

УДК 004.4+372.851+378

Махомета Тетяна Миколаївна

кандидат педагогічних наук, доцент, декан факультету фізики, математики та інформатики
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, м. Умань, Україна
ORCID ID 0000-0003-4825-4707
tetiana.makhometa@gmail.com

Вакалюк Тетяна Анатоліївна

кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри прикладної математики та інформатики
Житомирський державний університет імені Івана Франка, м. Житомир, Україна
ORCID ID 0000-0001-6825-4697
neota@zu.edu.ua

Тягай Ірина Михайлівна

кандидат педагогічних наук, ст. викладач кафедри вищої математики та методики навчання математики
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, м. Умань, Україна
ORCID ID 0000-0002-4360-7553
i.m.tiagai@gmail.com

ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ АНАЛІТИЧНОЇ ГЕОМЕТРІЇ ТА ЛІНІЙНОЇ АЛГЕБРИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ Й ІНФОРМАТИКИ

Анотація. У статті запропоновано шляхи впровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання дисципліни «Аналітична геометрія та лінійна алгебра» майбутніх учителів фізики, інформатики. Висвітлено актуальність та досвід використання інформаційно-комунікаційних технологій навчання, інноваційні підходи до організації навчального процесу у вищій школі. Визначено види інформаційно-комунікаційних технологій навчання аналітичної геометрії та лінійної алгебри у педагогічному університеті. Розглянуто можливості використання мережових технологій у процесі навчання аналітичної геометрії та лінійної алгебри, з'ясовано переваги їх використання для аудиторної та позааудиторної роботи студентів. Продемонстровано способи організації навчальної діяльності студентів з використанням прикладного програмного забезпечення для здійснення ними самоперевірки правильності виконання завдань. Висвітлено форму інтерактивного навчання із використанням ППЗ Gran 3D, що ефективно впливає на підготовку майбутніх учителів. Висвітлено переваги використання мобільних технологій для здійснення перевірки знань студентів. На прикладах продемонстровано різні способи використання інформаційно-комунікаційних технологій, використання яких у традиційному навчання сприяє активізації пізнавальної діяльності студентів, мотивує їх до самостійної роботи. Зазначено, що навчальний процес із використання інформаційно-комунікаційних технологій навчання активізує навчально-пізнавальну діяльність студентів, сприяє розвитку творчих здібностей та лідерських якостей, формує самостійність у здобутті нових знань.

Ключові слова: інформаційно-комунікаційні технології; мережні технології; мобільні пристрої; аналітична геометрія та лінійна алгебра, майбутні учителі.

1. ВСТУП

Постановка проблеми. Удосконалення і розвиток сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) та їх широке впровадження істотно впливають на характер виробництва, наукових досліджень, освіти, культуру, побут, соціальні взаємини і структури [8]. Під інформатизацією освіти розуміється сукупність взаємопов'язаних організаційно-правових, соціально-економічних, навчально-методичних, науково-технічних, виробничих та управлінських процесів, спрямованих

на задоволення інформаційних, обчислювальних і телекомунікаційних потреб (та інших потреб, що пов'язані із впровадженням ІКТ) учасників навчально-виховного процесу, а також тих, хто цим процесом управляє та його забезпечує, у тому числі здійснює його науково-методичний супровід і розвиток [9].

Математична освіта в сучасних умовах відіграє особливу роль у підготовці майбутніх фахівців не лише у галузі математики, а й фізики, інформатики, комп'ютерних та інформаційних технологій, економіки тощо як у плані формування певного рівня математичної культури, інтелектуального розвитку, так і в плані формування наукового світогляду, розуміння сутності практичної спрямованості математичних дисциплін, оволодіння методами математичного моделювання. Різке зниження математичної культури, пізнавальної активності та самостійності у здобутті нових знань у сучасній молоді, негативно впливає на якість фахової підготовки студентів. Одним із шляхів подолання даних негативних явищ є використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) та інноваційних педагогічних технологій, які є основою оновленої методичної системи навчання математичних дисциплін.

Використання ІКТ у процесі навчання вищої математики створює умови для самореалізації студента, що сприяє підвищенню його пізнавальної активності, розвитку критичного мислення, формуванню у студентів навичок організації самостійної роботи, розвитку творчих здібностей та лідерських якостей, підвищенню відповідальності за результати своєї праці.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми розвитку теорії й методики використання ІКТ в освіті традиційно перебувають у полі зору вітчизняних науковців. Теоретичні основи застосування ІКТ у процесі навчання досліджувались у роботах М. І. Жалдака [1], Н. В. Морзе [2], Ю. С. Рамського [3], С. О. Семерікова [4], Ю. В. Триуса [5] та інших дослідників. У роботах В. Ю. Бикова [6] – [9], О. М. Спіріна [8] та інших здійснені порівняльно-педагогічні дослідження щодо зарубіжного досвіду застосування ІКТ в освіті. Теорія та методики використання ІКТ у навчанні вищої математики розроблялись у роботах В. І. Клочка [11], С. А. Ракова [12], О. В. Співаковського [13] та інших. Серед робіт зарубіжних науковців варто відмітити дослідження С. Blurton [17], L. Larson [18], J. Wavrik [19].

Сучасні вчені однак думці, що використання інформаційно-комунікаційних технологій у педагогічному університеті є одним із важливих компонентів вищої освіти. На основі аналізу наукових праць, які безпосередньо чи опосередковано стосуються досліджуваної проблеми, можна стверджувати, що питання використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання дисципліни «Аналітична геометрія та лінійна алгебра» майбутніх учителів фізики, інформатики практично відсутні.

Мета статті – теоретично обґрунтувати та описати досвід використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання дисципліни «Аналітична геометрія та лінійна алгебра» майбутніх учителів фізики, інформатики.

2. МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У статті використано комплекс методів дослідження: теоретичні – методи аналізу й синтезу, обробки й інтерпретації джерел спрямовано на вивчення науково-методичних праць за проблемою дослідження, нормативної бази в галузі освіти; емпіричні – спостереження за освітнім процесом із використанням засобів інформаційно-комунікаційних технологій. У дослідженні взяло участь 86 студентів першого курсу освітнього ступеня «бакалавр» спеціальностей 014.08 Середня освіта

(Фізика) та 014.09 Середня освіта (Інформатика) Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. Дослідження пов'язане з тематичним планом науково-дослідної роботи кафедри вищої математики та методики навчання математики Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини «Система організації навчання майбутніх учителів математики в умовах реалізації педагогічних інновацій» реєстраційний номер № 0116U006437.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Стрімкий розвиток інформаційних технологій обумовлює використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання взагалі, та у процесі навчання математичних дисциплін зокрема. Не зважаючи на те, де і як відбувається процес отримання знань, інформаційно-комунікаційні технології завжди є потужним інструментом у процесі навчання математичних дисциплін. Інформаційно-комунікаційні технології – це загальний термін, який підкреслює роль уніфікованих технологій та інтеграцію телекомунікацій, комп'ютерів, програмного забезпечення, накопичувальних та аудіовізуальних систем, які дозволяють користувачам створювати, одержувати доступ, зберігати, передавати та змінювати інформацію [10].

ІКТ-навчання – комп'ютерно орієнтована складова педагогічної технології, за допомогою якої учасники навчально-виховного процесу виконують різні дидактичні завдання, яка відображає модель структури методики навчання (множини відношень учасників навчально-виховного процесу й елементів змісту навчання й інших складових комп'ютерно орієнтованого навчального середовища) або її фрагментів, передбачає використання комп'ютерів, комп'ютерно орієнтованих засобів навчання, інформаційно-комунікаційні мережі, електронні ресурси навчального призначення [7].

Електронний освітній ресурс (ЕОР) – сукупність електронних інформаційних об'єктів (документів, документованих відомостей та інструкцій, інформаційних матеріалів та ін.), інформаційно-об'єктне наповнення електронних інформаційних систем (електронних бібліотек, архівів, банків даних, інформаційно-комунікаційних мереж та ін.), призначених для інформаційного забезпечення функціонування і розвитку системи освіти [7].

Аналітична геометрія та лінійна алгебра як навчальна дисципліна займає чільне місце у підготовці майбутніх учителів фізики, інформатики. Вона є основою для формування нових абстрактних понять, для введення нового математичного апарату, що, в свою чергу, слугує базою для подальшого поглибленого вивчення курсу вищої математики, є пізнавальним інструментом у багатьох курсах прикладних природничих наук. Тому саме під час вивчення даної навчальної дисципліни доцільно застосовувати інноваційне навчання із використанням інформаційно-комунікаційних технологій, щоб активізувати навчально-пізнавальну діяльність студентів.

До інформаційно-комунікаційних технологій, що можуть бути використані у процесі навчання вищої математики, зокрема й аналітичної геометрії та лінійної алгебри, Н.М. Кіяновська відносить [14, с. 170]:

- мережеві технології, що використовують локальні мережі та глобальну мережу Інтернет (електронні методичні рекомендації, платформи дистанційного навчання, що забезпечують підтримку інтерактивного зв'язку зі студентами, зокрема, в он-лайн режимі);

- технології, що зорієнтовані на локальні комп'ютери (навчальні програми, комп'ютерні моделі реальних процесів, демонстраційні програми, електронні задачки, тестові системи);

– мобільні технології, що надають студенту та викладачу високу ступінь свободи.

Розглянемо особливості використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання дисципліни «Аналітична геометрія та лінійна алгебра» на прикладі теми «Пряма лінія на площині», яка є складовою навчальної програми нормативної дисципліни, у процесі аудиторної та позааудиторної роботи студентів. Наприклад, що стосується мережевих технологій, то ефективним є використання Інтернет-ресурсів для підтримки інтерактивної взаємодії викладачів та студентів, наприклад платформа Piazza, Skype, Google+, хмаро орієнтована система підтримки навчання Google Classroom, дистанційне освітнє середовище Moodle та багато інших.

Впровадження платформи Piazza у процес навчання дисципліни «Аналітична геометрія та лінійна алгебра» майбутніх учителів фізики, інформатики створює умови для ефективної організації та підтримки навчальної комунікації студентів та викладача.

Дана платформа містить такі розділи: оголошення, відомості про навчальні програми, ресурси курсу, звітність. Наприклад, в розділі «оголошення» викладач має можливість залишати студентам повідомлення про те, яку тему потрібно опрацювати на наступне заняття, а студенти, в свою чергу, можуть залишити повідомлення, що саме їм не зрозуміло, або ж які питання у них викликають труднощі тощо. Також викладач має можливість опублікувати повідомлення одному чи декільком студентам, або зробити його видимим для усіх членів групи, позначивши його як «важливе оголошення». У «відомості про навчальні програми» опубліковують навчальні та робочі програми, розклад занять та консультацій. У «ресурси курсу» студентам доступні такі матеріали: домашні завдання, конспекти лекцій, приклади розв'язування домашнього завдання, довідкові матеріали та інше.

Позитивними сторонами використання платформи Piazza в організації процесу навчання з вищої математики, в тому числі і дисципліни «Аналітична геометрія та лінійна алгебра» є:

- надійний редактор формул LaTeX;
- надана можливість студентам, які не зрозуміли лекцію, повторного її перегляду лекції з наступним обговоренням проблемних питань;
- підтримка мультимедійних додатків, що створює умови для обміну між викладачами і студентами діаграмами, зображеннями та відео.

Використання платформи Piazza у процесі навчання майбутніх учителів фізики, інформатики створює умови для реалізації таких методів навчання, як: навчання у парах, групах, метод проектів, метод різнорівневого навчання, метод «Навчаючи-учусь», де студенти виступають у ролі викладачів-консультантів тощо. Таке навчання сприятиме розвитку у студентів самостійності, пізнавального інтересу до предмета, забезпечує професійну мотивацію, яка зростає за рахунок організації нової, незвичної форми спілкування, при якій студенти почувають підтримку колективу та викладача в процесі організації навчання. Надана можливість на платформі студентам ставити запитання викладачу, однокласникам, розвиває комунікативні здібності та допомагає їм аргументувати й відстоювати свою думку.

