

## Формування фізико-технічних знань майбутніх фахівців транспортної галузі засобами інформаційних технологій

Прискорення науково-технічного прогресу поставило перед вищими навчальними закладами завдання підготувати майбутнього фахівця, спроможного включитися в якісно новий етап розвитку сучасного суспільства, який пов'язаний з інформатизацією. Мета сучасної вищої технічної освіти – підготовка фахівця, здатного забезпечити процес переходу від індустріального до інформаційно-технологічного суспільства через новаторство у майбутній діяльності [1].

Проблема комп'ютеризації навчально-виховного процесу з фізики у вищій педагогічній школі приділяли увагу Ільїн В.А., Заболотний В.Ф., Завізна Н.С., Пасічник Ю.А., Шарко В.Д., Шут М.І. Теоретичні основи впровадження інформаційних технологій розглядалась у роботах Іваницького О.І., Касперського А.В., Сергієнка В.П., Сумького В.І., Шарко В.Д., кандидатських дисертаціях Засядька І.І., Межуєва В.І., Мислицької Н.А., Сельвейстра А.М., Собко Р.М., Трофімова О.Є. та інших. Проте в цих роботах розглядається переважно впровадження інформаційних технологій у підготовку майбутніх учителів фізики. Аналізуючи роботи вчених-методистів та враховуючи власний досвід, розглянемо методи впровадження нових інформаційних технологій у процес підготовки з фізико-технічних дисциплін майбутніх фахівців транспортної галузі.

Специфіка фізико-технічних дисциплін як міжгалузевої царини знань відкриває широкі можливості для впровадження інформаційних технологій у навчання цих дисциплін.

Засоби інформаційних технологій в сучасному навчальному процесі використовуються для забезпечення активізації пізнавальної діяльності при формуванні фізико-технічних знань за рахунок візуалізації навчального матеріалу, поглиблення міжпредметних зв'язків, фундаменталізації професійної підготовки майбутніх фахівців транспортної галузі.

Реалізація можливостей формування фізико-технічних знань засобами інформаційних технологій дозволяє організувати експериментально-дослідницьку діяльність, наприклад, із використанням електроенергії, режимів роботи системи електропостачання, механізмів, що імітують промислове обладнання, навчального демонстраційного устаткування, моделей, електронних конструкторів для імітації роботи технічних пристроїв і механізмів, у тому числі тих, які не можна відтворити в лабораторних умовах.

За рахунок реалізації можливості комп'ютерного моделювання, імітації фізичних явищ та процесів здійснюється розвиток умінь у майбутніх фахівців здійснювати експериментально-дослідницьку діяльність.

Засобами інформаційних технологій реалізуються:

- індивідуалізація та диференціація навчального процесу;
- інтенсифікація навчального процесу, підвищення його якості та ефективності;
- комп'ютерна візуалізація навчального матеріалу, моделювання або імітація досліджуваних об'єктів, процесів, явищ, законів;
- посилення мотивації навчання;
- формування фізичного і технічного мислення майбутніх фахівців транспортної галузі;
- розвиток образного мислення, творчого потенціалу, формування вміння приймати оптимальні або варіативні рішення у складних ситуаціях;
- розвиток експериментальних умінь та дослідницької діяльності у майбутніх фахівців транспортної галузі;
- інтеграція (реалізація) фізико-технічних знань у майбутній професійній діяльності;
- формування інформаційної культури майбутнього фахівця.

Для реалізації вищезазначених завдань і цілей при формуванні фізико-технічних знань у майбутніх фахівців транспортної галузі використовують імітаційні програмні засоби, що відображають основні структурні або функціональні властивості реальних транспортних засобів; моделюючі програмні засоби, призначені для створення моделі об'єкта (реального або віртуального) з метою його вивчення та дослідження.

