

УДК 37.032.5

НЕПЕРЕРВНІСТЬ І НАСТУПНІСТЬ НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИКИ В ЗАГАЛЬНООСВІТНІЙ І ВИЩІЙ ШКОЛАХ

Глинський Ярослав Миколайович,

доцент кафедри обчислювальної математики та програмування Національного університету «Львівська політехніка», канд. фіз.-мат. наук, доцент, ya_hlynsky@mail.lviv.ua,

Ряжська Вікторія Анатоліївна,

доцент кафедри обчислювальної математики та програмування Національного університету «Львівська політехніка», канд. фіз.-мат. наук, доцент, r_va@ukr.net.

Анотація. У статті пропонується варіант побудови змісту дисципліни «Інформатика» з акцентом на поняттях моделювання, алгоритмізації і візуального програмування для студентів загальнотехнічних напрямів підготовки, який пройшов багаторічну апробацію в Національному університеті «Львівська політехніка», і може бути корисним для моделювання, удосконалення і модернізації змісту дисципліни «Інформатика» в загальноосвітніх навчальних закладах.

Ключові слова: інформатика, інформаційно-алгоритмічний підхід, моделювання, алгоритмізація, об'єктно-орієнтоване проектування і програмування, візуальне програмування, різнорівневе навчання, вирівнювальне навчання.



Інформатику в загальноосвітніх навчальних закладах (ЗНЗ) старшокласники вивчають у 9–11 класах за програмами, які охоплюють головно інформаційно-технологічні аспекти цієї навчальної дисципліни і відповідної науки. Елементи відомого з 80-х років математично-алгоритмічного підходу [1] до навчання інформатики частково простежуються лише на академічному рівні підготовки, де учні вивчають теми з основ алгоритмізації і програмування на базі мови Паскаль. У [2] обґрунтовувалася потреба модернізації змісту і методики навчання інформатики з метою його оптимізації і фундаменталізації з огляду на стрімкий розвиток інформаційних технологій, масову доступність комп'ютерних засобів у домашніх умовах, вимог до знань і вмінь старшокласників, які планують продовжити здобувати освіту у вищих навчальних закладах. Ця стаття присвячена питанням неперервності і наступності навчання інформатики в загальноосвітній і вищій школах. **Мета статті** — обґрунтувати і популяризувати підхід до навчання інформатики в загальноосвітній і вищій школах, який гнучко використовує переваги інформаційно-технологічного і математично-алгоритмічного підходів і названий в [2] як інформаційно-алгоритмічний підхід.

Навчальна дисципліна «Інформатика» належить до групи базових фундаментальних дисциплін, яку вивчають на першому курсі студенти різних напрямів підготовки за навчальними робочими програмами, що мають багато спільних елементів. Методичні аспекти розробки таких навчальних програм для низки дисциплін, що часто мають різні назви, але практично однаковий зміст, є актуальними через швидкий прогрес інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) і сучасних методик навчання, відсутність ефективних

галузевих стандартів вищої освіти з інформатики для багатьох напрямів підготовки, а також єдиного рівня знань з інформатики у випускників шкіл.

Актуальною є проблема фундаменталізації інформатичної освіти, а також формування професійної компетентності фахівця в кожній конкретній галузі та його компетентностей у галузі інформатики на базі фундаментальних знань, які є інваріантними протягом значного періоду часу [3, 4].

Відповідно до вимог галузевих освітніх стандартів підготовки фахівців у різних галузях студенти мають уміти здобувати інформацію для розв'язування фахових проблем, аналізувати, систематизувати і класифікувати її, висувати гіпотези щодо розв'язання і знаходити шляхи розв'язання проблем, робити необхідні узагальнення, встановлювати закономірності на основі опрацювання даних, робити аргументовані висновки, застосовувати отримані знання для розв'язування нових проблем.

Фундаменталізація змісту навчання взагалі й інформатики зокрема можлива шляхом створення і посилення ролі інформаційно-алгоритмічного підходу до навчання як засобу інтеграції освоєння основ технологічної і теоретичної інформатики.

