

**М. Сніжко,**

*заступник завідувача науково-дослідної лабораторії прикладної інформатики  
Київського університету імені Бориса Грінченка*

## **ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ У ПРОЦЕСІ АЛГОРИТМІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ**

*У статті розглядаються проблеми використання сучасних комп'ютерно-інформаційних технологій у процесі навчання майбутніх учителів математики. Висвітлюються можливості організації самостійної роботи студентів з використанням інтегрованого середовища вивчення курсу «Основи алгоритмізації та програмування», розробленого у лабораторії інтегрованих середовищ навчання НДІ ІТ.*

**Ключові слова:** комп'ютерно-інформаційні технології, самостійна робота, алгоритмічне тестування, методична система, інтегроване середовище.

**Постановка проблеми.** Основне завдання вищої освіти полягає у формуванні творчої особистості фахівця, здатного до саморозвитку, самоосвіти, інноваційної діяльності. Вирішення цього завдання навряд чи можливе тільки шляхом передачі знань в готовому вигляді від викладача до студента. Необхідно перетворити студента з пасивного споживача знань на активного їх творця, що вміє сформулювати проблему, проаналізувати шляхи її розв'язку, знайти оптимальний результат і довести його правильність. Реформа вищої освіти пов'язана, по суті, з переходом від парадигми навчання до парадигми освіти. У цьому плані слід визнати, що самостійна робота студентів є не просто важливою формою освітнього процесу, вона повинна стати його основою.

Це передбачає орієнтацію на активні методи набуття знань, розвиток творчих здібностей студентів, перехід від потокового до індивідуалізованого навчання з урахуванням потреб і можливостей особи. Йдеться не просто про збільшення часу на самостійну роботу. Посилення ролі самостійної роботи студентів означає принциповий перегляд організації навчально-виховного процесу у ВНЗ, який повинен будуватися так, щоб розвивати вміння вчитися, формувати у студента здібності до саморозвитку, творчого застосування отриманих знань, способи адаптації до професійної діяльності у сучасному світі.

**Актуальність** цієї проблеми зумовлена наявністю суперечності в системі освіти, що склалася між швидким темпом приросту знань у сучасному світі й обмеженими можливостями їх засвоєння індивідуумом. Навчальні плани і програми, що діяли раніше, незважаючи на їх постійні коригування, значною мірою

були орієнтовані на засвоєння спеціально-наочних знань і вдосконалення способів передачі інформації, тобто професійна підготовка і за змістом і за організацією була націлена на формування вчителя як предметника. Але інноваційна школа, що розвивається, висуває якісно інші вимоги, суть яких в тому, що, по-перше, вчитель — суб'єкт професійної діяльності, подруге, він здійснює розвивальне навчання, тобто таке, зміст, методи, форми якого прямо орієнтовані на закономірності і вирішення завдань розвитку особистості.

Інформаційні технології, що нестримно розвиваються, приносять глибокі зміни у всі сфери життя. У нашій країні та за кордоном інтенсивно відбувається пошук нових моделей освіти. При цьому як рушійна сила модернізації всіх освітніх процесів розглядається розвиток інноваційних підходів до організації навчання на основі широкого й активного використання інформаційних і комунікаційних технологій. Тому стають актуальними питання розробки методик підготовки майбутніх учителів для вирішення завдань сучасної освіти на основі широкого й активного використання у професійній діяльності наукоємких освітніх технологій. Також існує проблема організації самостійної роботи студентів в умовах скорочення часу аудиторного навчання.

Перехід освіти до нового ідеалу — максимального розвитку здатності людини до саморегуляції і самоосвіти — визначає необхідність подальшого вдосконалення професійно-педагогічної спрямованості навчання математики у ВНЗ. При цьому особливе значення стосовно вищої школи має організація самостійної пізнавальної діяльності студентів (аудиторної та позааудиторної), яка б, додаючи особистісний

сенс освіти, що здобувається, стимулювала творчі сили і здібності студента, активізувала внутрішні пізнавальні мотиви навчання, сприяла розвитку таких навичок, необхідних майбутньому вчителю математики, як навички самоосвіти, прагнення до саморозвитку, здібності до рефлексії.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Аналіз психолого-педагогічного досвіду вітчизняних і зарубіжних дослідників (І. В. Башкірова, Дж. Деніел, В. І. Єгорова, Л. А. Осипова та ін.) показав, що проблеми підготовки студентів до самоосвіти стають все більш пріоритетними.

