

*guidance for achieving the educational aims. The essence of modular training is also considered as a package of scientific programs for individual learning, which optimizes the practice of academic and personal achievements of pupils with particular levels of preparation. It is realized by functionally separate autonomous nodes, reflected in the content, organizational forms and methods, that is, the modules, the purpose of which is to solve the specific psychological and pedagogical problems. Researchers believe that the basis of modular training is to provide students with space for development that functions according to the objective standards that are the basis of human self-development. We believe that this innovative technology gives the possibility to replace the authoritarian-democratic model of learning that was characteristic of the Soviet school, on the student-centered, aimed at developing the potential of intellectual opportunities of pupils on the principles of humanism and spirituality. Modular-developing training is aimed at intensification of the educational process through more effective use of intellectual potential of the student.*

*The research proved that modular training greatly enriches the vocational training of future teachers of chemistry, promote development of their creative potential, innovative thinking, strengthens the preparedness of specialists for the realization of the technological approach in education that contributes significantly to the development of the professional-pedagogical competence of graduates.*

**Key words:** *modular technology of teaching chemistry, rating system of evaluation, methodology of teaching chemistry, module, structure of the training module, control of modular learning, textbooks on modular training.*

УДК 372.853:007

**Ю. С. Мельник**

Інститут педагогіки Національної академії  
педагогічних наук України

## **РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ПРИКЛАДНИХ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

*Визначено організаційно-педагогічні умови впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у практику навчання фізики. Висвітлено способи розв'язування прикладних фізичних задач у різноманітних комп'ютерно орієнтованих навчальних середовищах. Розкрито особливості формування дослідницьких умінь учнів у процесі розв'язування експериментальних задач. Доведено, що використання інформаційно-комунікаційних технологій під час розв'язування прикладних фізичних задач сприяє підвищенню якості фізичної освіти, формуванню практичних умінь і навичок, інтелектуальному розвитку учнів, підготовці до вибору майбутньої професійної діяльності.*

**Ключові слова:** *прикладні фізичні задачі, інформаційно-комунікаційні технології, педагогічне програмне забезпечення, інтерактивний діалог, алгоритм розв'язування, практичні вміння та навички, дослідницька діяльність.*

**Постановка проблеми.** Процеси інформатизації сучасного суспільства характеризуються активним упровадженням в освітню галузь інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Подібні технології застосовуються для передачі інформації й забезпечення взаємодії педагога й учня в сучасних системах відкритого й дистанційного навчання.

Інформатизація системи освіти та впровадження сучасних інформаційних технологій у навчальний процес надають особливої значущості проблемі розроблення методичних систем навчання фізики. Набувають актуальності комп'ютерно орієнтовані способи розв'язування прикладних фізичних задач, що можна пояснити такими причинами: наповнення курсу фізики математичними методами відображення та опрацювання навчальної інформації; яскраво виражений «задачний підхід» до викладання, який базується на побудові математичної моделі фізичного процесу; візуалізація моделі задачної ситуації на екрані комп'ютера; активне втручання суб'єкта навчальної діяльності в динаміку «екранної події» (інтерактивна взаємодія); опрацювання результатів дослідницьких та експериментальних задач; здійснення автоматизованого експерименту на базі засобів ІКТ з використанням допоміжного обладнання; використання інформаційно-довідкової підтримки процесу розв'язування задач.

**Аналіз актуальних досліджень.** Проблема підвищення ефективності розв'язування різних видів навчальних задач з фізики завжди перебувала в центрі уваги вітчизняних і зарубіжних учених. Розвиток методики їх розв'язування здійснювався протягом майже трьохсотлітньої історії середньої школи, що висвітлено в працях Д. А. Александрова, О. І. Бугайова, А. К. Волошиної, М. В. Головка, С. У. Гончаренка, П. О. Знаменського, К. Л. Капіци, Є. В. Коршака, О. І. Ляшенка, В. П. Орехова, А. В. Усової та ін.

Теоретико-методологічні засади створення високоякісного програмного забезпечення навчального призначення знайшли своє відображення в працях О. І. Бугайова, А. П. Єршова, М. І. Жалдака, Ю. І. Машбиця, Ю. С. Рамського та ін.

Питання впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у навчальний процес досліджувались у працях Ю. В. Горошка, М. І. Жалдака, Ю. О. Жука, В. М. Монахова, Ю. К. Набочука, Ю. С. Рамського, І. Л. Семещука та ін.

