

**КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ ЩОДО РОЗРОБКИ
ПЕДАГОГІЧНИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ З ФІЗИКИ
(з досвіду створення програмно-методичного комплексу “Фізика 8”)**

Бугайов О. І., Головка М. В., Коваль В. С.

Педагогічні програмні засоби в наш час є однією з компонент системи засобів навчання. З удосконаленням технічних характеристик комп'ютерних систем з'являються можливості щодо розробки нових проектів у освітній галузі, у процесі реалізації яких виникають нові педагогічні програмні засоби з якісно новими дидактичними можливостями.

Так, розвиток (і подальше вдосконалення) систем комп'ютерної графіки дав поштовх до розробки програмного забезпечення моделювання процесів і явищ, а підвищення швидкодії комп'ютерних систем, ємності оперативної і постійної пам'яті, удосконалення систем відображення інформації створили умови для розробок педагогічних програмних засобів нового покоління, до змісту яких включаються відеофрагменти, моделі явищ і процесів, лабораторних дослідів, експериментальних завдань з великою долею інтерактивності (користувач сам може встановлювати початкові кількісні характеристики процесів. Відповідно до їхніх значень визначається той чи інший характер протікання цього процесу, що з великою ймовірністю відповідає характеру протікання реального процесу).

Слід також відзначити розширення можливостей звукового супроводу комп'ютерних систем. Використання його дозволяє розширити канал передачі інформації не лише в графічно-символьній формі, а й з використанням звуку. Таке комплексне використання трьох основних каналів передачі інформації дає можливість створити оптимальні умови для засвоєння учнем навчального матеріалу.

Процесу розробки запропонованого нами програмно-методичного комплексу «Фізика 8» передувала пошукова робота й аналіз існуючих педагогічних програмних засобів із фізики, що використовуються навчальними закладами України і країн близького зарубіжжя, а також таких, що розроблені для індивідуального користування. Це мультимедійні курси, програми-тренажери, програми тестування рівня засвоєння знань з курсу фізики [4]. Результати аналізу дали змогу визначити такі концептуальні положення розробки педагогічного програмного засобу:

- педагогічний програмний засіб повинен функціонувати в умовах класно-урочної системи, що в наш час є основною педагогічною технологією навчання в середній загальноосвітній школі. Тому він повинен підтримувати основні форми навчальної діяльності: індивідуальну, групову, індивідуально-групову;

- оскільки в умовах класно-урочної системи навчання вчитель є основною фігурою, що керує всіма ланками навчально-виховного процесу з фізики, педагогічний програмний засіб має виконувати функції інструмента, який допоміг би вчителю урізноманітнити форми і методи навчання і цим самим створити умови для підвищення розумової активності учнів, сприяти організації певних форм діяльності учнів у межах уроку (мається на увазі: вивчення нового матеріалу, формування вмінь розв'язувати розрахункові й експериментальні задачі, закріплення нового матеріалу, відпрацювання певних експериментальних навичок, створення орієнтовної основи діяльності учнів під час виконання лабораторних робіт та ін.);

- педагогічний програмний засіб повинен повністю відповідати діючій навчальній програмі з фізики для даного класу. Крім основного програмного матеріалу в інформаційну частину педагогічного програмного засобу доцільно включати додатковий матеріал. Це сприяє розширенню пізнавальних можливостей учнів, що бажають поглибити свої знання з окремих питань, не включених до програми курсу фізики для даного класу;

- педагогічний програмний засіб повинен задовольняти потреби вчителів фізики різної кваліфікації, тому, крім жорсткого алгоритму навчання він повинен включати підсистему конструювання власного алгоритму навчання (так званий «конструктор уроків»). Розвиток цієї підсистеми в подальшому може сприяти створенню підсистем підготовки авторських курсів у системах дистанційного навчання;

- для підтримки індивідуально-групових форм навчання педагогічний програмний продукт повинен включати підсистему підтримки функціонування його базових структур (що складають зміст навчання) у локальній мережі.

