



---

UDC 378.041:51

DOI 10.35433/pedagogy.1(124).2026.7

## INFORMATION TECHNOLOGIES AS A MEANS OF FORMATION INDEPENDENT WORK SKILLS OF FUTURE MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE TEACHERS

O. M. Kravchuk\*

*The article analyzes the specifics and problems of organizing students' independent work using information technologies, taking into account modern requirements and conditions of society. Forms and methods of effective organization of the educational process in the context of independent work of higher education students, which functions as a holistic system within the educational environment, are considered.*

*The essence of independent work as an effective mechanism for the formation of autonomy, critical thinking skills and readiness for lifelong learning, which is the basis of the professional competence of a future teacher, is revealed.*

*It is substantiated that in modern conditions of informatization of society and the pedagogical system, the problem of independence reaches a qualitatively new level. Political and socio-economic conditions require the higher education system of Ukraine to prepare future teachers with deep and thorough knowledge, able to independently receive and use the necessary information.*

*During the study of the organization of students' independent work, methods of analysis (literature, statistical data), synthesis and comparison were used. Innovative methods (ICT) and various types of tasks (reproductive, creative) were also used. One of the priority forms of organizing independent work in order to form the competitiveness of future teachers of mathematics and computer science is proposed – project activity. Based on these topics, three projects have been developed, which students will carry out during the second semester. It has been established that the project method increases the effectiveness of training future teachers of mathematics and computer science, in particular during the mastering of the educational component "Analytical Geometry", and contributes to the formation of practical knowledge, skills and abilities in them.*

*The need to improve students' independent work to increase the effectiveness of teaching and the quality of training teachers of mathematics and computer science is substantiated. The essence of independent work as a key tool for the formation of independence, critical thinking and the ability to continuous learning, which is vital for a future teacher, is clarified.*

---

**Keywords:** independent work of a student, self-educational activity, future teacher of mathematics and computer science.

---

---

\* Candidate of Pedagogical Sciences (PhD in Pedagogy), Associate Professor  
(Lesya Ukrainka Volyn National University, Lutsk)  
oligr57@ukr.net  
ORCID: 0000-0003-3828-7783

## ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ТА ІНФОРМАТИКИ

О. М. Кравчук

*У статті проаналізовано специфіку та проблеми організації самостійної роботи студентів засобами інформаційних технологій з урахуванням сучасних вимог та умов суспільства. Розглянуто форми та методи ефективної організації навчального процесу в контексті самостійної роботи здобувачів вищої освіти, що функціонує як цілісна система в межах освітнього середовища.*

*Розкрито сутність самостійної роботи як дієвого механізму формування автономності, навичок критичного мислення та готовності до навчання впродовж життя, що становить основу професійної компетентності майбутнього вчителя.*

*Обґрунтовано, що в сучасних умовах інформатизації суспільства та педагогічної системи проблема самостійності виходить на якісно новий рівень. Політичні та соціально-економічні умови вимагають від системи вищої освіти України підготовки майбутніх учителів з глибокими та ґрунтовними знаннями, здатних самостійно отримувати та використовувати необхідну інформацію.*

*Під час дослідження організації самостійної роботи студентів застосовано методи аналізу (література, статистичні дані), синтезу та порівняння. Використано також інноваційні методи (ІКТ) та різні типи завдань (репродуктивні, творчі). Запропоновано одну з пріоритетних форм організації самостійної роботи з метою формування конкурентоспроможності майбутніх учителів математики та інформатики – проектна діяльність. Розроблено три проекти, які студенти виконуватимуть протягом другого семестру.*

*Доведено ефективність методу проектів у підготовці майбутніх учителів математики та інформатики, зокрема під час опанування освітнього компонента "Аналітична геометрія". Застосування індивідуальних проектних завдань сприяє якісному формуванню практичних компетентностей та навичок самостійної роботи.*

*Обґрунтовано необхідність удосконалення самостійної роботи студентів для підвищення ефективності навчання та якості підготовки учителів математики та інформатики.*

---

**Ключові слова:** самостійна робота студента, самоосвітня діяльність, майбутній вчитель математики та інформатики.

---

**Introduction of the issue.** The strategy of training specialists with higher education is fundamentally changing. Independent search and selection of scientific information, which is necessary for further improvement of their professional activity, becomes determinant for professionals. That is why nowadays there exists an issue for future professionals with higher education to develop a desire and ability to learn independently throughout their working life.

In the 21<sup>st</sup> century self-education is the basis of rethinking of a person's place and role in society, revaluation of person's intellectual, emotional and creative potential. The requirements for self-educational activity of the individual will grow together with the needs of society.

**Постановка проблеми.** Стратегія підготовки фахівців із вищою освітою докорінно змінюється. Для спеціаліста визначальним стає самостійний пошук і відбір наукової інформації, яка необхідна йому для подальшого вдосконалення професійної діяльності. Саме тому в усьому світі актуальною є проблема розвитку у майбутніх фахівців із вищою освітою бажання і вміння вчитися самостійно протягом усього трудового життя.

У XXI столітті самоосвіта стає основою переосмислення місця та ролі людини в суспільстві, переоцінки її інтелектуального та творчого потенціалу.

Вимоги до самоосвітньої діяльності особистості зростатимуть відповідно до суспільних запитів.

Особливої ваги ця проблема набуває в контексті підготовки майбутніх вчителів. Сучасному суспільству потрібні

Modern society needs teaching staff who have the ability to think independently and creatively. New technologies demand from future educators not only education, activity, search, but also self-reliance, confidence, responsibility, ability to live and work in new environment, be socially oriented. In this regard, the independent work of future teachers requires careful organization. Mastering the forms and methods of independent work is a key stage in preparing a specialist for continuous self-education.

