

І. О. Бардус,

кандидат педагогічних наук, доцент, докторант
(Українська інженерно-педагогічна академія, м. Харків)

irina.bardus@gmail.com

ORCID: 0000-0002-8682-7791

МЕТОД ТА ДИДАКТИЧНІ ЗАСОБИ НАВЧАННЯ УДОСКОНАЛЕННЮ ПРОГРАМНИХ ТА АПАРАТНИХ ЗАСОБІВ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ МАЙБУТНІХ ІТ-ФАХІВЦІВ В УМОВАХ ФУНДАМЕНТАЛІЗАЦІЇ ОСВІТИ

У статті представлено розв'язання проблеми професійної підготовки майбутніх ІТ-фахівців до продуктивної діяльності. Теоретично обґрунтовано та розроблено метод удосконалення програмного та апаратного забезпечення комп'ютерної техніки, який відповідає структурі професійної діяльності ІТ-фахівця. Представлено моделі дидактичних засобів до кожного кроку методу удосконалення базового ІТ-об'єкту, на основі алгоритму управління продуктивною навчально-пізнавальною діяльністю студентів з елементами покрокової інформаційної підтримки на кожному етапі діяльності.

Ключові слова: комп'ютерна дисципліна, професійна підготовка, ІТ-об'єкт, продуктивна діяльність.

Постановка проблеми. Підвищення якості професійної підготовки майбутніх фахівців у галузі інформаційних технологій (ІТ) вимагає розроблення методичної системи навчання комп'ютерних дисциплін на засадах фундаменталізації освіти. Метою фундаменталізації професійної підготовки майбутніх ІТ-фахівців є їх підготовка до продуктивної професійної діяльності з розробки нового або удосконалення існуючого апаратного та програмного забезпечення комп'ютерної техніки. Тому усі компоненти методичної системи професійної підготовки, зокрема методи та дидактичні засоби навчання комп'ютерних дисциплін, мають бути орієнтовані на формування у студентів здатності виконувати продуктивну діяльність ІТ-фахівця.

Аналіз актуальних досліджень. Теоретичні та методичні засади розроблення методичної системи професійної підготовки майбутніх фахівців різних спеціальностей на основі принципу фундаменталізації освіти є предметом дослідження таких вчених, як: (І. Левченко, С. Семеріков, У. Когут, М. Шишкіна (інформатична освіта), С. Баляєва, В. Кондратьєв, Е. Лузік, Н. Резнік, А. Субетто, А. Суханов, (технічна і технологічна освіта), В. Луговий, С. Гончаренко, М. Ковтонюк, В. Кушнір, Г. Кушнір, Л. Онищук, О. Сергєєв, В. Сергієнко (педагогічна освіта), В. Башарін, О. Голубєва, А. Новіков, З. Решетова, М. Чіталін (професійна освіта). Проте, досі залишається не вирішеною проблема розроблення методів дидактичних засобів навчання продуктивної діяльності майбутніх ІТ-фахівців в умовах фундаменталізації освіти.

Підґрунтям для нашого дослідження є роботи Г. Альтшуллера, В. Андрєєва, Г. Буша, В. Зайончика, В. Моляко, Т. Лазаревої, О. Матюшкіна, А. Хуторського, О. Федотової, присвячені організації продуктивної навчально-пізнавальної діяльності студентів.

Метою статті є теоретичне обґрунтування та розроблення методу та дидактичних засобів навчання майбутніх ІТ-фахівців виконувати продуктивну професійну діяльність із удосконалення існуючого апаратного та програмного забезпечення комп'ютерної техніки.

Виклад основного матеріалу. На нашу думку, для забезпечення ефективності професійної підготовки майбутніх ІТ-фахівців до продуктивної діяльності, необхідно навчати студентів не стільки знань про ІТ-об'єкти, а методів отримання нових знань про них на основі фундаментальних законів і понять. Тому навчально-пізнавальна діяльність студентів повинна моделювати процес створення нового або удосконалення вже існуючого апаратного і програмного забезпечення комп'ютерної техніки, та мати продуктивний характер.

Продуктивна навчально-пізнавальна діяльність – це мотивоване, цілеспрямоване засвоєння студентами змісту освіти, при якому створювані ними індивідуальні навчальні продукти стають засобом їх подальшого розвитку [1].

