

УДК 378.147:004

**Кривонос Олександр Миколайович**, аспірант Інституту інформаційних технологій і засобів навчання АПН України

## **ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРІВ МАТЕМАТИКИ З КУРСУ «ПРОГРАМУВАННЯ»**

### **Анотація**

Стаття присвячена проблемі організації самостійної роботи студентів під час вивчення курсу «Програмування» за умов кредитно-модульної системи з використанням спеціалізованих ресурсів всесвітньої електронної мережі. Розглянуто низку порталів, на яких реалізована робота системи Online judge, та можливість використання спеціалізованих ресурсів.

**Ключові слова:** самостійна робота, інформаційно-комунікаційні технології, АСМ, програмування.

**Постановка проблеми.** Актуальні соціально-економічні й політичні зміни, пов'язані з намаганням України швидко увійти до європейської та світової спільноти, характеризуються запозиченням світових стандартів. А це майже неможливо без модернізації системи вищої освіти, спрямованої на підготовку фахівців на рівні міжнародних вимог. Одночасно із зазначеним вище темпи розвитку суспільства постійно прискорюються, і тому, щоб бути компетентною у своїй галузі, сучасній людині вже мало здобути освіту, необхідно вміти навчатися та самовдосконалюватися впродовж усього життя. Водночас розв'язання поставленого завдання неможливе без підвищення ролі самостійної роботи студентів, яка планується, організовується, контролюється та оцінюється.

Реалізація в Україні основних ідей, сформульованих Болонською декларацією 1999 року, є важливою передумовою вдосконалення національної вищої освіти. Головна мета Болонського процесу, що охопив більшість країн Європи, – об'єднання зусиль наукової та освітянської громадськості й урядів країн Європи для істотного підвищення конкурентоспроможності європейської системи науки й вищої освіти. Кредитно-модульна технологія вимагає від студентів сформованості навичок

самостійної роботи вже на першому курсі навчання. Тому на арену виступають нові підходи до навчання загалом та до вивчання окремих дисциплін зокрема.

Однією із залікових кредитних систем Болонського процесу є ETCS (European Credit Transfer System (європейська система перезарахування кредитів) – одиниця вимірювання виконаної студентом роботи, що є числом від 1 до 60. Кредит ураховує повне навантаження студента: прослуховування лекцій, семінарські заняття, практичну та самостійну роботу, навантаження для виконання контрольних заходів, практики [Хуторской А. В. Современная дидактика / А. В. Хуторской. – СПб: Питер, 2001. – 544 с.; с. 101–102]. Самостійна робота, нарівні з аудиторною, є однією з форм навчального процесу, основним засобом оволодіння знаннями, уміннями та навичками в час, вільний від обов'язкової аудиторної діяльності; виховання самостійності в набутті знань.

Проте, попри досить велику кількість досліджень із питань організації самостійної роботи студентів, на жаль, поверхово розкрито низку питань із використання засобів сучасних інформаційних технологій у самостійній роботі. Саме це становить актуальність нашого дослідження. Отже, **метою запропонованої статті** є розгляд організації самостійної роботи студентів під час вивчення курсу «Програмування» з використанням сучасних інформаційних технологій у спектрі компетентнісного підходу.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Технологію та методику організації самостійної роботи студентів досліджували С. І. Архангельський, Ю. К. Бабанський, В. К. Буряк, М. Г. Дайрі, М. О. Данилов, В. І. Євдокимов, Б. П. Єсіпов, В. А. Козаков, О. А. Нільсон, П. І. Підкасистий, І. Ф. Прокопенко, О. В. Усова та інші вчені. Питання, що пов'язані з організаційно-педагогічними умовами підвищення ефективності самостійної роботи студентів у вищих навчальних закладах, висвітлювали А. М. Алексюк, О. В. Євдокимов, Б. А. Сусь, В. А. Козаков та інші. У сучасній науково-методичній літературі існують різні підходи до визначення самостійної роботи, але найбільш удалим науковці вважають визначення, сформульоване Б.П. Єсіповим: самостійна робота – це така робота, яка виконується без участі педагога, але з виконанням його завдання в спеціально відведений для

цього час; причому студенти «свідомо прагнуть досягнути поставленої в завданні мети, проявляючи свої зусилля та виражаючи в тій чи іншій формі результати своїх розумових або фізичних (або тих та інших) дій» [Есипов Б. П. Самостоятельная работа учащихся на уроках / Б. П. Есипов. – Москва: Государственное учебно-педагогическое издательство министерства просвещения РСФСР, 1961. – 239 с.; с. 15].