У майбутній професії машинобудівника, спеціаліста з ремонту транспортних засобів мають важливе значення технічні характеристики безпеки динамічних систем, пов'язаних з підвищенням точності вимірювання механічних параметрів, до яких відносять переміщення об'єктів в просторі, лінійні і кутові швидкості, частоти обертання валів, а також інші величини як окремих деталей, так і цілого транспортного засобу. З метою дослідження реалізації модельованої фізичної системи на зміні її параметрів і початкових умов застосовують програми моделювання Electronics Workbench, P-Spice, Multisim, Maple, MathCAD, Matlab, в яких робота користувача з обчислювальним середовищем здійснюється за допомогою спеціального графічного інтерфейсу, на мові принципів електричних схем. Використання програм моделювання дає можливість одразу побачити зміни в графіках зі зміною умов проведення експерименту, що надає експерименту пошукового характеру.

За допомогою імітаційних програм можна створювати відеофільми для демонстрації під час занять в аудиторії з використанням відеопроєктора і настінного екрану, із застосуванням виносних моніторів. Для створення імітацій певних явищ, законів найчастіше використовують програмні пакети Scientific Workplace або Flash MX Professional. Використання таких фільмів в навчальному процесі для формування фізико-технічних знань значно активізує процес засвоєння знань і підвищує якість

навчання. Якщо при цьому залучаються студенти до конструювання відеофрагментів за допомогою мультимедійного пакету Flash, добору відомостей, то це підвищує цікавість до предметів, що вивчаються, поглиблюються знання та розуміння з певної теми. (Рис. 1-6).

Комп'ютерне моделювання та імітація є одним з ефективних методів вивчення складних систем. Комп'ютерні моделі простіше і зручніше досліджувати через можливість застосовувати їх з допомогою інформаційних технологій в тих випадках, коли реальні експерименти ускладнені через фінансові або фізичні перешкоди, або можуть дати непередбачуваний результат, неможливо побудувати аналітичну модель: в системі є час, причинні зв'язки, наслідки, нелінійності, стохастичні (випадкові) змінні, необхідно зімітувати поведінку системи в часі. Логічність і формальність комп'ютерних моделей дозволяє виявити основні чинники, якими визначаються властивості явища, закону, фізичного об'єкта – оригіналу, що вивчаються.

Мета імітаційного моделювання полягає в імітації поведінки досліджуваної системи на основі результатів аналізу найістотніших взаємозв'язків між її елементами, тобто розробленні симулятора (англ. simulation modeling) досліджуваної наочної області для проведення різних експериментів.

Імітаційне моделювання дозволяє імітувати поведінку системи в часі. Причому плюсом є те, що часом в моделі можна управляти: уповільнювати у випадку з швидкими процесами і прискорювати для моделювання систем з повільною мінливістю. Можна імітувати поведінку тих об'єктів, реальні експерименти з якими є високоватрісними, неможливі або небезпечні.

Імітація, як метод виконання нетривіальних завдань, отримала початковий розвиток у зв'язку із створенням ЕОМ в 1950-х — 1960-х роках.

Побудова комп'ютерної моделі базується на абстрагуванні від конкретної природи явища або фізичного об'єкта – оригінала, що вивчається, і складається з двох етапів – спочатку створення якісної, а потім і кількісної моделі. Комп'ютерне ж моделювання полягає в проведенні серії обчислювальних експериментів на комп'ютері, метою яких є аналіз, інтерпретація і зіставлення результатів моделювання з реальною поведінкою об'єкту, що вивчається, і, при необхідності, подальше уточнення моделі (Рис. 7-8).

До основних етапів комп'ютерного моделювання відносяться:

1. Постановка завдання, визначення об'єкта моделювання;
2. Розроблення концептуальної моделі, явища, виявлення основних елементів системи і їх взаємозв'язків;
3. Формалізація, тобто перехід до математичної моделі; створення алгоритму і написання програми;
4. Проведення комп'ютерних експериментів;
5. Аналіз і інтерпретація результатів.