Продуктами продуктивної навчально-пізнавальної діяльності студентів мають бути нові знання у вигляді прогнозу про можливий стан об'єкту в конкретних умовах на основі знань об'єктивних причин, фундаментальних законів, умов, припущень, тощо (внутрішні продукти) та безпосередньо отримані нові ІТ-об'єкти (зовнішні продукти).

Для організації навчально-пізнавальної діяльності студентів, яка б відповідала професійній діяльності ІТ-фахівця, нами в роботі [2] теоретично обґрунтовано та розроблено модель фундаменталізованого поняття об'єкту комп'ютерної дисципліни:

$$P = \{R(f), S(f), D(f), H(f)\}, (1)$$

де R(f) – фундаментальні основи призначення об'єкту, S(f) – фундаментальні основи структури об'єкту, D(f) – фундаментальні основи принципу дії об'єкту, H(f) – фундаментальні основи

характеристик об'єкту, f – філософські, природничо-математичні закони та поняття.

Оскільки навчально-пізнавальна діяльність студента у ВНЗ відображає процес набуття суб'єктивно нових знань про предмети, які об'єктивно вже відомі [3], тому модель (1) може бути використана для представлення понять про базові (існуючі) ІТ-об'єкти під час продуктивної навчально-пізнавальної діяльності студентів.

В дослідженнях, присвячених законам розвитку технічних систем [4; 5; 6], вказано, що для отримання нових технічних об'єктів (P') з покращеними характеристиками ($H'(f)$) на основі вже існуючих об'єктів (P) достатньо змінити структуру або принцип дії останніх. Таким чином, удосконалений об'єкт комп'ютерної дисципліни можна представити у вигляді моделі (2):

$$P' = \{R'(f), S'(f), D'(f), H'(f)\}. \quad (2)$$

Розглянуті моделі (1, 2) відображають узагальнений алгоритм професійної діяльності ІТ-фахівця з удосконалення ІТ-об'єктів.

Отже, визначимо які методи навчання доцільно застосовувати для організації продуктивної навчально-пізнавальної діяльності майбутніх ІТ-фахівців за умови фундаменталізації освіти.

Будь-який метод є системою усвідомленої послідовності дій людини, які сприяють досягненню результату, що відповідає визначеній меті [1]. Оскільки метою навчально-пізнавальної діяльності студентів за умови фундаменталізації освіти є набути знань та вмінь з удосконалення програмного та апаратного забезпечення комп'ютерної техніки, метод навчання має відображати алгоритм дій з удосконалення базових ІТ-об'єктів.

Отже, враховуючи зазначене вище, нами розроблено узагальнену модель методу удосконалення базового ІТ-об'єкту на основі фундаментальних філософських, математичних та природничих законів і понять.

Модель методу удосконалення базового ІТ-об'єкту представлено на рис. 1. На першому кроці методу студентам необхідно визначити проблему удосконалення базового ІТ-об'єкту. Як правило, це покращення характеристики базового ІТ-об'єкту, чи розширення області його застосування (призначення). На цьому етапі доцільно використовувати метод евристичних питань з метою постановки задачі та мотивації студентів на подальшу діяльність із її розв'язання. Необхідно визначити початковий стан базового ІТ-об'єкту, визначивши його ознаки відповідно до моделі поняття комп'ютерної дисципліни (1): $P_0 = \{R_0, S_0, D_0, H_0\}$, філософські, математичні або природничі закони, явища та поняття, які лежать в основі його роботи, бажане значення параметру, який необхідно покращити.

Метою другого кроку методу продуктивного навчання майбутніх ІТ-фахівців є отримання варіантів удосконалення базового ІТ-об'єкту. На цьому кроці методом шляхом зміни структури базового ІТ-об'єкту на основі визначених на першому кроці методу фундаментальних основ принципу дії базового ІТ-об'єкту виконується розв'язання задачі у вигляді перетворення базового ІТ-об'єкту в напрямку покращення його параметрів. Розв'язання задачі виконується до тих пір, поки отримане значення шуканої характеристики нового ІТ-об'єкту не буде задовольняти умові задачі.