Інформаційно-алгоритмічний підхід означає організацію навчання на основі застосування інформаційних моделей предметної галузі, методів математичної інформатики, теорії систем і алгоритмів, а також системних і об'єктно-орієнтованих методів дослідження предметної галузі.

Завдання навчальної дисципліни полягає у навчанні студентів теоретичних основ інформатики і сучасних інформаційних технологій, набутті ними практичних навичок використання ІКТ для опрацю-

вання простих і складених структур даних під час розв'язування задач, які виникають у процесі моделювання предметних галузей, що стосуються напряму фахової підготовки студентів.

Мета навчання інформатики з позицій інформаційно-алгоритмічного підходу передбачає:

- формування у майбутніх фахівців сучасного рівня інформаційної культури і розвиток когнітивних структур мислення;
- здобуття фундаментальних знань про будову і принципи функціонування комп'ютерів та інформаційних систем, про інформаційне моделювання як засіб пізнання і дослідження об'єктів у фахових предметних галузях, про сучасні інформаційно-комунікаційні технології опрацювання різних структур даних, про процеси опрацювання даних, зокрема їх створення, зберігання, перетворення, пересилання, пошук, візуалізацію та захист; про принципи організації й проведення обчислювальних експериментів із використанням сучасного програмного забезпечення персональних комп'ютерів і комп'ютерних мереж, зокрема, редакторів текстів, електронних таблиць, систем керування базами даних, середовищ об'єктно-орієнтованого, зокрема, візуального програмування тощо;
- набуття навичок, умінь і компетенцій ефективно використовувати сучасні засоби ПКТ для дослідження типових моделей у предметних галузях, що стосуються напряму фахової підготовки і розв'язування задач опрацювання даних, зокрема, розробки алгоритмів і проектів дослідження моделей фахових задач у візуальних середовищах програмування;
- відпрацювання навичок самостійної роботи з комп'ютерною навчальною літературою і самостійного розв'язування типових задач засобами сучасних ПКТ з метою застосування цих навичок в індивідуальному навчальному процесі під час роботи над курсовими і дипломними проектами і в майбутній професійній діяльності, а також з метою створення передумов для самостійного оволодіння новими перспективними засобами ПКТ в майбутньому.

Методична система побудови дисципліни «Інформатика» базується на актуальних принципах вирівнювального і розвивального навчання студентів, неперервності й наступності навчання в загальноосвітній і вищій школах з урахуванням елементів і рекомендацій когнітивної і динамічної психології в педагогіці, а також антропологічного фактора в процесі формування когнітивно-діяльної моделі навчання й індивідуальних траєкторій навчання студентів в умовах кредитно-модульної і ступеневої організації освітнього процесу.

Предмет навчальної дисципліни «Інформатика» — засоби ПКТ для створення, зберігання, перетворення, пересилання, пошуку, візуалізації та захисту різних структур даних, типових для конкретної предметної галузі, і методи розв'язування засобами ПКТ задач навчального, пізнавального і фахового спрямування.

Методи навчальної дисципліни «Інформатика» — це сукупність загальнонаукових методичних прийомів, що стосуються специфіки дослідження предме-

тних галузей навколишньої реальності із застосуванням сучасних ПКТ для опрацювання даних, а саме: абстрагування, моделювання і дедукція (виокремлення головного в об'єктах досліджень), системний аналіз (декомпозиція задач), конкретизація і синтез (побудова алгоритмів), індукція (формулювання висновків досліджень), аналогія (виявлення подібних застосувань у перспективній діяльності).

Тематика модулів навчання: 1) інформаційні технології і їх застосування до задач конкретної предметної галузі (наприклад, економіки й економічної діяльності, будівельної справи тощо); 2) моделювання, алгоритмізація і візуальне програмування, спрямоване для розв'язування задач навчального, пізнавального і фахового спрямування.