The most important quality of a person as an individual is his/her independence. Any knowledge, that is not backed up with independent work, can not become a real acquisition of a person. Transition to a credit-module system of educational process in higher educational institutions causes a significant strengthening of the role of independent work of students aimed at assimilation of learning content and acquisition of professional competence.

Students' independent work, its content and organization are rather routine tasks and their integration into the overall set of problems of increase of efficiency of higher education at present time adds new meaning and new quality to them.

The quality of education directly depends on two factors: the availability of educational material and the methodological excellence of the educational process. Introduction of information technologies in institutions of higher education creates objective conditions of transition to new ways and methods of education and enables to increase quality of training of future teachers and educational process in general. Necessity of the access to educational material as well as organization of independent work of students predetermine the need of organization of information resources which contain a lot of methodical material especially in mathematical subjects. The above mentioned reasoning determines topicality of the given study.

**Current state of the issue.** Over the past decades, the problem of organizing students' independent work has attracted

педагогічні кадри, які володіють здатністю мислити самостійно, творчо. Новітні технології вимагають від майбутнього освітянина не лише освіченості, активності, пошуку, але також самостійності, упевненості, відповідальності, уміння жити й працювати в нових умовах, бути соціально зорієнтованими. У зв'язку з цим самостійна робота майбутніх учителів потребує ретельної організації. Оволодіння формами та методами самостійної роботи є ключовим етапом підготовки фахівця до безперервної самоосвіти.

Найбільш істотною якістю людини як особистості та суб'єкта діяльності, як відомо, є самостійність. Ніякі знання, не підкріплені самостійною діяльністю, не можуть стати справжнім надбанням людини. Перехід до кредитно-модульної системи організації навчального процесу у вищій школі зумовлює суттєве посилення ролі самостійної діяльності студентів, спрямованої на засвоєння ними змісту навчання та набуття професійної компетентності.

Самостійна робота студентів, її наповнення й організація – досить рутинні задачі, а їх включення у загальний комплекс проблем підвищення ефективності вищої освіти на сучасному етапі додає їм нове значення і нову якість.

Якість освіти безпосередньо залежить від двох факторів: доступності навчального матеріалу та методичної досконалості побудови освітнього процесу. Впровадження інформаційних технологій у закладах вищої освіти створює об'єктивні умови переходу до нових способів та методів навчання та дозволяє підвищити якість підготовки майбутніх вчителів та навчального процесу в цілому. Необхідність доступу до навчального матеріалу, а також організація самостійної роботи студентів визначають потребу в організації інформаційного ресурсу, який містить значну кількість методичного матеріалу, особливо з математичних дисциплін. Наведені вище міркування обумовлюють актуальність даного дослідження.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Упродовж останніх десятиріч проблема організації самостійної роботи студентів привертає до себе пильну увагу педагогів, психологів, методистів.

the close attention of teachers, psychologists, and methodologists.

Analysis of scientific literature on the study of educational problems shows that among scientists there is no consensus on the definition of "independent work", classification of its species and types.

The concept of independent work (A.M. Aleksyuk, V.K. Buryak, V.H. Dayri, V.M. Yesypov, L.V. Zharova, M.I. Pidkasystyy, O.V. Malyhin) is considered by different authors in different ways: as a form of organization, as a method, as a means of learning and as a form of educational activity.

At the same time nowadays among the researchers of this problem there is no single understanding of the essence of such notions as independence, students' independent work, its functions and kinds. Basing on researches of A.M. Aleksyuk, G.E. Hnytetskoy, V.A. Kazakov, P.I. Pydkasystoho, A.Y. Savchenko, D.D. Teterynoy, we consider students' independent work as a special form of educational activity of a student during the process of which students acquire knowledge and skills and develop the following qualities of personality – independence and activity.

Without the skills of independent work, without a steady desire to constantly replenish, update and improve knowledge in the process of independent work, learning in a higher educational institution is significantly slowed down or even made impossible [1].

It is worth noting that the level of training of specialists trained in higher educational institutions of Ukraine, including teachers, is often somewhat lower than the level of requirements of modern society. The main reason for this is the fact that students do not work much independently [2].

Independent work involves creating prerequisites for students' creative activity, which is implemented, as a rule, when performing tasks of a scientific and research nature [7]. The effectiveness of implementing the planned volume of educational material assigned for independent study also depends on the time and place of independent work, the

Аналіз науково-педагогічної літератури з досліджуваної проблеми свідчить, що серед учених немає одностайної думки щодо визначення поняття "самостійна робота", класифікації її видів та типів.

Поняття самостійної роботи (А.М. Алексюк, В.К. Буряк, В.Г. Дайрі, Л.В. Жарова, М.І. Підкасистий, О.В. Малихін) розглядається різними авторами по-різному: і як форма організації, і як метод, і як засіб навчання, і як різновид навчальної діяльності.

Водночас сьогодні серед дослідників цієї проблеми відсутнє єдине розуміння суті таких понять, як самостійність, самостійна робота студентів, її функції та види. Грунтуючись на дослідженнях А.М. Алексюка, Г.Є. Гнітецької, В.А. Козакова, П.І. Підкасистого, О.Я. Савченко, Д.Д. Тетеріної, розглядаємо самостійну роботу студентів як особливу форму навчальної діяльності суб'єкта, в процесі якої студенти опановують знання та вміння, а також розвивають такі якості особистості, як самостійність та активність.

Без навичок самостійної роботи, без стійкого прагнення до постійного поповнення, оновлення і вдосконалення знань у процесі самостійної роботи навчання у вищому закладі освіти значно уповільнюється або й зовсім унеможливується [1].

Варто зауважити, що рівень підготовки спеціалістів, яких готують у вищих навчальних закладах освіти України, у тому числі і вчителів, часто дещо нижчий, ніж рівень вимог сучасного суспільства. Основною причиною цього є той факт, що студенти мало працюють самостійно [2].