Загальні проблеми теорії самостійності учнів і студентів у процесі навчання розглядають видатні педагоги С. І. Архангельський, Ю. К. Бабанський, Б. П. Єсіпов, І. Я. Лернер, М. І. Махмутов, І. Т. Огородников, П. І. Підкасистий, М. Н. Скаткін та ін.

Питанням організації самостійної роботи, пошуку форм і методів її активізації в процесі навчання присвячені дослідження Е. Л. Белкіна, М. Г. Гарунова, Б. Г. Іоганзена, В. А. Козакова, В. І. Крупіча, І. Л. Наумченко, Г. І. Саранцева, Н. А. Терешина, І. Унт, Н. І. Чиканцевої, Т. І. Шамової, Р. Г. Шукиної та ін.

У дослідженнях, присвячених плануванню та організації самостійної роботи студентів (М. Г. Гарунов, Б. П. Єсіпов, В. А. Козаков, І. Я. Лернер, М. І. Махмутов, Н. А. Половникова, П. І. Підкасистий та ін.), розглядаються загальнодидактичні, психологічні, організаційно-діяльнісні, методичні, логічні та інші аспекти цієї діяльності.

Можна відзначити роботи Н. М. Антипіної, Н. Л. Вельської, Р. Р. Бікмурзіної, А. М. Врубльовської, Е. С. Радьканова, Н. Г. Харитонової, Л. Е. Цибікової та ін. У цих роботах автори приділяють увагу окремим формам самостійної роботи або організації тих або інших її видів при вивченні окремих дисциплін [7].

Сучасний вчитель повинен володіти новими педагогічними технологіями, гнучко реагувати на їх зміни і соціальні умови. Стала яснішою проблема формування нової концепції підготовки педагогів, які повинні вміти знайти, модифікувати і залучити у свою роботу електронні матеріали, які можуть бути створені за допомогою нових інформаційних технологій, зокрема комп'ютерних математичних систем. Питаннями реалізації цієї проблеми займалися такі вчені, як: М. І. Жалдак, Ю. С. Брановський, С. П. Беспалько, Н. Ф. Талізіна, С. М. Ченців та ін.

**Формулювання цілей статті.** Мета дослідження полягає в розробленні методики органі-

зації системи самостійної роботи майбутніх учителів математики у процесі алгоритмічної підготовки з використанням інтегрованого середовища вивчення курсу «Основи алгоритмізації та програмування».

Поставлена мета досягається за допомогою використання системи автоматизованого тестування знань, умінь та навичок, специфікою якої є перевірка алгоритмів і програм.

#### **Завдання дослідження.**

1. Обґрунтувати необхідність і довести можливість організації і здійснення алгоритмічного тестування в процесі підготовки майбутніх учителів математики з використанням інтегрованого педагогічного програмного засобу.

2. Вивчити стан проблеми організації самостійної роботи в процесі підготовки вчителів математики у ВНЗ за літературними джерелами і практикою. Узагальнити результати теоретичного дослідження і на цій основі розробити систему самостійної роботи, яка, будучи підсистемою цілісного процесу навчання, сприятиме формуванню і розвитку самостійності.

3. Розкрити суть формування професійних знань і вмінь у процесі організації самостійної роботи студентів ВНЗ і виявити умови, що дають змогу оптимізувати систему самостійної роботи при навчанні майбутніх учителів математики.

4. Виявити методичні особливості формування навичок самостійної роботи при організації системи самостійної роботи в навчально-виховному процесі при підготовці майбутніх вчителів математики з використанням алгоритмічного тестування.

**Основна частина.** Самостійна робота студентів — спосіб активного, цілеспрямованого придбання студентом нових для нього знань і умінь без безпосередньої участі в цьому процесі викладачів.

Організаційні заходи, що забезпечують нормальне функціонування самостійної роботи студента, повинні ґрунтуватися на наступних передумовах:

- самостійна робота має бути конкретною за своєю наочною спрямованістю;
- самостійна робота повинна супроводжуватися ефективним безперервним контролем і оцінкою її результатів.