Вивченням та впровадженням компетентнісного підходу в навчальний процес займаються Н. М. Бібік, Л. С. Ващенко, О. І. Локшина, О. В. Овчарук, Л. І. Парашенко, О. І. Пометун, С. А. Раков, О. Я. Савченко, О. М. Спирін, С. Е. Трубачева, та інші. В основі цього методу лежить поняття ключових компетентностей. Формування цих компетентностей, тобто здатності застосовувати знання, уміння та навички в реальній ситуації, є пріоритетним завданням сучасної вищої школи. Компетентнісний підхід у навчанні можна реалізувати за рахунок зменшення значення односторонньої активності викладача та збільшення ролі самостійного навчання, відповідальності та активності самих студентів.

Методологія процесу навчання та оцінювання студентів за кредитно-модульною системою організації навчального процесу полягає в його переорієнтації з лекційно-інформативного на індивідуально-диференційований, особистісно-діяльнісний підходи до організації самоосвіти студента, у якому вагоме місце займає самостійна робота студента [Підвищення ефективності вищої освіти і науки як дієвого чинника суспільного розвитку та інтеграції в європейське співтовариство / Доповідь міністра В.Г. Кременя на підсумковій колегії Міністерства освіти і науки України (27 лютого 2004 року, м. Одеса) // Освіта. – 2004 р.]. Практичний досвід свідчить, що організація самостійної роботи студентів вимагає інноваційних підходів, теоретичним підґрунтям яких має бути особистісно орієнтована освіта. Збільшення обсягу навчальних програм конкретних предметів для самостійного опрацювання вимагає від студентів високої самоорганізації, володіння способами й методами здобуття знань. Тобто цього можна досягти, забезпечивши функціонування таких умов, як:

- діяльнісний підхід до навчання;
- прозорість правил оцінювання результатів;
- організація групової роботи;

- демонстрація викладачем власної компетентності;
- орієнтація навчального процесу на розвиток самостійності;
- відповідальність студента за результати своєї діяльності [Компетентносный подход как способ достижения нового качества образования / Материалы для опытно-экспериментальной работы в рамках Концепции модернизации российского образования на период до 2010 года // Национальный фонд подготовки кадров, Институт новых технологий образования. – М., 2002.].

Проаналізувавши низку досліджень, ми дійшли висновку, що сучасний стан організації самостійної роботи студентів у вищих закладах освіти не сприяє достатньою мірою створенню умов для самоосвіти, самовдосконалення; недостатньо використовуються засоби сучасних інформаційно-комунікаційних технологій навчання – технології створення, передавання й зберігання навчального матеріалу, організації та супроводу навчального процесу за допомогою глобальної мережі. «Характерним для майбутнього суспільства є широке використання інформаційних і комунікаційних технологій (ІКТ), що викликає необхідність постійного впровадження засобів ІКТ і до системи освіти. Цей процес, який у результаті швидкоплинного апаратного та програмного розвитку ІКТ уже набув ознак перманентного процесу, отримав назву інформатизації освіти» [Жук Ю. О. Системні особливості освітнього середовища як об'єкта інформатизації / Ю. О. Жук // Післядипломна освіта в Україні. – 2002. – № 2. – С. 35–37.].

Варто погодитися з фахівцями, які стверджують, що поєднання нових інформаційно-комунікаційних технологій навчання з традиційними – це складна педагогічна задача, яка потребує розв'язання низки питань, серед яких виділяють:

- розробку методик використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій навчання в навчальному процесі;
- підготовку науково-педагогічних кадрів до впровадження інформаційно-комунікаційних технологій навчання;
- створення умов для використання студентами сучасних засобів навчально-пізнавальної діяльності [Жалдак М. І. Комп'ютерно орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики: Посібник для вчителів / Жалдак

М. І., Лапінський В. В., Шут М. І. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2004. – 182 с.].

