

### Формування інформатичних компетентностей студентів машинобудівних спеціальностей вищих навчальних закладів

Сьогодні вища освіта передбачає поглиблення знань в студентів-машинобудівників в галузі комп'ютерних дисциплін з метою набуття високого професіоналізму, всебічного розвитку інтелектуальної самобутньої творчої людини, яка зможе вирішувати складні професійні задачі, реалізовувати свої особисті нахили і здібності у майбутній роботі.

Проблемою підвищення ефективності навчально-виховного процесу на основі використання ІКТ займаються багато українських науковців: М.І. Жалдак, Н.В. Морзе, О.В. Співаковський С.А. Раков, А.Т. Ашеро́в, Ю.С. Рамский, Є.М. Смирнова-Трибульська, М.С. Головань та багато інших, це питання є одним з центральних в дослідженнях зарубіжних вчених (див., наприклад, В.А. Адольф [1], М.Б.Лебедева.[2]).

Останнім часом, при переході суспільства від постіндустріальної фази розвитку до інформаційного суспільства, а через нього до суспільства знань і далі – до сталого суспільства, здійснюється перегляд, і навіть зміна освітніх парадигм: від репродуктивної парадигми, орієнтованої на здобуття учнями і студентами певного набору знань, умінь і навичок до компетентнісної парадигми, метою якої є формування компетентностей (ключових, галузевих, предметних, професійних). Серед усіх компетентностей особливе місце посідають компетентності в галузі інформаційно-комунікаційних технологій або інформатичні компетентності.

Інформатичні компетентності студентів визначаються як такі, володіння якими забезпечує здатність використовувати у роботі великі обсяги знань і інтегрувати знання в обраній предметній галузі.

Згідно [4], [5], мета набуття студентами інформатичних компетентностей – це не тільки вміння працювати з різноманітними інформаційними матеріалами, але і формування компетентностей, що забезпечують спеціалісту ефективне використання ІКТ у своїй професійній діяльності.

Є.М Смирнова-Трибульська називає *Інформатичними компетентностями* знання і необхідні вміння застосування ІКТ для розв'язування особистісно значимих задач в галузі освіти і майбутньої професійної діяльності. Є.М. Смирнова-Трибульська виводить свою формулу компетентності: Компетентність = Мобільність знання + Гнучкість методів + Критичність, а також виділяє два послідовні шляхи формування інформатичних компетентностей:

1. Майбутній фахівець одержує елементарні знання та необхідні вміння застосування комп'ютера для розв'язування зізнаманітних завдань та в галузі своєї професійної діяльності;
2. Майбутній фахівець, самостійно розширює і поглиблює знання в галузі інформатичної освіти, отримані раніше на курсах комп'ютерного навчання.

М.С. Головань трактує *Інформатичну компетентність* як „знання про основні методи інформатики та інформаційні технології, вміння використовувати наявні знання для розв'язування прикладних задач, навички використання комп'ютера, технологій зв'язку, здатності представляти повідомлення до ефективного застосування сучасних засобів інформаційних та комп'ютерних технологій для розв'язування завдань професійної діяльності і повсякденного життя, усвідомлюючи при цьому значущість предмету і результату діяльності” [4 с.322-323].

Таким чином природно виникають питання:

1. Яке місце в структурі професійних компетентностей займають „Інформатичні компетентності”?
2. Яка структура „Інформатичних компетентностей”?

#### *Структура інформатичних компетентностей*

У роботах [6], [7] було визначено, що Інформатичні компетентності відносяться до предметних компетентностей, технічних галузевих компетентностей і означають основи наукової і технічної діяльності, а саме: вміння виявляти основні етапи та операції в технології розв'язування задач за допомогою засобів автоматизації, і зокрема комп'ютерних засобів [8].

Зобразимо загальну структуру системи компетентностей у вигляді таблиці, для того, щоб виділити в ній місце „Інформатичних компетентностей” (рис.1).



