

Міністерство освіти і науки України  
Криворізький національний університет  
Національний педагогічний університет  
імені М. П. Драгоманова  
Харківський національний педагогічний університет  
імені Г. С. Сковороди  
Черкаський національний університет  
імені Богдана Хмельницького

# Комп'ютерне моделювання в освіті

*Матеріали VI Всеукраїнського  
науково-методичного семінару*

**12 квітня 2013 року**

Кривий Ріг  
Видавничий відділ КМІ  
2013

**Комп'ютерне моделювання в освіті** : матеріали VI Всеукраїнського науково-методичного семінару (Кривий Ріг, 12 квітня 2013 р.). – Кривий Ріг : Видавничий відділ КМІ, 2013. – 51 с.

Матеріали семінару висвітлюють питання, пов'язані з комп'ютерним моделюванням фізичних, технічних і соціальних систем в освітній діяльності середніх та вищих навчальних закладів. Значну увагу приділено змісту навчання та засобам комп'ютерного моделювання у підготовці майбутніх вчителів.

Для студентів вищих навчальних закладів, аспірантів, наукових та педагогічних працівників.

Редакційна колегія:

- М. І. Жалдак*, доктор педагогічних наук, професор, ак. НАПН України  
*В. М. Соловійов*, доктор фізико-математичних наук, професор  
*І. О. Теплицький*, кандидат педагогічних наук, доцент (гол. редактор)  
*Л. І. Білоусова*, кандидат фізико-математичних наук, професор  
*В. Й. Засельський*, доктор технічних наук, професор  
*О. Г. Колгатін*, доктор педагогічних наук, доцент  
*Н. В. Моїсеєнко*, кандидат фізико-математичних наук, доцент  
*С. А. Раков*, доктор педагогічних наук, професор  
*Ю. С. Рамський*, доктор педагогічних наук, професор  
*О. П. Поліщук*, кандидат технічних наук, доцент  
*Н. В. Рашевська*, кандидат педагогічних наук, доцент  
*С. О. Семеріков*, доктор педагогічних наук, професор  
*К. І. Словак*, кандидат педагогічних наук, доцент  
*А. М. Стрюк*, кандидат педагогічних наук, доцент  
*М. І. Стрюк*, кандидат історичних наук, доцент  
*Ю. В. Триус*, доктор педагогічних наук, професор  
*С. В. Шокалюк*, кандидат педагогічних наук, доцент

Рецензенти:

- Н. П. Волкова* – д. пед. н., професор, завідувач кафедри загальної та соціальної педагогіки Дніпропетровського університету імені Альфреда Нобеля  
*А. Ю. Ків* – д. ф.-м. н., професор, завідувач кафедри фізичного та математичного моделювання Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського (м. Одеса)

*Друкуються згідно з рішенням ученої ради Криворізького металургійного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет», протокол №6 від 21 лютого 2013 р.*

## КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ У ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПОНЯТЬ

О. В. Амброзьяк  
м. Черкаси, Черкаський національний університет  
імені Богдана Хмельницького  
Olga27\_1989@ukr.net

Розвиток сучасної інженерної думки приводить до появи нових технологій, програмних засобів, покликаних полегшити роботу вчителя та водночас покращити знання учнів з різних навчальних предметів.

В Україні впроваджуються масштабні заходи щодо активного залучення та використання ІКТ в освітньому процесі. Головним документом, який орієнтує на вказану діяльність, є Державна цільова програма впровадження у навчально-виховний процес загальноосвітніх навчальних закладів інформаційно-комунікаційних технологій «Сто відсотків» на період до 2015 року, згідно з якою проводиться заохочення вчителів до створення власних освітніх електронних ресурсів.

Сьогоднішні учні готові до сприйняття навчального матеріалу, поданого за допомогою ПК. Комп'ютерна техніка оточує школярів від народження, тому наявність на уроці ноутбука чи мультимедійної установки не викликає подиву, а скоріше навпаки, відсутність цих пристроїв сприймається як негативний фактор і повернення до застарілих стереотипів навчання. Більшість керівників навчальних закладів, батьків та учнів розуміють, що вчитель є незамінним у шкільній освіті, але крейда в руках біля дошки під впливом часу та у зв'язку з вимогами суспільства повинна змінитись на електронну вказівку, інтерактивну дошку, електронні засоби навчання.

Використання комп'ютера на уроках геометрії під час вивчення геометричних понять обумовлюється багатьма факторами, головними серед яких є можливість давати наочну геометричну інтерпретацію абстрактних понять на основі використання інформаційних моделей у навчанні для з'ясування логічної структури понять і осмислення функціональних зв'язків; посилення мотивації, активізації навчально-пізнавальної евристичної діяльності; формування евристичних вмій.

Геометричні поняття є складними утвореннями, для наочного представлення яких доцільно використовувати засоби комп'ютерного моделювання. Так, існує велика кількість загальних, абстрактних понять, таких наприклад, як тригранний, многогранний кути, многогранники, перерізи, які складно побудувати, навіть уявити, не кажучи про їх дослідження та вивчення властивостей. Таким чином, комп'ютерні моделі є

необхідним засобом унаочнення для утворення уявлення про поняття та об'єкти, які ними описуються.

Залучення засобів комп'ютерного моделювання передбачає сформованість в учнів на певному рівні умінь виконувати розумові операції: аналізувати, абстрагувати, порівнювати, виділяти головне, суттєве, класифікувати, узагальнювати, які ми відносимо до основних евристичних прийомів, що лежать в основі формування будь-якого геометричного поняття. Отже, використання засобів комп'ютерного моделювання сприяє активізації мисленнєвої діяльності школярів і подальшому розвитку таких умінь, що у свою чергу приводитиме до загального інтелектуального розвитку.

Вчитель може пропонувати учням готові уроки з певних програмних засобів, таких як «Бібліотека електронних наочностей «Геометрія 7-9» для ЗНЗ України», «Уроки геометрії 10-11» та багатьох інших, але таке застосування є не досить ефективним, оскільки ці уроки орієнтовані на середньостатистичний клас без урахування індивідуальних особливостей учнів, рівня їх знань. Тому вчителеві слід навчитися самостійно створювати власні цифрові ресурси у вигляді мультимедійних презентацій, флеш-роликів, навчальних фільмів.

Безперечно, перебуваючи на такому інтерактивному уроці, учні захоплюються тією наочністю та тими навчальними засобами, які використовує вчитель. На нашу думку, доцільно дати учням можливість готувати проекти, презентації, розробляти тестові завдання до уроків, оскільки така робота сприяє розвитку дослідницьких вмінь, розвитку інтелектуальних здібностей, глибокому розумінню процесів, властивостей, істотних ознак поняття, взаємозв'язків з іншими поняттями, удосконаленню навичок роботи в різноманітних програмних середовищах. За результатами виконаної роботи можна зробити висновок про рівень сформованості геометричного поняття, набуття умінь практичного застосування одержаних знань на практиці.

Таким чином, використання комп'ютерне моделювання у процесі формування геометричних понять стимулює навчально-пізнавальну діяльність учнів, розвиває їх творчий потенціал, допомагає поглибити знання, полегшує роботу вчителя.

#### Список використаних джерел

1. Скафа О. І. Комп'ютерно-орієнтовані уроки в евристичному навчанні математики: навчально-методичний посібник / О. І. Скафа, О. В. Тутова. – Донецьк : Вебер, 2007. – 320 с.
2. Жалдак М. І. Комп'ютер на уроках геометрії / М. І. Жалдак, О. В. Вітюк. – К. : ДІНІТ, 2004. – 154 с.

# ВИКОРИСТАННЯ ЗАДАЧ ОПТИМІЗАЦІЇ У ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНЬОГО ФАХІВЦЯ МАТЕМАТИКИ, ІНФОРМАТИКИ

Т. В. Белявцева, Н. С. Пономарева

Україна, м. Харків, Харківський національний педагогічний університет  
імені Г. С. Сковороди  
byelyavtseva47@list.ru

Професійна підготовка майбутніх фахівців до ефективної діяльності включає не тільки отримання знань, умінь, навичок під час свого навчання та самонавчання, а й проведення та організацію досліджень із застосуванням всього арсеналу дослідницьких засобів.