Переважно етапи планування, організації, контролю та оцінки самостійної діяльності студентів забезпечує викладач, який веде аудиторні заняття з певного курсу. Такий підхід має свої переваги: самостійна робота студентів гармонійно включається в концепцію тієї чи іншої дисципліни, що дозволяє підвищити опанування матеріалу. Проте, з іншого боку, підвищене навантаження не завжди дозволяє викладачеві всебічно та творчо підійти до розробки та організації цього блоку роботи студентів, до того ж викладач з певних причин не завжди спроможний охопити повний спектр нових форм роботи, у тому числі з використанням інформаційних технологій.

**Виклад основного матеріалу.** Навчальним планом Житомирського державного університету імені Івана Франка для спеціальності «Математика та основи інформатики» на курс «Програмування» відводиться 7,5 кредити відповідних ECTS, тобто 270 годин, з яких 42 години припадає на лекції, 92 – на лабораторні заняття та 132 години – на самостійну роботу. Також заплановано 6 контрольних (модульних) робіт. Основна задача цього курсу – дати студенту знання й практичні навички алгоритмізації, створення, налагодження та тестування програм. Велика увага приділяється сучасним технологіям розробки програм в умовах багаторазового використання створених програм, роботі обчислювальних систем у реальному часі, обробки й збереження великих обсягів інформації, діалоговому режиму з комп'ютером.

Після закінчення вивчення даного курсу студент повинен:

**а) мати уявлення:**

- про структуру, основні принципи роботи комп'ютера;
- про можливості мов програмування різних рівнів;
- про сучасні тенденції в галузі розробки мов програмування;

**б) знати:**

- основні принципи програмування;
- основні методи обробки даних;

- етапи розробки програм і методи автоматизації програмування;
- основні поняття й методи технології програмування;
- основні структури однієї з процедурних мов;

**в) уміти:**

- самостійно працювати на комп'ютері з дотриманням основних принципів роботи на ЕОМ;
- створювати декомпозицію розв'язку задачі й складати алгоритми окремих її частин відповідно до сучасної технології програмування;
- використовувати основні оператори мови, загальні для всіх мов програмування;
- використовувати компілятор для налагодження програм як засіб вивчення й тестування програм;
- працювати програмними засобами з ресурсами комп'ютера.

Значна частина навчальних годин курсу відведена на самостійне опрацювання. Самостійна робота студентів містить: підготовку до аудиторних занять (лекцій, практичних, лабораторних тощо); виконання відповідних завдань із навчальної дисципліни протягом семестру; самостійну роботу з окремих тем навчальної дисципліни; підготовку до всіх видів контрольних випробувань, у тому числі до модульних і комплексних контрольних робіт; участь у студентських наукових гуртках, семінарах, конференціях тощо.

Зміст самостійної роботи студента з курсу «Програмування» визначається розробленою програмою навчальної дисципліни за вимогами кредитно-модульної системи, відповідними методичними матеріалами, практичними завданнями та рекомендаціями щодо їх виконання. Практичні завдання та рекомендації щодо їх виконання повинні містити вказівки щодо терміну, обсягу, якості засвоєння матеріалу із зазначенням навчальних та наукових видань, що використовуються з цією метою, а також питання для самоконтролю, тести, контрольні завдання, приклади оформлення самостійної письмової роботи. Результати самостійної навчальної роботи кожного студента аналізуються та оцінюються викладачем.

Для організації самостійної навчальної роботи студентів з курсу «Програмування» слід підібрати якісно нові та навчальні матеріали, що враховують специфіку цього виду діяльності студентів і викладачів. Одним із важливих критеріїв добору практичних завдань для самостійної роботи студентів із курсу є врахування тих тем, які виносяться на самостійне опрацювання.