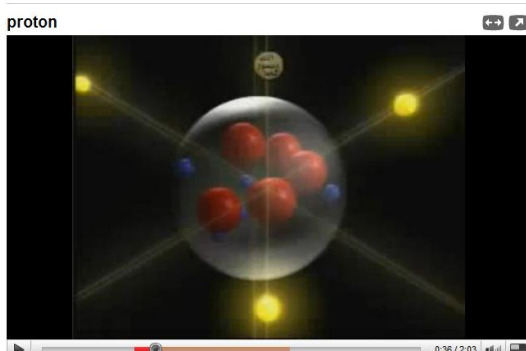


Рис. 1. Протон

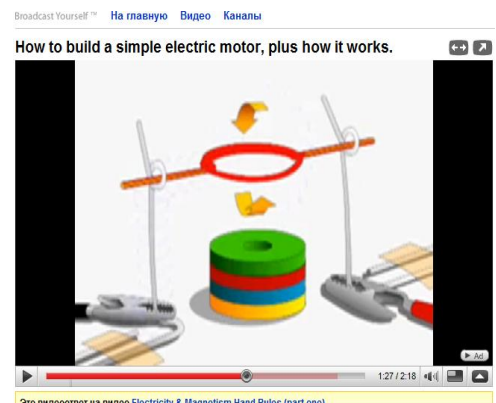


Рис. 2. Будова електричного двигуна та принцип його роботи

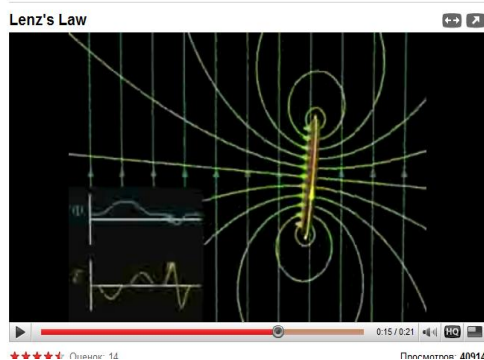


Рис. 3. Ілюстрація закону Ленца



Рис. 4. Електричний двигун

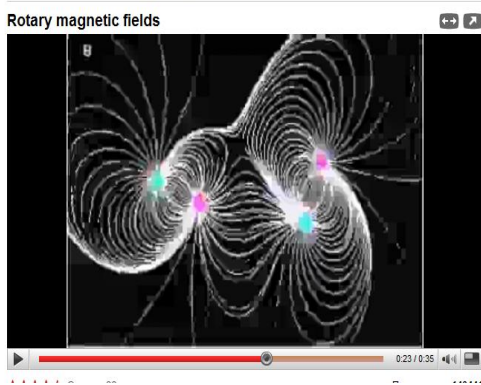


Рис. 5. Електромагнітні поля

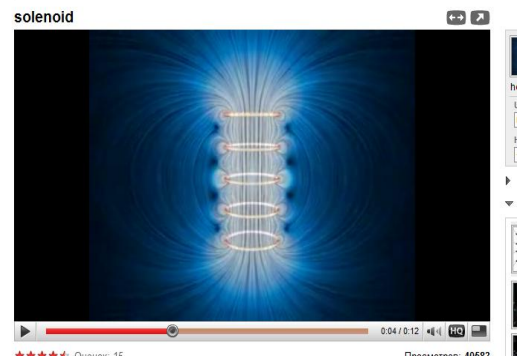


Рис. 6. Соленоїд

Принципи моделювання:

1. *Принцип інформаційної достатності.* При повній відсутності відомостей про об'єкт побудувати модель неможливо. За наявності повних відомостей моделювання позбавлене сенсу. Існує рівень інформаційної достатності, при досягненні якого може бути побудована модель системи.

2. *Принцип здійсненості.* Створювана модель повинна забезпечувати досягнення поставленої мети дослідження за скінченний час.

3. *Принцип множинності моделей.* Будь-яка конкретна модель відображає лише деякі сторони реальної системи. Для повного дослідження необхідно побудувати багато моделей досліджуваного процесу, причому кожна подальша модель повинна уточнювати попередню.