Розглянемо приклад використання даної платформи під час лекційних занять з теми «Пряма лінія на площині» (Рис. 1)

USTU - Spring 2018
1: AG and LA

Syllabus

Course Information Staff Resources

Homework

Homework

Пряма на площині.ppt

Тема_7_Пряма_на_площині.doc

Тема_6_Мішаний_добуток.doc

Тема_5_Векторний_добуток.doc

Тема_4_Скалярний_добуток.doc

Тема_3_Вектори_та_лінійні_операції_над_ними.doc

Тема2_Системи_лінійних_рівнянь.doc

тема1_Матриці_та_визначники.doc

click to edit date Edit Post a note Delete Add Links Add Files

4. Відстань від точки до прямої

$l: Ax + By + C = 0$

$$d = \text{пр}_{\vec{n}} \overline{M_1 M_0} = \frac{|\vec{n} \cdot \overline{M_1 M_0}|}{|\vec{n}|}$$

$$d = \frac{|Ax_0 + By_0 + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$$

$$\delta = \frac{Ax_0 + By_0 + C}{\pm \sqrt{A^2 + B^2}}$$

$\delta > 0$

$\delta < 0$

Рис. 1 Навчальні матеріали курсу на платформі Piazza

Використання ІКТ під час лекційних занять з даної теми сприятиме кращому візуальному сприйнятті навчального матеріалу студентами, а також зростає темп викладання матеріалу, оскільки не витрачається час на створення рисунків тощо. Сприйняття студентами матеріалу зі слайду йде паралельно із поясненням викладача про перетворення декартових координат, різні види рівнянь прямої на площині, відстань від точки до прямої, кут між двома прямими, взаємне розміщення двох прямих та інше.

Ефективно для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів та розвитку у них комунікативних умінь використовувати веб-лекції, веб-консультації тощо. Такий вид інноваційного навчання не лише зацікавить студентів, а й допоможе їм у неформальній обстановці вступати в дискусію, грамотно та лаконічно ставити запитання, сприймати та аналізувати навчальний матеріал. Для цього у навчальному процесі доцільно використовувати такі програми як: Skype, WebMeetings та інші. За допомогою програми MP3 Skype Recorder можна зробити запис розмови в Skype в аудіоформаті та розмістити його як навчальний матеріал в Інтернеті.

Насичення навчального процесу сучасними засобами ІКТ, зокрема хмаро орієнтованими системами підтримки навчання (ХОСПН), зумовлює тісний зв'язок між окремими тенденціями розвитку інформаційних технологій та методичними системами (методами, формами організації освітнього процесу). Широко використовуються у навчальному процесі такі ХОСПН як Google Classroom, Moodle.

У хмаро орієнтованій системі підтримки навчання також доступна можливість самостійної роботи студентів. Викладач оформлює індивідуальні завдання та дає терміни для їх виконання, а студент, маючи доступ до хмари з будь-якого комп'ютера, відправляє виконане завдання на оцінювання. Щодо консультацій, то їх викладач має змогу проводити он-лайн у будь-який час [15].

Google Classroom – це хмаро орієнтована система підтримки навчання, що зв'язує Google Docs, Google Drive і Gmail, допомагає створювати і впорядковувати завдання, виставляти оцінки, коментувати і організовувати ефективне спілкування зі студентами

в режимі реального часу. У Classroom викладачі можуть легко і швидко створювати і перевіряти завдання в електронній формі. Завдання і роботи при цьому автоматично систематизуються в структуру папок і документів на Google Drive, зрозумілу і викладачам, і студентам.

Пряма лінія на площині.docx

Файл Правка Просмотр Вставка Формат Инструменты Таблица Дополнения Справка Все изменения сохранены на Диске

100% Обычный... Times New... 14 B I U A

$(y = y' + y_0)$ (5)

2. Поняття рівняння лінії на площині. Види рівнянь прямої на площині.

Рівнянням лінії на площині називається рівняння $F(x, y) = 0$ із змінними x та y , якому задовольняють координати довільної точки $M(x, y)$ цієї лінії і не задовольняють координати будь-якої точки, що не належить лінії.

Найпростішою лінією на площині є пряма.

1. **Загальним рівнянням** прямої на площині називається рівняння 1-го степеня відносно x та y вигляду

$$Ax + By + C = 0, \text{ де } A^2 + B^2 \neq 0,$$

де $H = (A; B)$ — вектор нормалі прямої (нормальний вектор прямої).

Розглянемо неповні рівняння прямої.

Неповним називається рівняння прямої, в якому принаймні один з коефіцієнтів A, B або C дорівнює нулю.

1) при $A = 0$ пряма паралельна осі абсцис;

Ірина Тягай

Якщо в загальному рівнянні $Ax + By + C = 0$, $A \neq 0$, $B \neq 0$ і $C \neq 0$, то із цього рівняння випливає $Ax + By = -C$
Звідси $Ax / (-C) + By / (-C) = 1$

Коментувати Отмена

Рис. 2. Лекційні матеріали в Google Classroom

Простота у використанні, безкоштовність та високий рівень доступності Google Classroom та інших сервісів Google дає можливість організувати ІКТ-підтримку навчання вищої математики, зокрема й дисципліни «Аналітична геометрія та лінійна алгебра», звичайних форм навчання, а також для перевернутого і дистанційного, індивідуалізувати навчання і широко використовувати групові форми роботи. Навчання не обмежуються лише в аудиторії чи стінах навчального закладу. Матеріали розміщені у хмарі студентам доступні і вдома, що забезпечує повторення вивченого матеріалу, або ж тем, що винесені на самостійне опрацювання. Розглянемо, на прикладі хмаро орієнтованої системи підтримки навчання Google Classroom, організацію позааудиторного навчання матеріалу, що винесено на самостійне опрацювання з теми «Пряма лінія на площині». Якщо дані відомості створені в Google Docs, то викладач, може вносити коментарі, запитання, зауваження, що створює атмосферу як під час аудиторного заняття (Рис. 2). Такі позначки викладача виносяться на поля документа і відразу привертають увагу студента. Все це дозволяє студентам самостійно підібрати темп сприйняття, обробки та засвоєння нового навчального матеріалу.