Самостійна робота передбачає створення передумов для творчої діяльності студентів, що реалізується, як правило, при виконанні завдань науково-дослідного характеру [7].

Ефективність виконання запланованого обсягу навчального матеріалу, який винесено на самостійне опрацювання, залежить також від часу та місця проведення самостійної роботи, характеру управління самостійною діяльністю студентів, урахування специфіки та змісту завдань [9].

Однією із форм організації самостійної роботи студентів є індивідуальні завдання, розрховані на поглиблену та розширену розробку теоретичних аспектів

nature of the management of students' independent activity, and taking into account the specifics and content of the tasks [9].

One of the forms of organizing students' independent work is individual tasks, designed for in-depth and expanded development of theoretical aspects of the course. Such tasks contain various tasks and practical questions related to the profile of the students' future specialty [6].

Independent work helps students develop the ability to quickly and efficiently work with information, navigate among new printed and online publications, discard unnecessary information, and have time to process and assimilate the necessary information, and reference (comparison of text with reality) is an important function of reading, which allows assessing the usefulness of the material and its compliance with professional needs [10].

An analysis of the scientific literature on the independent work of higher education students gives grounds to assert: the formation of experience in self-educational activity of future teachers is due to the need for a radical restructuring of the educational process. This involves a transition from mechanical memorization of information to mastering the skills of its independent search, replacing reproductive forms of work with creative ones, as well as the development of initiative and individual activity within the concept of lifelong education.

**The aim** of the article is to theoretically substantiate and reveal the potential of information technologies as a means of effectively organizing independent work and forming self-education skills of future teachers of mathematics and computer science.

**Research methods.** During the study of the organization of students' independent work, methods of analysis (literature, statistical data), synthesis and comparison were applied. Innovative methods (ICT) and various types of tasks (reproductive, creative, research nature) were also used.

**Results and discussion.** According to the Law of Ukraine "On Higher Education" (Article 43, Section 7), independent work of

курсу. Такі завдання містять різні задачі та практичні запитання, пов'язані з профілем майбутньої спеціальності студентів [6].

Самостійна робота допомагає студентам формувати вміння швидко й оперативно працювати з інформацією, орієнтуватися серед нових друкованих та інтернет видань, відкидати непотрібне, встигати опрацювати та засвоїти необхідну інформацію, а референція (зіставлення тексту з дійсністю) є важливою функцією читання, що дозволяє оцінювати корисність матеріалу та його відповідність професійним потребам [10].

Аналіз наукової літератури щодо самостійної роботи здобувачів вищої освіти дає підстави стверджувати: формування досвіду самоосвітньої діяльності майбутніх учителів зумовлене потребою в докорінній перебудові навчального процесу

Це передбачає перехід від механічного заучування інформації до опанування навичок її самостійного пошуку, заміну репродуктивних форм роботи творчими, а також розвиток ініціативності та активності особистості в межах концепції освіти впродовж життя.

**Мета** статті полягає в теоретичному обґрунтуванні та розкритті потенціалу інформаційних технологій як засобу ефективної організації самостійної роботи й формування навичок самоосвіти майбутніх учителів математики та інформатики

**Методи дослідження.** Під час дослідження організації самостійної роботи студентів застосовано методи аналізу (літератури, статистичних даних), синтезу та порівняння. Використано також інноваційні методи (ІКТ) та різні типи завдань (відтворювальні, творчі, дослідницького характеру).

**Виклад основного матеріалу.** Відповідно до Закону України "Про вищу освіту" (ст. 43, розд.7), самостійна робота студентів належить до основних форм навчального процесу ЗВО [8].

Сучасний період розвитку суспільства характеризується поширенням і розвитком нових інформаційних технологій. В інформаційних технологіях з'являються нові ідеї, зокрема, використання інструментальних пакетів і візуальних засобів для розробки складних

students is one of the main forms of the educational process of higher education institutions [8].

The modern period of development of society is characterized by the spread and development of new information technologies. New ideas appear in information technologies, in particular, the use of tool packages and visual tools for the development of complex multimedia and hypertext documents and software products. Independent creative activity of the student today acts as both a means and an effective goal of learning.

The problem of organizing students' independent work is of particular relevance in a holistic system of higher education. The issues of organization, control of this activity, methodological support, as well as the role of the teacher in this process are gaining increasing importance. Teachers are constantly looking for effective forms of organizational and methodological activity that would contribute to achieving the goal of training specialists.

Having studied classifications of independent work available in scientific and educational literature, we came to a conclusion that project activity is one of the priority forms of self-education to develop competition of future teachers of mathematics and informatics. During project-based studying students acquire knowledge and skills in work planning and execution of practical problems that gradually become more complicated, i.e., projects. A project is a complex of actions specially organized by a teacher and independently performed by students when they can be independent during decision-making and responsible for their choices, work results and creative products.

Method of projects combines curricular and beyond-curricular activities, develops the following characteristic features as necessity of self-education and ability to interact. During projects preparation, students have to choose necessary material independently. This material has to help them realize their project tasks. This becomes a basis of self-educational skills and independent organization of their curricular work.

мультимедійних і гіпертекстових документів і програмних продуктів. Самостійна творча діяльність студента сьогодні виступає і як засіб, і як результативна мета навчання.

Особливої актуальності в цілісній системі вищої освіти набуває проблема організації самостійної роботи студентів. Все більшої ваги набирає питання стосовно організації, контролю цієї діяльності, методичного забезпечення, а також ролі викладача у цьому процесі. Педагоги постійно шукають ефективні форми організаційно-методичної діяльності, які б сприяли досягненню мети у підготовці спеціалістів.