Відповідно з вище визначеними педагогічними вимогами була запропонована певна структура педагогічного програмного засобу:

- педагогічний програмний засіб утворюють три підсистеми: підсистема самостійного навчання (реалізує жорсткий алгоритм навчання); підсистема підбору елементів наочності, форми та послідовності їх виведення на демонстраційний екран, розробки й редагування тестів

оперативного контролю; підсистема проведення навчального заняття в комп'ютерному класі;

- елементи статичної та динамічної наочності, тестові завдання, комп'ютерні лабораторні роботи, довідкові матеріали розміщуються у відповідних бібліотеках. Під час використання педагогічного програмного засобу, залежно від потреб навчально-виховного процесу, його бібліотеки можна модернізувати та доповнювати новими елементами знань.

Сценарій педагогічного програмного засобу ПМК «Фізика 8» розроблений колективом авторів цієї статті, технічне впровадження проекту виконано співробітниками корпорації «Квазар мікро». Екранна форма цього ПМК зображена на рис. 1.

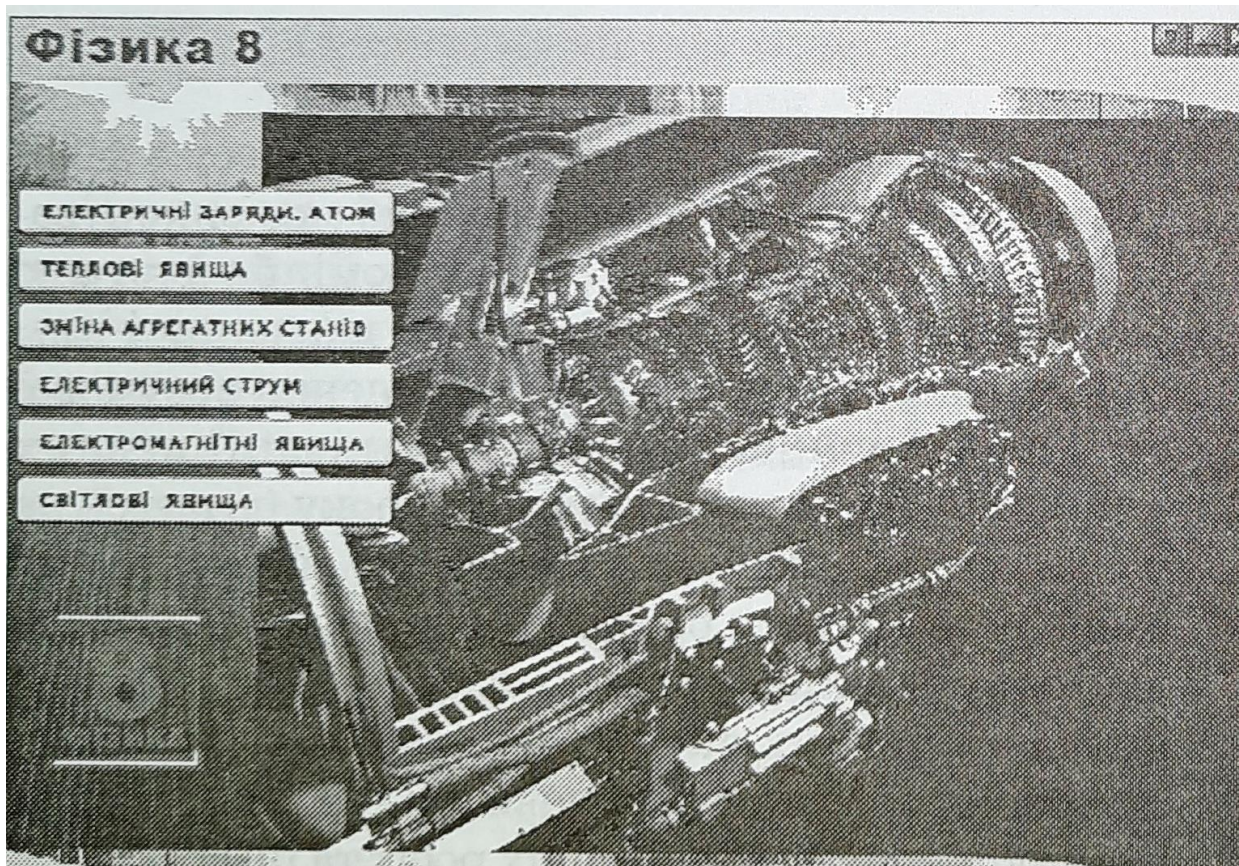


Рис. 1

Змістова частина програмно-методичного комплексу ПМК «Фізика 8» розроблена відповідно до діючої програми з фізики для 8-го класу загальноосвітньої школи й відтворює усталену логіку вивчення шкільного курсу фізики. Вона включає такі основні розділи:

1. Електричні заряди. Будова атомів.
2. Теплові явища.
3. Зміна агрегатних станів речовини. Теплові машини.
4. Електричний струм.

5. Електромагнітні явища.

6. Світлові явища.