**Мета статті** – поглиблено вивчити питання щодо ефективності способів і прийомів розв'язування прикладних фізичних задач різних видів у комп'ютерно орієнтованих навчальних середовищах.

**Виклад основного матеріалу.** На думку І. В. Роберт, застосування ІКТ у навчанні дає змогу організувати такі види діяльності:

– реєстрація, збір, нагромадження, зберігання, оброблення та передача інформації про досліджувані об'єкти, явища, процеси, включаючи й реальні;

- інтерактивний діалог – взаємодія користувача з комп'ютерною системою, що характеризується реалізацією новітніх засобів діалогу, вибором варіантів змісту навчального матеріалу, режимів роботи;

- управління реальними об'єктами та їх відображенням на екрані;

- автоматизований контроль (самоконтроль) результатів навчальної діяльності, корекція, тренування, тестування [7].

Інтеграція засобів ІКТ у традиційний процес навчання не можлива без певної перебудови традиційних методик складання і розв'язування задач, що обумовлює необхідність вивчення таких питань подальшого їх використання:

- перенесення способів діяльності в нові педагогічні умови;

- іманентно закладена в модельний фізичний експеримент «віртуальна реальність» ускладнює формування адекватного уявлення щодо можливості перебігу реального фізичного процесу;

- автоматизована побудова графічної презентації результатів експериментального дослідження потребує формування спеціальних навичок розпізнавання смислу «екранного образу»;

- використання програмно-апаратних засобів потребує формування специфічних структур діяльності.

Основними завданнями математичної підготовки учнів під час розв'язування прикладних фізичних задач поряд із засвоєнням теоретичного матеріалу є формування вмінь:

- розв'язувати типові задачі на рівні основних програмних вимог;

- застосовувати математичний апарат у процесі розв'язування прикладних задач (наприклад, апарат векторної алгебри для обчислення роботи сили, моменту сили відносно точки, визначення напрямку дії і величини сили Лоренца тощо);

- використовувати інформаційно-комунікаційні технології (педагогічне програмне забезпечення GRAN, програмний засіб DERIVE, математичний пакет MAPLE та інші) для розв'язування задач прикладного спрямування.

Визначимо вимоги до інформаційно-комунікаційних технологій, що використовуються під час розв'язування фізичних задач: комплексність та універсальність; доступний інтерфейс; відповідність програмного забезпечення змісту курсу фізики; простота й надійність у використанні, сумісність з периферійними пристроями; компонентність у реалізації основних функцій; наявність широкого спектру понять, операцій і функцій, вільне оперування якими передбачено змістом фізики; використання програмного продукту не має передбачати наявності в користувача ґрунтовних знань з програмування та володіння нестандартною термінологією.

На рис. 1 подано класифікацію засобів ІКТ.

Навчальна діяльність з розв'язування задач засобами ІКТ пов'язана з їх самостійним використанням дитиною, тобто з процесом управління апаратно-програмним комплексом на підставі сприйняття зорової інформації.

Визначення старшої школи як профільно орієнтованої обумовлює необхідність диференційованого підходу до організації навчання відповідно до профільного напрямку. Актуальною постає проблема дослідження структури і змісту алгоритму розв'язування експериментальних задач з фізики як самостійної дослідницької діяльності.