Зміст самостійної роботи студентів визначається освітнім стандартом, робочими програмами навчальних дисциплін, змістом підручників, навчальних посібників і методичного керівництва.

Контроль самостійної роботи і оцінка її результатів організовується як єдність двох форм:

- самоконтроль і самооцінка студента;
- контроль і оцінка з боку викладачів, державних екзаменаційних і атестаційних комісій, державних інспекцій та ін.

Заходи, що створюють передумови і умови для реалізації самостійної роботи, повинні передбачати забезпечення кожного студента:

- індивідуальним робочим методом при виконанні теоретичних і практичних (лабораторних, дослідницьких) робіт;
- інформаційними ресурсами (довідники, навчальні посібники, банки індивідуальних завдань);
- методичними матеріалами (вказівки, практикуми);
- контролювальними матеріалами (тести, зокрема і специфічні для певної предметної області);
- матеріальними ресурсами (комп'ютери, технологічне устаткування);
- консультаціями (викладачі, співробітники НДІ, лабораторій);
- можливістю вибору індивідуальної освітньої траєкторії;
- можливістю публічного обговорення теоретичних і/або практичних результатів, отриманих студентом самостійно (конференції, олімпіади, конкурси).

Підвищення ролі самостійної роботи студентів при проведенні різних видів навчальних занять припускає:

– оптимізацію методів навчання, впровадження у навчальний процес нових технологій навчання, що підвищують продуктивність праці викладача, активне використання інформаційних технологій, які дають змогу студентів у слухний для нього час опановувати навчальний матеріал;

– широке впровадження комп'ютеризованого тестування;

– вдосконалення методики проведення практик і науково-дослідної роботи студентів, оскільки саме ці види навчальної роботи студентів насамперед готують їх до самостійного виконання професійних завдань.

При вивченні кожної дисципліни організація самостійної роботи студента повинна становити єдність трьох взаємопов'язаних форм:

- позааудиторна самостійна робота;
- аудиторна самостійна робота, яка здійснюється під безпосереднім керівництвом викладача;
- творча, зокрема науково-дослідна робота.

Розробка комплексу методичного забезпечення навчального процесу є найважливішою умовою ефективності самостійної роботи сту-

дентів. До такого комплексу слід віднести тексти лекцій, навчальні і методичні посібники, лабораторні практикуми, бібліотеки задач, візуалізатори, програми для самоконтролю, автоматизовані навчальні та контролювальні системи. Це дасть змогу організувати проблемне навчання, в якому студент є рівноправним учасником навчального процесу.

Слід зазначити, що все ширше проникають у навчальний процес автоматизовані навчальні та навчально-контролювальні системи, які дають змогу організовувати самостійну роботу з вивчення тієї або іншої дисципліни і одночасно контролювати рівень засвоєння матеріалу.

Так, у НДІ ІТ Херсонського державного університету розроблено та впроваджено у навчальний процес інтегроване середовище вивчення курсу «Основи алгоритмізації та програмування». Середовище реалізовано як Web-додаток для використання на лекційних та лабораторних заняттях, для організації самостійної роботи студентів ВНЗ в аудиторіях, обладнаних мережею. Головна особливість програмного засобу полягає у врахуванні специфіки предметної області та у реалізації за єдиною методологією та у взаємодії усіх електронних засобів навчання: електронного посібника, бібліотеки задач, середовища демонстрації програм, системи поточного та підсумкового контролю знань, що містить алгоритмічні тести [4].

Модуль «Бібліотека задач» (рис. 1) інтегрований з модулем алгоритмічних тестів, що є специфічним для середовища алгоритмічної підготовки. Бібліотека задач містить систему спеціально відібраних завдань з кожної теми курсу. Це забезпечує індивідуальний підхід при розподілі завдань для самостійної роботи студентів.

Система алгоритмічних тестів позбавляє викладача рутинної роботи з тестування розроблених студентами на лабораторних заняттях та під час самостійної роботи алгоритмів і виконувати функцію контролю більш ефективно, зосереджуючи увагу на розгляді різних методів розв'язування задачі та дослідженні ефективності алгоритмів.