У результаті навчання студенти загальнотехнічних, а також низки гуманітарних напрямів підготовки повинні:

- мати уявлення про архітектуру, програмне й інтелектуальне забезпечення сучасних комп'ютерних та інформаційних систем;
- мати уявлення про теоретичні основи інформатики, призначення і функціонування інформаційних систем й інформаційних технологій офісного, загальноінженерного та конкретнофахового призначення;
- володіти поняттями інформації, даних, типів даних, структур даних, об'єктів і класів об'єктів;
- мати поняття про інформаційне моделювання в цілому і про його різновиди, зокрема, математичне й об'єктно-орієнтоване моделювання;
- уміти досліджувати моделі предметної галузі навчального, пізнавального і фахового призначення, зокрема, будувати найпростіші і досліджувати типові інформаційні моделі конкретних об'єктів;
- володіти компетенціями й уміннями, необхідними для роботи з інформаційними технологіями офісного призначення для опрацювання ділової текстової документації, виконання обчислень в електронних таблицях, створення і ведення баз даних, створення презентацій, виконання інженерних графічних побудов, виконання математичних обчислень, пошуку відомостей в Інтернеті тощо;
- мати поняття про алгоритм, алгоритмічні конструкції, види алгоритмів, програму, принцип декомпозиції задач та алгоритмів як методологічний принцип пізнання, про принципи структурного проектування алгоритмів і програм як метод дослідження і пізнання;
- мати уявлення про об'єктно-орієнтоване програмування і його різновид — візуальне програмування;
- уміти розробляти алгоритми, програми і проекти розв'язування типових навчальних задач, що впливають з розгляду моделей навчального, пізнавального та фахового призначення з використанням середовища візуального програмування; уміти створювати графічний інтерфейс користувача з метою візуалізації даних засобами такого середовища, зокрема, в офісних програмах-додатках;
- уміти використовувати спеціалізовані математичні пакети для розв'язування типових задач вищої

математики і прикладних задач з галузей, що стосуються фахової підготовки;

- знати можливості і призначення сучасних експертних систем, технологій колективної роботи в локальних комп'ютерних мережах, хмарних технологій в Інтернеті, навчальних відеосервісів, засобів дистанційного і мобільного навчання, засобів віртуальних навчальних середовищ різних навчальних закладів України.

Прагматична складова курсу інформатики викладається відповідно до лінійки понять: **задача — структури даних — інформаційні технології**, голвно, офісні.

Головним чинником фундаменталізації навчального процесу з інформатики є побудова курсу відповідно до лінійки понять: **об'єкти предметної галузі — задача — модель — структури даних — алгоритм — інформаційні технології**, зокрема, технології моделювання, проектування та програмування.

Усвідомлення об'єктної моделі світу, уміння будувати і досліджувати інформаційні моделі є важливими факторами формування у суб'єкта навчання засад гносеологічного пізнання і забезпечують у них розвиток когнітивних структур мислення. Практично будь-яка робота студента з візуальним середовищем програмування нерозривно пов'язана з поняттями про об'єкти і класи об'єктів, властивості об'єктів, множини значень властивостей об'єктів, методи об'єктів тощо. Переваги візуального програмування полягають в креативній і захопливій візуалізації даних, чого не можна було досягнути засобами процедурного програмування, що є важливим мотивуючим фактором у навчанні і стимулює застосовувати здобуті знання і навички під час вивчення інших дисциплін, зокрема, профільних, наприклад, на етапі роботи з курсовими і дипломними проектами.

Навчання студентів ведеться з дотриманням принципів розвивального навчання «від задач» з комбінуванням методичних прийомів, що базуються на діяльній формі навчання (**задача — дія — теорія**) і на когнітивному навчанні (**задача — теорія — дія**).