Рис.1. Місце інформатичних компетентностей в загальній структурі компетентностей (ключових – галузевих – предметних).

Зауважимо, що інформатика як наука тісно пов'язана з іншими науками і ґрунтується на них, причому серед інших особливу роль в ній відіграє математика, адже інформаційні технології використовуються в теоретичних та розрахункових дослідженнях та практичній діяльності, пов'язаній з алгоритмізацією, програмуванням, кодуванням, математичним моделюванням в усіх науках. Таким чином, інформатика, як і математика, використовуються як мови інших наук, якими описують відповідні проблеми, за допомогою яких ці проблеми досліджуються, розв'язуються. У зв'язку з цим доцільно було б говорити про нову дисципліну – „математичну інформатику” [3],[9], і саме тому, предмет „інформатика” можна було б віднести до освітньої галузі „математика”. У цьому випадку деякі системні зв'язки між інформатикою і математикою набули б більшої впорядкованості і системності.

На основі підходів, розвинутих в [3], [7], пропонується структура системи інформатичних компетентностей, яка упродовж кількох років використовується як основа навчально–методичної системи формування інформатичних компетентностей студентів машинобудівних спеціальностей у курсі „Інформатика”, яку для зручності і наочності зведено до таблиці.

Таблиця. «Структура системи Інформатичних компетентностей»

Назва складових інформатичних компетентностей	Характеристика компетентностей
1. Процедурні компетентності	1.1. Алгоритмізація розв'язування задач: алгоритміка (алгоритмічна культура (поняття алгоритму та виконавця алгоритму, команди, структура алгоритму тощо); 1.2. Знання алгоритмів розв'язування типових задач з загальноосвітніх та спеціальних предметів та вміння їх застосовувати на практиці.
2. Логічні компетентності	2.1. Вибір доцільних засобів ІКТ для розв'язування навчальних та професійних задач; 2.2 Культура оцінювання правильності (або хибності) розв'язування задач за допомогою ІКТ.
3. Технологічні компетентності (Комп'ютерна грамотність )	3.1. Архітектура комп'ютера і принципи його функціонування. 3.2. Типологія комп'ютерів та програмного забезпечення, операційні системи і стандартні офісні програми. 3.3. Апаратно–програмні комплекси (автоматизовані робочі місця) спеціаліста як засоби автоматизації професійної діяльності спеціаліста.

	3.4. Системи програмування як універсальні засоби автоформалізації професійних знань. 3.5. Технологія розв'язування задач засобами ІКТ.
4. Дослідницькі компетентності	4.1. Інформаційне моделювання як засіб дослідження і автоматизації розв'язування задач. 4.2. Використання інформаційних моделей для проведення досліджень з метою пошуку ефективних розв'язків задач. 4.3. Технології побудови інформаційних моделей та їх верифікація. 4.4. Потужність і обмеження інформаційного моделювання.
5. Методологічні компетентності	5.1 Здатність визначати місце ІКТ у людському суспільстві. 5.2. Методологія використання ІКТ у професійній діяльності. 5.2 Потужність і обмеженість застосувань ІКТ (можливості і обмеження) 5.3 Перспективи розвитку ІКТ та їх застосувань у професійних діяльності.

#### *Формування інформатичних компетентностей студентів машинобудівних спеціальностей*

Традиційно навчальна робота спрямована на отримання студентом знань та умінь працювати з текстовими редакторами, електронними таблицями, базами даних та іншими офісними програмами, для чого використовується пакет офісних програм MS Office. Це обумовлено перш за все тим, що цей пакет найбільш широко розповсюджений і за його допомогою можна ефективно розв'язувати задачі широкого спектру як навчального, так і професійного змісту.