На третьому кроці методу здійснюється перевірка отриманих рішень на відповідність іншим критеріям ІТ-об'єкту. Якщо отримане рішення суперечить іншим критеріям ІТ-об'єкта та умові задачі, то треба повернутися до другого кроку методу.

На четвертому кроці методу удосконалення базового ІТ-об'єкту студенти визначають раціональність отриманого рішення задачі, обговорюють які способи та прийоми стали найбільш корисними для отримання нового ІТ-об'єкту, виявляють закономірності у пошуку варіантів розв'язання задачі.

Метод удосконалення базового ІТ-об'єкту доцільно застосовувати для організації продуктивної навчально-пізнавальної діяльності студентів під час засвоєння базових понять комп'ютерних дисциплін. Найбільш вдалим буде навчання студентів за допомогою розробленого методу, якщо поняття навчальної дисципліни про базові ІТ-об'єкти викладати у хронологічному порядку їх появи. При такому підході кожне наступне поняття навчальної дисципліни про ІТ-об'єкти буде визначатись як удосконалена версія вивченого раніше базового ІТ-об'єкта.

Для забезпечення дидактичної підтримки продуктивної навчально-пізнавальної діяльності студентів на кожному кроці описаного методу нами розроблено дидактичні засоби. Дидактичні засоби фундаменталізованої професійної підготовки майбутніх ІТ-фахівців являють собою завдання, інформаційні підтримки, евристичні питання, які містять фрагменти змісту на кожному кроці методу удосконалення базових або створення нових ІТ-об'єктів.