Використання даного сервісу можливе на будь-якому гаджеті, що має вихід в Інтернет, це підвищує зацікавленість студента, адже він усвідомлює свою невідривність від навчання даного предмету і бачить зв'язок з життям, адже майбутній учитель зможе згодом використати даний сервіс у своїй професійній діяльності.

Високою популярністю в освітньому середовищі користується платформа для дистанційного навчання Moodle. Зазначимо, що є й хмаро орієнтована версія даної платформи. Moodle – це платформа, що забезпечує студентам доступ до численних навчальних ресурсів. Використовуючи дану платформу, можна надсилати нові повідомлення студентам, розподіляти, збирати та перевіряти завдання, вести електронні журнали оцінок та присутності, налаштовувати різноманітні ресурси курсу.

Система підтримує обмін файлами будь-яких форматів – як між викладачем і студентом, так і між самими студентами.

Сервіс розсилки дозволяє оперативно інформувати всіх учасників курсу або окремі групи про поточні події. Форум дає можливість організувати навчальне обговорення проблем, при цьому обговорення можна проводити по групах. До повідомлень у форумі можна прикріплювати файли будь-яких форматів. Є функція оцінки повідомлень – як викладачами, так і студентами. Таким чином, можна заощадити час на практичному занятті перевірити домашнє завдання за допомогою платформи Moodle. Розглянемо особливості використання даної платформи для перевірки домашнього завдання з теми «Пряма лінія на площині». Наприклад, можна запропонувати студентам розв'язати задачу, зробити фото виконаного завдання та розмістити його на платформі Moodle. Таке завдання для студентів не створюватиме особливих труднощів, оскільки зробити це вони зможуть навіть за допомогою своїх телефонів та планшетів. Якщо завдання буде розміщене на платформі Moodle, то у студентів буде можливість подискутувати щодо раціональності та ефективності виконаного завдання.

Наведемо приклад роботи за даною формою. Наприклад, дано задачу: «Дано координати вершин трикутника ABC : $A(2; 4)$, $B(6; 3)$, $C(4; -3)$. Скласти рівняння медіани AD » [16, с. 14]. Студенти розв'язують дане завдання вдома, розв'язки демонструють на платформі Moodle (Рис. 3).

ІОС для студентів очної та заочної (дистанційної) форм навчання УДПУ ім. П. Тичини

Українська (uk) ▼

Ім'я: **Вибрати все** А Б В Г Д Е Ж З І Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ю Я
Прізвище: **Вибрати все** А Б В Г Д Е Ж З І Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ю Я
Сторінка: 1 2 (Далі)

Ім'я / Прізвище	Електронна пошта	Мобільний телефон	Відділ	Заклад	Статус	Оцінювач	Оцінка	Редагувати
Світлана Леонідівна Дзяловська	00000001@tff.ua		Середня освіта (Математика)	Фізики, математики та інформат	Не здано	Не оцінено	Оцінка	Редагувати
Тетяна Петрівна Кабанюк	00000001@tff.ua		Середня освіта (Математика)	Фізики, математики та інформат	Не здано	Не оцінено	Оцінка	Редагувати
Анастасія Миколаївна Кондратюк	00000001@tff.ua		Середня освіта (Математика)	Фізики, математики та інформат	Не здано	Не оцінено	Оцінка	Редагувати
Михайло Сергійович Красніков	00000001@tff.ua		Середня освіта (Математика)	Фізики, математики та інформат	Не здано	Не оцінено	Оцінка	Редагувати
Сергій Васильович Малець	00000001@tff.ua		Середня освіта (Математика)	Фізики, математики та інформат	Не здано	Не оцінено	Оцінка	Редагувати
Сергій Володимирович Тригач	00000001@tff.ua		Середня освіта (Математика)	Фізики, математики та інформат	Не здано	Не оцінено	Оцінка	Редагувати
Наталія Юривна Юрченко	00000001@tff.ua		Середня освіта (Математика)	Фізики, математики та інформат	Здано на оцінювання	Не оцінено	Оцінка	Редагувати

Тетяна Миколаївна Махомета

Дано координати вершин трикутника ABC : $A(2; 4)$, $B(6; 3)$, $C(4; -3)$. Скласти рівняння медіани AD .

Розв'язування

За властивості медіани $BD = DC$, тобто x_D середина BC .

Координати точки D :

$$x = \frac{6+4}{2} = 5$$

$$y = \frac{3+(-3)}{2} = 0$$

$D(5, 0)$

Складаємо рівняння медіани AD , що проходить через $A(2; 4)$ та $D(5; 0)$

$$\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$$

$$\frac{x - 2}{5 - 2} = \frac{y - 4}{0 - 4} \Rightarrow \frac{x - 2}{3} = \frac{y - 4}{-4}$$

$$-4x + 8 = 3y - 12$$

$$3y = -4x + 20$$

$$3y = -4x + 20$$

$$y = -\frac{4}{3}x + \frac{20}{3}$$

Рис. 3. Завантажена робота студента на платформі Moodle

Залучення мережі Інтернет дає змогу викладачу зекономити час на перевірку домашнього завдання, а на практичному занятті можна обговорити лише ті моменти, які найбільше викликали суперечностей.

Для того, щоб активізувати навчально-пізнавальну діяльність студентів та навчити студентів самостійно перевіряти правильність виконання завдань, пропонуємо викладачу вже під час практичних занять з теми «Пряма лінія на площині» використовувати технології, що зорієнтовані на локальні комп'ютери, наприклад комп'ютерні моделі, конструктори, тренажери тощо. Використання таких засобів навчання дає можливість студентам закріпити отримані знання, наочно пов'язати теоретичні знання з конкретними професійними проблемами, на вирішення яких вони можуть бути спрямовані тощо. Тобто, можна на прикладі тієї самої задачі, яку студенти робили вдома і обговорювали на платформі Moodle, показати як її розв'язувати за допомогою ППЗ Gran 3D (Рис. 4).

Для розв'язання даної задачі за допомогою ППЗ Gran 3D студентам потрібно побудувати трикутник за даними точками, знайти середину сторони BC, за допомогою функції створення середньої точки, після чого скористатися кнопкою створення відрізка, яка розміщена на панелі інструментів та при потребі змінити її властивості [16].