4. *Принцип системності.* Досліджувана система може бути подана у вигляді сукупності підсистем, що взаємозв'язків одна з одної, які моделюються стандартними за математичними методами. При цьому властивості системи не є сумою властивостей її елементів.

5. *Принцип параметризації.* Деякі підсистеми моделюваної системи можуть бути охарактеризовані єдиним параметром: вектором, матрицею, графіком, формулою.

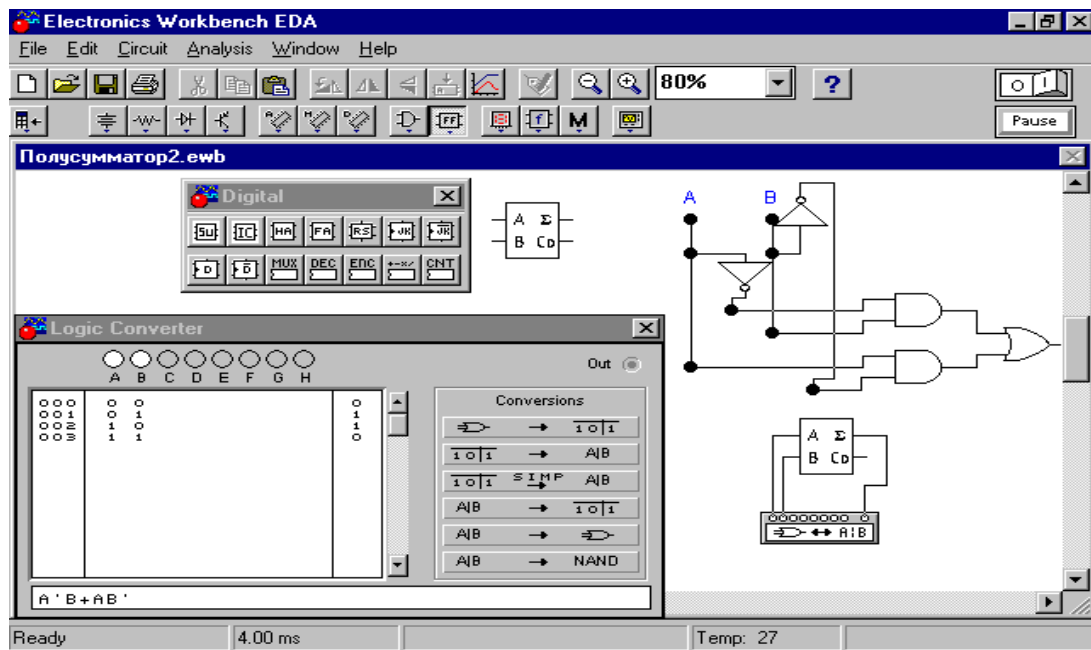


Рис. 7. Схематичне моделювання електричних пристроїв за допомогою програми Electronics Workbench

Сучасне апаратне забезпечення, професійні програмні засоби в комплексі з відповідними дидактичними підходами відкривають унікальні можливості щодо організації не тільки пізнавальної, а й творчої діяльності студентів. Системне використання засобів інформаційних технологій надає можливість створення відповідним чином ілюстрованих курсів фізико-технічних дисциплін, що дає можливість студенту стати співучасником віртуального експерименту, розкриває таємниці мікросвіту в динаміці, дозволяє демонструвати фізичні процеси, які недоступні в реальному часі.

Однак, особливості фізико-технічної підготовки майбутніх фахівців транспортної галузі мають певні труднощі. Загальновідомо, що поряд із збільшенням обсягу навчального матеріалу, поступовою зміною його змісту, спостерігається зменшення часу на його вивчення. Це призводить до того, що студенти гірше засвоюють матеріал, недостатньою мірою розуміють сутність фізичних законів, процесів, явищ, що покладені в основу майбутньої професійної діяльності. Також необхідно враховувати рівень загального розвитку різних категорій студентів, які навчаються на різних спеціальностях.