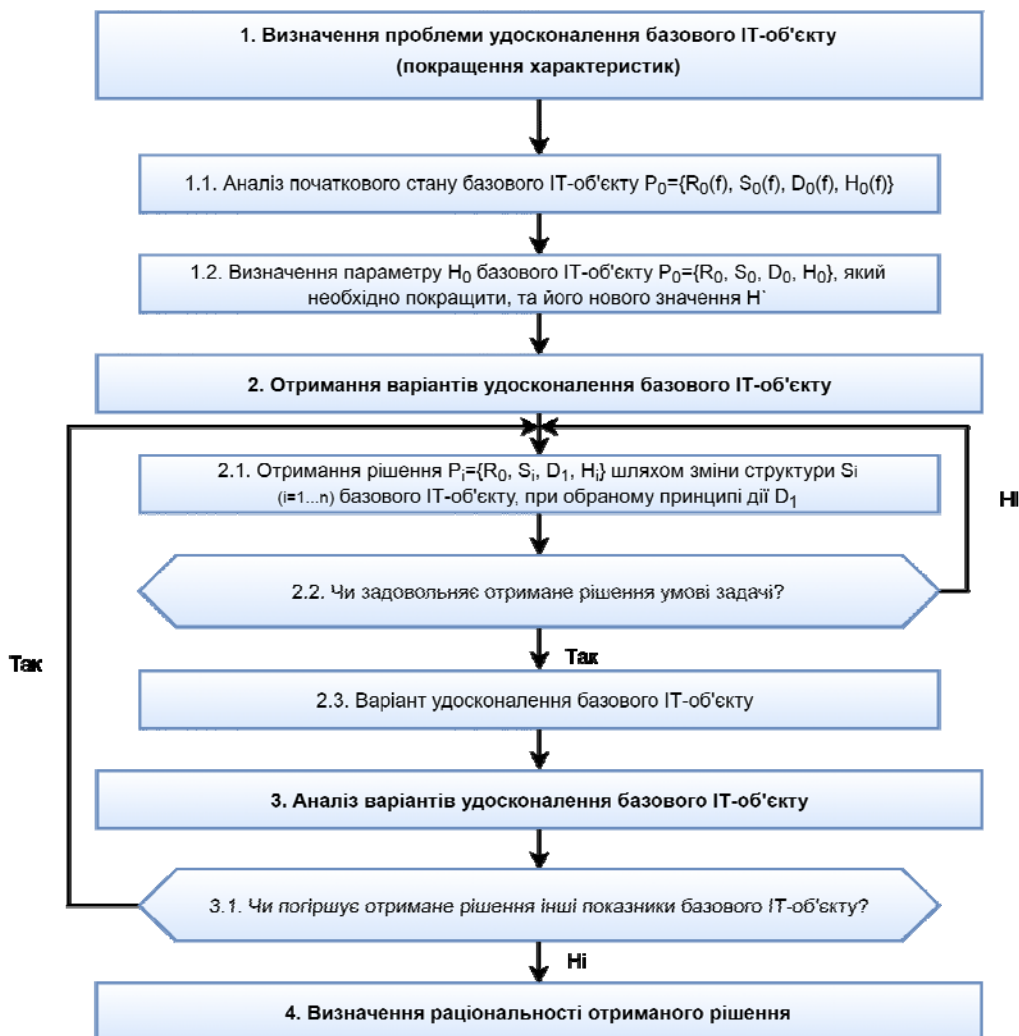


Рис. 1. Модель методу удосконалення базового ІТ-об'єкту

Модель дидактичного засобу для першого кроку методу удосконалення базового ІТ-об'єкту наведено на рис. 2.

Згідно розробленого методу удосконалення базового ІТ-об'єкту засобом управління продуктивною навчально-пізнавальною діяльністю студентів на першому кроці є структура дій щодо визначення проблеми удосконалення базового ІТ-об'єкту (рис. 1). Студентам необхідно проаналізувати умову задачі, визначити ознаки базового ІТ-об'єкта та бажане значення параметру удосконаленого об'єкта.

Якщо в умові задачі ознаки базового та удосконаленого ІТ-об'єкта не вказані в явному вигляді, студенти самостійно їх визначають за допомогою інформаційної підтримки та евристичних питань типу: Для чого призначений об'єкт? Яку структуру він має? Який принцип дії об'єкта? Який природничо-математичний закон покладено в основу його роботи? Які характеристики має ІТ-об'єкт? Чому ІТ-об'єкт саме так працює? Чому має саме такі характеристики? Які характеристики ІТ-об'єкту є незадовільними? Як їх можна покращити?

Результатом навчальної діяльності студентів на цьому етапі удосконалення ІТ-об'єкту є чітке формулювання умови задачі у вигляді множини відомих і невідомих ознак базового та удосконаленого ІТ-об'єкту.