Важливою особливістю програмно-методичного комплексу «Фізика 8» є його чітка структура. Розділи поділяються на змістові одиниці – модулі, кожен з яких реалізований шляхом динамічного поєднання таких блоків програмно-методичного комплексу:

1. Інформаційний блок (блок теоретичного матеріалу).

2. Запитання та вправи для самоперевірки.

3. Розв'язування задач.

4. Комп'ютерні лабораторні роботи.

5. Блок довідкової інформації.

6. Моделі фізичних явищ і процесів (ілюстративний матеріал, відеокадри, моделі фізичних явищ і процесів).

7. Голосовий супровід.

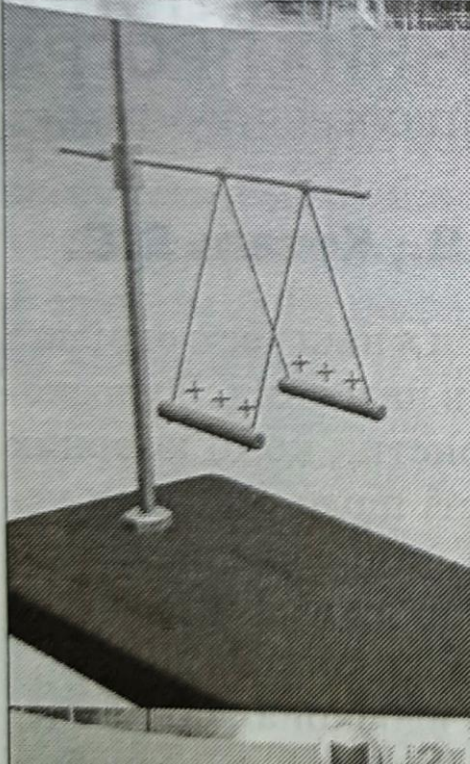
Коротко охарактеризуємо основні з них.

1. Інформаційний блок (блок теоретичного матеріалу). Зміст цього блоку визначається програмою з фізики для 8-го класу загальноосвітньої школи. Він містить основний теоретичний матеріал, описи фізичних явищ та законів, приладів та установок, основних дослідів, дослідів із саморобним обладнанням; визначення фізичних понять, формулювання законів та правил, що використовуються на практиці; основні формули, одиниці розмірності, деякі довідкові дані; основні висновки. Для зручності окремі елементи блоку виділяються кольором. Фрагмент інформаційного блоку зображено на рис. 2.

У текстовій частині розміщені гіперпосилання, за допомогою яких здійснюється перехід до ілюстративного матеріалу, моделей фізичних явищ та процесів, відеокадрів, що ілюструють фізичні явища та закони в природі, а також їх використання в техніці, довідкової бібліотеки (історичні довідки про вчених-фізиків).