На нашу думку, одним із можливих варіантів вирішення питання з організації самостійної роботи студентів із курсу «Програмування» є використання спеціалізованих ресурсів всесвітньої мережі. Серед низки порталів вагоме місце посідають ресурси, пов'язані з одними з найпрестижніших змагань із Першості Чемпіонату Світу з програмування серед студентів вищих навчальних закладів, який щороку проводить асоціація комп'ютерної техніки (Association for Computer Machinery) ACM зі штаб-квартирою в Нью-Йорку (<http://www.acm.org>). Офіційна сторінка змагань: <http://acm.baylor.edu>.

За більш ніж тридцятирічну історію змагань сформувалися міжнародні стандарти цих змагань, характерною рисою яких є те, що зараховуються лише ті задачі, які пройшли всі тести [7]. Такі умови змагань стимулюють розвиток критичного мислення, допомагають зануритись у реальний світ програмування, реалізувати свої можливості, мають велике значення під час визначення рівня розвиненості інформаційно комунікаційних компетентностей. У всесвітній мережі є багато спеціалізованих порталів, які допомагають молоді в тренувальному процесі. Розглянемо кілька з них:

<http://acm.lviv.ua> – Львівський національний університет імені Івана Франка (Україна);

<http://www.e-olimp.com.ua> – приватний портал (Україна);

<http://acm.timus.ru> – Уральський університет (Росія);

<http://acm.sgu.ru> – Саратовський університет (Росія);

<http://acm.zju.edu.cn> – університет ЖеЙанг (Китай);

<http://neerc.ifmo.ru> – університет Санкт-Петербурга (Росія);

<http://acm.uva.es> – університет Вальядолід (Іспанія).

На наведених сторінках зібрана велика кількість задач, які пропонувалися на попередніх змаганнях. Працює система Online judge. На цих же сторінках часто проводяться дистанційні змагання в реальному часі, участь у яких дає можливість молоді оцінити свої знання та можливості. У табл. 1 наведені дані станом на початок березня 2009 року про чотири портали, що, на наш погляд, можуть використовуватися для організації самостійної роботи з курсу «Програмування».

**Таблиця 1**

№	Адреса	Кількість задач	Кількість учасників	Загальна кількість надісланих розв'язків	Рік заснування
1	<a href="http://acm.lviv.ua">http://acm.lviv.ua</a>	218	897	56936	2004
2	<a href="http://acm.timus.ru">http://acm.timus.ru</a>	699	38100	2505056	2000
3	<a href="http://e-olimp.com.ua">http://e-olimp.com.ua</a>	175	682	34409	2007
4	<a href="http://acm.sgu.ru">http://acm.sgu.ru</a>	432	10684	837813	2002

*Кількість задач* – кількість задач, що викладено на зазначеному порталі для роботи в системі Online judge, ця кількість постійно збільшується.

*Кількість учасників* – кількість користувачів системи, що розв'язали хоча б одну задачу в системі Online judge, це приблизно 80 відсотків від зареєстрованих користувачів.

*Загальна кількість надісланих розв'язків* – це показник активності використання порталу, кожна спроба користувача отримує свій порядковий номер, паралельно на сторінці списку задач, проти кожної задачі стоїть число, що вказує на кількість користувачів, які вже розв'язали її.

*Рік заснування* – рік створення порталу.

Залежно від регіональної специфіки порталів на них підтримуються англійська, російська або українська мова спілкування.

Кожен користувач повинен бути зареєстрованим на певному порталі, і для нього ведеться облік удалих і невдалих спроб, від кількості яких залежить його рейтинг. Доступ до відправки розв'язку завдання персоніфікований.

Необхідно приділити особливу увагу формату введення даних та виведення результатів, оскільки кожен з вищезазначених ресурсів має свою специфіку. Досвід викладання курсу «Програмування» показує, що студенти приділяють мало уваги цим



питанням, бо вони повинні самостійно придумувати тести для перевірки своїх програм. Запропоновані правила дисциплінують студентів, спонукають їх працювати в жорстких рамках вимог, тим самим формуючи критичне мислення студентів. Для первинної перевірки розв'язку необхідно зазначити перевірку лише того тесту, що є в умові, – тоді, по-перше, ви зможете перевірити правильність зчитування даних та формат виведення і, по-друге, дана спроба не буде зарахована до вашого рейтингу.