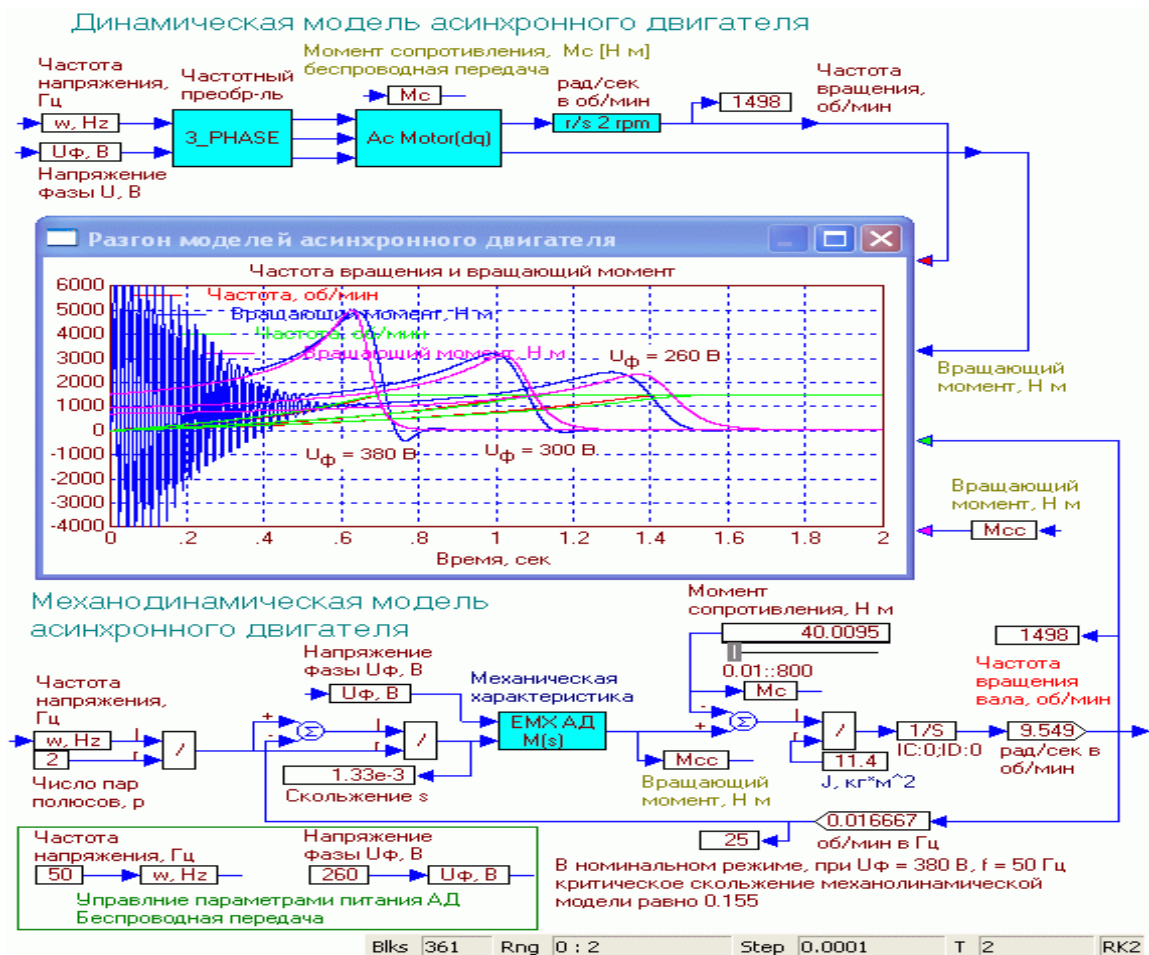


Рис. 8. Розрахунок динамічної моделі асинхронного двигуна у програмах Vissim і Mathcad