Під час проведення досліджень реальних об'єктів, явищ, процесів дуже часто необхідно отримати оптимальні розв'язки задач, що розглядаються. У рамках прикладної математики виділився самостійний напрям з основ теорії оптимізації, орієнтований на дослідження нових класів завдань, розробку і побудову єдиного апарату для аналізу збіжності чисельних процедур. У даний час розроблено багато чисельних методів для основних теоретично обґрунтованих класів завдань, таких як умовна статична і динамічна оптимізації при обмеженнях різного типу, безумовна мінімізація гладких і нерівних функцій в різних просторах тощо. Великий арсенал комп'ютерних технологій дозволяє через застосування математичних методів розв'язувати фінансові, виробничі задачі та знаходити оптимальні рішення. Оскільки розмірність завдань, як правило, достатньо велика, а розрахунки відповідно до алгоритмів оптимізації вимагають значних витрат часу, оптимізаційні методи орієнтовані головним чином на комп'ютерну реалізацію.

На сьогодні задачі оптимізації знаходять застосування в науці, техніці і в будь-якій іншій області людської діяльності, оскільки вони містять у собі відображення дійсності, завдань і питань, що постають щоденно. Першими галузями застосування сучасних методів оптимізації можна вважати авіацію і космос, де було визнано, що застосування таких методів дозволить досягти досконаліших технічних результатів. Велику роль при цьому зіграли точні знання про процеси, що підлягають оптимізації, які забезпечили отримання реальних результатів в короткі терміни, що у свою чергу сприяло проведенню систематичних досліджень і розвитку вже відомих методів з метою їх ширшого практичного застосування.

У загальному сенсі теорія оптимізації є сукупністю фундаментальних математичних результатів і чисельних методів, орієнтованих на знаходження й ідентифікацію якнайкращих варіантів з великої кількості

альтернатив, що дозволяють уникнути повного перебору та оцінювання можливих варіантів.

Відзначимо, що основи теорії оптимізації займають особливе місце в підготовці майбутнього фахівця з математики, інформатики, тому не випадково елементи теорії оптимізації висвітлюються у курсах комп'ютерного моделювання, методів обчислень, економіки та менеджменту підприємств, а також у дистанційних та елективних курсах, спецкурсах тощо. Розв'язування задач теорії оптимізації передбачає розробку моделі реального об'єкта, явища чи процесу, дослідження якої може бути реалізовано у математичних середовищах, таких як Mathcad, MATLAB, Maxima, засобами об'єктно-орієнтованого програмування, електронних таблиць тощо. При роботі у середовищах комп'ютерного моделювання можна реалізувати всі функції інтерактивної системи для конструювання та маніпулювання моделями із забезпеченням динамічних вимірювань, обчислень їх характеристик та інтерактивною зміною параметрів. Під час дослідження студенти власноруч поетапно відтворюють побудову комп'ютерної моделі та вивчають її, порівнюють функціональність моделі з реальним явищем чи процесом. Для наочності студенти створюють візуалізацію досліджуваних процесів та демонструють покрокове відображення комп'ютерної моделі із супутніми питаннями дослідницького характеру.

Відзначимо, що у курсі з методів обчислень передбачена тема, яка стосується основ теорії оптимізації, де розглядаються безумовні та умовні задачі оптимізації (задачі з обмеженнями). Обмеження задаються сукупністю деяких функцій, що задовольняють рівнянням чи нерівностям. Особлива увага надається задачам лінійного програмування, що вивчають задачі оптимізації в яких цільова функція є лінійною функцією проектних параметрів, а обмеження задаються в вигляді лінійних рівнянь та нерівностей. Для розв'язання задач лінійного програмування можуть бути використані засоби пакету MS Excel. На основі одержаних результатів проводиться аналіз чутливості моделі до зміни вхідних параметрів, складаються сценарії отриманих розв'язків, що дозволяє сформулювати у студентів цілісні знання та вміння розв'язувати оптимізаційні задачі різних типів.

Процес проведення досліджень дозволяє формувати механізм образного та асоціативного мислення студентів, опанувати новітні комп'ютерні технології. Дослідження задач оптимізації на основі впровадження ІКТ технологій під час професійної підготовки майбутнього фахівця з математики, інформатики сприяє перетворенню ІКТ-засобу навчання у активний інструмент пізнання.

## ВИКОРИСТАННЯ ПРОГРАМНОГО ЗАСОБУ STELLARIUM ПРИ ВИВЧЕННІ КУРСУ АСТРОНОМІЇ

В. О. Веремієнко

м. Умань, Уманський державний педагогічний університет  
імені Павла Тичини  
vadim@vmk.org.ua

Інформаційні технології та комп'ютерна техніка вже активно ввійшли в повсякденне життя та в навчальний процес. Використання комп'ютерного моделювання в процесі навчання фізики й астрономії на даному етапі вже є необхідною складовою, яка забезпечить безперервність та доступність освіти, збільшить інтерес до самонавчання.

Астрономія, як навчальний предмет, відрізняється абстрактністю понять, недоступністю явищ і процесів для чуттєвого сприйняття, відмінністю видимого і дійсного. Тому виникає необхідність інтегрувати знання з різних областей та застосовувати вивчені закони і методи досліджень до об'єктів і явищ космосу. З огляду на це, при вивченні астрономії необхідна демонстрація та візуалізація подій та явищ, які відбуваються за різних умов (час доби, пори року, положенні небесних тіл, географічне положення спостерігача).

На уроках астрономії широко застосовують віртуальну модель зоряного неба Stellarium під час вивчення зоряного неба, планет Сонячної системи, зоряних скупчень, галактик. Програмне забезпечення Stellarium відносять до програм комп'ютерного моделювання, оскільки зміна початкових параметрів (місцезнаходження, час, дата, положення відносно сторін світу та ін.) змінює і модель зоряного неба. Програма також надає можливість моделювати різні астрономічні явища (сонячне, місячне затемнення, відображати траєкторії планет). Також в програмі є можливість перегляду космічних об'єктів за допомогою інструмента «телескоп».

Використання програмного забезпечення Stellarium дозволяє внести в процес викладання астрономії наочність та доступність вивчення нового матеріалу. Найкраще використовувати програмне забезпечення Stellarium при вивченні основ сферичної і практичної астрономії. Використовуючи Stellarium на заняттях під час вивчення астрономії, викладач залучає значно більшу частину студентів до активної роботи, збільшуючи рівень зацікавленості їх предметом, відповідно зростає рівень навчальних досягнень студентів.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАВИГАЦИОННОГО ТРЕНАЖЕРА ПРИ ОБУЧЕНИИ МОРСКИХ ОФИЦЕРОВ

Г. Г. Гаркуша<sup>а</sup>, И. В. Сагиров<sup>б</sup>  
г. Мариуполь, Азовский морской институт  
Одесской национальной морской академии  
<sup>а</sup> garkusha\_g@mail.ru  
<sup>б</sup> mantis@ami.edu.ua

Обучение морских офицеров, судоводителей, механиков невозможно без моделирования ситуаций и процессов, протекающих на современных судах. Конференция Сторон Международной конвенции о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты (Конвенция ПДМНВ) 1995 года, приняв поправки к Приложению к Конвенции ПДМНВ 1978, 2010 г.г. и соответствующий Кодекс, утвердила как стандарт качества подготовку и оценку компетентности мореплавателей с использованием тренажеров [1].

В Азовском морском институте используется Тренажер Navi-Trainer Professional 4000 (NTPro 4000), производителем которого является ЗАО «Транзас Технологии». Тренажер имеет сертификат одобрения типа от службы морского флота Минтранса России (Росморфлота), который подтверждает, что тренажер может быть использован для обучения программам «Маневрирование и управления судном» и «Организация ходовой навигационной вахты». Тренажер NTPro 4000 имеет также сертификат «Certificate of Evaluation and Testing» от Marine Safety Agency (UK) [2], который подтверждает, что тренажер может быть использован для тренировки и демонстрации компетентности судоводителей согласно разделам А-II/1 и А-II/2 STCW Code.

Тренажер состоит из станции инструктора и одного или нескольких навигационных (ходовых) мостиков и представляет собой модульную структуру, которая позволяет создать систему любого типа от тренажера радар/САРП или электронной картографии до полномасштабного тренажера интегрированного навигационного мостика (рис. 1).

Компьютер инструктора является одновременно и сервером. Он обеспечивает преподавательский состав необходимыми инструментами для моделирования различных ситуаций, эффективной разработки практических заданий, их выполнения и обсуждения.

Разработка практических заданий включает в себя:

- моделирование различных морских сценариев, аварийных ситуаций, отказов оборудования, систем и т. д.;
- предварительный просмотр создаваемых прикладных задач.