Вивчивши наявні в науково-педагогічній літературі методичні підходи до реалізації самостійної навчальної діяльності здобувачів освіти, дійшли висновку, що однією з пріоритетних форм організації самостійної роботи з метою формування конкурентоздатності майбутніх вчителів математики та інформатики є проєктна діяльність. Під час проєктного навчання студенти набувають знання та уміння з планування роботи і виконання конкретних практичних завдань, що поступово ускладнюються, – проєктів. Проєкт – це спеціально організований викладачем і самостійно виконуваний студентами комплекс дій, що базується на самостійній дослідницькій діяльності студентів під керівництвом викладача для вирішення актуальної проблеми. Він передбачає поетапне створення творчого або практичного продукту, де студенти самостійно ухвалюють рішення, відповідають за результат та здобувають нові знання.

Метод проєктів пов'язує навчальну і позанавчальну діяльність, розвиває такі якісні характеристики особистості, як потребу в самоосвіті та вміння взаємодіяти. Під час виконання проєктів студенти повинні самостійно добирати матеріал, необхідний для реалізації проєктних завдань. Це стає основою розвитку навичок самонавчання і самостійної організації своєї навчальної роботи.

Отже, проєктна методика зумовлює те, що прийнято називати "Learner's independence" ("незалежність учня"), з усім її позитивним впливом на внутрішню вмотивованість і ефективність навчання.

Consequently, project methodology determines what is called "Learner's independence" with all its positive influence on self-motivation and learning efficiency. Owing to "independence" students get a chance to realize their personal characteristics, their needs in educational activities to full extent and adapt education to themselves and themselves to education.

Besides, project methodology presumes "learning while working" which provides professional orientation of the process of education. It shows basic principles of humanistic approach to education (i.e., special attention is paid to student's individuality and personality, definition of activity and orientation to conscious development of students' critical thinking is provided) and student-oriented education: the objective of education and ways of achieving it are determined from a student's position – based on his interests, individual peculiarities, needs, reasons and abilities.

Method of projects makes the process of training of future teachers of mathematics and computer science more effective, including mastering a course of analytical geometry and the formation of knowledge and practical skills. Thus, studying "canonical equations of second order surfaces" first-year students of the Mathematics Faculty presupposes studying the following topics: "The surface of revolution", "The canonical equation of surfaces of the second order", "Linear surfaces". According to these topics there were developed three themes of projects that students have to perform during the second term of their academic year. Here is an example of one of them.

**Project: "Presentation "Canonical equations of second order surfaces and their properties".**

Subject: Analytical Geometry (First Year, Second Term).

Technical support: Microsoft PowerPoint / Microsoft Publisher.

Types of project:

- by dominating activity in the project – exploratory;

Завдяки "незалежності" студенти отримують можливість більш повно реалізувати свої особистісні характеристики, потреби в навчальній діяльності, адаптувати навчання до себе та себе до навчання.

Крім того, проектна методика припускає "навчання у роботі", що забезпечує професійну орієнтованість навчального процесу. В ній відображено основні принципи гуманістичного підходу в освіті (тобто приділяється особлива увага індивідуальності людини, її як особистості; передбачається чіткість діяльності, орієнтація на свідомий розвиток критичного мислення студентів) та особистісно-орієнтованого навчання: мета навчання і способи її досягнення визначаються з позиції самого студента – на основі його інтересів, індивідуальних особливостей, потреб, мотивів та здібностей.

Метод проектів підвищує ефективність підготовки майбутніх учителів математики та інформатики, зокрема під час опанування освітнього компонента "Аналітична геометрія", та сприяє формуванню у них практичних знань, умінь і навичок. Так, вивчення "Канонічних рівнянь поверхонь другого порядку" студентами I курсу передбачає опрацювання таких тем: "Поверхні обертання", "Канонічні рівняння поверхонь другого порядку", "Лінійчасті поверхні". На основі цих тем розроблено три проекти, які студенти виконуватимуть протягом другого семестру.

Наведемо приклад одного з них.

**Проект: Презентація "Канонічні рівняння поверхонь другого порядку та їх властивості".**

*Предмет:* Аналітична геометрія (I курс, II семестр).

*Технічне забезпечення:* Microsoft PowerPoint/Microsoft Publisher.

Пропонований проект за домінуючим видом діяльності є дослідницьким, оскільки передбачає розв'язання прикладної математичної задачі. За змістовим наповненням він визначений як міжпредметний, що дозволяє поєднати знання з фахових дисциплін та методики їх викладання. Організація роботи має характер відкритої координації, де викладач виступає в ролі консультанта, а за формою взаємодії проект є груповим,

- by subject and content – interdisciplinary;
- by the nature of project coordination – open;
- by the nature of contacts – internal;
- by the number of participants – group;
- by duration – long-term (one month).

*Project idea:* during a month, students explore geometric properties of the surfaces of the second order based on their definitions, methods for creating and possible analogies for second order lines that were studied in during the first term.

*Goal:*

- *Educational:* formation of interest in learning, memory, observation, creativity, logical thinking; formation of abilities to work with incoming information, developing research skills, ability to establish correlation between geometric images, learning to cooperate, interaction skills, development of communication skills;

- *Methodological:* consolidation of knowledge on the topic "Surfaces of the second order", implementation of the acquired knowledge in practice, formation of skills to work with Power Point to present results of their activities; acquiring skills to express their ideas neatly and distinctly in writing and orally, to build the image of the surfaces in a coordinate system.

*Project Implementation.* The main objective was development and presentation of the group project "Canonical equation of second order surfaces and their properties" in Ukrainian and English languages with obligatory drawing of image surfaces in the coordinate system, search and systemization of information about their properties.

Stage 1. The work on the project began with the fact that students formed groups of 3-4 people. Each group chose surfaces to be described during the presentation. Each student received an individual problematic task.

Stage 2. A group performed the analysis, made an appropriate selection of material.

Stage 3. Processing the material, translating it from Ukrainian into English, making corrections, revising and finalizing the project.

що сприяє розвитку навичок командної роботи в цифровому середовищі. За тривалістю виконання – довготривалий (один місяць).