Після виконання всіх побудов, студенти в *полі властивостей об'єктів* можуть перевірити, що рівняння медіани AD має вигляд $-4x - 3y + 20 = 0$.

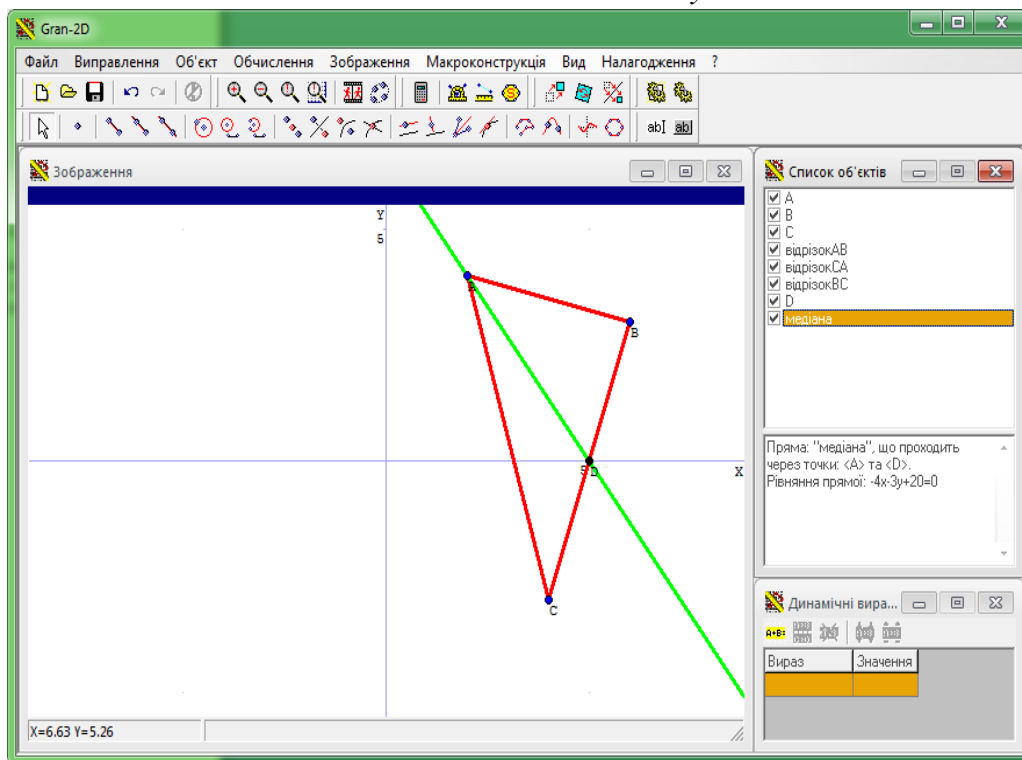


Рис. 4. Розв'язок задачі в ППЗ Gran 3D

Оскільки ми розглядаємо вивчення даної дисципліни саме для майбутніх учителів, то доцільно запропонувати студентам вдома спробувати розв'язати одне і те ж завдання за допомогою різних прикладних програмних засобів. Такий вид роботи дасть їм можливість не лише набути вміння працювати із різними програмами, а й допоможе їм самостійно з'ясувати переваги та недоліки кожної із розглянутих програм, а також підготує майбутніх учителів до використання даних програм у своїй професійній діяльності.

Особливо ефективно у навчанні математичних дисциплін використовувати мобільні технології, оскільки у сучасному світі практично у кожного студента є мобільний пристрій. Своєчасність застосування мобільних технологій в освітньому

процесі обумовлена наступними передумовами: високий рівень і динаміка поширення мобільних пристроїв, стійкий інтерес до їх застосування, можливістю перетворити в медіаконтент і супутнє утримання в інфраструктуру освітнього та науково-дослідного простору.

Мобільний телефон і його функціональні можливості дозволяють організувати навчання з використанням адаптованих електронних підручників, навчальних курсів і файлів спеціалізованих типів з навчальним матеріалом. Сучасні технології дозволяють спроектувати і програмно реалізувати такі електронні посібники. Можливість розміщення схем, креслень і формул робить написання електронних навчальних курсів для мобільних телефонів універсальним і абсолютно придатним для будь-якого досліджуваного предмета.

Мобільні пристрої можна застосовувати не лише для передачі необхідного навчального матеріалу, а й для здійснення перевірки знань студентів. Ефективно у процесі перевірки знань студентів з «Аналітичної геометрії та лінійної алгебри» під час вивчення «Пряма лінія на площині» використовувати програму «Plickers». Програма Plickers потребує використання планшета чи смартфона викладача для того, щоб зчитувати QR-коди з карточок студентів. Карточка у кожного студента своя, її можна повертати, що дає можливість чотирьох різних варіантів відповідей. У даній програмі створюється список студентів групи (так званого класу), що дає можливість дізнатися, як саме студент відповідав на те чи інше питання.

