

DOI 10.31651/2524-2660-2020-4-72-78
ORCID 0000-0002-4097-5211

КАЦІМОН Оксана Василівна,

викладачка циклової комісії фундаментальних дисциплін
Черкаський державний бізнес-коледж
e-mail: katsimon17@ukr.net

ORCID 0000-0002-7620-8372

ХОДАКОВСЬКА Олена Олександрівна,

викладачка циклової комісії фундаментальних дисциплін
Черкаський державний бізнес-коледж
e-mail: khodakovskaoo@ukr.net

ORCID 0000-0002-0702-2558

ФАЙ Вікторія Степанівна,

викладачка циклової комісії фундаментальних дисциплін
Черкаський державний бізнес-коледж
e-mail: viktoriafay@ukr.net

УДК 377.091.2:004]:377.016:51(045)

**АКТИВІЗАЦІЯ НАВЧАЛЬНО-ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ КОЛЕДЖІВ
ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ
ВИКЛАДАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

У роботі обґрунтовано можливості використання інформаційно-комунікаційних технологій у вивченні природничо-математичних дисциплін у процесі підготовки молодших спеціалістів технічного профілю. Розглянуто ефективність упровадження засобів сучасних ІКТ, зокрема мультимедіа технологій у процесі вивчення математичних дисциплін, що сприяє урізноманітненню способів оперування об'єктами вивчення, а також унаочненню навчальної інформації. Використання мультимедіа техноло-

гій дозволяє значною мірою підвищити мотивацію навчання та пізнавальну активність, удосконалити професійний рівень майбутніх молодших спеціалістів, застосовувати новітні інформаційні ресурси у професійній діяльності.

Ключові слова: інформаційно-комунікаційні технології; навчальний процес; професійна спрямованість; системи комп'ютерної математики; ситуація успіху; професійна підготовка.

Постановка проблеми. Проблема становлення й розвитку ІКТ, їх впровадження на різних рівнях системи освіти – багатоаспектна й багатогранна. Розгляду питань психолого-педагогічного обґрунтування можливості їхнього використання у вищій школі присвячені дослідження відомих педагогів і психологів С.І. Архангельського, Ю.К. Бабанського, В.П. Беспалько, П.Я. Гальперина, А.П. Єршова, Д.Б. Ельконіна, М.І. Жалдака, М.Я. Ігнатенка, В.І. Клочка, І.Я. Лернера, В.Я. Ляудіс, Ю.І. Машбиця, Н.І. Монахова, Н.В. Морзе, С.Е. Полат, С.А. Ракова, Ю.С. Рамського, І.В. Роберт, А.Я. Савельєва, О.В. Співаковського, Н.Ф. Талізінної, Ю.В. Триуса, В.Ф. Шолохович та ін.

Найкраще трактування ІКТ дається М.І. Жалдаком, який визначає інформаційно-комунікаційну технологію як сукупність методів і технічних засобів збирання, організації, зберігання, оброблення, передавання і подання інформації, що розширює знання людей і сприяє розвитку їхніх можливостей щодо керування технічними й соціальними процесами [1].

На думку Н.В. Морзе, інформаційно-комунікаційна технологія – це сукупність методів, засобів і прийомів, що використовуються для пошуку, накопичення, опрацювання, зберігання, подання, передавання інформації (даних і знань) за допомогою засобів обчислювальної техніки і зв'язку, а також способів їх раціонального поєднання з безмашинними процесами опрацювання інформації [2, с. 93].

Мета статті. Узагальнення досвіду застосування інформаційно-комунікаційні технологій в освіті та обґрунтування їх ефективного впливу на формування професійних цифрових компетентностей майбутніх фахівців у сфері ІТ технологій, закладення основ професійного зростання та навчання впродовж життя.

Виклад основного матеріалу дослідження. Впровадження ІКТ у навчальний процес стає основою для становлення принципово нової форми безперервної освіти, що спирається на детальну самооцінку, яка підтримується технологічними засобами й вмотивована результатами самооцінки, на самоосвітню активність людини.