Рис. 1. Навигационный тренажер

Проведение практических занятий обеспечивает:

- оперативный контроль за ходом выполнения задания;
- управление морскими и воздушными целями (курс, маршрут, скорость, огни, сигналы, неисправности и т. д.);
- управление буксирами (вручную или автоматически), швартовка, работа с буксирными концами, работа с якорями;
- управление условиями внешней среды (освещенность, видимость, волнение моря, сила и направление ветра, дрейф, ледовая обстановка, приливы, течения, облака и т. д.);
- введение ошибок и неисправностей в любую систему управления и мониторинга окружающей среды и судовых систем.

После проведения практического занятия проводится анализ сложившейся ситуации: а) запись, архивирование и документирование выполненных заданий; б) воспроизведение любого эпизода задания во временном масштабе на станциях разбора задачи, а также на любом ходовом мостике и станции ГМССБ; в) возможность «переиграть» ситуацию с любого момента времени с исходными или измененными условиями.

Список задач для тренажерной подготовки и оценки компетентности судоводителей, реализованных в тренажере, достаточно велик.

#### Список использованных источников

1. Михайленко Ю. Н. Конвенция ПДНВ 1978 года. Манильские поправки : обзор, комментарии / Ю. Н. Михайленко, В. Г. Торский ; Мор. ин-т Украины (отд.-ние Мор. ин-та Великобритании в Украине). – Одесса : Астропринт, 2011. – 249 с. – (Библиотека моряка = Seafarer's library ; вып. 19).

2. NAVI-TRAINER 4000 (ВЕРСИЯ 4.62). – Transas Ltd, 2007.

## ВИДИ ГРАФІКИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

В. Д. Головня<sup>а</sup>, Г. О. Райковська<sup>б</sup>  
м. Житомир, Житомирський державний технологічний університет  
<sup>а</sup> slvgol@gmail.com  
<sup>б</sup> G\_A\_Raykovskaya@ukr.net

Продиктований вимогами сьогодення сучасний навчально-пізнавальний процес уже не може існувати без використання новітніх засобів навчання, які вносять суттєві зміни в його зміст, форми та методи.

Доведеним є той факт, що застосування інформаційних технологій при вивченні різноманітних дисциплін відкриває широкі можливості як для подання (представлення) викладачем, так і для сприйняття студентом навчального матеріалу. Однією з ключових позицій інформаційних технологій при вивченні графічних дисциплін є базова підготовка в галузі інженерної та комп'ютерної графіки.

Незважаючи на те, що для роботи з комп'ютерною графікою існує багато класів програмного забезпечення, розрізняють лише три її види, які відрізняються принципами формування зображень при відображенні на екрані монітора або при друці на папері: растрова графіка; векторна графіка; фрактальна графіка. Існує також інша класифікація: двовимірна графіка; тривимірна (3D) графіка.

Сучасне застосування комп'ютерної графіки дуже різноманітне. Без комп'ютерної графіки сьогодні не обходиться ні поліграфія, ні кіно, ні телебачення, ні реклама, ні освітні програми, ні web-сайти.

На даний час усі перераховані вище види графіки можуть бути реалізовані в системах автоматизованого проектування (САПР – наприклад, AutoCAD, SolidWorks, КОМПАС 3D та ін.). Використання САПР у навчальному процесі дає можливість покращити конструкторсько-технологічні здібності майбутніх інженерно-технічних фахівців, а саме багаторазово спростилися такі питання, як побудова геометричних елементів, копіювання фрагментів, редагування графічної і текстової інформації, штрихування, нанесення розмірів, покращилася якість виконуваних документів.

Виходячи зі сказаного, можна зробити висновок, що об'єднання різних типів графіки комп'ютерним моделюванням дає можливість вивчати об'єкти та явища, які було б неможливо, дорого або небезпечно відтворювати в реальних умовах.

# КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА В ПСИХОЛОГИЧЕСКОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ

О. В. Грицук<sup>1α</sup>, Ю. В. Грицук<sup>2β</sup>

<sup>1</sup> Украина, г. Горловка, Горловский институт иностранных языков  
«Донбасского государственного педагогического университета»

<sup>2</sup> Украина, г. Макеевка, Донбасская национальная академия  
строительства и архитектуры

<sup>α</sup> oxana.gri@gmail.com

<sup>β</sup> yuri.gritsuk@gmail.com

Факторный анализ – это процедура, с помощью которой большое число переменных сводят к меньшему количеству величин – факторов [1]. При этом в один фактор объединяются переменные, сильно коррелирующие (связанные) между собой.

Порядок выполнения факторного анализа состоит из 4 основных стадий:

- 1) вычисление корреляционной матрицы для переменных, которую программа SPSS (Statistica) создает на основе данных файла;
- 2) извлечение факторов;
- 3) вращение факторов, которое требуется для создания упрощенной структуры;
- 4) интерпретация факторов.

*Объектом* изучения являются представления об эмоциональной сфере учителя самих учителей и представителей других профессий.

*Предмет* изучения – эмоциональная сфера типичного учителя.

Испытуемым предлагалось выразить с помощью шкалы от 0 (безусловно, нет) до 6 (безусловно, да) свое отношение к фразам, которые отражают различные проявления эмоций в процессе выполнения профессиональных обязанностей представителей разных профессий. Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1

## Факторная структура профессий учителями

Персонажи	Фактор I	Фактор II
Учитель с большим стажем	0,811	
Молодой учитель	0,797	
Чиновник из министерства образования		0,875
Преподаватель вуза	0,874	
Рабочий		
Торговый работник		
Милиционер		0,866

Персонажи	Фактор I	Фактор II
Бизнесмен		0,785
Врач		
Военный		0,693
Дворник		
Я сам	0,942	

Результаты представляются в виде семантического пространства (рис. 1).

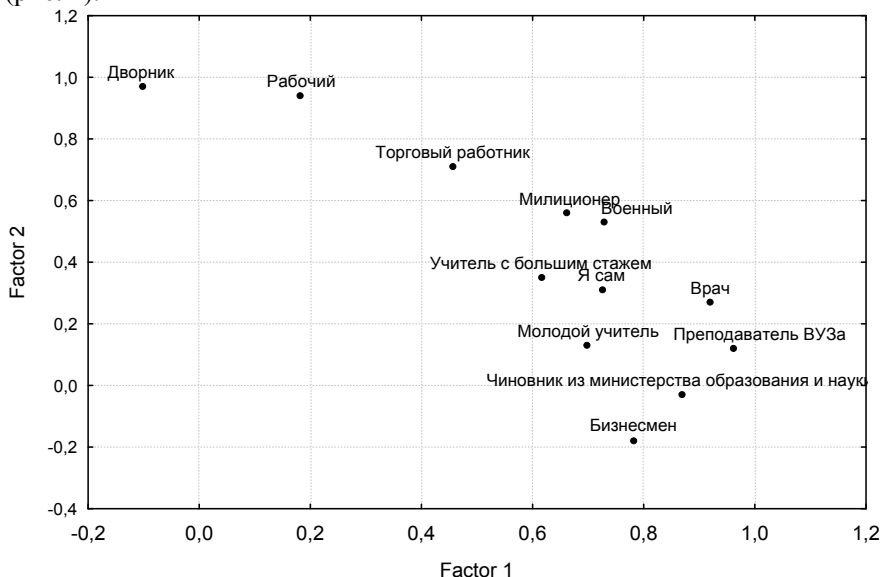


Рис. 1. Семантическое пространство результатов эксперимента

В результате проведенного исследования можно сделать выводы:

1. Учитель похож на военного и милиционера тем, что он имеет хронические болезни. Учитель похож на врача и преподавателя вуза тем, что часто бывает раздражен, циничен по отношению к окружающим.
2. По мнению учителей, учитель бывает раздражен, циничен по отношению к окружающим.

#### Список использованных источников

1. Наследов А. Д. SPSS: Компьютерный анализ данных в психологии и социальных науках / А. Наследов. – СПб. : Питер, 2005. – 416 с.

# ТЕХНОЛОГІЯ НАВЧАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ І ЯВИЩ У СТАРШІЙ ШКОЛІ

Ю. В. Єчкало

м. Кривий Ріг, Криворізький національний університет  
uliaechk@mail.ru

У рамках дослідження [1] нами було спроектовано технологічну схему навчання комп'ютерного моделювання фізичних процесів і явищ у старшій школі (рис. 1).