Задачі, які розглядаються в курсі, окрім прагматичного аспекту, характерного для конкретної предметної галузі, мають передбачати застосування різних форм репродуктивного, продуктивного, розвивального і випереджального навчання, які спрямовані на розвиток різних форм мислення: теоретичного (усвідомлення правил і законів для вчинення дій), алгоритмічного (структуризація і планування дій з метою досягнення мети), аналітичного (усвідомлення правильності й оптимальності дій в альтернативних ситуаціях), системного (взаємопов'язаність дій і аналіз наслідків), креативного (оригінальність дій) та логічного (уміння будувати критерії для виконання дій і робити висновки).

Змістовий компонент методичної системи навчання інформатики передбачає періодичну реконструкцію стандартного змісту навчання з врахуванням найновіших досягнень у сфері ІКТ, теоретичних основ інформатики і прагматичних вимог, що формуються в сучасному суспільстві у фахових галузях.

Навчальна дисципліна базується на поняттях і компетенціях, отриманих чи здобутих студентами під час навчання в загальноосвітній школі. Безпосередньої залежності від інших дисциплін немає. Успішне вивчення дисципліни «Інформатика» покращить якість опанування студентами як інших фундаментальних, так і фахових дисциплін.

Для читачів журналу «Комп'ютер у школі та сім'ї» зміст дисципліни «Інформатика» в загальноосвітній школі добре відомий. Розглянемо зміст цієї дисципліни у вищому технічному навчальному закладі, на прикладі економічних напрямів підготовки студентів.

Перелік головних тем дисципліни такий.

1. Теоретичні основи інформатики. Інформаційні системи і технології.
2. Програмне забезпечення комп'ютера та інформаційних систем.
3. Технології роботи з текстовими документами. Ділові документи. Технологія злиття. Колективна робота над великим документом.
4. Технології роботи з електронними таблицями. Математичні та інформаційні моделі фахової галузі (тут економіки та економічної діяльності) і їх дослідження за допомогою електронних таблиць.
5. Бази даних. Поняття про інформаційне моделювання (об'єктно-орієнтований підхід). Моделювання сутностей предметної галузі засобами реляційних таблиць бази даних.
6. Комп'ютерна математика як засіб дослідження моделей і візуалізації даних.
7. Поняття про об'єктно-орієнтоване моделювання як різновид інформаційного моделювання. Об'єктно-орієнтоване проектування: об'єкти, класи, інкапсуляція, успадкування, поліморфізм, основи мови моделювання UML (Unified Modeling Language).
8. Візуальне програмування як різновид об'єктно-орієнтованого програмування та ефективний засіб дослідження моделей і візуалізації даних.
9. Комп'ютерні мережі. Інтернет-технології у фаховій галузі.
10. Загальноінженерні, експертні та інші інформаційні системи фахового спрямування.

Як бачимо багато тем збігаються з темами, які розглядаються у загальноосвітній школі (редактори текстів, електронні таблиці, бази даних, інтернет-технології тощо). Неперервність навчання забезпечується вивченням дисципліни «Інформатика» всіма студентами стандартно на першому курсі вищого навчального закладу (ВНЗ). Наступність у навчанні забезпечує принцип спіралевидного навчання, коли відомі зі школи й нові теми вивчаються на вищому науково-методичному рівні. Але тут виникає низка проблем, які часто унеможливають ефективне застосування цих методичних принципів навчання. У багатьох випадках загальноосвітня школа лише декларує отримання учнями знань з інформатики відповідно до існуючих навчальних програм. Деякі важливі з позицій інформаційно-алгоритмічного навчання теми в школі не розглядаються, а якщо і розглядаються, то лише на академічному рівні навчання і на застарілих дидактичних і методичних засадах. Відсутність ЗНО з інформатики, що зни-

жує мотивацію навчання в учнів, а також різнорівневе навчання поглиблюють протиріччя між бажаними (з позицій майбутнього навчання у ВНЗ) і реальними знаннями випускників шкіл з інформатики.