Впровадження ІКТ у навчальний процес впливає і на діяльність викладача: педагог усе більше звільняється від деяких дидактичних функцій, у тому числі контролюючих, залишаючи за собою творчі; значно змінюється його роль і розширюються можливості щодо керування пізнавальною діяльністю тих, кого навчають; змінюються якісні характеристики навчальної діяльно-

сті, відбувається покладання на комп'ютер все нових дидактичних функцій (подання навчального матеріалу, демонстрація і моделювання процесів та явищ); підвищуються вимоги до комп'ютерної підготовки педагога. На думку С.І. Архангельського: «змінюється сам характер викладацької праці, він стає «консультаційно-творчим» [3]. При цьому слід зазначити, що роль викладача в умовах використання ІКТ залишається не тільки провідною, але й ще більше ускладнюється. Він підбирає навчальний матеріал для діалогу, розробляє структури й алгоритми взаємодії тих, кого навчають, формує критерії керування діями студентів і т.д.

Із психологічної точки зору в умовах застосування ІКТ у окремих викладачів виникають труднощі з оволодінням комп'ютерною грамотністю, які криються в страху контакту з новою технікою, у відсутності в більшості педагогів позитивного досвіду використання ПК при проведенні занять зі своєї навчальної дисципліни. Новизна явища, до якого відноситься інформатизація навчального процесу, додаткові навантаження на викладача, пов'язані із придбанням нових, незвичайних знань, умінь і методичних навичок, зростання тимчасових витрат на підготовку до занять мимоволі формують в окремих викладачів певні упередження, своєрідний психологічний бар'єр у свідомості, що стримує позитивну мотивацію до оволодіння ІКТ [4].

Неодмінною умовою застосування ІКТ є зацікавленість педагога в їх використанні. Це означає, що викладач повинен побачити, що дана технологія допомагає йому вирішувати деякі педагогічні завдання більш ефективно (наприклад розкрити значимість досліджуваного навчального матеріалу, підвищити інтенсивність його засвоєння, розвинути й закріпити навички практичної роботи, керувати навчальною діяльністю, реєструвати результати засвоєння навчального матеріалу, сприяти формуванню у студентів рефлексії своєї діяльності та ін.), а також може звільнити час за рахунок автоматизації рутинних етапів педагогічної діяльності нетворчого характеру (наприклад, повідомлення початкових відомостей з досліджуваного розділу, перевірка практичних робіт і т. д.). На жаль, слід зазначити той факт, що в окремих ВНЗ робота з впровадження ІКТ не носить цілеспрямований і системний характер, а реальні трудовитрати викладачів не враховуються в їхніх індивідуальних планах роботи.

Діяльність викладача в умовах застосування ІКТ ускладнюється. Це пов'язано з тим, що педагог здійснює її в новому педагогічному середовищі й з новими засобами навчання. Він одержує можливість впливати на студентів опосередковано через ІКТ,

через стратегію навчання, реалізовану в даній ІКТ. У цих умовах характер праці викладача змінюється – йому доводиться реалізовувати ряд функцій, які при традиційному навчанні часом як правило відсутні. Із сказаного випливає висновок про те, що інформаційна культура викладача стає вирішальною умовою успішного використання ІКТ у навчальному процесі.

Навчальний процес за своєю суттю усе більше наближається до продуктивної праці. Особливо цей ефект посилюється, якщо навчальні завдання, що розв'язуються за допомогою ІКТ, пов'язані із практичною діяльністю майбутнього фахівця або становлять інтерес у його поточній навчальній роботі. Найбільш результативна в цьому випадку така методика створення мотивації, при якій викладач звертається до формування уявлення у студентів про ролі даного предмета в його майбутній діяльності для успішного вирішення професійних завдань. Основна увага приділяється при цьому не стільки спеціальному підбору навчального матеріалу, скільки правильному формуванню позитивних ціннісних орієнтацій студентів стосовно навчання, до досліджуваного предмета й до навчальної роботи в цілому [5]. З огляду на те, що в юнацькому віці інтереси набувають спрямованого характеру, а розумова діяльність характеризується самостійністю мислення, застосування комп'ютера як інструмента професійної діяльності створює мотивацію «на кінцеву мету», що в професійній підготовці особливо важливо.