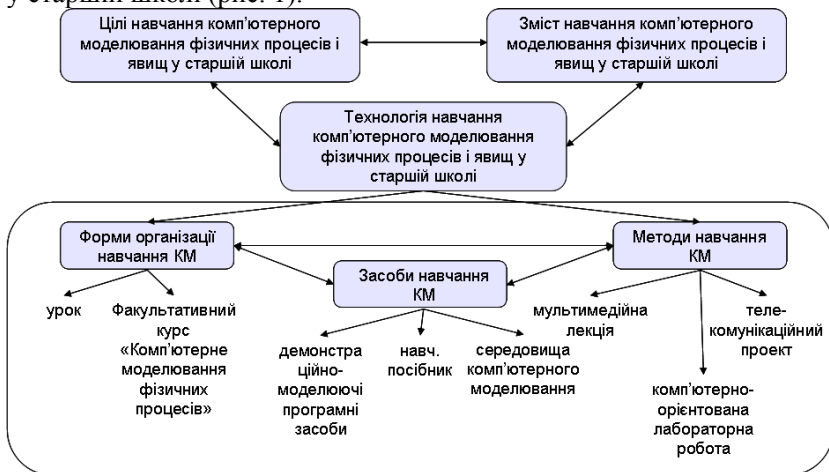


Рис. 1. Технологічна схема навчання комп'ютерного моделювання (КМ) фізичних процесів і явищ у старшій школі

Цілі навчання КМ фізичних процесів і явищ у старшій школі пов'язані з формуванням наукового світогляду, розвитком інтелектуальних здібностей учнів і поглибленням знань з фізики та інформатики, що передбачає формування інтелектуально розвинутої особистості. Тому основними завданнями навчання КМ в курсі фізики є загальний розвиток і становлення світогляду учнів, оволодіння моделюванням як методом пізнання, вироблення і розвиток навичок КМ, сприяння професійній орієнтації учнів, реалізація міжпредметних зв'язків, формування навичок проектної діяльності.

Зміст навчання КМ фізичних процесів і явищ у старшій школі узгоджений з навчальними програмами з фізики та інформатики і включає наступні основні розділи: 1) моделювання як метод наукового пізнання; 2) моделювання фізичних явищ та процесів; 3) технології моделювання;

4) комп'ютерне моделювання у фізиці); 5) комп'ютерний фізичний експеримент; 6) фізичні задачі, реалізовані з використанням засобів комп'ютерного моделювання.

Технологія навчання КМ спрямована на розвиток інтелектуально-насиченого середовища у навчанні фізики і передбачає застосування традиційних та інноваційних методів навчання, провідним з яких є метод проектів, що сприяє розвитку інтелектуальних здібностей старшокласників через реалізацію «збагачуючої моделі» навчання, у відповідності до якої зміст матеріалу, методи і засоби навчання добираються з урахуванням основних компонентів ментального досвіду учня, надаючи можливість вибрати найбільш прийнятну для себе стратегію реалізації проекту.

До засобів навчання КМ відносяться демонстраційно-моделюючі програмні засоби, предметно-орієнтовані середовища та середовища КМ, провідними з яких є ППЗ GRAN1 та електронні таблиці.

Основними організаційними формами є урок та авторський факультативний курс «Комп'ютерне моделювання фізичних процесів» для учнів 10-11 класів, особливістю якого є максимальне використання міжпредметних зв'язків фізики, математики та інформатики. Засобами інтеграції факультативного курсу у навчальний процес з фізики є сервіси Google, застосування яких надає можливість залучення таких форм організації навчання з фізики, як мультимедійна лекція, комп'ютерно-орієнтований лабораторний практикум та телекомунікаційний проект.

Навчання КМ на уроках фізики дозволяє систематизувати та узагальнити знання, створити в учнів цілісне уявлення про природу на основі єдиних принципів та загальних законів природничо-математичних наук. Очікуваними освітніми результатами впровадження технології навчання КМ у старшій школі є: розвиток абстрактного мислення, уваги та пам'яті; впровадження творчого підходу до моделювання фізичних процесів; поглиблення знань з фізики; уміння працювати з навчальним матеріалом, здобуття навичок систематизації знань; набуття комунікаційних навичок та навичок спільної дослідницької діяльності у процесі колективної роботи над телекомунікаційними проектами.

### Література

1. Єчкало Ю. В. Розвиток інтелектуальних здібностей старшокласників у процесі навчання фізики засобами комп'ютерного моделювання : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика) / Єчкало Юлія Володимирівна ; Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка. – Кіровоград, 2012. – 18 с.

## НАВЧАЛЬНІ КОМП'ЮТЕРНІ МОДЕЛІ ЦИФРОВИХ ПРИСТРОЇВ ТА СИСТЕМ

О. М. Завражна  
м. Суми, Сумський державний педагогічний університет  
імені А. С. Макаренка  
zavragna@gmail.com

Сьогодні цифрові пристрої та системи зайняли особливе місце в електронній промисловості, тому їм виділяється значне місце в таких курсах, як основи сучасної електроніки, радіотехніка та інших подібних дисциплінах, де вони використовуються. Тому питання удосконалення навчання з даних курсів є актуальними та важливими.

Значну допомогу студентам у роботі над даними курсами можуть надати комп'ютерні моделі цифрових пристроїв, які ілюструють роботу в реальному масштабі часу. Слід відмітити, що ці моделі можуть бути використані й для самостійного вивчення.

Розробка та впровадження комп'ютерних моделей пов'язана з деякими труднощами, що обумовлені не тільки обмеженістю фінансових можливостей, але й недостатністю методичного забезпечення. Тому на кафедрі експериментальної та теоретичної фізики поставлена мета теоретично обґрунтувати та розробити методику використання комп'ютерних моделей при вивченні цифрових пристроїв.

Гіпотеза дослідження полягає в тому, що, якщо в процесі вивчення цифрових пристроїв використовувати комп'ютерні моделі і роботу з ними організувати у формі навчального дослідження, то з'явиться можливість підвищити якість знань студентів, продовжити формування дослідницьких умінь.

Виходячи з мети і гіпотези, були виконані наступні завдання:

1) проаналізовано стан проблеми використання комп'ютерних моделей при вивченні цифрових пристроїв;

2) виявлено основні характеристики ідеальних моделей фізичних об'єктів, а також фізичних явищ, процесів і фундаментальних дослідів, необхідні для з'ясування в процесі їх вивчення, а також проаналізувати можливості для їх вивчення в ході демонстраційного і лабораторного експериментів, і в ході комп'ютерного дослідження;

3) розроблено та експериментально перевірено основні положення методики використання комп'ютерних моделей при вивченні цифрових пристроїв, заснованої на організації комп'ютерних досліджень моделей ідеалізованих об'єктів, фізичних процесів і фундаментальних дослідів.

## КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН СТУДЕНТІВ ІНЖЕНЕРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Н. М. Кіяновська

м. Кривий Ріг, Криворізький національний університет  
kiiianovska.nataliia@yandex.ru

Одним із перспективних напрямів організації процесу навчання вищої математики у вищій технічній школі є впровадження у процес навчання засобів ІКТ, використання яких дозволяє:

- ілюструвати пояснення викладача, даючи при цьому більш повну та точну інформацію про явище, що вивчається;
- поліпшити наочність, створивши уявлення про механізм складних для розуміння явищ і таким чином полегшити їх засвоєння;
- спостерігати і аналізувати досліди та процеси, спостереження яких в умовах навчальної лабораторії ускладнене або не можливе;
- підвищувати виховний вплив унаслідок стимулювання розвитку пізнавальної діяльності та мислення, виділяти і відображати найважливіші для пізнання зв'язки, що не доступні для безпосереднього спостереження.

Метою навчання математичних дисциплін майбутніх інженерів є ознайомлення їх із основними математичними поняттями і методами, без яких неможливе оволодіння як фундаментальними, так і спеціальними дисциплінами, а також підготовка до використання математичних методів при розв'язанні і аналізі різноманітних задач, створення математичних моделей, пов'язаних із спеціальністю.

Впровадження у процес навчання ІКТ дозволяє проводити комп'ютерне моделювання процесів та явищ в задачах прикладного характеру.

Комп'ютерні моделі, конструктори і тренажери надають можливість закріпити отримані на лекції чи практичному занятті знання; відпрацювати розв'язки типових задач, що надають можливість наочно пов'язати теоретичні знання з конкретними професійними проблемами, на вирішення яких вони можуть бути спрямовані.