Поза залежністю від того, які програмні засоби використовуються у навчальному процесі, підготовку студентів потрібно спрямовувати не тільки на загальне використання цих засобів, але якомога ширше використовувати професійно-орієнтовані практичні завдання, які були би модельними з точки зору використання цих засобів, а з іншого боку були модельними з точки зору розв'язування професійно-орієнтованих задач. Добір таких задач передбачає компетентність і майстерність викладача як у галузі ІКТ, так і в предметній галузі підготовки спеціалістів.

Наведемо приклад формування інформатичних компетентностей студентів-машинобудівників адаптовано для усіх складових інформатичних компетентностей (процедурної, логічної, технологічної, дослідницької, методологічної) на матеріалі одного завдання. Але, це завдання видається студентові наприкінці навчання курсу дисципліни „Обчислювальна техніка та програмування” в машинобудівному коледжі.

##### *Завдання*

*Розробити комп'ютерну довідкову систему „Обробка металів”.*

Для виконання цього завдання студентові необхідно зібрати дані, що будуть опрацьовуватись, також, якщо вхідних даних недостатньо, або вхідні дані неповні, необхідно їх самостійно знайти і доповнити, що також вимагає від студента додаткового напруження і творчого підходу.

Вхідні дані, які знаходить студент: 1) матеріал заготовки; 2) марка сталі; 3) вид обробки металів; 4) маса заготовки; 5) кількість зубців; 6) розмір.

Далі студент повинен уявити, як буде виглядати кінцевий результат, і після цього розробити схему (алгоритм), за якою буде будуватись програма. Ефективність розв'язування задач з використанням комп'ютерної техніки багато в чому залежить від якості процесу позамашинної підготовки - постановкою задачі, аналізом методу розв'язування, передбаченням результату, глибоким обґрунтуванням результатів. Таким чином, формування і розвиток компетентностей на позамашинних етапах роботи засновано на аналітико системній діяльності, що визначає мобілізацію знань для передбачення подальших змін об'єкта, що моделюється, чи досліджується. Одну і ту саму задачу можна подати в програмах пакету MS Office, які вивчаються в машинобудівному коледжі, в курсі „Обчислювальна техніка та програмування”, і в кожному випадку результат може бути правильним і відрізнитись залежно від поставленої викладачем мети.

*1. Процедурна компетентність* Студент повинен навчитись оперувати своїми знаннями відносно спеціального предмету задачі та знаннями про відповідні комп'ютерні програми, навчитись передбачувати і аналізувати процес розв'язування в своїй уяві, створювати послідовність виконання завдань – від зібраних усіх необхідних вхідних даних до передбачених вихідних даних. Процедурна компетентність вимагає від студента для розв'язування завдань вміння добирати комп'ютерну програму залежно від поставленої мети. На основі існуючих знань студент повинен навчитись вибирати, яка саме програма найбільш буде корисною для виконання завдання, та ефективно застосовувати будь-яку з комп'ютерних програм, які він вивчав протягом навчання. Саме такий підхід надає свободу мислення студентам, що спонукує до творчого мислення, необхідного для подальшого самостійного розвитку студента в процесі навчання і розвитку інших складових системи інформатичних компетентностей. Вибір студента на цьому етапі зупиняється на програмах: Word, Excel, Power point, Access (саме ті, які вони вивчали). Можливості використання кожної з програм MS Office досить широкі, тому у майбутнього техника технолога можуть бути різні підходи до виконання

завдань і обмежуються вони лише загальною метою діяльності. Важливо, щоб завдання мало проблемний або дослідницький характер для того, щоб студент мав можливість самостійно розвивати свої уміння і здібності як складові системи інформатичних компетентностей [3].