Підтримувати стимули до навчання можна, створюючи ситуацію успіху в навчанні. Для цього при застосуванні ІКТ необхідно передбачити градацію навчального матеріалу з урахуванням зони найближчого розвитку для груп студентів з різною базовою підготовкою, різними навичками виконання розумових операцій й інтелектуальним розвитком, тобто необхідна наявність банку даних із завданнями різного ступеня складності, що передбачає кілька методів і форм подання того самого навчального матеріалу залежно від рівня базових знань, цілей і розвитку студентів.

Використання ІКТ при відповідній якості програмного забезпечення сприяє наданню реальної свободи студентам у виборі навчальних завдань і допоміжних відомостей залежно від їхніх індивідуальних здібностей та особливостей. Така тенденція до диференціації й індивідуалізації навчання надає можливість набагато більшій кількості студентів набути впевненості у навчальній праці, привести у відповідність вимоги й складність завдань із рівнем їхніх здібностей і можливостей. Важливою цінністю при використанні ІКТ є забезпечення післядовільної уваги, що підтверджується результатами проведених досліджень. Це

створює сприятливу психологічну обстановку й вказує на стійку увагу студентів при роботі з комп'ютером. При цьому можливість одержати відомості з урахуванням індивідуальних особливостей сприйняття користувачів надає можливість зняти напруженість, що позитивно впливає на їх емоційний стан.

Використання у коледжах ІКТ є основою для становлення принципово нової парадигми освіти у ВНЗ I-II рівнів акредитації, що ґрунтується на детальній самооцінці й вмотивованій самоосвітній активності особистості, яка підтримується сучасними технічними засобами.

Так, наприклад, прагнення викладача збільшити обсяг відомостей у комп'ютерній навчальній програмі, призводить до «спрацьовування» захисних механізмів нервової системи студента, бажання підвищити швидкість інформаційно-комунікаційного потоку або тривалість занять призводить до зниження якості засвоюваного навчального матеріалу, до збільшення кількості помилок, погіршенню настрою й самопочуття студента.

За даними фізіолого-гігієнічних досліджень, при роботі з комп'ютером розумова працездатність студентів, знижується пропорційно засвоєному обсягу навчального матеріалу, зокрема сприйняття зменшується на 6%, запам'ятовування – на 10%. Установлено, що локальне стомлення зорового аналізатора користувачів при повністю автоматизованому навчанні відбувається в 2–3 рази інтенсивніше, ніж при традиційному навчанні [6].

Все це є наслідком різних причин, основними з яких виступають: збільшення навантаження на зоровий канал зв'язку; вичерпування емоційного заряду, до якого приводить зустріч із новим; нагромадження негативних емоцій через можливі невдачі й непорозуміння; сприйняття великої кількості нового навчального матеріалу, що може бути добре обміркований, але не асимільований первинною нервовою системою й із цієї причини активно не використовується при одержанні наступних інформаційних порцій.

Зі сказаного можна зробити висновок про те, що використання ІКТ активізує НПД студентів.

Необхідно констатувати, що останнім часом процес використання комп'ютерної техніки та інформаційно-комунікаційних технологій у вищій школі, зокрема, при вивченні математичних дисциплін, децю активізувався. Це сталося завдяки покращенню комп'ютерної бази ВНЗ і наявності на ринку програмного забезпечення таких математичних пакетів, як GRAN1, Derive, Mathcad, Matlab, Maple, Mathematica, MuPad, та ін. Ці системи мають зручний інтерфейс, реалізують багато стандартних і

спеціальних математичних операцій і функцій, мають потужні графічні засоби дво- і тривимірної графіки, мають власні мови програмування, засоби підготовки математичних текстів до друку, надають можливість імпортувати дані в інші програмні продукти (текстові і графічні редактори, електронні таблиці) та експортувати з них дані для оброблення. Все це надає широкі можливості для ефективної роботи спеціалістів різних профілів, зокрема науковців, інженерів, економістів, освітян, з цими пакетами для розв'язування задач, що виникають у галузі їх професійної діяльності.