Застосування комп'ютерного моделювання процесів та явищ дозволить пов'язати в одне ціле знання студентів з фундаментальних дисциплін, насамперед з вищої математики, та їх застосування щодо вирішення конкретного, професійного, практичного завдання.



# СТАТИСТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕДУР ПЕДАГОГІЧНОГО ТЕСТУВАННЯ ТА ІНТЕРПРЕТАЦІЇ ТЕСТОВИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

О. Г. Колгатін, Л. С. Колгатіна

Україна, м. Харків, Харківський національний педагогічний університет  
імені Г. С. Сковороди  
kolgatin@ukr.net

У класичній теорії тестування тест складається з фіксованої послідовності завдань, тестовий бал розраховується як кількість правильно виконаних завдань. Залежність похибки від індивідуальних параметрів тестованого не розглядається. Видатним кроком у розвитку тестових технологій стала модель Г. Раша, яка ґрунтується на вдалій апроксимації залежності ймовірності правильної відповіді на завдання від підготовленості тестованого та параметрів завдання [1]. Дослідження залежності похибки вимірювання, яка пов'язана з вгадуванням, від підготовленості тестованого проведено нами на основі припущення про нормальний розподіл імовірностей тестових балів [2] і П. А. Ротаєнко [3] на основі біноміального розподілу. Комбінаторна модель [4] є вільною від припущень про розподіл тестових балів і надала можливість проводити дослідження впливу вгадування в тестах, що складаються із завдань з різною ймовірністю надання випадково правильної відповіді. Дослідження в галузі вдосконалення процедур адаптивного й частково адаптивного тестування продовжуються, що потребує розвитку відповідних методів аналізу якості тестових результатів.

*Мета даної роботи* полягає в розробці статистичної моделі процесу тестування та інтерпретації тестових результатів.

Нехай для двох тестованих заздалегідь відомо, що один з них підготовлений краще. За результатами тестування після застосування певної процедури інтерпретації даних можливі три ситуації: 1) процедура забезпечила правильне ранжування тестованих, 2) не виявила різниці в їх підготовці або 3) призвела до помилки в ранжуванні. Критерієм якості процедури інтерпретації тестових результатів ( $Q$ ) оберемо різницю між ймовірністю правильного та неправильного висновку щодо ранжування тестованих.

Нехай ймовірність правильного виконання завдання тесту добре апроксимується трьохпараметричною моделлю Г. Раша, параметри кожного завдання не залежать від особистості тестованого. Щоб розширити сферу дослідження, додамо до моделі четвертий параметр, який характеризує неухважність тестованого, тобто ймовірність неправильної відпо-

віді у випадку, коли тестований напевне здатний виконати завдання правильно. Вважатимемо, що параметр неухважності однаковий для всіх тестованих (це штучне обмеження нашої моделі). Імовірність надання правильної відповіді розглядаємо як функцію від параметрів завдання та характеристики уваги випробуваних:

$$p = c + \frac{(1 - c) \cdot d}{1 + \exp(-a \cdot (\theta - b))}, \quad (1)$$

де  $\theta$  – підготовленість тестованого, виражена в логітах;

$a$  – параметр завдання, що характеризує його роздільну здатність;

$b$  – показник труднощі завдання;

$c$  – ймовірність випадкового надання правильної відповіді (вгадування);

$d$  – показник уваги тестованого – ймовірність правильної відповіді за умови, що тестований повністю здатний виконати завдання.

Розглянемо процедуру статистичних випробувань. Вхідними даними є підготовленість кожного з випробуваних  $\theta_1, \theta_2$  ( $\theta_2 > \theta_1$ ) та параметри кожного завдання тесту. Формуємо вектори відповідей першого й другого тестованого. Випадково, з імовірністю, що обчислюється за формулою (1) призначаємо відповіді правильними або неправильними. Обчислюємо тестовий бал за кожною з досліджуваних процедур інтерпретації тестових результатів і порівнюємо отримані бали. Якщо за тестовим балом випробуваний з підготовленістю  $\theta_2$  виявляється кращим, то висновок інтерпретації правильний, інакше різниця не виявлена або визначається помилка в ранжуванні. Для визначення шуканого критерію  $Q$ , багаторазово повторюємо випадкове формування вектора відповідей і застосування процедур інтерпретації тестових результатів.

#### Список використаних джерел:

1. Baker F. B. The Basics of Item Response Theory / Frank B. Baker. – USA : ERIC Clearinghouse on Assessment and Evaluation, 2001. – 176 p.

2. Колгатін О. Г. Статистичний аналіз тесту з різними за формою завданнями / О. Г. Колгатін // Засоби навчальної та науково-дослідної роботи / За заг. ред. В. І. Євдокимова і О. М. Микитюка ; ХДПУ ім. Г. С. Сковороди. – Харків : ХДПУ, 2003. – Вип. 20. – С. 50–54.

3. Ротаєнко П. А. Про вірогідність результатів тестування із закритою формою завдань / П. А. Ротаєнко // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2004. – № 6. – С. 12–15.

4. Колгатін О. Г. Вплив вгадування на надійність тестових результатів у комп'ютерних системах педагогічної діагностики / Олександр Геннадійович Колгатін // Математика в школі. – 2008. – № 2 (78). – С. 36–41.

## КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В НАВЧАННІ ЕКОНОМІСТІВ

В. М. Кудрявцев

м. Харків, Харківський національний автомобільно-дорожній  
університет  
slavkudr@mail.ru

Соціальне середовище, що швидко змінюється, породжує нові вимоги до системи вищої освіти, серед яких вдосконалення освітніх технологій посідає одне з перших місць. В даний час ведеться активний пошук шляхів з'єднання комп'ютерних технологій навчання з ідеями особово-орієнтованого підходу до професійної підготовки фахівців. Комп'ютерне середовище дозволяє створювати умови для творчої діяльності студентів, розвитку їх професійних якостей.

В умовах особистісно-орієнтованої комп'ютерної освіти необхідно діагностувати не тільки рівень засвоєння навчального матеріалу, але і відстежувати динаміку зміни властивостей особистості майбутнього фахівця, його професійних якостей.

В нинішній час при навчанні економістів широко використовується моделювання і, зокрема, комп'ютерне моделювання – процес конструювання моделі реальної системи і постановки експериментів на цій моделі з метою або зрозуміти поведінку системи, або оцінити (у рамках обмежень, що накладаються деяким критерієм або сукупністю критеріїв) різні стратегії, що забезпечують функціонування даної системи. Разом з тим, у викладанні економіки і управління вельми важливою є наявність у студентів модельного комп'ютерного полігону для оцінки теорій, перевірки гіпотез, проведення експериментів.

Комп'ютерне моделювання в навчанні має два аспекти: моделювання як зміст, який засвоюють учні, і як засіб розвитку професійних якостей майбутніх економістів-менеджерів. Зміст навчання комп'ютерного моделювання фахівців економіко-управлінського профілю має добиратися відповідно до вимог професійної діяльності і сучасним рівнем розвитку науки управління. Практичні завдання, що виникають у фінансовій, маркетинговій, виробничій, кадрової та інших сферах економіко-управлінської діяльності можна, класифікувати по математичних методах, що використовуються для побудови моделей, у такий спосіб:

1. Оптимізаційні завдання – завдання, в яких потрібно знайти якнайкращий варіант розподілу яких-небудь ресурсів, наявних в обмеженій кількості.

2. Завдання динаміки – завдання, в яких аналізується взаємодія пев-

них елементів економічної системи, їх взаємозамінність або оптимальне поєднання.

3. Ігрові завдання – завдання, в яких вивчаються різні стратегії поведінки учасників конфлікту, пов'язаного з управлінням, плануванням, прогнозуванням.

4. Стохастичні завдання – імовірнісні завдання, засновані на операціях з випадковими подіями, в яких аналізуються закономірності, будуються обґрунтовані прогнози.

Навчання комп'ютерного моделювання здійснюється у процесі залучення студентів в учбові ситуації. Відповідно до класифікації завдань, що виникають в професійній діяльності фахівця економіко-управлінського профілю, необхідно розробити комплекс ситуацій для кожного класу завдань. Ситуації орієнтовані на самоврядування пізнавальною діяльністю студентів, усвідомлення себе як виробника завершеного інтелектуального продукту – комп'ютерної моделі, усвідомлення цінності оволодіння комп'ютерним моделюванням як методом вирішення професійних завдань.