*Ідея проєкту:* протягом місяця студенти досліджують геометричні властивості поверхонь другого порядку на основі їх означень, способів творення та за можливими аналогіями для ліній другого порядку, які вивчалися у першому семестрі.

*Мета проєкту:*

- *загальнонавчальна:* формування інтересу до навчання, розвиток пам'яті, спостережливості, творчих здібностей, логічного мислення; формування вміння працювати з інформацією, що надходить, розвиток дослідницьких навичок, формування вміння встановлювати співвідношення між геометричними образами, навчання співпраці, формування навичок взаємодії, розвиток комунікативних якостей;

- *методична:* закріплення знань із теми "Поверхні другого порядку"; використання набутих знань на практиці; формування навичок роботи з Power Point для оформлення результатів своєї діяльності; набуття навичок лаконічно і чітко висловлювати свої думки письмово й усно, будувати зображення поверхонь в системі координат.

*Виконання проєкту.* Основним завданням було розроблення і презентація групового проєкту "Канонічні рівняння поверхонь другого порядку та їх властивості" українською та англійською мовами з обов'язковим виконанням зображення поверхонь у системі координат, а також пошук і систематизація інформації про їх властивості.

1-й етап. Робота над проєктом почалася з того, що студенти формували групи з 3-4 осіб. Кожна група обирає поверхні, які мають бути охарактеризовані під час презентації. Кожен студент отримує індивідуальне завдання проблемного характеру.

2-й етап. Група проводить аналіз, робить відповідну вибірку матеріалу.

3-й етап. Оброблення матеріалу. Переклад з української мови на англійську, внесення коректив, доопрацювання та оформлення проєкту.

4-й етап. Презентація проєкту та його оцінка самою групою, іншими групами і

Stage 4. Presentation of the project and its evaluation by the group itself, other groups and a teacher. At this stage, attention is drawn to activity of each member of the project according to their individual potentials, collective nature of decision making, the nature of communication and mutual aid, depth of penetration into a problem, argumentation of decision making, ability to argue their conclusions, aesthetic design of the project, ability to answer opponents' questions, conciseness and argumentation of responses of each member of the group.

According to the results of conducted observations, after participation in project development it was discovered that students increased their interest in analytical geometry, experimental group participants highly assessed their skills to explain, discuss the matter, mentioned their active participation in implementation of project activities which lead to facilitation of material mastering. Positive results also lay in the fact that during project execution, time and intensity of problems solving at practical lessons increased. The selected topic for the project referred not only to students' personal interests but also their professional interests that contributed to their professional self-perfection.

Independent work of students is supported by all training methodical means necessary for learning a concrete discipline or a concrete topic: manuals and textbooks, lectures summaries, methodical recommendations, computers, etc. Students are recommended to use corresponding scientific books and magazines.

Methodological support of students' independent work has to have means of self-testing (tests, packages of control papers, etc.).

There exists a whole system of students' independent work which uses facilities of telecommunication networks. Each of the systems can be characterized by defining their purpose, content and form. The purpose of elaborated independent work is development of students' cognitive

викладачем. При цьому звертається увага на активність кожного учасника проєкту відповідно до його індивідуальних можливостей; колективний характер рішень, що приймалися; характер спілкування і взаємодопомоги; глибину проникнення у проблему; доказовість рішень, що приймалися, вміння аргументувати свої висновки; естетичність оформлення результатів проєкту; вміння відповідати на запитання опонентів, лаконічність та аргументованість відповідей кожного члена групи.

За результатами проведених спостережень після участі у розробленні проєкту у студентів було виявлено підвищення інтересу до занять з аналітичної геометрії, учасники експериментальної групи достатньо високо оцінювали свої вміння пояснювати, обговорювати розглядувані питання, зазначили свою активну участь у здійсненні проєктної діяльності, що призвело до полегшення засвоєння матеріалу, який необхідно було опанувати. Позитивні результати полягали також у тому, що під час виконання проєктів збільшився час та інтенсивність розв'язування задач на практичних заняттях. Обрана для проєкту тема стосувалась не лише особистих інтересів студентів, а й професійних, що сприяло їхньому професійному самовдосконаленню.

Самостійна робота студентів забезпечується комплексом навчально-методичних засобів, необхідних для опанування навчальної дисципліни. Самостійна навчальна діяльність майбутніх учителів забезпечується всіма навчально-методичними засобами, необхідними для вивчення конкретної дисципліни чи окремої теми: підручниками та методичними посібниками, конспектами лекцій, методичними рекомендаціями, електронно-обчислювальною технікою тощо. Студентам також рекомендується для самостійного опрацювання відповідна наукова література та періодичні видання.

Методичне забезпечення самостійної роботи студентів повинне передбачати й засоби самоконтролю (тести, пакети контрольних завдань тощо).

Існує ціла система самостійних робіт студентів з використанням можливостей телекомунікаційних мереж. Кожну

independence; its content is learning the curriculum of the subject.

Independent work of first-year students studied in general context of their self-education is the highest form of their educational activities according to the criteria of self-regulation and goal orientation; it can vary depending on the source of control, motivation character, etc.

The problem of formation of first-year students' ability to study gradually develops into a problem of organization of independent learning activities, self-organization [4].

The use of information technologies for educational purposes is an innovative trend in higher education system as methodologically and methodically efficiently organized independent work with the use of modern computers can change the actual content of the process of learning.

For the effective organization of educational process, we suggest using the system of distance studying called Moodle which is used at our faculty of mathematics.

Moodle System is a Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment which is a free, open source learning management system. With the help of the Internet, our students have an opportunity to log into the system under their names. After selecting their specialty, department, year of study and the subject of study they receive help from the system [5]. Comparison of the selected components of the course of analytical geometry and basic capacities that Moodle System provides suggested that we can use it as a medium for educational process organization during studying of this subject. We have developed a distance course on analytical geometry that meets all the requirements of distance education.