Впровадження комп'ютерних математичних систем, і в першу чергу систем комп'ютерної алгебри, в систему освіти має певні особливості. Педагоги шкіл і ВНЗ порізно му ставляться до автоматизації математичних перетворень. Одні відкидають можливість використання таких систем в освіті, стверджуючи, що вони позбавляють учнів і студентів математичних навичок та інтуїції. Інші, навпаки, вважають, що не потрібно вивчати більшість тривіальних математичних перетворень взагалі, коли їх можуть виконувати комп'ютери. Але переважна більшість педагогів, котрі заперечують корисність СКМ, роблять це просто в силу того, що не знайомі з ними [7].

Взагалі, при використанні СКМ в освіті розумно дотримуватися правила «золотої середини». В цьому випадку, автоматизуючи рутинні, а під час і досить складні математичні обрахунки і перетворення, такі системи не відкидають математичну інтуїцію людини та її творчу участь у їх виконанні. Навпаки, вони допомагають людині (користувачу) здобути таку інтуїцію без значних витрат часу, якими часто супроводжується звичайне вивчення математики у школах і ВНЗ. Навіть такі прості системи, як Derive і MuPad, надають можливість швидко випробувати різні підходи до розв'язування математичних задач, котрі в силу їхньої складності часто не розглядаються взагалі. При цьому економію часу можна з успіхом спрямувати на осмислення математичної або фізичної сутності задач, що розв'язуються.

Практика показує, що математична підготовка повинна передувати навчанню основам роботи з СКМ. Але сучасні електронні уроки і книги з «живими» математичними прикладами, створені досвідченими методистами-педагогами, спроможні допомогти самостійно вивчати окремі розділи математики [8].

Виділимо кілька сфер застосування СКМ при навчанні математичних дисциплін студентів коледжів, які надають викладачеві можливість активізувати НПД студентів.

Першою варто визначити ту сферу застосування СКМ, яка підтримується майже

всіма педагогами шкіл і ВНЗ. Це графічна візуалізація розв'язування математичних задач, яка надає можливість за кілька секунд без громіздких і тривалих обчислень зрозуміти суть розв'язку задачі та реалізувати багатоваріантність обчислень, на які просто не вистачає часу при традиційних підходах.

Наведемо, зокрема, приклад застосування математичного пакету GRAN 3D при вивченні елементів аналітичної геометрії з курсу «Основи вищої математики», зокрема, під час розгляду теми «Поверхні другого порядку». Взагалі, використання прикладних математичних пакетів при вивченні аналітичної геометрії є досить важливим для розвитку просторового уявлення студентів, оскільки ці програмні продукти надають можливість наочно аналізувати форму фігур, безпосередньо будуючи самі ці фігури або їхні комбінації (виконати побудову принаймні однієї просторової фігури на дошці за допомогою крейди, циркуля і лінійки можна лише схематично і з великими витратами часу), розглядати фігуру з усіх боків, зокрема двопорожнинний гіперболоїд (рис. 1). Аналітичне ж дослідження форми фігур і методом паралельних перерізів, який оснований знову ж таки на побудові і аналізі форм утворених при цьому фігур, і способом зведення рівняння (за допомогою паралельних перенесень, поворотів) до канонічного вигляду, не є таким наочним як безпосередня побудова.