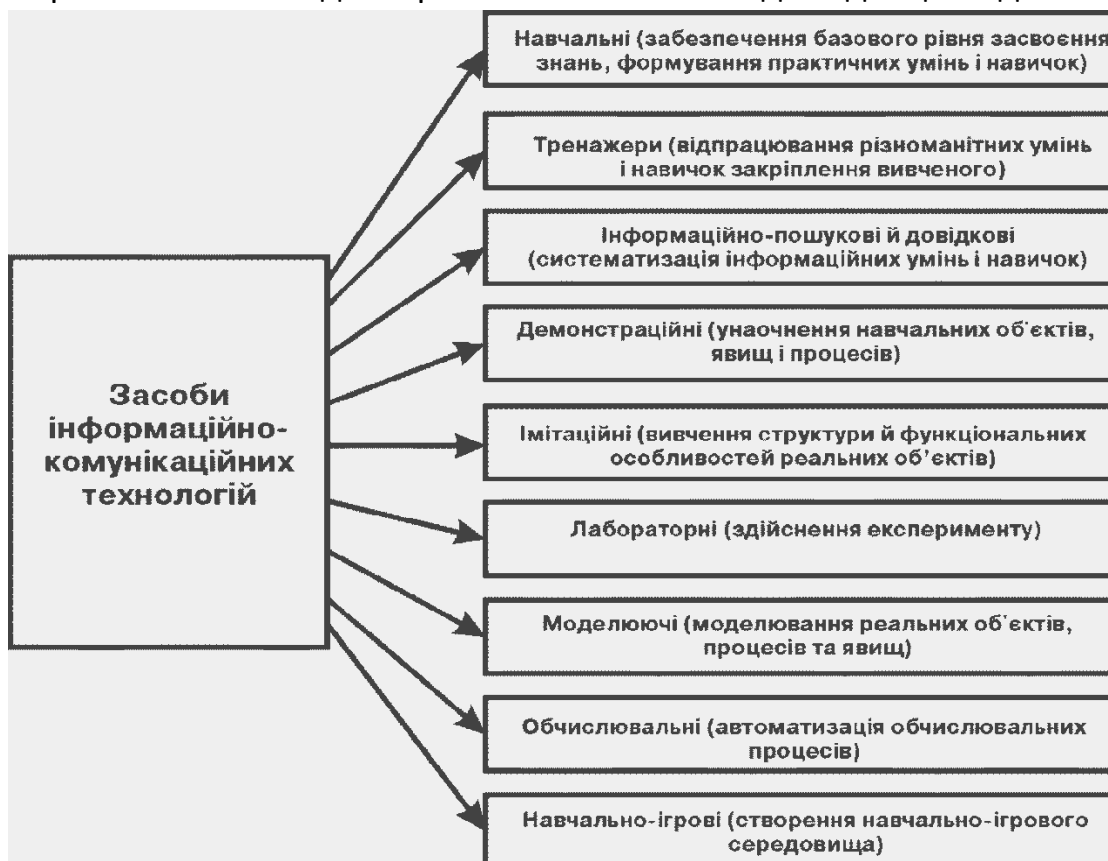


Рис. 1. Класифікація засобів інформаційно-комунікаційних технологій

Розглянемо експериментальні задачі з фізики як окремий вид навчальних завдань, результати розв'язання яких пов'язані з предметною діяльністю. Найхарактернішим є залучення до такої діяльності спеціальних засобів та приладів, що потребують засвоєння певної множини спеціальних знань, умінь і навичок. Діяльність, що здійснює учень під час розв'язування експериментальної задачі – процес учіння, а кінцева мета – формування визначеної структури знань, умінь, навичок і навчальних компетентностей.

Вибір та організація цієї множини інформації, що необхідна для розв'язування задачі, переважно визначається особистісним досвідом, професійним рівнем, нахилами та здібностями дитини.

Сформулюємо умови уніфікації алгоритмічних приписів розв'язування задач:

- множина реакцій поведінки проявляється у виконанні приписів, сформульованих у вигляді «алгоритму дій», визначається рівнем усвідомлення умови задачі, глибиною цілепокладання;
- формуючи структуру та зміст припису, враховують множину ініційованих ним структур діяльності. Надмірно деталізований припис розсіює увагу виконавця, змушує опрацьовувати надлишкову інформацію;
- з огляду на загальну класифікацію експериментальних задач, за якою вони поділені на ілюстративні й дослідницькі, формується зміст і структура припису відповідно до педагогічного завдання.

Опис експериментальної задачі, в якому традиційно визначаються мета, обладнання, план виконання, певні теоретичні відомості, є документом, який учень опрацьовує у процесі самостійного експериментального дослідження. Тому він повинен спрямовувати власні сили на творчі дії, адже вони є невід'ємною складовою майбутньої професійної діяльності. Алгоритм виконання має описуватися розгалуженим графом з альтернативою вибору.

З накопиченням досвіду розв'язування експериментальних задач спрощується операція перенесення алгоритму розв'язку в нові педагогічні умови, механізм якої полягає в усвідомленні загального у структурі дій.

Розглянемо розв'язування творчих експериментальних задач з використанням педагогічного програмного засобу GRAN1.

*Задача.* За допомогою масштабної лінійки визначити матеріал, з якого виготовлено лабораторний реостат відомого опору.

Як відомо,  $R = \rho \frac{l}{S}$ , де  $l$  – довжина провідника,  $S$  – поперечний переріз,  $\rho$  – питомий опір матеріалу.