У Національному університеті «Львівська політехніка» проблемі подолання різнорівневості (яка простежується роками) у підготовці з інформатики майбутніх студентів надана значна увага. Для її подолання розроблено й апробовано педагогічний захід, який отримав назву «начитка». Начитку виконують для студентів-першокурсників протягом перших двох тижнів навчання з трьох предметів (інформатика, математика, фізика, креслення, українська мова, іноземна мова), вибір яких залежить від напрямку підготовки. Начитка здійснюється за спеціальними інтенсивними програмами, близькими до шкільних. Головна мета начитки — вирівнювання стартових знань першокурсників і наближення їх до рівня, придатного для ефективного освоєння університетських програм, ознайомлення з новими формами навчання, формування навичок роботи з літературою і навичок самостійної роботи. Програма начитки з інформатики розрахована на 14–16 аудиторних годин і 21 годину для самостійної роботи. Вона передбачає вирівнювальне навчання студентів одному з двох розділів інформатики залежно від напрямку підготовки: «Програмування» або «Інформаційні технології». У розділі «Програмування» для студентів комп'ютерних напрямів розглядають такі питання: інформатика та інформація, одиниці вимірювання обсягів інформації на носіях, алгоритм та його властивості, поняття про структурне програмування, поняття змінної, типи даних, основні алгоритмічні конструкції, структура програми та команди мови C++, лінійні алгоритми і програми, логічні операції і логічні вирази, алгоритми і програми з розгалуженням, циклічні алгоритми і програми, одновимірні масиви. У розділі «Інформаційні технології», який читають для студентів інших напрямів підготовки, розглядають такі питання: інформатика та інформація, комп'ютери і суспільство, елементи алгебри логіки, операційні системи, редактори текстів, електронні таблиці (ЕТ), бази даних, Інтернет.

Важливою метою начитки є оволодіння навичками сприймати значні обсяги інформації у стислі терміни. Цьому сприяють спеціально підібрані дидактичні матеріали, з якими студент працює в аудиторії і вдома. Аудиторне заняття за формою проведення є семінаром. Ефекту досягають завдяки інтенсивності занять і їх регулярності, адже заняття відбуваються щоденно. Секрет успіху начитки також у тому, що у перші два тижні навчання студенти демонструють значний ентузіазм і бажання вчитися. А те, що більшість тем для багатьох із них більш-менш знайомі зі школи, стимулює їхню активність, виробляє впевненість у своїх силах, у багатьох формує лідерські риси. Найважливіший ефект (вирівнювання базових знань і підготовка студента до навчання і сприймання навчального матеріалу вже на значно вищому науково-методичному рівні, що буде їм запропоновано відразу після закінчення начитки) успішно досягається.

З метою оцінки залишкових шкільних знань з інформатики на першому занятті студенти виконують протягом 15 хвилин вступне контрольне завдання, яке ми рекомендуємо виконати учням 11-го класу. Ось зміст завдань.

1. Розв'язати рівняння $1024x \text{ бітів} = 5 \text{ Кбайтів}$.
2. Записати арифметичний вираз $\cos 5x + e^{3x} + |x|$ будь-якою мовою.
3. Обчислити значення виразу $100 + 100/5 * 2 + \sin(2 * \pi)$.
4. Обчислити вираз $2E + 1 + 10E - 1$ (або $2e + 1 + 10e - 1$).
5. Яке значення логічного виразу $(5 > 2) \text{ AND } (7 > 9) \text{ OR } (6 > 3)$?
6. Нехай $A := 1$. Яке значення набуде A , якщо команду $A := 1 + 2 * A$ виконати тричі?
7. Яка адреса клітинки в ЕТ записана неправильно: а) $A10$, б) $A10$, в) $\$A10$, г) $10A$?
8. Як модифікується (зміниться) формула $=b5 + b\$5$, якщо її скопіювати (перетягнути) на 4 клітинки вниз?
9. Який результат у клітинці ЕТ дає застосування формули $=\text{if}(5 > 4; 4 + 7; 7 - 4)$?
10. Обчислити значення виразу $\max(5; 7; 6) + \text{sum}(5; 2; 4)$.