Якщо метою є створення „простого” довідника, який достатньо розробити у вигляді таблиці, що буде заповнена необхідними даними, і які не потрібно постійно змінювати, можна використати текстовий редактор Word, разом з тим за допомогою того ж текстового редактора можна створити кілька варіантів таких довідників. Більш складне завдання припускає аналіз введених даних, подання у вигляді графіків і діаграм, комбінаційні зміни даних, їх фільтрацію, складні математичні розрахунки стосовно введених даних та їх контроль. В цьому випадку студенту доречно обрати табличний процесор Excel, але це він повинен вирішувати самостійно. Якщо метою є постійне поповнення інформаційних даних і їх швидкий пошук, студент мабуть бере СУБД Access. А за необхідності зручного подання інформаційних даних, які необхідно аналізувати з метою бачення процесу виробництва, набору різного роду заготовок, схем, креслень, обробки заготовок, структури існуючих виробничих систем, студенту бажано обрати програму підготовки презентацій Power point.

**2. Логічні компетентності.** Ці компетентності включають уміння знайти точний результат розв’язування задачі і обґрунтування його. Логічні компетентності передбачають знання основного технологічного предмету або об’єкту дослідження, а також є найважливішим компонентом системи інформатичних компетентностей. Студент повинен вміти здійснити усі математичні розрахунки і вийти на остаточний математичний результат. Один раз (перший раз) доцільно провести позамашинні розрахунки, порівняти і перевірити їх. Разом з тим цей „перший раз” можна провести і з використанням комп’ютера, при цьому доцільно здійснити не тільки математичні розрахунки, але і побудову креслень, використовуючи наприклад T-FLEX CAD. Після виконання креслення розроблену схему, рисунок можна вставити додатково в текст, використовуючи програму Word або іншу. При використанні текстового редактора студент може доповнити свій довідник таблицею для розрахунків, комбіновано використовуючи програму Excel.

**3. Технологічні компетентності** проявляється у студента як комп’ютерна грамотність. Саме ці компетентності базуються не тільки на знаннях студента стосовно використання комп’ютера, але і на уміннях використовувати усі програми пакету MS Office та інші спеціальні програми комп’ютерної підтримки і для автоматизації своєї діяльності. Це розробка шаблону розв’язування типової задачі у загальному вигляді, верифікація правильності розв’язку, підготовка форм для введення вхідних і отримання вихідних даних, відпрацювання дизайну програми, подальше вдосконалення програми тощо. Виконання такого завдання з використанням програми Word надає можливість студенту для автоматизації та зручності своєї роботи розробити шаблон таблиці (довідника) для введення схожих даних (наприклад для однакового матеріалу заготовки (сталь) і кількістю зубців встановити кнопку для вставлення слів або цифр, що часто зустрічаються, наприклад вид обробки заготовки (чистова або чорнова), встановити гіперпосилання для того, щоб швидко переходити на більш глибокий рівень довідкових даних, адже це може бути ще одна таблиця, наприклад дані про марку заготовки та масу деталі. За допомогою Excel можна зручно здійснити математичні розрахунки, графічні побудови, підготувати шаблони та книги, щоб отримати не один, а більше окремих результатів (додатків). Інформаційний довідник можна використовувати для розрахунку даних режимів обробки деталей, інструментальних даних. Інформаційний довідник на базі Access став би найзручнішим, і компактним, разом з тим при роботі з Access можна використати зв’язки з іншими програмами через об’єкти OLE (креслення і інші графічні об’єкти), що також є дуже зручним для подальшого використання бази даних. Такий довідник з обробки металів мав би великі переваги порівняно з тими, що були б розроблені за допомогою Word та Excel. За допомогою PowerPoint також можна здійснювати графічне подання даних. Для надання самостійності студенту в завданнях, розроблених виключно для презентацій, можна опустити вимоги до змісту презентації, це надасть студенту можливість аналізувати завдання (технічну задачу) і запропонувати варіанти розв’язування. Крім того в презентацію можна включити результати роботи з таким довідником з усіх попередніх перелічених програм і подати такі відомості у вигляді окремих слайдів, навіть з музичним супроводом