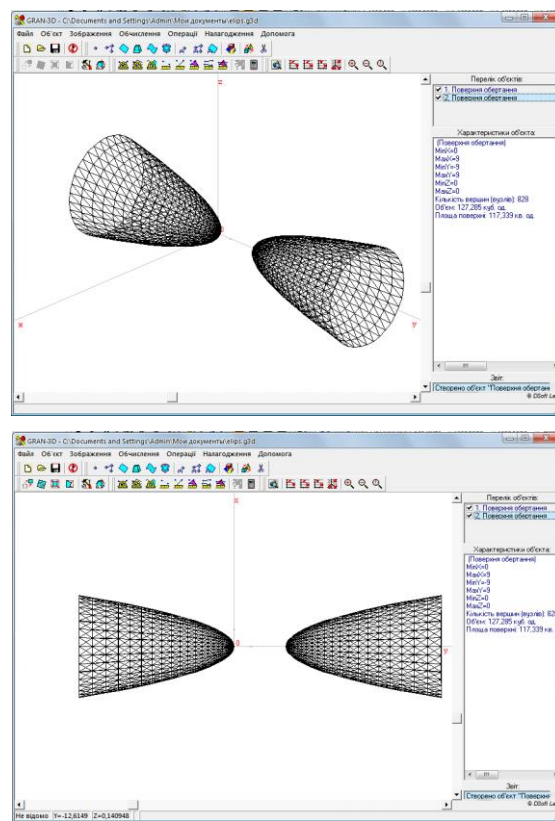


Рис. 1. Зображення гіперболоїда за допомогою СКМ GRAN 3D

Ще важливішою є графічна візуалізація у процесі розв'язування задач з математичного аналізу по знаходженню об'ємів та площ тіл обертання, коли часу на схематичне зображення тіл обертання майже немає, а уявлення про дане тіло потрібне для правильного формування підінтегральної функції. А з урахуванням того факту, що зображення, навіть схематичне, викликає у студентів значні ускладнення, то допомога СКМ у цій ситуації є найнеобхіднішою. Зокрема, на рис. 2. наведено приклад зображення тіла обертання, одержаного в результаті обертання навколо осі Ox прямої $y=0,5x+0,2$ та кривої $y=\sin(x^2/8)+0,4$ за допомогою СКМ GRAN1.

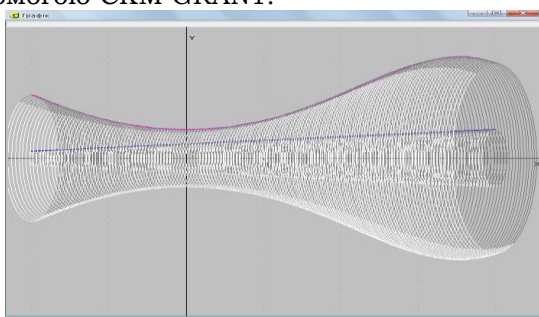


Рис. 2. Побудова тіла обертання за допомогою СКМ GRAN1

Наступна сфера застосування СКМ – можливість організації символічних перетворень, що надає можливість викладачу пропонувати «сильним» студентам проблемні завдання, спрямовані на здобуття нових знань, зокрема шляхом індуктивного виведення різноманітних правил виконання операцій над математичними об'єктами, а «слабкі» студенти отримують додаткову можливість детально розглянути та розібрати математичні поняття. Наприклад, результати виконання символічних перетворень матриць математичним пакетом Mathcad, подані на рис. 3, надають можливість студентам зрозуміти процеси оперування матрицями, зокрема їх транспонування, множення та відшукання матриці, оберненої до даної.

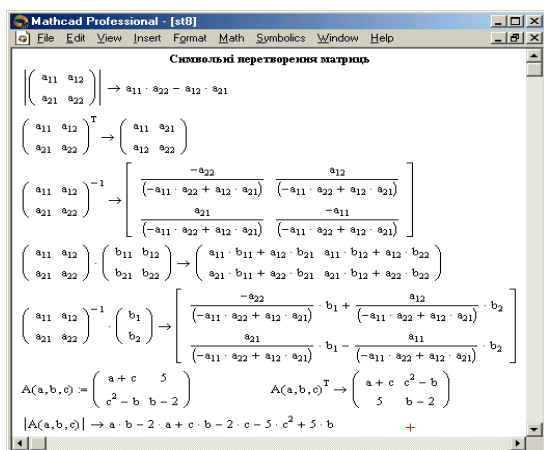


Рис. 3. Символьні перетворення матриць в математичному пакеті Mathcad

Ще однією сферою застосування СКМ у процесі навчання математичних дисциплін студентів коледжів є позбавлення студентів від надмірних рутинних обчислень. Оскільки очевидним є той факт, що після отримання знання про певний математичний метод та закріплення набутих навичок щодо його використання багаторазове застосування цього методу з переважною кількістю елементарних обчислень викликає зниження інтересу з боку студентів. Яскравим прикладом такої ситуації може служити тема «Розв'язування задач цілочислового програмування методом Гоморі» в курсі «Математичне програмування» для студентів-економістів. Цей метод передбачає застосування симплекс-методу та багаторазове застосування двоїстого симплекс-методу розв'язування задачі лінійного програмування, що забирає досить багато часу навіть у людини, яка віртуозно володіє цим методом. На допомогу приходять різноманітні спеціалізовані програми, зокрема інструментальна програма ASimplex [9], що надає можливість після введення даних отримати результат у вигляді HTML-файлу (див., наприклад, рис. 4) або зберегти його.

