контролю (наприклад, понад 60% правильно виконаних завдань) повинен давати доступ слухачеві до матеріалів курсу.

Наведемо кілька типових запитань та завдань для контролю-допуску до вивчення курсу «Диференціальні рівняння».

1. Встановіть відповідність між функціями та їх похідними:

- |    |                              |    |                            |
|----|------------------------------|----|----------------------------|
| 1. | $y = x$                      | А. | $y' = \cos x$              |
| 2. | $y = \sin x$                 | Б. | $y' = 5^x \cdot \ln 5$     |
| 3. | $y = \ln x$                  | В. | $y' = \frac{1}{1+x^2}$     |
| 4. | $y = \operatorname{ctg} x$   | Г. | $y' = \frac{-1}{\sin^2 x}$ |
| 5. | $y = 5^x$                    | Д. | $y' = 1$                   |
| 6. | $y = \operatorname{arctg} x$ | Е. | $y' = \frac{1}{x}$         |

2. Встановіть відповідність між функціями та їх первісними:

- |    |                              |    |                               |
|----|------------------------------|----|-------------------------------|
| 1. | $f = x^k$                    | А. | $F = e^x + C$                 |
| 2. | $f = \sin x$                 | Б. | $F = \sin x + C$              |
| 3. | $f = \frac{1}{x}$            | В. | $F = \frac{x^{k+1}}{k+1} + C$ |
| 4. | $f = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$ | Г. | $F = -\frac{1}{x^2}$          |
| 5. | $f = \frac{4}{x-1}$          | Д. | $F = -\cos x + C$             |
| 6. | $f = e^x$                    | Е. | $F = \arcsin x + C$           |
|    |                              | Ж. | $F = \ln x  + C$              |
|    |                              | З. | $F = 4\ln x-1  + C$           |

3. Запишіть формулу Ньютона — Лейбніца для обчислення визначеного інтеграла (завдання з відкритою відповіддю)

4. Сформулюйте теорему про знаходження похідної складеної функції (запитання з відкритою відповіддю)

5. Знайдіть первісну функції  $f(x) = \frac{2x}{(x^2 - 5)^2}$ .

а)  $F = 2\ln|x^2 - 5| + C$ ; б)  $F = 2\ln\left|\frac{x - \sqrt{5}}{x + \sqrt{5}}\right| + C$ ; в)  $F = \frac{1}{5 - x^2} + C$ ; г)  $F = \frac{2}{x^2 - 5} + C$ ;

д) Серед запропонованих відповідей правильної немає.

Мета проміжного контролю має дві складові. По-перше, з боку викладача-інструктора, є можливість аналізу правильності відповідей, що разом з механізмом форумів та конференцій дозволяє вносити корективи у вивчення матеріалу й оперативно реагувати на хід процесу засвоєння нових знань. По-друге, з боку студента-слухача можна провести самоаналіз своїх умінь та навичок, за потреби повернутися до вивчення матеріалу ще раз із повторним самооцінюванням.

Організаційно такий контроль може мати циклічну структуру, як у часі, так і за обсягом матеріалу. Слід також передбачити реакцію системи (інструктора) на багаторазове отримання негативного результату. Проміжний контроль можна проводити після опрацювання кожної теми курсу чи розділу. Наприклад, при вивченні диференціальних рівнянь можна передбачити проміжний контроль для тем «Загальні поняття курсу диференціальних рівнянь», «Диференціа-

льні рівняння з відокремлюваними змінними», «Однорідні диференціальні рівняння та ті, що до них зводяться» тощо.

Прикладами завдань проміжного контролю знань може слугувати така частина тесту:

1. Які із запропонованих рівнянь є диференціальними?

а)  $x^2 + xy = 2$ ; б)  $xy' + x^2 = 2$ ; в)  $y'' = 0$ ; г)  $y = -\frac{x}{y}$ ; д) Серед перерахованих диференціальних рівнянь немає.

2. Виберіть правильні твердження:

- а) Диференціальне рівняння має один і тільки один розв'язок;
- б) Диференціальне рівняння має не більше як один розв'язок;
- в) Диференціальне рівняння має безліч розв'язків;
- г) Диференціальне рівняння має один чи два різних розв'язки;
- д) Правильних тверджень серед вищеперерахованих немає.

3. Порядком диференціального рівняння називають...

- а) найвищий порядок похідної функції, що входить в диференціальне рівняння;
- б) стандартну формулу запису рівняння;
- в) суму порядків похідних функції, що входить в диференціальне рівняння;
- г) найнижчий порядок похідної функції, що входить в диференціальне рівняння;
- д) правильних тверджень серед вищеперерахованих немає.

4. Які з цих диференціальних рівнянь записані у нормальній формі?

а)  $y'' = 3x + y''' + 5$ ; б)  $y''' + 3y'' - 5y' + y = 0$ ; в)  $y''' = 3y'' + 4y + 3x^2$ ; г)  $y^{VI} = y'' + y'''$ ;

д) Правильних тверджень серед вищеперерахованих немає.

Підсумковий контроль є найважливішим та найскладнішим у плані реалізації, оскільки повинен передбачати перевірку досить великого (порівняно із проміжним) обсягу матеріалу. Крім того, його результат є, по суті, еквівалентом оцінки слухача, вираженої певною кількістю балів.