2. Запитання та вправи для самоперевірки. Реалізовані у формі тестових завдань з одиничним або множинним вибором варіантів відповіді. Екранна форма блоку «Запитання та вправи для самоперевірки» зображена на рис. 3.

1.1 ШО ЗВ'ЯЗУЄ МОЛЕКУЛИ І АТОМИ В ОДНЕ ЦІПЕ?



Відшукані всім початок
- і багато що ти зрозумієш
Козьма Прутков "Думки та афоризми"

Всі тіла складаються з молекул і атомів, які неперервно і хаотично рухаються та взаємодіють між собою. Це твердження визначає основні положення молекулярно-кінетичної теорії речовини. Що ж з'єднує молекули і атоми у різних тілах в одне ціле: у твердому тілі певної форми і конфігурації, в рідинах як практично нестисливі і завжди набирають форму посудини, у газах, що завжди заповнюють весь об'єм посудини і мають значну стисливість?

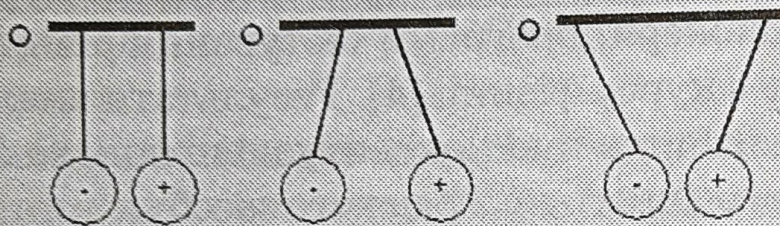
Які сили діють в атомах і молекулах, яка їх природа?

Нам вже відомі сили всесвітнього тяжіння, або наїкше сили гравітаційного притягання. Будова Всесвіту формується гравітаційною взаємодією притягання тіл. Цією взаємодією утримуються Земля атмосфера, моря і все живе і неживе на Землі, Земля, що обертається навколо Сонця та ін.

Рис. 2

1.7 ЕЛЕКТРИЗАЦІЯ ТІЛ І БУДОВА АТОМІВ

1. У якому випадку (див. рисунки) взаємодія зарядів вказана правильно?



2. Для чого використовується електроскоп? Оберіть правильні відповіді.

- Для виявлення електричного заряду.
- Для визначення значення електричного заряду.
- Для визначення знаку заряду.
- Для визначення знаку і наявності заряду.

Рис. 3

3. Розв'язування задач. У цьому блоці подано приклади розв'язування задач та набір різнорівневих задач для самостійного розв'язування. Для перевірки правильності розв'язування задач передбачено можливість уводити отриману відповідь у вікно запиту та її перевірки.

4. Комп'ютерні лабораторні роботи. Дають можливість виконати лабораторну роботу за допомогою імітаційної моделі. Математичний апарат, закладений у функціонування моделі, дає можливість отримувати значення фізичних величин, близькі до реальних, і, відповідно, робити правильні висновки про фізичний зміст явища або процесу. Моделі лабораторних робіт реалізовані на основі діяльнісного підходу. Вони передбачають не тільки спостереження фізичних процесів та явищ, які моделюються системою, а безпосередню участь у них учня (наприклад, вибір необхідного обладнання, виконання з'єднань електричного кола тощо), що суттєво підсилює навчальний вплив лабораторних робіт. Фрагмент комп'ютерної лабораторної роботи наведений на рис. 4.