$l = \pi DN$ , де  $D$  – діаметр реостата,  $N$  – кількість витків.

$S = \frac{\pi d^2}{4}$ , де  $d$  – діаметр провідника.  $d = \frac{L}{N}$ , де  $L$  – довжина реостата.

Тоді  $R = \rho \frac{4DN^3}{L^2}$ .

Прийнявши  $D$  за параметр  $p1$ ,  $N$  за параметр  $p2$ ,  $L$  за параметр  $p3$ , маємо аналітичний вираз для GRAN1:  $y(x) = x * (4 * p1 * p2^3) / p3^2$ . Для параметрів задаємо такі умови – табл. 1.

Таблиця 1

	p1	p2	p3
<b>Min</b>	0	0	0
<b>Max</b>	50	300	50
<b>h</b>	0.001	1	0.001

Змінюючи значення параметрів, спостерігаємо за графіком (рис. 2). Встановивши необхідні значення параметрів, на осі  $OY$  відкладаємо значення опору реостата, на осі  $OX$  визначаємо значення, що відповідає питомому опору матеріалу.

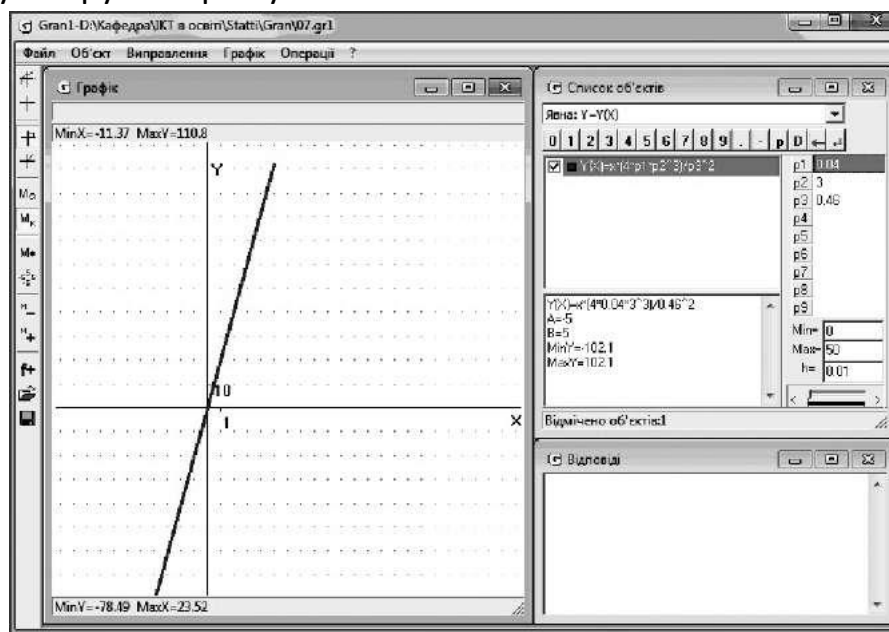


Рис. 2. Визначення питомого опору провідника

Сутність проблемної ситуації, сформульованої в умові фізичної задачі, складає невідповідність між засвоєними знаннями, вміннями й новими фактами та явищами. Одним з методів їх розв'язування є застосування мультимедійних технологій навчання.

**Висновки та перспективи подальших наукових розвідок.** Отже, ефективно впровадження комп'ютерної техніки та програмного забезпечення надає можливість використовувати мультимедійні, навчальні, пізнавальні, розвивальні та контролювальні комп'ютерні програми, користуватися всесвітньою мережею Internet, втілювати сучасні інформаційні технології у шкільний навчально-виховний процес. Використання інформаційно-комунікаційних технологій під час розв'язування прикладних фізичних задач сприяє підвищенню якості фізичної освіти, формуванню практичних умінь і навичок, інтелектуальному розвитку учнів, підготовці до вибору майбутньої професійної діяльності тощо.