У межах учбового процесу моделі та моделювання можуть грати багато ролей. Моделі як засіб спілкування можуть використовуватися на фазі презентації учбового матеріалу, вони дозволяють здійснити як вивчення учбового матеріалу, так і його практичне закріплення. Найчастіше сам процес побудови моделі, моделювання учбового середовища, перевірка різного роду гіпотез за допомогою моделі дають, студентові більше для розуміння проблеми, чим подальше використання моделі.

Таким чином, сучасні технології є важливим чинником вдосконалення системи освіти, що відповідає вимогам сучасного інформаційного суспільства, і є ефективним засобом розвитку професійних якостей фахівців економічного профілю.

## СУЧАСНИЙ ПІДХІД ДО ПРОВЕДЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

А. В. Лаврова

м. Київ, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання

НАПН України

alla\_105@ukr.net

Навчальний експеримент є основою вивчення фізики. Аналіз дидактичних можливостей навчального експерименту показує, що він може використовуватись на різних етапах вивчення матеріалу та з різною дидактичною метою, а також виступає одночасно як метод навчання, джерело знань і засіб навчання [1]. Пройшовши тривалий шлях розвитку, шкільний фізичний експеримент перетворився з окремих дослідів у струнку систему навчального експерименту, яка охоплює такі його види [2]: демонстраційні досліди; фронтальні лабораторні роботи; роботи фізичного практикуму; експериментальні задачі; позакласні досліди.

Сьогодні широко використовується нова форма наочності – віртуальна, яка доповнює фізичний експеримент. Використання реального або віртуально фізичного експериментів безумовно активізують пізнавальну діяльність учнів, але лише їх поєднання приносить бажаний результат під час навчання фізики. Тому одним із основних завдань, які ставляться перед вчителем фізики є пошук оптимальних форм і методів інтегрування реального та віртуального експериментів, що сприятимуть наочності та доступності сприйняття матеріалу.

У 1956 році Б. Блум запропонував теорію «Систематика (таксономія) освітніх цілей», визначивши шість рівнів освітніх цілей – знання, розуміння, використання (знання низького рівня), аналіз, синтез та оцінювання (знання високого рівня), – які використовуються освітянами для визначення розвитку в учнів навичок мислення високого рівня. Ця система цілей отримала широке міжнародне визнання [3].

Аналіз результатів застосування лише традиційної методики проведення фізичного експерименту показує, що це призводить до залишення поза увагою вчителя саме формування навичок високого рівня, які сприяють розумінню суті фізичних явищ та закономірностей фізичних процесів. Це веде до недостатнього рівня вмінь і навичок з фізики. Проведення комп'ютеризованого навчального фізичного експерименту надає можливість не лише компенсувати недостатню матеріальну базу кабінетів фізики, але і сприяє розвитку критичного та творчого мислення учнів, вмінню аналізувати, синтезувати та оцінювати інформацію на основі інтерпретування даних графіків і таблиць тощо.

Віртуальний експеримент як додатковий засіб активізації пізнавальної діяльності учнів можна використовувати у домашній підготовці до проведення реального експерименту; після проведення натурального експерименту для пояснення суті фізичних явищ та розуміння їх закономірностей, змінюючи параметри експерименту, які через особливості реального обладнання змінити неможливо; під час проведення реального експерименту учнями як орієнтир правильності виконання завдань, що сприяє впевненій та спокійній діяльності (наприклад, під час роботи з дорогим або чутливим до пошкоджень обладнанням). Запровадження оптимального підходу до інтегрування віртуального сприймання та реального проведення фізичного експерименту надає можливість [4]: розширити можливості експерименту як виду наочності та джерела знань; підвищити зацікавленість учнів процесом пізнання, що забезпечує значне поліпшення ефективності навчання фізики; збільшити обсяг самостійної роботи – індивідуальної, групової; позитивно впливати на всі когнітивні процеси; збільшити інформаційну насиченість навчального матеріалу; розвивати інтерес до дослідницької роботи.

Сучасний підхід до ефективного проведення фізичного експерименту полягає у комбінуванні реального та віртуального експериментів з метою формування ключових компетентностей учнів.

#### Список використаних джерел

1. Бугаев А. И. Методика преподавания физики в средней школе : теоретические основы / А. И. Бугаев. – М. : Просвещение, 1981. – 288 с.
2. Одарчук К. М. Навчальний фізичний експеримент як основний вид діяльності під час вивчення фізики / К. М. Одарчук // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка. – 2011. – Вип. 89. –
3. Лекція № 2 на тему: «Навчальний проект та його Портфоліо. Вимоги до змісту та організації навчального проекту» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://ito.vspu.net/SAIT/inst\\_kaf/kafedru/matem\\_fizuka\\_tex\\_osv/www/ENK/ENMK\\_Metoduka\\_Intel/with\\_flash/HTML/zmist/lek/2.htm](http://ito.vspu.net/SAIT/inst_kaf/kafedru/matem_fizuka_tex_osv/www/ENK/ENMK_Metoduka_Intel/with_flash/HTML/zmist/lek/2.htm).
4. Буряк Ю. В. Проблема оптимізації застосування комп'ютерних технологій у фізичному експерименті / Ю. В. Буряк // Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету. – 2009. – №9. – С. 17-19.

## О РОЛИ МОДЕЛИРОВАНИЯ В ТЕХНИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Н. П. Мельниченко, А. П. Чернуха  
г. Кривой Рог, Криворожский национальный университет  
npmel@yandex.ru

В настоящее время все большее значение в практической деятельности человека, а также в учебном процессе средней и высшей школы приобретают вопросы моделирования на ЭВМ. Среди всех видов моделирования (физическое, математическое, информационное или компьютерное) одним из самых привлекательных для использования в техническом образовании представляется геометрическое (графическое).

Геометрическое моделирование – это совокупность операций и процедур, включающих формирование геометрической модели объекта и ее преобразование с целью получения желаемого изображения объекта и определения его геометрических свойств. Геометрические модели получаются путем отображения реального объекта или процесса на бумаге, видеопленке, экране дисплея и т. д.

Моделирование – это исследование объектов познания на их моделях; построение и изучение моделей реально существующих предметов, процессов или явлений с целью получения объяснений этих явлений, а также для предсказания явлений, интересующих исследователя.

Компьютерное моделирование является одним из эффективных методов изучения сложных систем. Компьютерные модели проще и удобнее исследовать в силу их возможности проводить эксперименты, в тех случаях, когда реальные эксперименты затруднены из-за финансовых или физических препятствий или могут дать не предсказуемый результат.

Особое значение моделирование приобретает в создании студентами проектов, реализация которых требует больших финансовых затрат.

Основной причиной, заставляющей человека развиваться новые сферы науки и техники, является присущее ему с давних пор стремление улучшить свою жизнь и возможности во взаимодействии с внешней средой. Характер такого взаимодействия весьма разнообразен и может быть не только трудным, но и физически непосильным. Поэтому с незапамятных времен люди мечтали изобрести различные инструменты, механизмы, машины с целью облегчения своего труда, повышения качества и производительности.

На рис. 1 изображена модель антропоморфного (человекообразного) робота, который сможет лить бетон или выполнять подобные «грубые» строительные работы, выполнять любые человеческие действия в опас-

ных или вредных условиях с помощью удалённого управления опытным оператором.

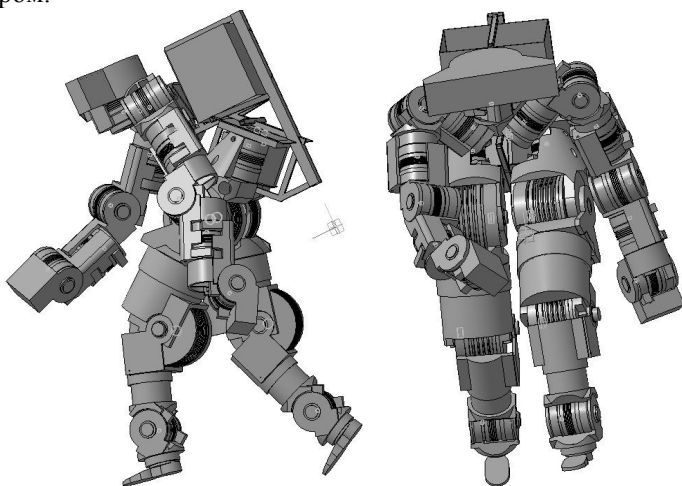


Рис. 1. Общий вид робота

Стоимость иностранных аналогов такого робота 15000 у.е. Снизить стоимость до 2000 у.е. можно за счет снижения стоимости материалов и усовершенствования некоторых узлов. На рис. 2 изображена модель, предлагаемого поршня двухкамерного шибера пневмодвигателя.