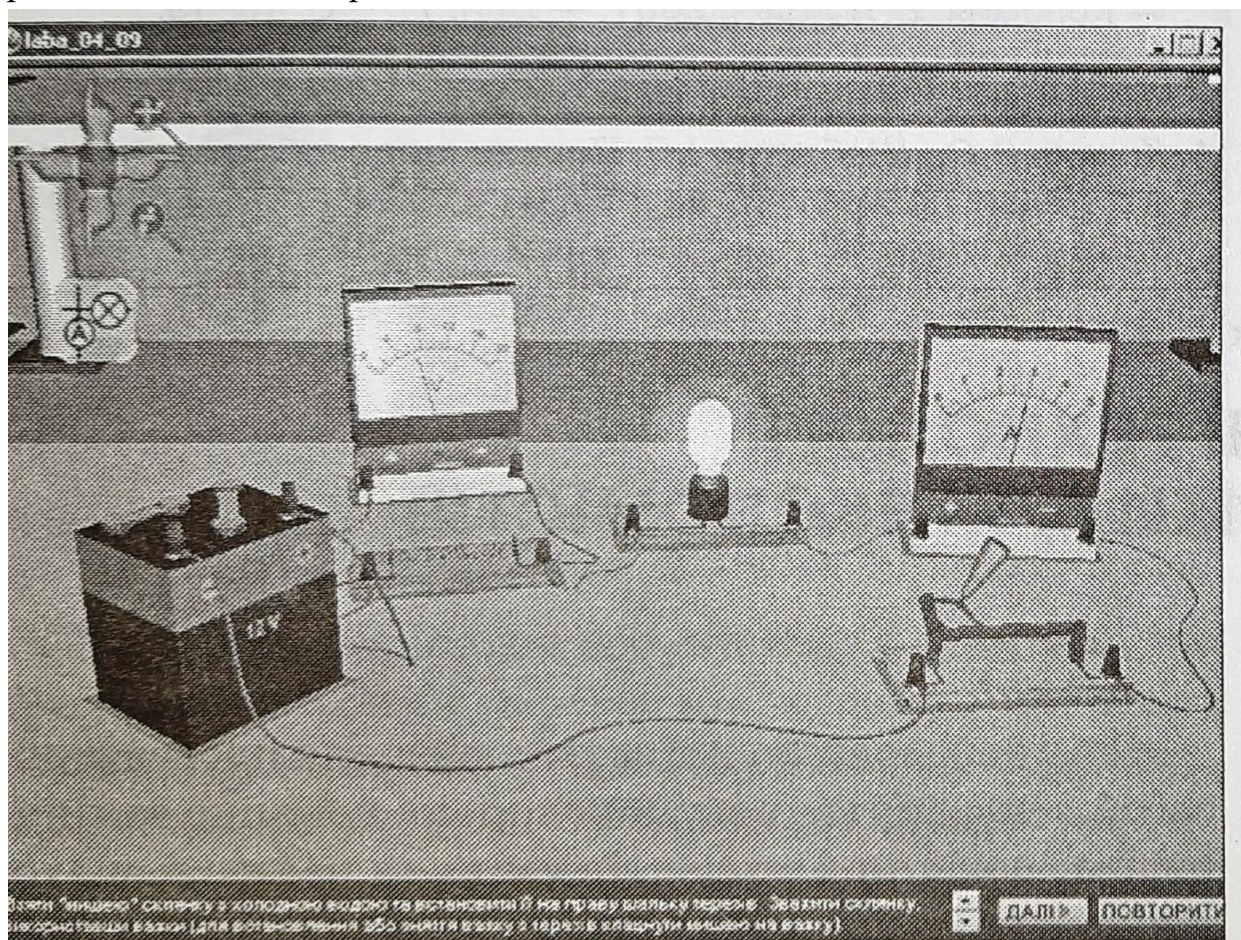


Рис. 4

5. Блок довідкової інформації. Містить історичні довідки про вчених-фізиків та основні довідкові матеріали, які можуть використовуватися у

процесі розв'язування фізичних задач або обробки результатів виконання лабораторних робіт.

6. Моделі фізичних явищ і процесів (ілюстративний матеріал, відеокадри, моделі фізичних явищ і процесів). Елементи цього блоку за допомогою гіперпосилань взаємопов'язані з інформаційним блоком, а також можуть бути використані як самостійні структурні одиниці під час роботи вчителя з конструктором уроків. Фрагменти моделей фізичних явищ та процесів зображені на рис. 5.