Результативність самостійної роботи студентів багато в чому визначається наявністю активних методів її контролю. Існують наступні види контролю:

- вхідний контроль знань і вмінь студентів на початку вивчення дисципліни;
- поточний контроль, тобто регулярне відстеження рівня засвоєння матеріалу на лекціях, практичних і лабораторних заняттях;

Навчальний посібник | Бібліотека лекцій | Середовище демонстрації | Бібліотека задач | Поточний контроль | Підсумковий контроль

Інтегроване середовище курсу  
**«Основи алгоритмізації та програмування»**  
 для вищих навчальних закладів

О.А.П. << ОАП << Задачники << Бібліотека задач з основ алгоритмізації та програмування Ви зараз використовуєте гостьовий доступ (Логін)

Розділи Задачі

- ПРОСТІ ТИПИ ДАНИХ
- ЛІНІЙНІ ПРОГРАМИ
- ПРОЦЕДУРНЕ ПРОГРАМУВАННЯ
- ПРОГРАМУВАННЯ РОЗГАЛУЖЕНЬ
- ОПЕРАТОРИ ПОВТОРЕННЯ З ПАРАМЕТРОМ
- МАСИВИ
- ІТЕРАЦІЙНІ ЦИКЛИ
- РЕКУРСІЯ
- ШВИДКІ АЛГОРИТМИ СОРТУВАННЯ І ПОШУКУ
- СКЛАДНІ ТИПИ ДАНИХ: ЗАПИСИ І ФАЙЛИ
- МНОЖИНИ
- ДИНАМІЧНІ СТРУКТУРИ ДАНИХ
- ОЛІМПІАДНІ ЗАДАЧІ

- **1. Паліндром**

Умова	
Скласти програму, яка перевіряє, чи є дане число N паліндромом (Паліндром - слово яке не змінюється, коли його символи переставити у зворотному порядку). Якщо так – вивести TRUE, інакше FALSE.	
Вхідні дані	Вихідні дані
N	R
N - натуральне число; R – результат TRUE, якщо N - паліндром, FALSE інакше.	
Приклад:	
12345	FALSE

**Розв'язати задачу**

- 2. Числа Фібоначчі
- 3. Кількість цифр
- 4. Сума цифр
- 5. Пошук найменшого елемента масиву
- 6. Факторіал
- 7. Ханойська башта
- 8. Рекурсивний пошук найбільшої цифри числа
- 9. Рекурсивний пошук найменшої цифри числа
- 10. Кількість непарних цифр
- 11. Біноміальний коефіцієнт
- 12. Обхід шахматної дошки конем
- 13. Функція Аккермана

Рис. 1. Бібліотека задач інтегрованого середовища вивчення курсу «Основи алгоритмізації та програмування»

- проміжний контроль після закінчення вивчення розділу або модуля курсу;

- самоконтроль, що здійснюється студентом у процесі вивчення дисципліни при підготовці до контрольних заходів;

- підсумковий контроль з дисципліни у вигляді заліку або іспиту;

- контроль залишкових знань і вмінь через певний час після завершення вивчення дисципліни.

Вельми корисним, на наш погляд, може бути тестовий контроль знань і вмінь студентів, який відрізняється об'єктивністю, економить час викладача, значною мірою звільняє його від рутинної роботи і дає змогу більшою мірою зосередитися на творчій частині викладання, володіє високим ступенем диференціації за рівнем знань та умінь і дуже ефективний при реалізації рейтингових систем, дає можливість значною мірою індивідуалізувати про-

цес навчання шляхом підбору індивідуальних завдань для практичних занять, індивідуальної і самостійної роботи, дає змогу прогнозувати темпи і результативність навчання кожного студента.

Тестування допомагає викладачеві виявити структуру знань студентів і на цій основі переоцінити методичні підходи до навчання з дисципліни, індивідуалізувати процес навчання. Дуже ефективним є використання тестів безпосередньо в процесі навчання, при самостійній роботі студентів. У цьому випадку студент сам перевіряє свої знання. Не відповівши відразу на тестове завдання, студент отримує підказку, що роз'яснює логіку завдання, і виконує його вдруге.