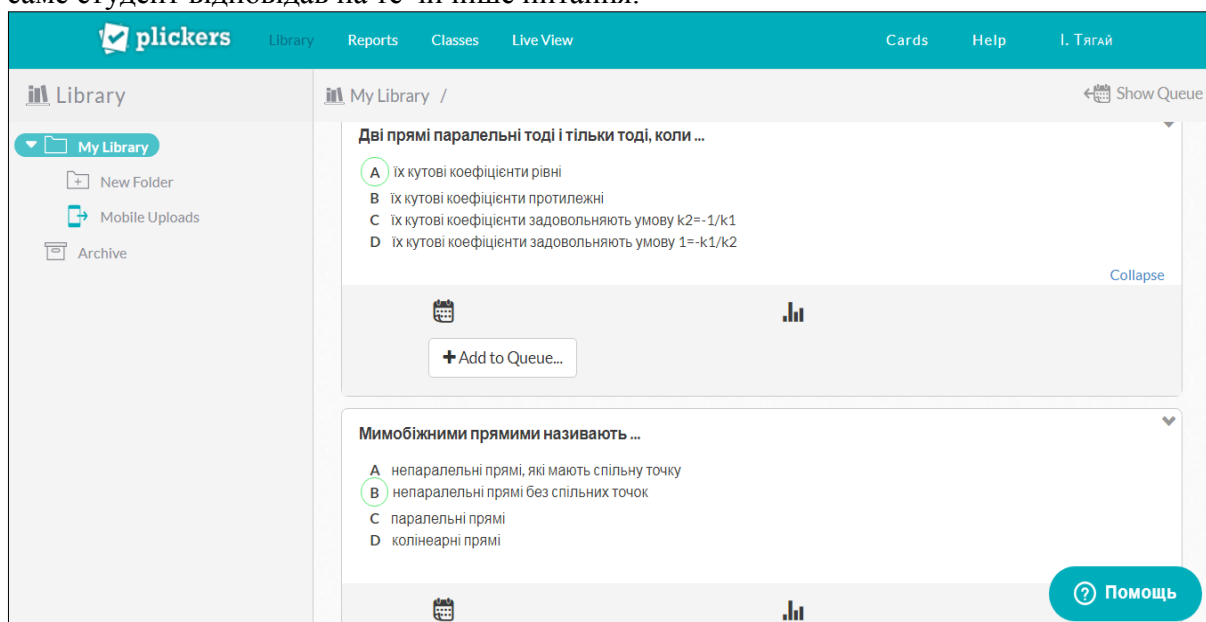


Рис. 5. Використання програми «Plickers»

Після того, як групи (класи) сформовані і підготовлені запитання тесту, створюється черга (послідовність запитань, що задаються до вибраного класу) для кожного класу. Щоб додати запитання до черги потрібної групи, необхідно перейти в закладку «My Library» (Рис. 5). Обране на мобільному приладі запитання автоматично відображається з допомогою проектора через режим «Live view».

Після завершення тесту в цілому користувач, натиснувши кнопку «Reports», дозволяє вивести на екран аудиторії правильну відповідь і гістограму результатів у списку студентів групи.

Використання мобільного додатку Plickers у процесі навчання майбутніх учителів фізики, інформатики спрощує для викладача реалізацію експрес-контролю та дає можливість миттєво оцінити рівень розуміння студентами матеріалу і, за необхідністю, вносити корективи у хід освітнього процесу. Досвід роботи студентів у процесі

використання мобільного додатку під час аудиторних занять стане їм в нагоді у майбутній професійній діяльності.

4. ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

У закладах вищої освіти використання інформаційно-комунікаційних технологій навчання студентів з математичних дисциплін, в тому числі й з «Аналітичної геометрії та лінійної алгебри», активізує навчально-пізнавальну діяльність студентів, економить час на занятті для розв'язування більшої кількості завдань, а також вчить майбутнього вчителя фізики, інформатики використовувати дані технології у своїй професійній діяльності.

Зазначено, що використання платформи Piazza у процесі навчання дисципліни «Аналітична геометрія та лінійна алгебра» майбутніх учителів фізики, інформатики дає можливість викладачу провести додаткове роз'яснення навчального матеріалу, забезпечує оперативне вирішення проблемних питань, які виникли у студентів тощо. Хмаро орієнтовану систему підтримки навчання Google Classroom пропонується використовувати для організації позааудиторного навчання, для вивчення тем, що винесені на самостійне опрацювання. Під час практичних занять з «Аналітичної геометрії та лінійної алгебри» ефективно використовувати платформу для дистанційного навчання Moodle, що дає можливість викладачу зекономити час на перевірку завдань, а також забезпечує усім учасникам освітнього процесу вільний доступ до обговорення його розв'язання. Програма «Plickers» за допомогою мобільних пристроїв надає можливість викладачу швидко та ефективно оцінити рівень навчальних досягнень студентів.

Дослідження проблеми використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання дисципліни «Аналітична геометрія та лінійна алгебра» не обмежується рамками цієї статті, а є широким полем для подальшої креативної діяльності викладачів закладів вищої освіти. Додаткового дослідження потребують такі питання як методи контролю і оцінки роботи студента при використанні інформаційно-комунікаційних технологій у процесі вивчення теми «Поверхні другого порядку».

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- [1] Жалдак М. И. Система подготовки учителя к использованию информационной технологии в учебном процессе [дисс. в форме научного доклада]. Москва: Академия педагогических наук СССР, НИИ содержания и методов обучения; 1989. 48 с.
- [2] Морзе Н. В. Методика навчання інформатики. Київ: Навчальна книга; 2004. Частина 1, Загальна методика навчання інформатики; 256 с.
- [3] Рамський Ю. С. Про роль математики і деякі тенденції розвитку математичної освіти в інформаційному суспільстві. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. 2008; № 6 (13): 12–16.
- [4] Семеріков С. О. Теоретико-методичні основи фундаменталізації навчання інформатичних дисциплін у вищих навчальних закладах [дисертація]. Київ: Національний педагогічний ун-т ім. М. П. Драгоманова; 2009. 536 с.
- [5] Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах [дисертація]. Черкаси: Черкаський нац. ун-т ім. Б. Хмельницького; 2005. 649 с.
- [6] Биков В. Ю., Гриценчук О. О., Жук Ю. О. Дистанційне навчання в країнах Європи та США і перспективи для України. Інформаційне забезпечення навчально-виховного процесу: інноваційні засоби технології. Академія педагогічних наук України ; Інститут інформаційних технологій та засобів навчання. Київ : Атіка; 2005. 252 с.