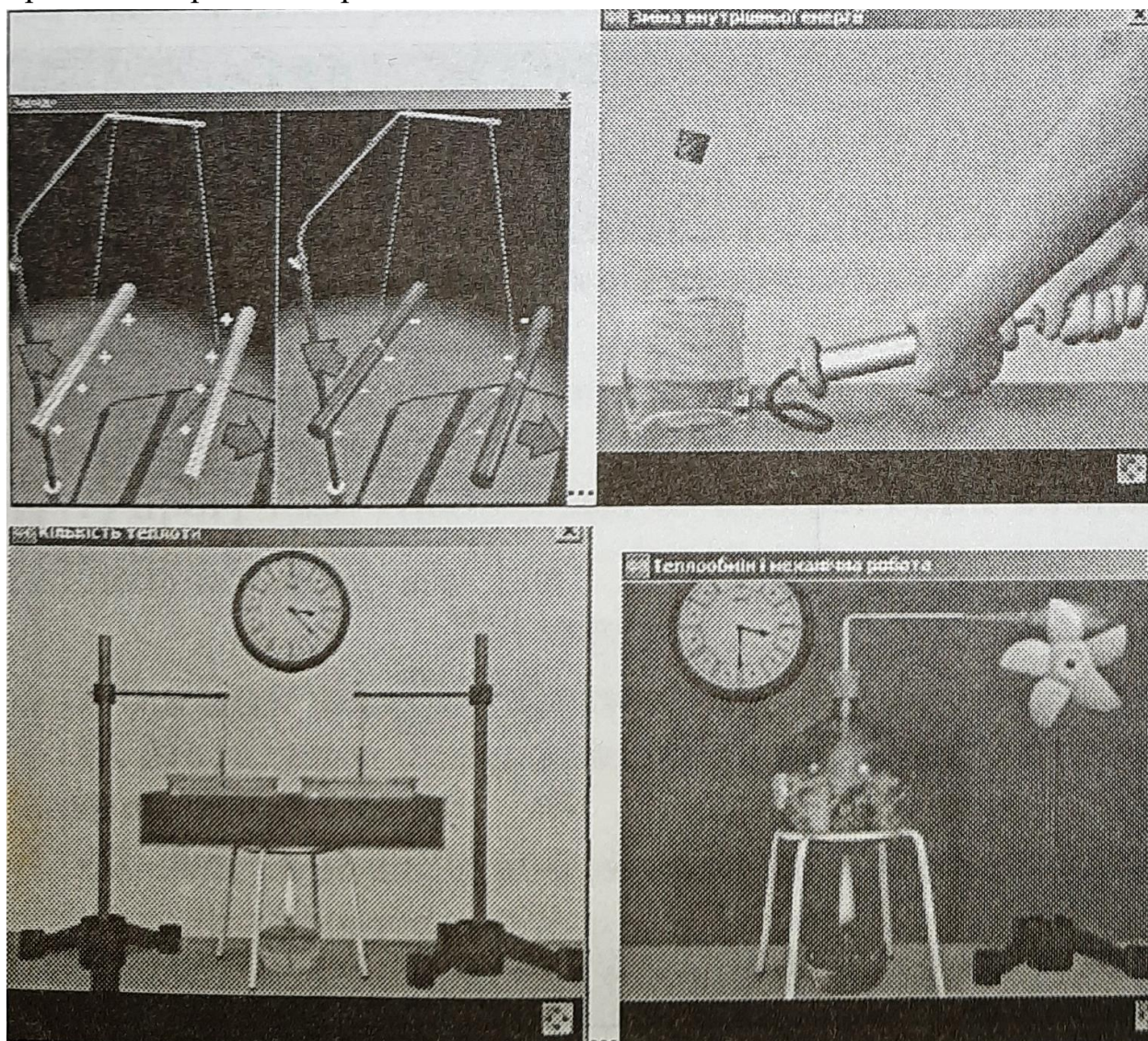


Рис. 5

7. Голосовий супровід. Теоретичний блок та основні моделі фізичних явищ і процесів можуть супроводжуватися голосовим рядом із метою кращого сприйняття навчального матеріалу учнями.