**4. Дослідницькі компетентності.** Випускник, здатний до самореалізації, це той, який в процесі навчання навчився досліджувати. В процесі дослідження студент розвиває уміння аналізувати, систематизувати, абстрагувати та ін. В формуванні дослідницької компетентностей велику роль відіграє розв’язування задач з відкритими умовами [3], тобто студент повинен самостійно знайти деякі дані, яких не було в умові задачі, або доповнити їх - самостійно знайти відсутні відомості в умові. Це можуть бути відомості про типи даних (математичні, технічні), конкретні значення, а іноді можливо і не зовсім відомий результат, тобто сам результат теж може змінюватись в процесі дослідження (моделювання), або просто бути якоюсь знахідкою для самого студента. Використання потужних комп’ютерних програм дозволяє підвищити ефективність дослідницького методу навчання, моделювання об’єктів різних видів, прогнозування змін характеристик об’єкта, що досліджується. Дослідження з використанням програм Word та Power point можуть стосуватися моделей пошуку наочності (дизайнерські знахідки), крім того студентам можна залишити будь-який розділ або частку теми для самостійного пошуку можливостей використання комп’ютерної програми. Якщо студент не зміг самостійно знайти той необхідний елемент, що був йому невідомим, викладачем буде надана допомога, але дослідження, проведене студентом, навчить його дослідницьких підходів. Використання програми Excel для нашого завдання „Обробка металів”

має деякі переваги перед використанням програми Word, тому що за допомогою Excel можна опрацьовувати дані, подавати за допомогою графіків і діаграм, добирати варіанти формул, моделювати. Моделювати заготовку можна за її розмірами, формою, видом обробки, видом металу та ін. Моделювати в базі даних Access можна за схемою введення, пошуку, друку, подання необхідних даних на екран, в залежності від дослідження.

5. *Методологічні компетентності* - найскладніший компонент компетентностей студента з усіх компонентів систем інформатичних компетентностей. Дані компетентностями розвиваються у студента завдяки досвіду використання отриманих знань та умінь, самостійно розробляти комп'ютерні об'єкти (програми). Студент вільно орієнтується в будь-яких незнайомих для нього комп'ютерних програмах і може самовдосконалюватись, швидко адаптує інформаційну модель в соціальному вимірі, володіє здатністю моделювати та конструювати інформаційно-освітнє середовище та прогнозувати результати своєї професійної діяльності. Разом з тим студент може самостійно обмежувати варіанти інформаційних моделей, розуміючи їх використання в майбутньому. Крім того, уявляє перспективи розвитку цієї моделі, охоплюючи проблему в цілому. Використання пакету програм MS Office з позицій формування методологічних компетентностей якогось процесу чи явища може бути періодичним, з метою удосконалення розробленої інформаційної моделі, що буде постійно змінюватись.

В рамках визначених компонентів системи інформатичних компетентностей і на основі наукової літератури [3, с.14] сформулюємо своє трактування системи *Інформатичних компетентностей* – це сукупність знань, умінь, навичок, практичного досвіду, тобто обізнаність, що забезпечує здатність застосовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології у реальному житті, розуміти зміст і методи інформаційного моделювання, вміння будувати інформаційні моделі, досліджувати їх методами інформатики, інтерпретувати отримані результати.

#### **Висновки та перспективи подальших досліджень**

1. Інформатичні компетентності – система компетентностей, які потрібні членам суспільства для того, щоб бути спроможними ефективно використовувати потужності сучасних ІКТ для успішності у своїй професійній діяльності.

2. Інформатичні компетентності включають в себе обізнаність у галузі ІКТ, процедурні, логічні, технологічні, дослідницькі, методологічні компетентності, що надає можливість фахівцеві адекватно обирати засоби ІКТ і ефективно розв'язувати професійні задачі з використанням ІКТ.