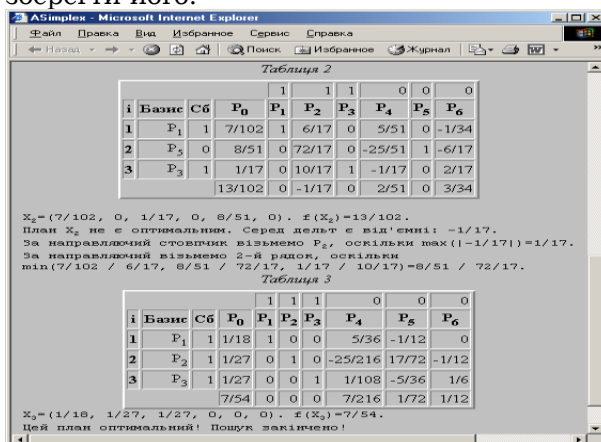


Рис. 4. HTML-файл, що генерується програмою ASimplex при розв'язуванні задачі лінійного програмування

Висновки і перспективи подальших досліджень. Можливості, що надає використання сучасних ІКТ користувачам, зокрема і математичних пакетів, визначають необхідність їхнього широкого впровадження в навчальний процес коледжу під час навчання математичних дисциплін, що надасть можливість активізувати НПД студентів та підняти математичну й професійну підготовку майбутніх програмістів і економістів на більш високий рівень.

Таким чином, за умов правильної постановки цілей навчання математичних дисциплін, аналізу змісту математичних курсів згідно зазначених положень та добору відповідних методів, засобів, органі-

заційних форм та технологій навчання (як педагогічних, так і інформаційно-комунікаційних) методична підсистема буде спрямована на активізацію НПД студентів коледжів у процесі навчання математичних дисциплін.

Список бібліографічних посилань

1. Жалдак, М.І., Вітюк О.В. Комп'ютер на уроках геометрії: посібник для вчителів. Київ: ДІНІТ, 2004. 168 с.
2. Морзе Н.В. Методика навчання інформатики: Навч. посіб.: у 4 ч. За ред. акад. М.І. Жалдака. К.: Навчальна книга, 2003. С. 13-26.
3. Архангельский С.И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и методы: учебно-методическое пособие. Москва: Высшая школа, 1980. 368 с.
4. Жалдак М.І., Вітюк О.В. Комп'ютер на уроках математики: Посібник для вчителів. Київ: Техніка, 1997. 304 с.
5. Дьяконов В.П. Энциклопедия компьютерной алгебры: Москва: ДМК Пресс, 2009. 1267 с.
6. Клочко, В.І. Застосування нових інформаційних технологій навчання при вивченні курсу вищої математики у технічному вузі: Навчально-методичний посібник. Вінниця: ВДТУ. 1997
7. Коваль Л.В., Скворцова С.О. Методика навчання математики: теорія і практика. Харків: Принт-Лідер, 2011. 414 с.
8. Морзе Н.В., Ігнатенко О.В. Методичні особливості вебінарів, як інноваційної технології навчання. *Інформаційні технології в освіті: зб. наук. пр.* Херсон: ХДУ, 2010. Вип. 5. С. 31-39.
9. Триус Ю.В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у ВНЗ: проблеми, стан і перспективи. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*, 2010. № 9. С. 20-34.
10. Про освіту: Закон України від 05.09.2017 р. № 540-IX. Дата оновлення 30.03.2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (дата звернення 10.04.2020).