Застосування інформаційних технологій у навчанні фізико-технічних дисциплін полягає у поєднанні двох основних способів пізнання навколишнього світу: синтезі теоретичного та експериментального методів у процесі побудови та дослідження моделі реального фізичного явища. Саме побудова і трансформація моделей надає об'єктивного змісту фізичного феномену, для якого створювалась модель [1]. Для майбутніх фахівців транспортної галузі характерним є технічне, репродуктивне мислення, тому добір завдань має базуватися на конструюванні схем з відомими параметрами. Такий підхід зумовлений тим, що навчання фізико-технічних дисциплін у підготовці майбутнього фахівця транспортної галузі розширює фахові знання та сприяє засвоєнню фундаментальних знань.

Використання інформаційних технологій при формуванні фізико-технічних знань стає необхідним засобом у системі навчання майбутніх фахівців транспортної галузі. Використання моделюючих та імітаційних програмних засобів у навчальному процесі дозволяє значно підвищити ефективність та доступність навчання навіть при нестачі навчального часу та матеріально-технічної бази.

Проте слід зазначити, що використання інформаційних технологій в навчальному процесі не розв'язує всіх проблем, що виникають при вивченні фізико-технічних дисциплін майбутніми фахівцями транспортної галузі. Використання моделюючих і імітаційних програмних засобів під час дослідження фізичних явищ і процесів змінює характер роботи студента, яку він повинен виконувати, складаючи реальну експериментальну установку, працюючи з досліджуванним об'єктом та вимірювальними приладами. Використання модельного експерименту не може замінити дослідження реальних фізичних об'єктів. Впровадження в навчальний процес інформаційних технологій дає нові можливості для вдосконалення системи технічної освіти [6]. Тому такі програмні засоби доцільно використовувати для ознайомлення та закріплення фізико-технічних знань.

Моделюючі та імітаційні програмні засоби є, з одного боку, предметно орієнтованими інформаційними системами, а з іншого - за їх допомогою реалізувати особистісно-діяльнісний підхід до організації навчання фізико-технічних дисциплін, забезпечити інтерактивні зв'язки об'єктів і суб'єктів навчального процесу, поєднуючи можливості нових інформаційних технологій навчання, традиційні методи навчання і засоби навчання, розширюючи та доповнюючи їх [3].

Застосування інформаційних технологій у навчальному процесі сприяє розвитку здібностей студента, виховують самостійність і здатність до самонавчання.

## Література

1. Бугайов О.І., Головка М.В., Коваль В.С. Деякі концептуальні положення розробки засобів комп'ютерної підтримки навчання фізики // Вісник Чернігівського державного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка Вип. 30. Серія: педагогічні науки: Збірник. – Чернігів: ЧДПУ, 2005. – №30. – С. 36-39.

2. Вища освіта України і Болонський процес: Навчальний посібник / За редакцією В.Г. Кременя. Авторський колектив: М.В. Степко, Я.Я. Болюбаш, В.Д. Шинкарук, В.В. Грубієнко, І.І. Бабин. – К.: Освіта, 2004. – 384 с.

3. Межуєв В.І., Сергєєв О.В. Психологічні аспекти використання нових інформаційних технологій у навчанні основам фізики // Педагогічні науки. Зб. наук. праць Випуск 9. – Херсон: Айлант 1999. – С. 35-40.

4. Методична система формування фізико-технічних знань у процесі фахової підготовки майбутніх учителів фізики: монографія / І.Т. Богданов. – Донецьк: Юго-Восток, 2009. – 272 с.

5. Сергієнко В.П. Інтеграція фундаментальності та професійної спрямованості курсу загальної фізики у підготовці сучасного вчителя: Монографія. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2004. – 382 с.

6. Сумський В.І. ЕОМ при вивченні фізики: Навч. посібник / За ред. М.І. Шуга. – К.: ІЗМН. 1997. – 184 с.

Ресурси:

1. <http://wikipedia.org>
2. <http://www.exponenta.ru>
3. <http://www.youtube.com>
4. [physics-animations.com](http://physics-animations.com)