3. Система інформатичних компетентностей включає в себе загальні (або ключові (універсальні)) інформатичні компетентності і спеціальні (або предметні (фахові)) інформатичні компетентності, які залежать від конкретної галузі (фахові інформатичні компетентності у галузі наук (математики, фізики, хімії тощо), у галузі виробництва (сільського господарства, видобування, машинобудування тощо), у галузі фінансів, обслуговування тощо.

4. Навчання інформатики повинно забезпечувати студентам ВНЗ будь-яких спеціальностей можливість набуття як загальних інформатичних компетентностей, так і спеціальних інформатичних компетентностей, і це повинно стати органічною складовою професійної підготовки майбутнього фахівця.

5. Набуття загальних і спеціальних інформатичних компетентностей у підготовці спеціалістів повинні бути пов'язані між собою: навчальні завдання в курсі інформатики повинні бути якомога тісніше пов'язані з професійними аспектами підготовки спеціаліста, розв'язування професійно орієнтованих завдань у курсі інформатики повинно бути орієнтованим на набуття загальних і спеціальних інформатичних компетентностей.

6. Формування інформатичних компетентностей лежить в основі багатьох пропозицій щодо вдосконалення вищої освіти. В сучасній вищій школі слід домагатися комплексного використання ІКТ у навчальному процесі з усіх навчальних дисциплін, яке повинно бути спрямоване на формування професійних компетентностей майбутніх спеціалістів.

7. Методом набуття інформатичних компетентностей є розв'язування за допомогою ІКТ професійно спрямованих завдань творчого, дослідницького типу, що дозволяє максимально розкрити творчий потенціал кожного студента і сприятиме формуванню професійних компетентностей майбутнього спеціаліста.

8. Нагальною проблемою викладачів інформатики в системі вищої освіти є переглянути навчально-методичну систему навчання інформатики (яка включає в себе цілі, зміст, форми, методи, засоби, засоби оцінювання ефективності навчання) під кутом зору формування інформатичних компетентностей майбутніх фахівців. В силу динамічності змін, які відбуваються у суспільстві при переході через суспільство знань до сталого суспільства, ці процеси вдосконалення навчально-методичних систем повинні відбуватися постійно.

#### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Адольф В.А. Методологические подходы к формированию информационной культуры педагога. //Информатика и образование. - М 2006., -№ 1 - с. 2 – 5.
2. Лебедева М.Б., Шилова О.Н. Что такое ИКТ- компетентность студентов педагогического университета и как её формировать. //Информатика и образование. - М 2004., -№ 3 - с. 95 - 100.
3. Раков С.А. Математична освіта : компетентнісний підхід з використанням ІКТ: Монографія. – Х.:Факт, 2005. - 360 с.

4. Головань М.С. Інформатична компетентність.//Проблеми інженерно-педагогічної освіти: Збірник наукових праць – 2007. - № 16 с.314-324.
5. Е.М. Смирнова-Трибульська Деякі результати досліджень в галузі дистанційних форм навчання в підготовці, післядипломній діяльності вчителів на Херсонщині.// Науковий часопис НПУ ім. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наукових праць/Редрада.-К.: - НПУ імені М.П. Драгоманова, 2007. - №5 (12) – с. 13-27.
6. Пометун О.І. Компетентісний підхід до оцінювання рівнів досягнень учнів. – К.: - Презентація на нараді центру тестових технологій. 2004 р. 10 с.
7. О. Овчарук Компетентності як ключ до оновлення змісту освіти. /Стратегія реформування освіти в Україні: Рекомендації з освітньої політики. К.: „К.І.С.”, 2003.- с.13-39.
8. Кузнецов А.А., С.А. Бешенков, Е.А. Ракитина «Современный курс информатики: от элементов к системе». //Информатика и образование. –М., 2004. -№ 1- с. 3-8.
9. Кобильник Т.П. Фундаментальність інформатичної освіти.// Науковий часопис НПУ ім. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наукових праць/Редрада.- К.: - НПУ імені М.П. Драгоманова, 2007. - №5 (12) – с. 78-81.