References

1. Zhaldak, M.I., Vitiuk, O.V. (2004). Computer at Geometry Lessons: Teacher's Guide. Kyiv: DINIT.
2. Morze, N.V. (2003). Methods of teaching computer science: Textbook: in 4 parts. Edited by M.I. Zhaldak. Kyiv: Education Book, 13-26.
3. Arhangelskiy, S.I. (1980). The educational process in higher education, its logical foundations and methods. Moscow: High School.
4. Zhaldak, M.I., Vitiuk, O.V. (1997). Computer at Mathematics Lessons: Teacher's Guide. Kyiv: Technika.
5. Diakonov, V.P. (2009). Encyclopedia of Computer Algebra. Moscow: DMK Press.
6. Klochko, V.I. (1997). Application of new information technologies in studying higher mathematics in technical high school: Educational and methodical manual. Vinnytsia: VSTU.
7. Koval, L.V., Skvortsova, S.O. (2011). Methods of teaching mathematics: theory and practice. Kharkiv: Print-Leader.
8. Morze, N.V., & Ihnatenko, O.V. (2010). Methodological features of webinars as an innovative learning technology. *Information technologies in education: collection of scientific papers*. Kherson: KhSU, 5, 31-39.
9. Trius, Y.V. (2010). Computer-based methodological systems for teaching mathematical disciplines in higher education institution: problems, status and prospects. *Scientific journal of NPU named after M.P. Drahomanov. Series 2. Computer-based learning systems*, 9, 20-34.
10. On education: Law of Ukraine of 05.09.2017 № 540-IX. Date of update 30.03.2020. Retrieved 10.04.2020, from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>.

KATSIMON Oksana,

Lecturer of the Cycle Commission of Fundamental Disciplines,
Cherkasy State Business College

KHODAKOVSKA Olena,

Head of the Cycle Commission of Fundamental Disciplines,
Cherkasy State Business College

FAI Viktoriia,

Lecturer of the Cycle Commission of Fundamental Disciplines,
Cherkasy State Business College

INTENSIFICATION OF COLLEGE STUDENTS' EDUCATIONAL-AND-COGNITIVE ACTIVITIES BY APPLYING INFORMATION-AND-COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN TEACHING MATHEMATICAL DISCIPLINES

Summary. Introduction. The paper substantiates the possibility of using information and communication technologies in the study of natural and mathematical disciplines while training junior technical specialists. The authors consider the effectiveness of the introduction of modern ICT tools, in particular, multimedia technologies in the process of studying mathematical disciplines, which contributes to the diversification of methods of dealing with objects of study, as well as the visualization of educational information. The use of multimedia technologies can significantly increase the learning motivation and cognitive activity, improve the professional level of future junior specialists, and encourage to apply the latest information resources in professional activities.

The purpose of the article is to summarize the experience of using information and communication technologies in education and justify their effective influence on the formation of professional digital competencies of future specialists in the field of IT technologies, lay the foundations for professional growth and lifelong learning.

The methods of analysis, comparison, explication, abstraction are used in the study.

Results. The introduction of ICT into the educational process has become the basis for the formation of a fundamentally new form of lifelong education which is based on detailed self-assessment supported by technological means and motivated for self-educational activity by the results of self-assessment.

The introduction of ICT into the educational process influences the teacher's activity: the teacher is increasingly freed from some didactic functions, including controlling ones, leaving creative ones behind; his/her role is changing significantly and the possibilities of managing the cognitive activity of students are expanding; the qualitative characteristics of educational activity are changing, more and more didactic functions are imposed on the computer (presentation of educational material, demonstration and modeling of processes and phenomena); the requirements for the computer training of the teacher are increasing.

The educational process, in its essence, is increasingly approaching productive work. This effect is especially enhanced if educational tasks solved with the help of ICT,

are related to the practical activities of the future specialist or are of interest in the current educational work.

Originality. Recently, the application of computer technology and information and communication technologies in higher education, in particular, in the study of mathematical disciplines, has intensified. This happened due to the improvement of the computer base of universities and the availability of such mathematical packages as GRANI, Derive, Mathcad, Matlab, Maple, Mathematica, MuPad, etc. on the software market.

Conclusions. The opportunities provided by the use of modern ICT to users, including mathematical packages, determine the need for their widespread introduction into

the educational process of the college while teaching mathematical disciplines, which will make it possible to activate the students' educational and cognitive activity and raise the level of the mathematical and professional training of future programmers and economists.

Keywords: information and communication technologies; educational process; professional orientation; computer mathematics systems; success situation; professional training.

Одержано редакцією 04.11.2020
Прийнято до публікації 24.11.2020