The course is divided into sections according to the program of analytical geometry. In particular, in each section of each topic is filed methodological support: training materials (Power Point presentation with basic formulas, lecture notes, plans workshops), examinations,

систему можна охарактеризувати, визначивши її мету, зміст і форми. Метою системи самостійних робіт, що розробляється, є розвиток пізнавальної самостійності студентів; її змістом – засвоєння навчальної програми по предмету.

Самостійна робота здобувачів вищої освіти першого року навчання, розглянута в контексті їхньої самоосвітньої діяльності, є пріоритетною формою навчальної діяльності за критеріями саморегуляції та цілепокладання; вона диференціюється залежно від джерела управління, характеру мотивації та ступеня автономності здобувачів.

Проблема формування у студентів-першокурсників умінь вчитися поступово переростає у проблему організації самостійної навчальної діяльності, самоорганізації [4].

Використання інформаційних технологій у навчальних цілях є інноваційним напрямом у системі вищої освіти, оскільки методологічно та методично результативно організовувана самостійна робота із застосуванням сучасних комп'ютерів може змінити сам зміст процесу засвоєння знань.

Для ефективності організації навчально-виховного процесу ми пропонуємо користуватися системою дистанційного навчання під назвою Moodle, яка працює у нас на факультеті інформаційних технологій і математики.

Система Moodle – модульне об'єктно-орієнтоване динамічне навчальне середовище, безкоштовна, відкрита (Open Source) система управління навчальним процесом. За допомогою мережі Інтернет студенти мають можливість під своїм ім'ям входити до системи. Вибравши свою спеціальність, відділення, курс, на якому навчаються, та предмет вивчення, одержують допомогу від системи [5].

Зіставлення виділених компонентів курсу аналітичної геометрії та основних можливостей, що надає система Moodle, навело нас на думку використовувати її як середовище для організації навчального процесу при вивченні даного предмета. Нами розроблено дистанційний курс з аналітичної геометрії, що відповідає всім вимогам дистанційної освіти. Курс розбитий на розділи відповідно до програми з аналітичної геометрії. Зокрема, у кожному розділі до кожної теми подано

tests, dictionary, e-zine. Organizations as a way of communication between the study participants used the course forum and chat.

All information on this site is divided according to the themes of the course of analytical geometry.

First resource in this system are "Forum" and "Glossary", a closer look at them later.

Also on site are stored files as "Recommended Reading", "Work Program", "Structure of test credit", "Topics of practical training". These files can be easily downloaded from the system.

"Tasks" and "Lectures" in each of those files saved as a normal folder on your computer. Discovering these folders, we can see several documents that are respectively the individual research tasks for each student, several variants of different tasks for independent solutions, exemplary embodiments of tests, samples of the tasks and all the lectures on the topic.

Thus, a student yourself can help you prepare for a certain type of control work. After all those in the bottom of the page saved "examination questions" which are also students have the opportunity to discover and prepare for ekzamen.

Lectures are only a small part of the learning material: learning orients students to the creative search for information, the formation of ability to independently acquire the necessary knowledge and apply it to solve practical problems. Through such means of distance learning, as discussion forums, e-discussions of the studied material, mailing lists, create a new learning environment in which students feel an integral part of the team that enhances motivation to learn. Each topic also includes resource "Test". When using information technology tests have character training. Their essence is that students have the opportunity to analyze the correctness of responses to prepare for any kind of control.

Tests in the learning process have an advantage in the diagnosis of students' knowledge:

таке методичне забезпечення: навчально-методичні матеріали (презентації у Power Point з базовими формулами, конспекти лекцій, плани практичних занять), контрольні роботи, тести, тлумачний словник, електронний журнал. Як спосіб організації спілкування між учасниками вивчення курсу використано форум та чат.

Вся інформація на сайті розділена відповідно до тем освітнього компонента аналітичної геометрії.

Першими ресурсами у цій системі є "Форум" і "Термінологічний словник", докладніше розглянемо їх пізніше.

Також на сайті збережено такі файли як: "Рекомендована література", "Робоча програма", "Структура залікового кредиту", "Теми практичних занять". Дані файли можна легко завантажити із системи.

"Завдання" та "Лекції" у кожній із поданих тем зберігаються як звичайна папка на комп'ютері. Відкриваючи ці папки, ми можемо побачити кілька документів, які є відповідно індивідуальними науково-дослідними завданнями для кожного студента, кілька варіантів різних завдань для самостійного розв'язання, типові варіанти контрольних робіт, зразки розв'язання задач та всі лекції з цієї теми.

Таким чином, студент самостійно може допомогти собі підготуватись до певного виду контрольної роботи.

Після всіх тем в кінці сторінки збережено "Екзаменаційні питання", які теж студенти мають можливість відкрити та готуватися до іспиту.

Лекції становлять лише невелику частину навчального матеріалу: процес навчання орієнтує студентів на творчий пошук інформації, формування вміння самостійно здобувати необхідні знання та застосовувати їх при виконанні практичних завдань. Завдяки таким засобам дистанційного навчання, як дискусійні форуми, електронні обговорення матеріалу, що вивчається, списки розсилки, створюється нове навчальне середовище, в якому студенти почувуються невід'ємною частиною колективу, що посилює мотивацію до навчання. У кожній темі також включено ресурс "Тест". З використанням інформаційних технологій тести мають характер тренінгів. Сутність їх полягає в тому, що студенту надається можливість провести аналіз правильності відповідей

1. Diagnosis of individual student's personality.

2. The assimilation of theoretical, practical and professional knowledge.

3. Save time when checking student readiness for inspection.

4. Motivation to improve the quality of education.

Developed tests on analytic geometry include three levels of difficulty. All tasks include three levels of quality: knowledge, skills and practical skills.

Now, regarding resources that are located at the beginning of the course.