- [7] Биков В. Ю., Лапінський В.В. Методологічні та методичні основи створення і використання електронних засобів навчального призначення. Комп'ютер у школі та сім'ї. 2012; 2(98): 2-6.
- [8] Биков В. Ю., Спірін О. М., Пінчук О. П. Проблеми та завдання сучасного етапу інформатизації освіти. Наукове забезпечення розвитку освіти в Україні: актуальні проблеми теорії і практики (до 25-річчя НАПН України). 2017: 191–198.
- [9] Биков В.Ю. Сучасні завдання інформатизації освіти. Інформаційні технології і засоби навчання. 2010; 1(15). Доступно : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt>
- [10] Буровицька Ю. М. Інформаційно-комунікаційні технології у вищих навчальних закладах: алгоритм впровадження [Інтернет]. 2016. Доступно : http://visnyk.chnpu.edu.ua/?wpfb_dl=3144
- [11] Клочко В. І., Бондаренко З. В. Деякі аспекти методики застосування нових інформаційних технологій під час вивчення теми «Диференціальні рівняння» у вищому технічному навчальному закладі. Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія №2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. 2004; № 1(8): 92-98.
- [12] Раков С. А. Формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу у навчанні з використанням інформаційних технологій [дисертація]. Харків: Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди; 2005. 526 с.
- [13] Співаковський О. В. Теорія й практика використання інформаційних технологій у процесі підготовки студентів математичних спеціальностей. Херсон : Айлант; 2003. 229 с.
- [14] Кіяновська Н. М. Розвиток інформаційно-комунікаційних технологій навчання вищої математики студентів інженерних спеціальностей у сполучених штатах америки [дисертація]. Кривий Ріг: ДВНЗ «Криворізький національний університет»; 2014. 365 с.
- [15] Вакалюк Т. А. Модель хмаро орієнтованої системи підтримки навчання бакалаврів інформатики. Інформаційні технології і засоби навчання [Інтернет]. 2016; 6(56): 64-76. – Доступно : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1415/1098>
- [16] Махомета Т. М. Використання ППЗН GRAN-2D і GRAN-3D під час вивчення ліній і поверхонь. Умань : ФОП Жовтий О.О.; 2013. 41 с.
- [17] Blurton C. New directions in Education [Internet]. Communication, Information and Informatics Sector. World Communication and Information Report 1999-2000; [1999]: 46-61. Available from: http://www.unesco.org/webworld/wcir/en/pdf_report/chap2.pdf
- [18] Larson L. C. Developing an Integrated College Audio-Visual Program. The Phi Delta Kappan; Feb., 1957. 38(5): 211-221.
- [19] Wavrik J. J. Computers and the Multiplicity of Polynomial Roots. The American Mathematical Monthly : An official journal of the Mathematical Association of America; 1982. 89(1): 34-36, 45-56.

«Матеріал надійшов до редакції __.__.201__р.»

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА» В ПЕДАГОГИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Махомета Татьяна Николаевна

кандидат педагогических наук, доцент, декан факультета физики, математики и информатики
Уманский государственный педагогический университет имени Павла Тычины., г. Умань, Украина
ORCID ID 0000-0003-4825-4707
tetiana.makhometa@gmail.com

Вакалюк Татьяна Анатольевна

кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры прикладной математики и информатики
Житомирский государственный университет имени Ивана Франка, г. Житомир, Украина
ORCID ID 0000-0001-6825-4697
neota@zu.edu.ua

Тягай Ирина Михайловна

кандидат педагогических наук, ст. преподаватель кафедры высшей математики и методики обучения математики
Уманский государственный педагогический университет имени Павла Тычины., г. Умань, Украина
ORCID ID 0000-0002-4360-7553
i.m.tiagai@gmail.com

Аннотация. В статье предложены пути внедрения современных информационно-коммуникационных технологий в процессе обучения дисциплины «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» будущих учителей физики, информатики. Освещены актуальность и опыт использования информационно-коммуникационных технологий обучения, инновационные подходы к организации учебного процесса в высшей школе. Определены виды информационно-коммуникационных технологий обучения аналитической геометрии и линейной алгебры в педагогическом университете. Рассмотрены возможности использования сетевых технологий в процессе обучения аналитической геометрии и линейной алгебры, выяснено преимущества их использования для аудиторной и внеаудиторной работы студентов. Продемонстрировано способы организации учебной деятельности студентов с использованием прикладного программного обеспечения для осуществления ими самопроверки правильности выполнения заданий. Освещено форму интерактивного обучения с использованием ППО Gran 3D, что эффективно влияет на подготовку будущих учителей. Освещены преимущества использования мобильных технологий для осуществления проверки знаний студентов. На примерах продемонстрировано различные способы использования информационно-коммуникационных технологий, использование которых в традиционном обучения способствует активизации познавательной деятельности студентов, мотивирует их к самостоятельной работе. Указано, что учебный процесс по использованию информационно-коммуникационных технологий обучения активизирует учебно-познавательную деятельность студентов, способствует развитию творческих способностей и лидерских качеств, формирует самостоятельность в получении новых знаний.

Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии; сетевые технологии; мобильные устройства; аналитическая геометрия и линейная алгебра; будущие учителя.

**INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES
OF TRAINING THE DISCIPLINE
«ANALYTICAL GEOMETRY AND LINEAR ALGEBRA»
AT THE PEDAGOGICAL UNIVERSITY**

Tatiana M. Makhometa

PhD in Pedagogics, associate professor, Dean of the Faculty of Physics, Mathematics and Computer Science
Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Uman, Ukraine
ORCID ID 0000-0003-4825-4707

tetiana.makhometa@gmail.com

Tetiana A. Vakaliuk

PhD in Pedagogics, associate Professor
Associate Professor of the Department of Applied Mathematics and Computer Science
Zhytomyr Ivan Franko State University, Zhytomyr, Ukraine
ORCID ID 0000-0001-6825-4697

neota@zu.edu.ua

Irina M. Tiagai

PhD in Pedagogics, art. Teacher of the Department of Higher Mathematics and Methods of Mathematics
Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Uman, Ukraine
ORCID ID 0000-0002-4360-7553

i.m.tiagai@gmail.com

Abstract. The article proposes the ways of modern information and communication technologies introduction in the process of teaching the discipline «Analytical geometry and linear algebra» of future teachers of physics and computer science. The actuality and experience of using information and communication technologies of training, innovative approaches to the organization of educational process in high school is highlighted. The types of information and communication technologies of teaching analytic geometry and linear algebra at the pedagogical university are determined. The possibilities of network technologies use in the process of teaching analytical geometry and linear algebra are considered, advantages of their use for

auditorium and non-auditing work of students are determined. The ways of organizing students' educational activity using the applied software for carrying out of self-checking tasks correctness are demonstrated. The form of interactive learning with the use of AS Gran 3D is highlighted, which effectively influences on the training of future teachers. The advantages of using mobile technologies for checking students' knowledge are highlighted. The examples show different ways of using information and communication technologies, the use of which in traditional training contributes to the activation of cognitive activity of students, motivates them to work independently. It is noted that the educational process of using information and communication technologies of teaching intensifies the educational and cognitive activity of students, promotes the development of creative abilities and leadership qualities, forms the autonomy in gaining new knowledge.