Іншу класифікацію видів контролю знань можна здійснити за їх формами. Системи керування навчанням, такі як Moodle та aTutor і подібні до них мають достатній набір інструментів для легкої та якісної роботи з дистанційним курсом, підтримують більшість сучасних стандартів. Найпоширенішим інструментом для контролю знань студентів є тести. Проте логічним, на нашу думку, є використання й інших форм контролю, таких як письмове опитування, розв'язування пакету розрахункових завдань, дослідження перебігу реального процесу із його описом та аналізом, інші методи контролю знань, що впливають із специфіки кожного конкретного предмета тощо.

Слід зазначити, що інструктор має доволі широкий вибір типів запитань, наприклад, в aTutor це альтернативні запитання, завдання на впорядкування, завдання з множинними варіантами та множинними відповідями, задачі на встановлення простої та графічної відповідності тощо.

Системи дозволяють створювати бази запитань, керувати вибором питань із них та проводити оцінювання, враховуючи складність запитання. Методика підготовки тестів для дистанційного контролю знань, у цілому, мало відрізняється від методики тестування студентів аудиторно. Зауважимо лише, що база тестів повинна бути досить великою, щоб уникнути багаторазових повторів одних і тих же запитань (наприклад, при проміжному контролі), у результаті чого студент може просто бездумно запам'ятати правильну відповідь, не вдумуючись особливо в суть запитання.

Зупинимося на необхідності перевірки умінь та навичок розв'язування задач в курсі вищої математики. Зрозуміло, що саме вміння будувати математичну модель та шукати її розв'язок, в повній мірі відображає знання студента та його готовність до практичної роботи, а не зазубрювання правил і теорем. Запитання з відкритою відповіддю добре виправдовують себе тоді, коли відповідь можна дати короткими фразами, проте вони неефективні у випадках, коли є потреба розв'язати серйозну задачу.

Формальна перевірка відповіді не дозволяє розглянути хід міркувань студента, крім того, будь-яка механічна помилка зводить нанівець усю роботу, навіть за абсолютно правильного

шляху розв'язання. Як альтернативу навчальні заклади розглядають передачу від слухача до інструктора розв'язку задачі у вигляді текстового файлу будь-якого формату чи сканованого зображення виконаного завдання. На практиці це зазвичай завдання вищої складності, подібні до тих, що пропонуються викладачами для модульного контролю студентам стаціонару чи заліків студентам заочної форми навчання.

Прикладами таких завдань для першого модуля курсу «Диференціальні рівняння» є такі задачі:

1. Знайти частинний розв'язок диференціального рівняння  $xu' + y = y^2$ , що задовольняє початкову умову  $y(1) = 0,5$ .

2. Знайти криву, яка проходить через точку  $A(0;1)$ , для якої трикутник, утворений віссю  $Oy$ , дотичною до кривої в довільній її точці і радіусом-вектором точки дотику — рівнобедрений (причому основою його є відрізок дотичної від точки дотику до осі  $Oy$ ).

3. Матеріальна точка рухається по прямій зі швидкістю обернено пропорційною до пройденого шляху. У початковий момент руху точка була на відстані 5 м від початку відліку шляху і мала швидкість  $u = 20$  м/с. Знайти шлях, який пройшла точка, та її швидкість через 10 с після початку руху.

Враховуючи сказане вище, структура підсумкового контролю знань модуля студента, з курсу «Диференціальні рівняння», може мати таку форму:

- виконання тесту з різними типами запитань, який передбачає перевірку означень, термінології, теорем і тверджень. Контроль виконується в он-лайн режимі, за строго відведений час, відомий слухачам наперед, можливо, у спеціально відведених для цього центрах, щоб унеможливити списування та консультації зі сторонніми особами. Максимальна кількість балів, яку може отримати студент при виконанні становить 5 балів (із розрахунку, що найбільша кількість балів за модуль в цілому — 25);
- виконання тесту, який включає завдання на розпізнання основних типів диференціальних рівнянь та вибір методу їх розв'язування. Організаційно контроль цього етапу виконується аналогічно до попереднього. Максимальна кількість балів, яку може отримати студент — 6 балів;
- розв'язування трьох-чотирьох рівнянь, розв'язок яких слід виконати у паперовому вигляді та переслати інструктору (імовірно, це може бути і скановане зображення). Максимальна кількість балів — 10;
- виконання розрахункової роботи свого варіанту та пересилка її викладачеві. Для виконання цього етапу можна не встановлювати суворих часових обмежень, проте рекомендуємо все-таки обмежити терміни одним-двома тижнями для кращої організації роботи викладача. Максимальна кількість балів, отриманих за виконання цього етапу контролю, — 4 бали.

**Висновки.** У статті розглянуто деякі питання змістовного наповнювання дистанційного навчання, зокрема методику перевірки знань студентів на прикладі предметів математичного циклу. Перспективою досліджень, висвітлених у статті, є розробка загальних принципів створення дистанційних курсів.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Андреев А. А. Дистанционное обучение: сущность, технология, организация / А. А. Андреев, В. И. Солдаткин. — М. : Издательство МЭСИ, 1999. — 196 с.
2. Андреев А. А. Дидактические основы дистанционного обучения / А. А. Андреев. — М. : Издательство МЭСИ, 1997. — 248 с.
3. Бондар В. Теорія і практика модульного навчання у вищих навчальних закладах / В. Бондар // Освіта і управління. — 1999. — № 1. — С. 19–40.
4. Олійник В. В. Дистанційна освіта за кордоном та в Україні: Стислий аналітичний огляд / В. В. Олійник — К. : ЦППО, 2001. — 48 с.