Модулі «Поточний контроль» та «Підсумковий контроль» інтегрованого середовища вивчення курсу «Основи алгоритмізації та програмування» дають змогу вдосконалити самостійну

Навчальний посібник | Бібліотека лекцій | Середовище демонстрації | Бібліотека задач | Поточний контроль | Підсумковий контроль

Інтегроване середовище курсу  
**“Основи алгоритмізації та програмування”**  
 для вищих навчальних закладів

О.А.П. << ОАП << Задачники << Бібліотека задач з основ алгоритмізації та програмування << Перегляд рішень

№	Користувач	Оцінка	
555	Олена Алферова	5	Оцінити
	<pre> program z1; var x,y:longint; procedure ch (n:longint; var k:longint); begin k:=0; while n&lt;&gt;0 do begin k:=k*10+n mod 10; n:=n div 10; end; end; begin read(x); ch(x,y); if x=y then write('TRUE') else write('FALSE'); end. </pre> <p>highlight: pascal</p> <p>Запустити тести...</p>		
755	Максим Алімов		
1754	Наталія Клименко	5	
1796	Юлія Корж	5	
1818	Артем Боталов	5	
1843	Павло Мельник	5	
1857	Ігор Гарбузюк	5	
2137	Сергій Черкесов	2	
2704	М. Антонішак	5	
3261	А. Біла	2	
3430	С Панасюк	5	

Рис. 2. Вікно перегляду викладачем алгоритмів розв'язку задачі

роботу з опанування студентами теоретичного матеріалу.

Середовище містить тести з кожної теми курсу, що дає студентові змогу самостійно оцінити рівень своїх теоретичних знань, а викладачеві ефективно здійснювати моніторинг навчальних досягнень студентів.

Кожне питання тесту може бути одного з наступних видів: обчислюваний, опис, есе, на відповідність, вкладені відповіді, у закритій формі (множинний вибір), коротка відповідь, числовий, випадкове питання на відповідність, альтернатива.

Викладач має змогу поповнювати банк питань, редагувати питання, створювати нові тести та змінювати їх налаштування.

Дуже важливою з точки зору мотивації студентів є функція зворотного зв'язку в модулі «Поточного контролю» інтегрованого середовища вивчення курсу «Основи алгоритмізації

та програмування». Після проходження тесту студент може переглянути сторінку результатів, на якій відображено номер спроби, дата і час завершення тесту, кількість набраних балів та оцінку. Крім того, є можливість отримати коментарі, якщо відповіді були неправильними, та повторити відповідний матеріал. Оцінка за проходження тесту автоматично заноситься до журналу.

Таким чином, застосування в процесі навчання інформаційних технологій ініціювало удосконалення механізму зворотного зв'язку. У багатьох дослідженнях зворотний зв'язок ототожнюється з контролем. На наш погляд, контроль допомагає реалізувати в навчанні зворотний зв'язок і, як наслідок, виконує функцію мотивації.

**Висновки.** Алгоритмічна підготовка майбутніх учителів математики у вищому навчальному закладі з використанням інформаційно-комуні-

Тема	Ім'я	Тест закривається	Спроби
1	Тема 1. Алгоритми		57 Студенти виконав(и)65 спроб
2	Тема 2. Комп'ютери та програми		46 Студенти виконав(и)61 спроб
3	Тема 3. Мова програмування Pascal		48 Студенти виконав(и)51 спроб
4	Тема 4. Прості типи даних. Лінійні програми		47 Студенти виконав(и)52 спроб
5	Тема 5. Процедурне програмування		110 Студенти виконав(и)114 спроб
6	Тема 6. Програмування розгалужень		40 Студенти виконав(и)46 спроб
7	Тема 7. Оператори повторення з параметром. Масиви		31 Студенти виконав(и)32 спроб
8	Тема 8. Ітераційні цикли		36 Студенти виконав(и)36 спроб
9	Тема 9. Рекурсія		43 Студенти виконав(и)43 спроб
10	Тема 10. Швидкі алгоритми сортування і пошуку		18 Студенти виконав(и)18 спроб
11	Тема 11. Складні типи даних: записи і файли		64 Студенти виконав(и)64 спроб