Given the wishes of students in our system we decided to include "Forum". This resource allows you to organize communication between the participants. Training forum is created for dialogue student – student, student-teacher, teacher-student classroom outside. Using offline frees the teacher from repeated explanations of the same complex issues. This interactive communication gives the learning process of new paint, can solve many problems.

First, the student learns forum briefly and clearly explain the essence of his problem. The ability to identify the problem and correctly formulate your question – it's an important skill of modern man, who lives in the information space. Also teaches forum to answer the question, clear and understandable to explain complex material.

Second, the use offline teacher helps solve the problem of multiple explanations of the same complex issues that arise in practical classes or homework. Now you can explain once understood the material or solution of the problem, save it to a new forum thread where anyone can apply and get an answer to your question.

The term "interactivity" is widely used in domestic and foreign pedagogical literature. This dialog provides all subjects with each other using their available means and methods.

In addition, students can search the forums. If a student has a question, and he wants someone to ask this question to get an answer on the forum, you can search and learn not ask whether

для підготовки до будь-якого виду контролю.

Тестовий контроль як складник освітнього процесу дозволяє ефективно діагностувати рівень навчальних досягнень здобувачів, забезпечуючи оперативність та об'єктивність оцінювання:

1. Діагностика індивідуальної особи студента.

2. Якість засвоєння теоретичних, практичних та професійних знань.

3. Економія часу студентом під час перевірки готовності до контролю.

4. Мотивація підвищення якості освіти.

Розроблені тестові завдання з аналітичної геометрії включають три рівні складності. Усі завдання включають три рівні якості: знань, умінь та практичних навичок.

Тепер щодо ресурсів, які розміщені на початку курсу.

Враховуючи побажання студентів, до нашої системи ми вирішили включити "Форум". Цей ресурс дозволяє організувати спілкування між учасниками курсу. Навчальний форум створено для організації діалогу студент-студент, студент-викладач, викладач-студент поза аудиторними заняттями. Використання форуму звільняє викладача від багаторазового пояснення тих самих складних питань. Таке інтерактивне спілкування надає навчальному процесу нових фарб, дозволяє вирішити багато проблем.

По-перше, студент на форумі навчається коротко та зрозуміло пояснювати суть своєї проблеми. Вміння виділити свою проблему та грамотно сформулювати своє питання – це важлива навичка сучасної людини, яка живе в інформаційному просторі. Також форум вчить відповідати на запитання, чітко та зрозуміло пояснювати складний матеріал.

По-друге, використання форуму допомагає викладачеві вирішити проблему багаторазового пояснення тих самих складних питань, які виникають на практичних заняттях або при виконанні домашніх завдань. Тепер можна пояснити один раз незрозумілий матеріал або виконання завдання, зберегти його на новій гілці форуму, куди зможе звернутися будь-який бажаючий та отримати відповідь на своє запитання. Термін "інтерактивна взаємодія" широко

someone has this issue and if there is an answer to it.

In the "Future Events" teacher introduced into important events calendar. It can be independent and tests, colloquiums, tests, exams and a variety of activities in the department. Thus, students clearly see on the calendar how long they have left to prepare for a certain type of control.

On the "Latest News" highlights recent developments in the system, you can also review the full report on recent activities.

If desired, in this system the teacher can introduce the resource as "gradebook". Usually, it will be accessible only to registered students on the site. This electronic journal closed, so as not to violate the personal interests of participants in the educational process.

Any electronic information entered into an electronic journal in the future can be changed. Made it to the student to improve the result: correct errors or to perform an additional task, or, for example, retake topics. This system is very convenient for credit-modular training.

Pedagogical experiment has shown that following the training of analytical geometry first-year students of the Faculty of Mathematics University directions implementation improves the efficiency of information resource samostoyatelny student work contributes to the quality of students' knowledge in the discipline, forms of self-skills activities.

Therefore, developed methods of teaching geometry is appropriate and can be used in the practice of teaching.

The practical significance of the study is that examined the feasibility of an information resource, developed and implemented in the educational process training complex, incorporating the key components of the of analytical geometry.

**Conclusions and research perspectives.** In the context of our study self-study is defined as a form of training activities aimed at fostering cognitive abilities of future teacher of mathematics and computer science, in their continuous self-education.

використовують як у вітчизняній, так і в зарубіжній педагогічній літературі. Воно передбачає діалог будь-яких суб'єктів один з одним за допомогою доступних їм засобів та методів.

Крім того, студенти можуть виконувати пошук на форумах. Якщо у студента виникає запитання і він хоче поставити це питання комусь, щоб отримати відповідь, то на форумі можна зробити пошук і дізнатися, чи не ставив уже хтось це питання і чи немає відповіді на нього.

На панелі "Майбутні події" викладач вводить у календар важливі події. Це можуть бути самостійні та контрольні роботи, колоквіуми, заліки, іспити та різноманітні заходи на факультеті. Таким чином, студенти явно бачать на календарі, скільки часу у них залишається для підготовки до певного виду контролю.

На панелі "Останні новини" висвітлюються останні події в системі, можна також переглянути повну звітність про діяльність останнім часом. За бажання в цю систему викладач може запровадити такий ресурс як "Журнал оцінок". Зазвичай він буде доступний лише для зареєстрованих на сайті студентів. Дані електронного журналу закриті, щоб не порушувати особисті інтереси учасників освітнього процесу.

Будь-яку електронну інформацію, введену в електронний журнал, можна змінити. Зроблено це для того, щоб студент міг покращити результат: виправити помилки або виконати додаткове завдання, або, наприклад, під час перездачі теми. Ця система дуже зручна при кредитно-модульному навчанні.

Результати педагогічного експерименту підтвердили, що застосування цифрових освітніх ресурсів у процесі вивчення аналітичної геометрії здобувачами першого курсу підвищує ефективність їхньої самостійної роботи, сприяє підвищенню якості знань студентів з дисципліни, формує навички самоосвітньої діяльності.