Розглянемо статистику контролю, яка базується на вибірці результатів близько 300 респондентів з досить високим балом ЗНО. Найпростішим є сьоме запитання. На нього правильну відповідь дають 90% опитаних. Складними виявилися перше, третє, восьме і десяте завдання. Їх розв'язує 40% опитаних. Друге, п'яте і дев'яте завдання розв'язує 15% опитаних. Практично ніхто зі студентів загальнотехнічних напрямів (а часто і комп'ютерних) не розв'язують четверте завдання. Студенти дають неправильну відповідь 12Е замість 21). Середньостатистичний результат — 30% правильних відповідей — є незадовільним.

Після двотижневих занять, де окрім подібних завдань розглядають низку інших питань, студенти виконують протягом 15 хвилин дещо складніше контрольне випробування:

1. Розв'язати рівняння $2048x \text{ бітів} = 2 \text{ Мбайти}$.
2. Записати арифметичний вираз $\frac{\sin 2x + 3}{e^{4x} + 5,2}$.
3. Обчислити вираз $50 + 200/10 * 2 + 200/10/2 + \cos(2 * \pi)$.
4. Обчислити вираз $35E + 2 + 8500E - 1$.
5. Яке значення логічного виразу $(7 > 3) \text{ AND } (8 > 9) \text{ OR } (2 > 5) \text{ AND } (6 > 4)$?
6. Нехай $S := 0$. Якого значення набуде S , якщо команду $S := 2 * S + 3$ виконати чотири рази підряд?
7. Яка адреса клітинки в ЕТ є абсолютною: а) $A10$; б) $A\$10$; в) $\$A10$; г) $R10C1$; д) $\$A\10 ?
8. Як в ЕТ модифікується формула $=b5 + \$b5$, якщо її скопіювати у клітинку праворуч?
9. Який результат у клітинці ЕТ дає застосування формули $=\text{if}(5 > 3; \text{if}(7 > 9; 8; 6); 2 + 5)$?

10. Обчислити значення виразу

$$\text{sum}(\max(1;5;4); 1+ 2*\min(9;3;6)).$$

Середньостатистичний результат 70% правильних відповідей є задовільним і близьким до доброго.

Наступне після начитки навчання студентів підтвердило їхню готовність до сприймання матеріалу на запропонованому достатньо високому науково-методичному рівні, побудованому на принципах інформаційно-алгоритмічного підходу, що є позитивним результатом апробації описаного педагогічного заходу як прикладу ефективного вирівнювального навчання.

Особливістю подальшого навчання студентів за описаною методикою є структура і зміст другого модуля навчання, який передбачає вивчення основ візуального програмування, що цілком оправдано в умовах технічного ВНЗ, зокрема, коли середня школа відповідних знань в достатній мірі не дає, хоча і декларує спробу надати їх для учнів, що навчаються на академічному рівні. В умовах, коли у школі, а також багатьох ВНЗ спостерігається тенденція до згортання вивчення питань, пов'язаних з моделюванням, алгоритмізацією та програмуванням (з аргументом про неактуальність у наш час займатись вивченням класичного програмування в старих середовищах), ми пропонуємо реконструкцію класичних підходів і тем і виклад їх з якісно нових позицій для середовищ візуального програмування [5].

Щодо змісту модулів, то він може бути перебудований, модифікований, спрощений, ускладнений, удосконалений залежно до потреб викладачів і студентів різних навчальних закладів з урахуванням різних траєкторій навчання. Наприклад, можна зменшити обсяги тем, пов'язаних із візуальним програмуванням, і збільшити обсяги вивчення засобів комп'ютерної математики, хмарних технологій тощо.