Все предлагаемые узлы, а также система управления работой робота нуждаются в тестировании. Использование моделирования позволяет в стадии проектирования и создания модели устранить некоторые недостатки, а также позволяет постоянно вносить изменения в созданную модель с целью ее доработки. Это значительно сокращает время от идеи до ее воплощения в реальную модель, дает возможность визуально оценить ее технические и эстетические характеристики.

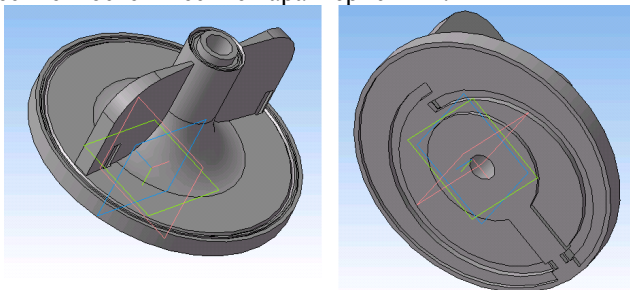


Рис. 2. Поршень двухкамерного шибера пневмодвигателя



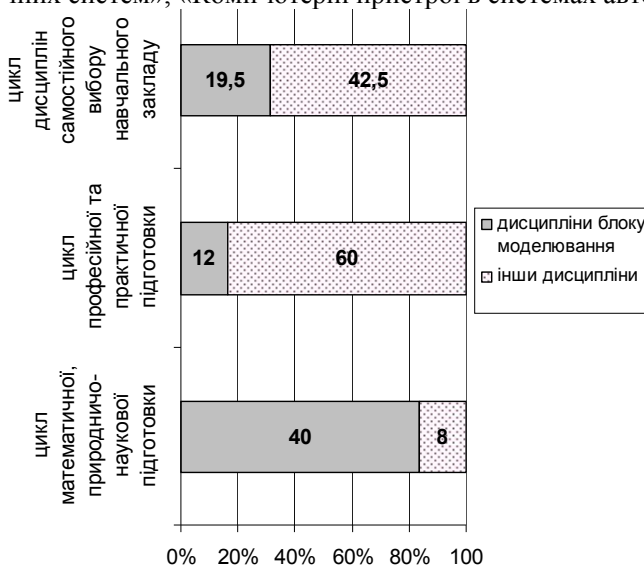
# КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ПІДГОТОВЦІ БАКАЛАВРІВ ЕЛЕКТРОМЕХАНІКИ

Є. О. Модло

м. Кривий Ріг, Криворізький національний університет  
modea@mail.ru

Згідно ОКХ та ОПП бакалавра електромеханіки, цілеспрямоване формування навичок моделювання відбувається у декількох навчальних дисциплінах, розподілених за циклами підготовки у такий спосіб (рис. 1):

- 1) цикл математичної, природничо-наукової підготовки: «Загальна фізика»;
- 2) цикл професійної та практичної підготовки: «Теорія автоматичного керування», «Моделювання електромеханічних систем»;
- 3) цикл дисциплін самостійного вибору ВНЗ: «Нелінійні та дискретні системи автоматичного керування», «Автоматизація електромеханічних систем», «Комп'ютерні пристрої в системах автоматизації».



Навчальні дисципліни першого циклу є необхідними для дисциплін другого та третього. Враховуючи, що дисципліни третього циклу наявні не у всіх навчальних планах підготовки бакалаврів електромеханіки, розглянемо, на формування яких компетенцій спрямовані дисципліни другого циклу: «Теорія автоматичного керування» – КЗН-5, КЗП-12, КЗП-13, КЗП-14; «Моделювання електромеханічних систем» – КСП-01, КСП-03, КСП-04, КСП-05, КСП-06, КСП-07.

Рис. 1. Дисципліни блоку моделювання у циклах підготовки бакалавра електромеханіки

Таким чином, саме у навчальній дисципліні «Моделювання елект-

ромеханічних систем» формується більшість (6 із 11) спеціалізовано-професійних компетенцій бакалавра електромеханіки. Ураховуючи, що всі інші відносяться до виробничої, переддипломної практики та дипломного проектування, можна зробити висновок, що навчальна дисципліна «Моделювання електромеханічних систем» є основою спеціалізованої підготовки з моделювання бакалаврів електромеханіки, навчальна дисципліна «Теорія автоматичного керування» – основою загальнопрофесійної підготовки з моделювання фахівців галузі знань «Електротехніка та електромеханіка», а цикл математичної, природничо-наукової підготовки – основою загальноінженерної підготовки з моделювання (рис. 2).

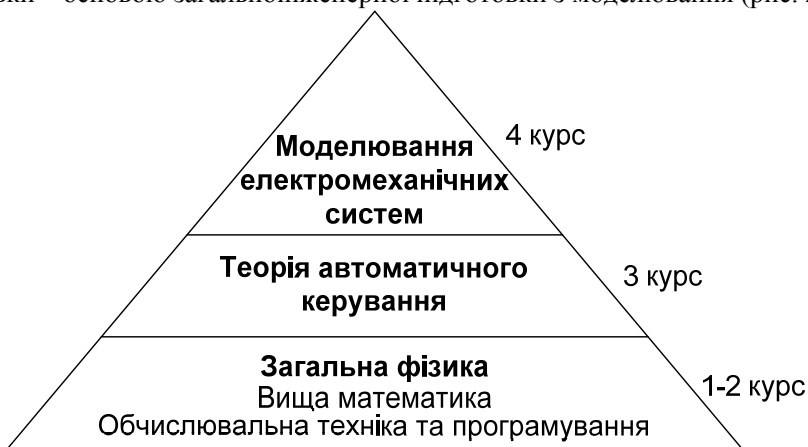


Рис. 2. Структура підготовки з моделювання бакалаврів електромеханіки

Дисципліни блоку моделювання забезпечують формування дослідницької виробничої функції бакалавра електромеханіки, що реалізується через типову задачу діяльності «Проведення дослідних виробничих експериментів (під керівництвом)» із наступним змістом умінь: користуючись науково-технічними матеріалами та базовими знаннями теорії проведення експериментів та випробувань: брати участь у проведенні експериментів і випробувань; підключати прилади, реєструвати необхідні характеристики та параметри; виконувати обробку одержаних результатів; збирати, обробляти і накопичувати вихідні матеріали, дані статистичної звітності, науково-технічну інформацію тощо; брати участь у дослідженнях та випробуваннях перетворювальних агрегатів із системами керування та автоматичного регулювання параметрів.

Таким чином, блок моделювання забезпечує теоретичне та практичне наповнення фундаментальної, загальної та спеціалізовано-професійної підготовки бакалавра електромеханіки, надаючи можливість сформува-  
*ти компетентність бакалавра електромеханіки в моделюванні.*

## МОДЕЛЮВАННЯ ПОВЕРХОНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДІВ ОПИСУ ТВЕРДИХ ТІЛ

Н. В. Моїсеєнко, М. М. Сердюк  
м. Кривий Ріг, Криворізький національний університет

Основним інструментом проектування сучасної техніки є системи автоматизованого проектування (САПР) та системи геометричного моделювання, базовим елементом яких є методи геометричного моделювання та графіки. Розвиток обчислювальної техніки та необхідність автоматизації виробництва вимагають розробки сучасних програм геометричного моделювання та проектування. Методи та алгоритми комп'ютерної графіки, що входять до складу виробничих технологій, безпосередньо визначають якість кінцевого продукту та суттєво підвищують конкурентоспроможність. Від наявності розвинених засобів моделювання та проектування багато в чому залежить успішне виконання проектів та подальший їх розвиток. Системи проектування, що існують на сьогоднішній день продовжують розвиватися і вдосконалюватися одночасно з розробкою нових алгоритмів обчислювальної геометрії. Якісно підвищити продуктивність і ефективність графічних додатків можна шляхом вдосконалення методів лінійної алгебри та аналітичної геометрії, які представляють собою теоретичну основу комп'ютерної графіки і також розвиваються, але зі значно меншою швидкістю. Таким чином, для досягнення високої продуктивності систем геометричного моделювання та проектування необхідний правильний вибір базового рівня. При цьому стає актуальною розробка ефективних алгоритмів комп'ютерної графіки, можливості якої досліджені недостатньо.