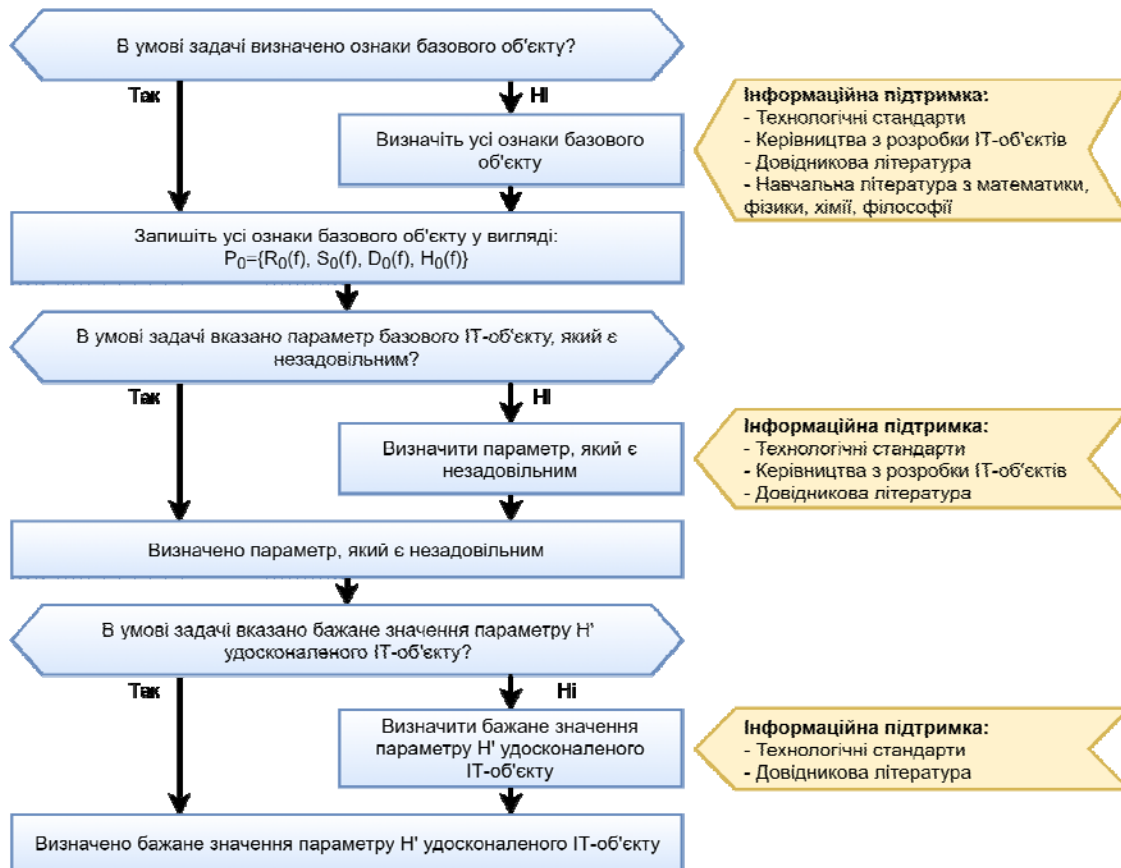


Рис. 2. Модель дидактичного засобу для першого кроку методу удосконалення базового ІТ-об'єкту

Дидактичним засобом другого кроку методу удосконалення базового ІТ-об'єкту є система дій з отримання варіантів розв'язання задачі (рис. 3).

На цьому етапі студентам самостійно чи за допомогою інформаційної підтримки у вигляді ознак природничо-математичних явищ, технічних стандартів, керівництва з розробки програмних та апаратних засобів комп'ютерної техніки необхідно визначити, які ознаки структури або принципу дії базового ІТ-об'єкту не відповідають бажаному значенню параметру удосконаленого ІТ-об'єкту, і які будуть відповідати. Потім студентам за допомогою перелічених вище інформаційних підтримок необхідно розв'язати задачу на основі визначених ознак нового (удосконаленого) ІТ-об'єкту.

Важливим кроком розв'язання задачі на цьому етапі є перевірка отриманого рішення. Якщо шукана характеристика отриманого ІТ-об'єкту не відповідає бажаному значенню, визначеному в умові задачі, то необхідно повторити дії з визначення нових ознак структури або принципу дії. Результатом навчальної діяльності з удосконалення базового ІТ-об'єкту на цьому етапі є варіант рішення задачі та удосконалений ІТ-об'єкт.