Тому розроблену методику навчання геометрії доцільно та можливо використовувати у практиці навчання.

**Висновки та перспективи досліджень.** У контексті нашого дослідження самостійна робота визначена як вид навчальної діяльності, спрямований на формування пізнавальних здібностей майбутнього

Analysis of organizational and didactic means of learning process and independent work while studying in higher education has shown that one of the necessary conditions for improving the learning process so it is an organization that promotes students' internal motivation for learning, understanding and sense of purpose training and a positive attitude towards it.

Thus, self-study is the active means of professional development for future teachers. It should be noted that one of the main tasks of independent work is the use of traditional and innovative forms and methods that would complement each other, were the only system that can be adapted to the characteristics of the learning process in a particular institution of higher education in order to optimize learning and training of highly qualified specialists.

If earlier independent work was only part of the curriculum, today it is a strategic competence, without which successful integration into a modern high-tech society is impossible. We see prospects for further research in studying the possibilities of various types of independent work of students during the study of the educational component "Analytical Geometry", in particular the use of innovative technologies in this process.

вчителя математики та інформатики, на їх неперервну самоосвіту.

Дослідження засвідчило, що для підвищення ефективності навчання у ЗВО необхідно створити умови, які сприятимуть розвитку внутрішньої мотивації студентів та глибокому розумінню ними цілей освітнього процесу

Таким чином, самостійна робота є дієвим засобом професійного розвитку майбутніх педагогів. Варто зауважити, що одним із головних завдань організації самостійної роботи студентів є використання традиційних та інноваційних форм і методів навчання, які б, доповнюючи одна одну, становили єдину систему, яку можна адаптувати до особливостей навчального процесу в конкретному вищому навчальному закладі з метою оптимізації навчання та підготовки висококваліфікованих фахівців.

Якщо раніше самостійна робота була лише частиною навчального плану, то сьогодні вона є стратегічною компетенцією, без якої неможлива успішна інтеграція в сучасне високотехнологічне суспільство.

Перспективи подальших досліджень бачимо у вивченні можливостей різних видів самостійної роботи студентів під час навчання освітнього компонента "Аналітична геометрія", зокрема використання у цьому процесі інноваційних технологій.

#### REFERENCES (TRANSLATED & TRANSLITERATED)

1. Aleksyuk, A., Aiurzanain, A., Pidkasystyi, P., & Kozakov, V. (1993). *Orhanizatsiia samostiinoi roboty studentiv v umovakh intensyfikatsii navchannia [Organization of students' independent work in conditions of intensification of education]*. Kyiv: ISDO [in Ukrainian].
2. Antoniuk, M. (1995). *Psykhoholichni osoblyvosti formuvannia u studentiv umin i navychok samostiinoi roboty [Psychological features of the formation of students' abilities and skills of independent work]*. *Suchasni pedahohichni tekhnolohii u vyshchii shkoli – Modern pedagogical technologies in higher education: nauk.-metod. zb.* Kyiv: Vyshcha shkola [in Ukrainian].
3. Balytska, T. (2007). *Orhanizatsiia samostiinoi roboty studentiv vyshchikh navchalnykh zakladiv u svitli Bolonskoho protsesu [Organization of independent work of students of higher educational institutions in the light of the Bologna process]*. *Osvita Donbasu – Education of Donbass*, 1, 9-15 [in Ukrainian].
4. Bida, O., & Savchenko, O. *Suchasni tendentsiyi u orhanizatsii samostiinoi roboty studentiv VNZ [Modern trends in the organization of independent work of students of higher education institutions]*. 2/2010. Retrieved from: [http://www.intellect-invest.org.ua/ukr/pedagog\\_editions\\_e-magazine\\_pedagogical\\_science\\_vypuski\\_n2\\_2010](http://www.intellect-invest.org.ua/ukr/pedagog_editions_e-magazine_pedagogical_science_vypuski_n2_2010) [in Ukrainian].

5. Gavrilenko, V.V. (2012). *Robota vkladacha u VEB – orientovanii systemi pidtrymky navchalnoho protsesu Moodle [Teacher's work in the WEB-oriented system of support of the educational process Moodle]*. Kyiv, 49 [in Ukrainian].
6. Demchenko, O. (2006). Dydaktychna systema orhanizatsii samostiinoi roboty studentiv [Didactic system of organizing independent work of students]. *Ridna shkola – Native school*, 5, 68-70 [in Ukrainian].
7. Zhmura, I. (2010). Zabezpechennia yakosti samostiinoi roboty studenta: realistychno-prahmatychnyi pohliad vykladacha [Забезпечення якості самостійної роботи студента: реалістично-прагматичний погляд викладача]. *Tekhnologii navchannia – Learning technologies: nauk.-metod. zb.* Rivne: NUVHP, 59-66 [in Ukrainian].
8. Zakon Ukrainy pro vyshchu osvitu: nauk.- prakt. koment. [The Law of Ukraine on Higher Education: scientific and practical commentary]. (2002). M-vo osvitu i nauku Ukrainy; za zah. red. V.G. Kremenia. Kyiv: SDM-Studio, 328 [in Ukrainian].
9. Podoliak, L., & Yurchenko, V. (2006). *Psykhologhiia vyshchoi shkoly: navchalnyi posibnyk dlia mahistrantiv i aspirantiv [Psychology of higher education: a textbook for master's and postgraduate students]*. Kyiv: Fil-studiia [in Ukrainian].
10. Soldatenko, M. (2005). Samostiina piznavalna diialnist studentiv u konteksti Bolonskoho protsesu [Independent cognitive activity of students in the context of the Bologna process]. *Ridna shkola – Native school*, 1, 49-51 [in Ukrainian].

Received: February 11, 2026

Accepted: March 05, 2026

Published: March 27, 2026