Запропонований зміст навчання можна взяти за основу під час розробки конкретних програм з інформатики для студентів різних напрямів підготовки. Зауважимо, що детально питання щодо змісту і методів навчання інформатики розкриті в авторських навчальних посібниках [5–7], статтях [2, 8], і підтримуються дистанційно-мобільними засобами навчання [9]. Оскільки розробка нових програм навчання і шляхів їх реалізації є постійно актуальними питаннями описані вище підходи до побудови змісту й організації навчання інформатики у вищому навчальному закладі можуть бути корисними для моделювання, удосконалення і модифікації змісту і методики навчання інформатики в загальноосвітніх навчальних закладах (як проекція змісту і методики навчання у ВНЗ на ЗНЗ або як результат розгляду методики навчання інформатики у ЗНЗ і ВНЗ як методичної системи з вираженням зворотнім зв'язком).

* * *

Глинский Я. Н., Рязская В. А. О непрерывности и последовательности обучения информатике в общеобразовательной и высшей школах.

Аннотация. В статье предлагается вариант построения содержания дисциплины «Информатика» с акцентом на

понятиях моделирования, алгоритмизации и визуального программирования для студентов общетехнических направлений подготовки, который прошел многолетнюю апробацию в Национальном университете «Львовская политехника» и может быть полезным для моделирования, усовершенствования и модернизации содержания дисциплины «Информатика» в общеобразовательных учебных заведениях.

Ключевые слова: информатика, информационно-алгоритмический подход, моделирование, алгоритмизация, объектно-ориентированное проектирование и программирование, визуальное программирование, разноразное обучение, выравнивающее обучение.

* * *

Hlynsky Ya. M., Rjazhs'ka V. A. Continuity and consistency of computer science teaching in secondary and high schools.

Abstract. The paper presents one informatics curriculum for students of general technical training areas in higher technical education. The expediency of providing attention to teaching students the basics of modeling, algorithmic and visual programming is supported. Curriculum was held long-term improvement and modernization in National University «Lviv Politechnica» and should be useful as the basis for many other similar curriculums in particular in secondary schools.

Keywords: informatics curriculum, information and algorithmic approach, information modeling, object-oriented programming, visual programming, different levels learning, straightening learning.

Література

1. Морзе Н. В. Методика навчання інформатики. Частина 4. Методика навчання основ алгоритмізації та програмування. — К.: Навчальна книга, 2004. — 368 с.
2. Ярослав Глинський. Розвиток методики навчання учнів шкіл і студентів вищих технічних навчальних закладів розділу «Основи алгоритмізації та програмування» дисципліни «Інформатика» // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. — 2013. — № 2(44). — С. 17–22.
3. Семеріков С. О., Теплицький І. О. Теоретичні та методичні основи фундаменталізації навчання інформатичних дисциплін у вищій школі // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: збірник наукових праць. — Вип. VIII.: в 3-х томах. — Кривий Ріг: Вид. відділ НметАУ, 2010. — Т. 3: Теорія і методика навчання інформатики. — С. 223–239.
4. Поліщук О. П., Теплицький І. О., Семеріков С. О. Перспективи фундаменталізації шкільного курсу інформатики // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: збірник наукових праць. — Вип. X.: в 3-х томах. — Кривий Ріг: Вид. відділ НметАУ, 2012. — Т. 3: Теорія і методика навчання інформатики. — С. 126–131.
5. Глинський Я. М. Інформатика. Основи алгоритмізації і програмування мовою Visual Basic. — Львів: СПД Глинський, 2011. — 272 с.
6. Глинський Я. М. Інформатика. Практикум з інформаційних технологій. — Тернопіль: Підручники і посібники, 2014. — 304 с.
7. Глинський Я. М., Рязська В. А. Інтернет. Комп'ютерні мережі, HTML і телекомунікації. 6-те вид. — Львів: СПД Глинський, 2009. — 240 с.
8. Глинський Я. М., Рязська В. А. Зміст і методика навчання тем «Алгоритмізація» і «Розробка проектів» у базовому курсі інформатики // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: збірник наукових праць. — Вип. XI: в 3-х томах. — Кривий Ріг: Вид. відділ НметАУ, 2013. — Т. 3: Теорія і методика навчання інформатики. — С. 39–47.
9. Створення проектів у середовищі візуального програмування VBA. Відеоуроки [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.youtube.com/hlynsky1>.