Key words: information and communication technologies; network technologies; mobile devices; analytic geometry and linear algebra; future teachers.

REFERENCES (TRANSLATED AND TRANSLITERATED)

- [1] Zhaldak M.Y. Systema podgotovky uchytelia k yspolzovanyiu ynformatsyonnoi tekhnolohyy v uchebnom protsesse [dyss. v forme nauchnoho doklada]. Moskva: Akademyia pedahohycheskykh nauk SSSR, NYY sodержaniya y metodov obucheniya; 1989. p. 48. (in Ukrainian)
- [2] Morze N.V. Metodyka navchannia informatyky. Kyiv: Navchalna knyha; 2004. Chastyna 1, Zahalna metodyka navchannia informatyky; p. 256. (in Ukrainian)
- [3] Ramskyi Yu.S. On the role of mathematics and some trends in the development of mathematical education in the information society. Naukovyi chasopys NPU imeni M. P. Drahomanova. Serii № 2: Kompiuterno-orientovani systemy navchannia. 2008; № 6 (13): 12–16. (in Ukrainian)
- [4] Semerikov S.O. Teoretyko-metodychni osnovy fundamentalizatsii navchannia informatychnykh dystsyplin u vyshchykh navchalnykh zakladakh [dysertatsiia]. Kyiv: Natsionalnyi pedahohichnyi un-t im. M. P. Drahomanova; 2009.p. 536. (in Ukrainian)
- [5] Tryus Yu.V. Kompiuterno-orientovani metodychni systemy navchannia matematychnykh dystsyplin u vyshchykh navchalnykh zakladakh [dysertatsiia]. Cherkasy: Cherkaskyi nats. un-t im. B. Khmelnytskoho; 2005. p. 649. (in Ukrainian)
- [6] Bykov V.Iu., Hrytsenchuk O.O., Zhuk Yu.O. Dystantsiine navchannia v krainakh Yevropy ta SShA i perspektyvy dlia Ukrainy. Informatsiine zabezpechennia navchalno-vykhovnoho protsesu: innovatsiini zasoby tekhnolohii. Akademiia pedahohichnykh nauk Ukrainy ; Instytut informatsiinykh tekhnolohii ta zasobiv navchannia. Kyiv : Atika; 2005. p. 252. (in Ukrainian)
- [7] [7] Bykov V. YU., Lapins'ky V.V. Metodolohichni ta metodychni osnovy stvorennia i vykorystovuvannya elektronnykh zasobiv navchal'noho pryznachennia. Komp'yuter u shkoli ta sim'yi. 2012; 2(98): 2-6. (in Ukrainian)
- [8] Bykov V. YU., Spirin O. M., Pinchuk O. P. Problemy ta zavdannya suchasnoho etapu informatyzatsiyi osvity. Naukove zabezpechennia rozvytku osvity v Ukrayini: aktual'ni problemy teorii i praktyky (do 25-richchya NAPN Ukrayiny). 2017: 191–198. (in Ukrainian)
- [9] Bykov V.YU. Suchasni zavdannya informatyzatsiyi osvity. Informatsiyni tekhnolohiyi i zasoby navchannia. 2010; 1(15). Dostupno : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt> (in Ukrainian)
- [10] Burovys'tka YU. M. Informatsiyno-komunikatsiyni tekhnolohiyi u vyshchykh navchal'nykh zakladakh: alhorytm vprovadzhennia [Internet]. 2016. Dostupno : http://visnyk.chnpu.edu.ua/?wpfb_dl=3144 (in Ukrainian)
- [11] Klochko V.I., Bondarenko Z.V. Some aspects of the methodology of applying new information technologies during the study of the topic "Differential equations" in a higher technical educational institution. Naukovyi chasopys NPU imeni M. P. Drahomanova. Serii №2: Kompiuterno-orientovani systemy navchannia. 2004; № 1(8): 92-98. (in Ukrainian)
- [12] Rakov S.A. Formuvannia matematychnykh kompetentnosti uchytelia matematyky na osnovi doslidnytskoho pidkhodu u navchanni z vykorystanniam informatsiinykh tekhnolohii [dysertatsiia]. Kharkiv: Kharkivskiy natsionalnyi pedahohichnyi universytet imeni H. S. Skovorody; 2005. p. 526. (in Ukrainian)
- [13] Spivakovskiy O.V. Teoriia y praktyka vykorystannia informatsiinykh tekhnolohii u protsesi pidhotovky studentiv matematychnykh spetsialnosti. Kherson : Ailant; 2003. p. 229. (in Ukrainian)
- [14] Kiianovska N.M. Rozvytok informatsiino-komunikatsiinykh tekhnolohii navchannia vyshchoi matematyky studentiv inzhenernykh spetsialnosti u spoluchenykh shtatakh ameryky [dycertatsiia]. Kryvyi Rih: DVNZ «Kryvorizkyi natsionalnyi universytet»; 2014. p. 365. (in Ukrainian)

- [15] Vakaliuk T.A. Model of the cloud-oriented system of support for the training of bachelors of computer science. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia [Internets]*. 2016; 6(56): 64-76. – Dostupno : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1415/1098>. (in Ukrainian)
- [16] Makhometa T.M. *Vykorystannia PPZN GRAN-2D i GRAN-3D pid chas vvychennia linii i poverkhon*. Uman : FOP Zhovtyi O.O.; 2013.p. 41. (in Ukrainian)
- [17] Blurton C. New directions in Education [Internet]. Communication, Information and Informatics Sector. World Communication and Information Report 1999-2000; [1999]: 46-61. Available from: http://www.unesco.org/webworld/wcir/en/pdf_report/chap2.pdf (in English)
- [18] Larson L.C. Developing an Integrated College Audio-Visual Program. *The Phi Delta Kappan*; Feb., 1957. 38(5): 211-221. (in English)
- [19] Wavrik J.J. Computers and the Multiplicity of Polynomial Roots. *The American Mathematical Monthly* : An official journal of the Mathematical Association of America; 1982. 89(1): 34-36, 45-56. (in English)