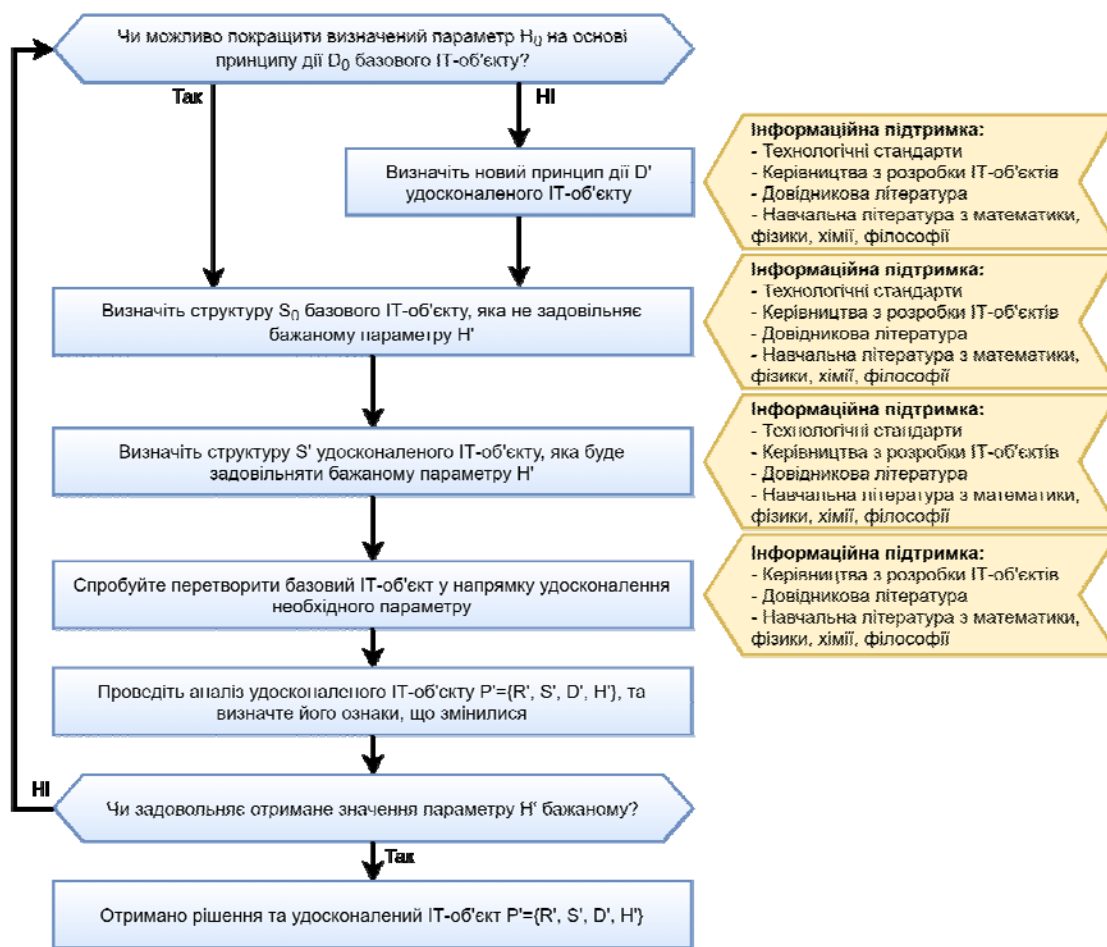


Рис. 3. Модель дидактичного засобу для другого кроку методу удосконалення базового ІТ-об'єкту

Дидактичним засобом третього кроку методу удосконаленого базового ІТ-об'єкту є система дій з аналізу отриманих варіантів удосконалення базового ІТ-об'єкту (рис. 4).

Студентам необхідно порівняти значення інших характеристик базового та удосконаленого ІТ-об'єкту. Якщо в умові задачі зазначено, що удосконалений ІТ-об'єкт не повинен втратити в інших характеристиках, то необхідно знайти інше рішення задачі, виконавши знову дії дидактичного засобу для другого кроку методу удосконалення базового ІТ-об'єкту (рис. 3).

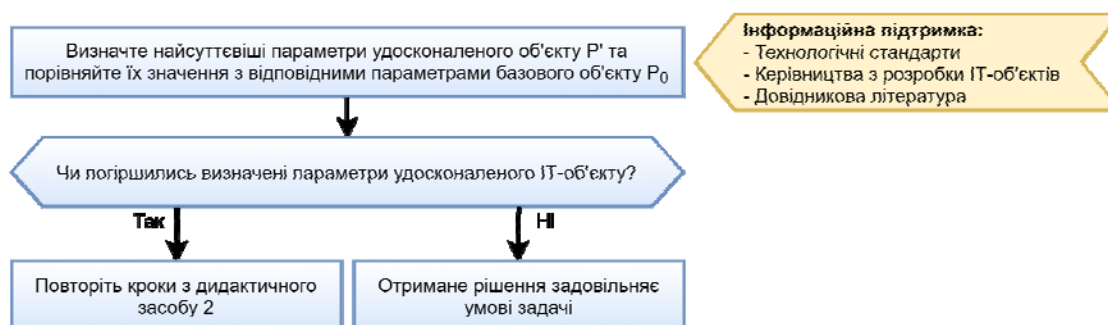


Рис. 4. Модель дидактичного засобу для третього кроку методу удосконалення базового ІТ-об'єкту

Дидактичний засіб четвертого кроку методу удосконалення базового ІТ-об'єкту наведено на рис. 5. На цьому етапі розв'язання задачі студентам необхідно оцінити перспективність рішення та отриманого ІТ-об'єкту, визначити можливість застосування принципів розробки отриманого об'єкту для інших ІТ-об'єктів, провести аналіз етапів розв'язання задачі, проаналізувати помилки, визначити правила та закономірності пошуку і вибору отриманого рішення задачі. Засобом інформаційної підтримки на цьому етапі можуть бути останні результати наукових досліджень, досягнень у галузі ІТ-виробництва,

перспективні напрямки досліджень.