Рис. 3. Вікно модуля «Поточний контроль» інтегрованого середовища вивчення курсу «Основи алгоритмізації та програмування»

**Тема 6. Програмування розгалужень - Спроба 1**

Сторінка: (Попередній) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 **12** 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 (Наступний)

Час, що залишився  
**0:22:59**

Чому буде дорівнювати a+b після виконання оператора розгалуження?

```
a:=1; b:=1;
if a>0 then a:=a+1 else if b>0 then b:=b+1;
```

*Виберіть одну відповідь.*

a. 2

b. 1

c. 0

d. 3

Рис. 4. Приклад запитання з тесту «Програмування розгалужень»

каційних технологій вимагає упровадження в навчальний процес нових специфічних для даної предметної області форм тестування, застосування яких суттєво вплине на якість навчання, інтелектуальний розвиток студентів та формування професійних компетентностей.

Ефективна організація самостійної пізнавальної діяльності студентів засобами інформаційних технологій сприяє розвитку творчості та здібностей студента, активізує внутрішні пізнавальні мотиви навчання, самоосвіти та саморозвитку.

*В статье рассматриваются проблемы использования современных компьютерно-информационных технологий в процессе обучения будущих учителей математики. Освещаются возможности организации самостоятельной работы студентов с использованием интегрированной среды изучения курса «Основы алгоритмизации и программирования», разработанной в лаборатории интегрированных сред обучения НИИ ИТ.*

*The article touches upon the problems of the use of modern computer-informational technologies in the process of training of future Mathematics teachers. It highlights the possibilities of organization of self-directed training of students with the use of the integrated environment of studying the course "Basic of Algorithms and Programming", developed in the laboratory of the integrated environments of teaching of IAIT.*

## ЛІТЕРАТУРА

1. *Гуржій А. М.* Всеукраїнські та міжнародні олімпіади з інформатики в задачах та рішеннях : посібник / А. М. Гуржій, В. В. Бондаренко, О. В. Співаковський, Ш. І. Ягіяєв. — Вид. друге, доповн. і переробл. — Херсон : Айлант. — 2007. — 572 с.
2. *Колеснікова Н. В.* Система демонстрації програм та контролю знань в інтегрованому середовищі вивчення курсу «Основы алгоритмизации та програмування». / Н. В. Колеснікова, А. В. Надєєва // Інформаційні технології в освіті : зб. наук. пр. — Вип. 1. — Херсон : Вид-во ХДУ, 2008. — С. 55–59.
3. *Кутепова Л. М.* Формування професійної готовності майбутніх учителів інформатики до оцінювання навчальних досягнень учнів загальноосвітніх шкіл : дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / Кутепова Л. М. ; Луганський національний університет імені Тараса Шевченка. — Луганськ, 2009.
4. *Співаковський А. В.* Web-среда для изучения основ алгоритмизации и программирования / А. В. Співаковський, Н. В. Колеснікова, Н. И. Ткачук, И. М. Ткачук // Управляющие системы и машины. — К., 2008. — С. 70–75.
5. *Співаковський О. В.* Відеоінтерпретатор алгоритмів інтегрованого середовища вивчення курсу «Основы алгоритмизации та програмування» / О. В. Співаковський, Н. В. Колеснікова // Збірник праць Третьої Міжнародної конференції «Нові інформаційні технології в освіті для всіх: система електронної освіти». — К., 2008. — С. 399–404.
6. *Панченко Л. Л.* Інформаційно-комунікаційні технології в навчанні математичного моделювання майбутніх вчителів математики / Л. Л. Панченко // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. — Серія № 2. Комп'ютерно орієнтовані системи навчання. — К. : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2005. — № 3 (10). — С. 195–206.
7. *Мурашко С. А.* Профессионально-педагогическая направленность организации самостоятельной работы при подготовке будущих учителей математики в педвузе (На примере курса стохастики) : дисс. на соискание науч. степени канд. пед. наук : спец. 13.00.02 / Мурашко Светлана Александровна. — Орел, 2004. — 179 с.
8. Інтегроване середовище курсу «Основы алгоритмизации та програмування» [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://weboar.ksu.ks.ua>. — Назва з екрану.