Зазначимо також, що ресурсами наведених порталів можна користуватися вже з перших занять із програмування, оскільки багато задач не вимагають глибоких знань із програмування, проте знання з математичних курсів є важливими. Якщо всі задачі певного ресурсу розбити за темами (наприклад, лінійні програми, розгалуження, цикли, масиви, строки, підпрограми, рекурсія тощо), то після вивчення конкретної теми можна рекомендувати номери задач для самостійної роботи.

На кожному з порталів функціонують форум і чат, що дозволяє користувачу системи спілкуватися не тільки з іншими користувачами, а й з авторами задач і модераторами, а спілкування з однодумцями може лише спонукати до продуктивнішої праці.

Періодично на цих порталах проводяться змагання, які також можна використовувати й для інших форм навчання програмуванню – контрольної (модульної) роботи, відбіркового етапу студентської олімпіади з програмування.

**Висновки.** Отже, для організації самостійної роботи з курсу «Програмування» доцільно використовувати ресурси всесвітньої мережі, що були описані вище. Ці портали, по-перше, дозволяють залучити студента до творчої самостійної роботи, по-друге, можуть бути використані в подальшій професійній діяльності вчителя основ інформатики та обчислювальної техніки, по-третє, спонукають до самоосвіти та самовдосконалення.

#### **Список використаних джерел**

1. Хуторской А. В. Современная дидактика / А. В. Хуторской. – СПб: Питер, 2001. – 544 с.

2. Есипов Б. П. Самостоятельная работа учащихся на уроках / Б. П. Есипов. – Москва: Государственное учебно-педагогическое издательство министерства просвещения РСФСР, 1961. – 239 с.

3. Підвищення ефективності вищої освіти і науки як дієвого чинника суспільного розвитку та інтеграції в європейське співтовариство / Доповідь міністра В.Г. Кременя на підсумковій колегії Міністерства освіти і науки України (27 лютого 2004 року, м. Одеса) // Освіта. – 2004 р.

4. Компетентносный подход как способ достижения нового качества образования / Материалы для опытно-экспериментальной работы в рамках Концепции модернизации российского образования на период до 2010 года // Национальный фонд подготовки кадров, Институт новых технологий образования. – М., 2002. – 192 с.

5. Жук Ю. О. Системні особливості освітнього середовища як об'єкта інформатизації / Ю. О. Жук // Післядипломна освіта в Україні. – 2002. – № 2. – С. 35–37.

6. Жалдак М. І. Комп'ютерно орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики: Посібник для вчителів / Жалдак М. І., Лапінський В. В., Шут М. І. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2004. – 182 с.

7. Парфенов В. Г. Командный чемпионат мира по программированию АСМ / В. Г. Парфенов // Компьютерные инструменты в образовании. – 1998. – №3/4. – С. 110–119.

## **ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРОВ МАТЕМАТИКИ С КУРСА «ПРОГРАММИРОВАНИЕ»**

*Кривонос А.Н.*

### **Аннотация**

Статья посвящена проблеме организации самостоятельной работы при изучении курса «Программирование» в условиях кредитно-модульной системы с использованием специализированных ресурсов всемирной электронной сети. Рассмотрено ряд порталов, на которых реализована работа системы Online judge, и возможность использования специализированных ресурсов.

**Ключевые слова:** самостоятельная работа, информационно-коммуникативные технологии, ACM, программирование.

**MANAGEMENT OF BACHELORS OF MATHEMATICS INDEPENDENT WORK  
IN THE PROGRAMMING COURSE**

*Kryvonos A.N.*

**Summary**

The article deals with the problem of students' independent work management teaching the Programming under principles of ECTS realization with the help of dedicated resources of world-wide electronic network. It contemplates a set of portals implemented with Online Judge system and possibilities of their further deployment.

**Keywords:** independent work, information and communication technologies, ACM, programming course.