Рис. 5. Модель дидактичного засобу для четвертого кроку методу удосконалення базового ІТ-об'єкту

Висновки. Розроблені метод та дидактичні засоби удосконалення програмного та апаратного забезпечення комп'ютерної техніки дозволяють організувати продуктивну навчально-пізнавальну діяльність студентів і відповідають структурі професійної діяльності ІТ-фахівця. Розроблений метод удосконалення базових ІТ-об'єктів на основі фундаментальних філософських, природничо-математичних законів і понять є комбінованим, і передбачає застосування методу евристичних питань, ретроспективного аналізу ІТ-об'єктів. В основу розроблених дидактичних засобів покладено алгоритм управління продуктивною навчально-пізнавальною діяльністю студентів з елементами покрокової інформаційної підтримки на кожному кроці методу.

Перспективи подальших розвідок у даному напрямку. Отримані результати будуть нами використані для розроблення фундаменталізованої методичної системи навчання комп'ютерних дисциплін майбутніх фахівців у галузі інформаційних технологій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Федотова Е. Ю. Формирование информационно-коммуникативной компетентности учащихся в процессе продуктивной учебно-познавательной деятельности: автореф... канд. пед. наук: 13.00.01 / Федотова Елена Юрьевна. – СПб.: Санкт-Петербургская академия постдипломного педагогического образования, 2009. – 25 с.
2. Бардус І. О. Філософські засади фундаменталізованого змісту професійної підготовки майбутніх фахівців у галузі інформаційних технологій / І. О. Бардус // Вісник Черкаського університету: Педагогічні науки. – № 9. – 2017. – Черкаси: ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2017. – С. 52–64.
3. Венгер О. П. Пізнавальна діяльність студентів у різних моделях навчання та її психологічна характеристика / О. П. Венгер // Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України. – 2012. – Вип. 1. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnads_2012_1_25.
4. Заєнчик В. М. Основы творческо-конструкторской деятельности: Методы и организация: [учебник для студ. высш. учеб. заведений] / В. М. Заєнчик, А. А. Карачёв, В. Е. Шмелёв. – М.: Издательский центр "Академия", 2004. – 256 с.
5. Лазарев М. І. Полісистемне моделювання змісту технологій навчання загальноінженерних дисциплін: [монографія] / М. І. Лазарев. – Х.: Вид-во НФаУ, 2003. – 356 с.
6. Лазарева Т. А. Підготовка майбутніх інженерів-технологів харчової галузі до творчої професійної діяльності: [монографія] / Т. А. Лазарева. – Х.: Право, 2014. – 528 с.

REFERENCES (TRANSLATED & TRANSLITERATED)

1. Fedotova E. Yu. Formirovaniie informatsionno-kommunikativnoi kompetentnosti uchashhikhsia v protsesse produktivnoi uchebno-poznavatel'noi deiatel'nosti [Formation of Information-Communicative Competence of Students in the Process of Productive Educational and Cognitive Activity]: avto-ref... kand. ped. nauk: 13.00.01 / Fedotova Elena Yurievna. – SPb.: Sankt-Peterburgskaia akademiia postdiplomnogo pedagogicheskogo obrazovaniia, 2009. – 25 s.
2. Bardus I. O. Filosoф's'ki zasady fundamentalizovanogo zmistu profesiinoi pidgotovky maibutnix fakhivtsiv u galuzi informaciiynkh tehnologii [Philosophical Foundations of Fundamentalized Content of Professional Training of Future Specialists in Information Technology] / I. O. Bardus // Visnyk Cherkas'kogo universytetu: Pedagogichni nauky [Bulletin of Cherkasy University: Pedagogical sciences]. – № 9. – 2017. – Cherkasy: ChNU im. B. Hmel'nyts'kogo, 2017. – S. 52–64.
3. Venger O. P. Piznaval'na diial'nist' studentiv u riznykh modeliakh navchannia ta ii psihologichna harakterystyka [Cognitive Activity of Students in Different Models of Learning and Its Psychological Characteristics] / O. P. Venger // Visnyk Natsional'noi akademii Derzhavnoi prykordonnoi sluzhby Ukrainy [Bulletin of the National