Завдяки чіткій логічній структурі ПМК усі блоки органічно пов'язані між собою. Передбачено можливість як системного їх використання, так і, за потребою, безпосередньо звертатися до кожного окремого блоку. З огляду на

це, ПМК «Фізика 8» призначений для вдосконалення традиційної та принципово нової організації навчання фізики учнів загальноосвітньої школи. Він дає можливість забезпечити групову та індивідуальну роботу учнів на уроці фізики, а також самостійної роботи з навчальним матеріалом. Адаптованість комплексу для роботи в мережі відкривають перспективи його використання в дистанційному навчанні фізики.

Програмно-методичний комплекс розширює напрямки навчально-пізнавальної діяльності учнів під час вивчення фізики, зокрема:

- можливість послідовного або вибіркового опрацювання теоретичного матеріалу;
- закріплення навчального матеріалу, що вивчається традиційними методами;
- опанування змісту фізичних явищ та процесів за допомогою імітаційного комп'ютерного моделювання;
- закріплення вивченого матеріалу за допомогою спеціально розробленої тестової системи;
- ознайомлення з технологією розв'язування фізичних задач з основних розділів та тем курсу фізики для 8-го класу;
- перевірка вмінь та навичок розв'язувати фізичні задачі;
- виконання віртуальних лабораторних робіт;
- підготовка до виконання реальних лабораторних робіт у фізичній лабораторії;
- отримання довідкової інформації (робота з бібліотекою).

ПМК «Фізика 8» дає можливість учителю урізноманітнити навчання фізики:

- організувати групову та індивідуальну роботу учнів з використанням ПМК;
- використовувати окремі ілюстративні матеріали, відеофрагменти та моделі під час традиційних уроків фізики шляхом їх проектування на екран цифрового проектора, телевізора, монітора комп'ютера;
- створювати оригінальні уроки з використанням конструктора уроків;
- організувати самоперевірку та перевірку рівня засвоєння навчального матеріалу;
- навчати розв'язуванню фізичних задач та перевіряти сформованість відповідних практичних умінь і навичок.

Використовуючи ПМК, можна організувати:

1. Традиційний урок вивчення нового матеріалу з використанням елементів ПМК «Фізика 8».

2. Урок вивчення нового матеріалу в середовищі ПМК «Фізика 8». Теоретичний матеріал доповнений ілюстраціями, схемами, відеофрагментами та моделями фізичних явищ і процесів.

3. Урок розв'язування фізичних задач. До основних тем подано приклади та методичні вказівки до розв'язування фізичних задач. Учням пропонуються для самостійного розв'язування різнорівневі задачі. Передбачено можливість уведення учнем відповіді та її перевірка.

4. Комп'ютерні лабораторні роботи. Така лабораторна робота може передувати реальній лабораторній роботі, що буде виконуватися в фізичній лабораторії з метою підготовки до виконання роботи. Може виконуватися після проведення реальної лабораторної роботи з метою узагальнення отриманих результатів та розширення кола досліджуваних задач. Віртуальні лабораторні роботи з фізики стануть в нагоді за умови відсутності відповідного обладнання в лабораторії для виконання фронтальних лабораторних робіт.

Література

1. *Бугайов О. І.* Програмно-методичний комплекс «Фізика-7» // Директор школи, ліцею, гімназії. – 2003. – № 5-6. – С. 146–148.

2. *Головко М. В.* Використання можливостей нових інформаційних технологій у навчанні // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного педагогічного університету. – Коломия, 2001. – Вип. 7. – С. 15-19.

3. *Іваницький О. І.* Сучасні технології навчання фізики в середній школі. – Запоріжжя: Прем., 2001. – 265 с.

4. *Коваль В. С., Шабалтас І. П.* Поради щодо використання педагогічних програмних засобів на уроках фізики // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2004. – № 2. – С. 28-31.