Розв'язування прикладних фізичних завдань має значний загальноосвітній потенціал для дослідницької та творчої діяльності учнів, підвищуючи рівень мотивації й ефективність навчального процесу, створюючи можливості для реалізації особистісно та проблемно орієнтованих підходів у навчанні.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Бугайов О. І. Програмно-методичний комплекс «Фізика – 8» / О. І. Бугайов, М. В. Головка, В. С. Коваль // Фізика та астрономія в школі. – 2005. – № 5. – С. 22–27.
2. Головка М. В. Розвиток теорії і практики електронного підручника з фізики для загальноосвітніх навчальних закладів / М. В. Головка // Проблеми сучасного підручника : зб. наук. праць. – К. : Пед. думка, 2006. – Вип. 6. – С. 42–51.
3. Гончаренко С. У. Фізика: Методи розв'язування задач / С. У. Гончаренко. – [2-е вид.]. – К. : Либідь, 1996. – 128 с.
4. Жалдак М. І. Комп'ютер на уроках фізики : посіб. для вчителів / М. І. Жалдак, Ю. К. Набочук, І. Л. Семещук. – Костопіль : РВП «РОСА», 2005. – 228 с.
5. Жалдак М. І. Програма GRAN1 для вивчення математики в школі й ВУЗі : метод. реком. / М. І. Жалдак, Ю. В. Горошко. – К. : КДПІ, 1992. – 48 с.
6. Жук Ю. О. Розв'язування дослідницьких задач з фізики із застосуванням нових інформаційних технологій / Ю. О. Жук // Наук.-метод. зб. : проблеми освіти. – Київ, 1996. – Вип. 6. – С. 57–63.
7. Роберт И. В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы, перспективы использования / И. В. Роберт // Монография. – М. : Школа-Пресс, 1994. – 205 с.
8. Розв'язування навчальних задач з фізики: питання теорії і методики / С. У. Гончаренко, Є. В. Коршак, А. І. Павленко, О. В. Сергеев, В. І. Баштовий, Н. М. Коршак // Посібник для вчителя [за заг. ред. Є. В. Коршака]. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2004. – 185 с.

## РЕЗЮМЕ

**Мельник Ю. С.** Решение прикладных физических задач с использованием информационно-коммуникационных технологий.

*Определены организационно-педагогические условия внедрения информационно-коммуникационных технологий в практику обучения физике. Освещены способы решения прикладных физических задач в различных компьютерно ориентированных учебных средах. Раскрыты особенности формирования исследовательских умений учащихся в процессе решения экспериментальных задач. Доказано, что использование информационно-коммуникативных технологий во время решения прикладных физических задач способствует повышению качества физического образования, формированию практических умений и навыков, интеллектуальному развитию учеников, подготовке к выбору будущей профессиональной деятельности.*

**Ключевые слова:** *прикладные физические задачи, информационно-коммуникационные технологии, педагогическое программное обеспечение, интерактивный диалог, алгоритм решения, практические умения и навыки, исследовательская деятельность.*

## SUMMARY

**Melnik Yu.** The decision of applied physics problems by using information and communication technologies.

*Organizational and pedagogical conditions of implementation of information and communication technologies in the practice of teaching physics are defined. The methods of solving applied physical problems in various computer-oriented learning environments are described. The features of the research skills of students in the process of solving experimental problems are revealed.*

*The requirements for the information and communication technologies used in solving physics problems are defined. They include the complexity and versatility; accessible interface; compliance software content of a course of physics; simplicity and reliability in use, compatibility with peripheral devices; competence in realization of the main functions; availability of a wide range of concepts, operations, and functions, the free operation of which is provided by the content of physics; use of the software product shall not require the user to have deep programming knowledge and proficiency in a non-standard terminology.*

*The experimental tasks in physics as a separate type of educational tasks, the solution results of which are connected with the subject activity are considered. Most characteristic is the involvement of special means and devices requiring mastering a particular set of special knowledge and skills in such activities.*

*The author formulates conditions for the unification of algorithmic regulations: multitude of reactions of conduct is manifested in the implementation of orders, made in the form of «algorithm of action», determined by the level of awareness of the problem, the depth of the goal setting; forming the structure and content of regulations take into account numerous initiated by them activity structures. Overly detailed prescription diffuses the attention of the contractor, makes to explore redundant information; from the point of view of the general classification of the experimental tasks for which they are divided into illustrative and research the content and structure of regulations in accordance with the pedagogical tasks are formed.*

*In the article solving creative tasks with the use of pedagogical software tools GRAN1 is considered. The author emphasizes that the solution of applied physical problems has a significant potential for research and creative activities of students, raising the level of motivation and efficiency of education process, creating opportunities for the implementation of personal and problem-oriented approaches in education.*

**Key words:** *applied physical problems, information and communication technology, pedagogical software, interactive dialogue, the algorithm solutions, practical skills, research.*