- Academy of the State Border Guard Service of Ukraine]. – 2012. – Vyp. 1. – Rezhym dostupu : http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnadps_2012_1_25.
- Zaionchik V. M. Osnovy tvorchesko-konstruktorskoj deiatel'nosti : Metody i organizatsiia [Foundations of Creative and Design Activity : Methods and Organization] : [uchebnik dlia stud. vyssh. ucheb. zavedenyi] / V. M. Zaionchik, A. A. Karachiov, V. E. Shmeliov. – M. : Izdatel'skyi centr "Akademiia", 2004. – 256 s.
 - Lazariev M. I. Polysystemne modeliuvannia zmistu tekhnologii navchannia zagal'noinzhenernykh dystsyplin [Polysystem Modeling of the Content of Teaching Technologies for General Engineering Disciplines] : [monografiia] / M. I. Lazariev. – H. : Vyd-vo NFaU, 2003. – 356 s.
 - Lazarieva T. A. Pidgotovka maibutnikh inzheneriv-tekhnologiv harchovoi galuzi do tvorchoi profesiinoi diial'nosti [Preparation of Future Engineers-Technologists of the Food Industry for Creative Professional Activity] : [monografiia] / T. A. Lazarieva. – H. : Pravo, 2014. – 528 s.

Бардус И. А. Метод и дидактические средства обучения совершенствованию программных и аппаратных средств компьютерной техники будущих IT-специалистов в условиях фундаментализации образования.

В статье представлено решение проблемы профессиональной подготовки будущих IT-специалистов к продуктивной деятельности. Теоретически обоснован и разработан метод усовершенствования программного и аппаратного обеспечения компьютерной техники, который соответствует структуре профессиональной деятельности IT-специалиста. Представлены модели дидактических средств к каждому шагу метода совершенствования базового IT-объекта, на основе алгоритма управления продуктивной учебно-познавательной деятельностью студентов с элементами пошаговой информационной поддержки на каждом этапе деятельности.

Ключевые слова: компьютерные дисциплины, профессиональная подготовка, IT-объект, продуктивная деятельность.

Bardus I. O. Method and Didactic Training Tools of Future IT Specialists to Improve the Computer Software and Hardware under Conditions of Educational Fundamentalization.

Improving the training quality of future IT specialists requires development of the methods and didactic tools for teaching computer disciplines, which should be oriented towards the students' ability to perform productive activities.

Based on theoretical analysis of scientific and methodological literature, on the organization of productive educational and cognitive students' activity, on the professional fundamentalization of future IT specialists' training in higher educational institutions, on the creation issues and use of information technologies, a method and didactic tools have been developed to improve basic IT objects.

Teaching and cognitive activities of students should simulate the process of creating a new or improving existing hardware and software computer technology, and have a productive character.

The generalized model of the improved method of the basic IT object is developed and based on fundamental philosophical, mathematical and natural laws and concepts.

At the first stage of the method, students need to identify the problem of improving the basic IT object. The purpose of the method second stage is to obtain options for improving the basic IT object. At this stage the aim is achieved by changing the structure of the basic IT object towards improving its options.

At the third stage, the verification of the results is made to match other criteria of the IT object. If the decision is contrary to other IT object criteria and the task, then it is necessary to return to the second stage of the method.

At the fourth stage of the method of improving the basic IT object, students determine the rationality of the problem solution, discuss which methods and techniques have become most useful to get a new IT object, reveal patterns in finding solutions for the problem.

The method of improving the basic IT object should be used to organize productive educational and cognitive activities of students while mastering the basic concepts of computer disciplines.

The developed method and didactic tools of improving the computer software and hardware technology allow organizing productive educational and cognitive activity of students and corresponding to the structure of professional activity of the IT specialist. The developed method for improving the basic IT objects based on fundamental philosophical, natural sciences and mathematical laws and concepts is combined, and involves the use of the method of heuristic questions, retrospective analysis of IT objects. The basis of the developed didactic tools is the algorithm for managing productive educational and cognitive activities of students with the elements of step-by-step information support at each stage of the activity.

Key words: computer discipline, training, IT object, productive activity