У прикладної геометрії та комп'ютерній графіці важливу роль виконує ортогональне проектування. Прямокутні аксонометричні проєкції рекомендовані до застосування Єдиною системою конструкторської документації в силу наочності технічних зображень, побудованих з їх допомогою. Прямокутне проектування використовується всюди, де потрібно збереження пропорцій об'єктів. Кінцевим результатом моделювання є створення на екрані проєкції сцени. Для створення реалістичних сцен широко використовуються ортогональні і перспективні проєкції. САПР дозволили значно спростити процес проектування. Для проектування об'єкта використовуються наступні перетворення: зсув, зміна масштабу та орієнтація об'єкта у віртуальному просторі.

Моделювання та проектування поверхонь та орієнтація тіла в віртуальному просторі природним чином приводить до використання алгебри кватерніонів. Кватерніони дозволяють найбільш зручним чином запису-

вати всі операції, пов'язані з описом та дослідженням руху твердого тіла. При програмній реалізації методів та алгоритмів однією з переваг використання кватерніонів є те, що добуток кватерніонів також є кватерніоном. Добуток векторів не є вектором, а обробка отриманого в результаті множення виразу ускладнює обчислення та алгоритмізацію, що робить використання векторів менш ефективним.

Довільний скінчений рух твердого тіла може бути розкладений на поступальне переміщення, пов'язане з деякою довільно обраною точкою, та обертання відносно цієї точки.

Найбільш загальним способом опису обертального руху твердого тіла є спосіб, при якому орієнтація твердого тіла визначається орієнтацією ортогональної (декартової) системи координат, пов'язаної з тілом. Матриця направляючих косинусів є найбільш загальним способом опису руху твердого тіла.

Порівняльний аналіз алгоритмів опису та руху твердого тіла, оцінка швидкодії алгоритмів, в сукупності з розглянутими перевагами та недоліками методів та алгоритмів визначила область застосування перетворень [1]. Універсальність алгоритмів розширює область їх застосування. Найбільш загальний випадок перетворень з використанням кватерніонів може бути використаний для широкого круга задач орієнтації та управління твердого тіла.

Розроблена програма моделювання поверхонь, яка дозволяє виконувати основні перетворення та не вимагає довгого вивчення та набуття спеціальних навичок при введенні даних (висот, що описують поверхню). При цьому моделювання поверхонь стає простим та зручним. Результати роботи можуть бути використані як при розробці програм геометричного моделювання об'єктів складної структури, так і в навчальному процесі при вивченні дисципліни «Комп'ютерна графіка та САПР» для студентів напряму підготовки 6.010103 Технологічна освіта (технічна та комп'ютерна графіка).

#### Література

1. Дегтярев М. Ю. Алгоритмы моделирования поверхностей с применением методов ориентации твердого тела : автореферат дисс. ... кандидата технических наук : 05.13.12 – системы автоматизации проектирования (промышленность) / Дегтярев Михаил Юрьевич ; [ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный политехнический университет»]. – СПб., 2006. – 18 с.

## КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ У WEB-СЕРЕДОВИЩІ

О. П. Поліщук, І. О. Теплицький, С. О. Семеріков  
м. Кривий Ріг, Криворізький національний університет

GlowScript («Graphics Library on Web») – Web-середовище (GLOW – Graphics Library on Web) для комп'ютерного моделювання фізичних процесів мовою JavaScript, що використовує 3D-бібліотеку WebGL. Незважаючи на хмарну природу, дане середовище є досить вимогливим до апаратної частини на боці клієнта: мобільний код на WebGL виконується, як правило, за допомогою обчислювальних ресурсів відеокарти клієнта (GPU). Виконання GlowScript-програм відбувається теж на клієнтському боці (у якості інтерпретатора JavaScript виступає Web-браузер) [1].

GlowScript була розроблена автором VPython Девідом Шерером, тому бібліотека класів GlowScript є достатньо сумісною з VPython, що надає можливість трансляції коду VPython у GlowScript. На думку розробника, саме WebGL з його акцентом на використанні графічних процесорів сучасних відеокарт надає GlowScript високу якість графіки. Основні 3D-об'єкти GlowScript –

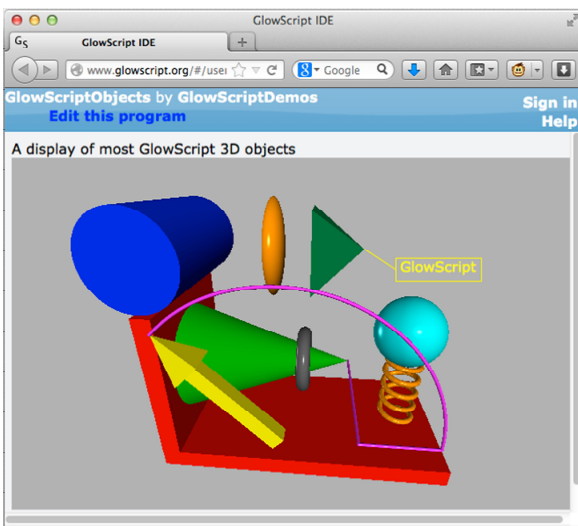


Рис. 1

стрілка, сцена (полотно на Web-сторінці), колір, прямокутний паралелепіпед, крива, циліндр та інші (рис. 1) – є й об'єктами VPython.

Інтерфейс користувача GlowScript створюється засобами бібліотеки jQuery і jQuery UI. Остання надає можливість застосування технології Drag & Drop, стандартних віджетів (кнопки, поля уведення, діалоги, слайдери, вкладки тощо) та ефектів анімації.

Застосування GlowScript надає можливість створювати осяжні якісні 3D-моделі фізичних об'єктів та процесів. Класичним прикладом компактності коду GlowScript є побудова 3D-килима Серпінського (рис. 2):

```
function fractal( corner0, corner1, levels, out ) {  
  if (levels === 0) {
```

```

    out.push( box({pos:(corner0+corner1)/2, size:corner1-corner0,
color:color.cyan, visible:false}) )
  } else {
    var sc = (corner1-corner0)/3
    for(var i=0; i<3; i++)
      for(var j=0; j<3; j++)
        for(var k=0; k<3; k++)
          if ((i==1?1:0)+(j==1?1:0)+(k==1?1:0) <= 1) {
            var cijk = corner0 + vec(sc.x*i,sc.y*j,sc.z*k)
            fractal( cijk, cijk+sc, levels-1, out )
          }
        }
    }
  }
}
var boxes = []
scene.range = 1.5
fractal( vec(-1,-1,-1), vec(1,1,1), 3, boxes )
for(var i=0; i<boxes.length; i+=500) {
  var b = []
  for(var j=i; j<i+500 && j<boxes.length; j++)
    b.push(boxes[j])
  compound( b )
}

```

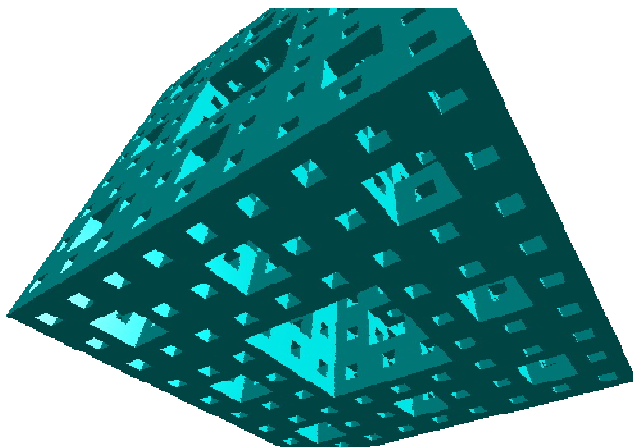


Рис. 2

#### Список використаних джерел

1. Поліщук О. П. GlowScript – хмарний засіб навчання комп’ютерного моделювання фізичних процесів / О. П. Поліщук, І. О. Теплицький, С. О. Семеріков // Хмарні технології в освіті : матеріали Всеукраїнського науково-методичного Інтернет-семінару (Кривий Ріг – Київ – Черкаси – Харків, 21 грудня 2012 р.). – Кривий Ріг : Видавничий відділ КМІ, 2012. – С. 142.

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ЗАВДАННЯ НА ОЛІМПІАДАХ З ФІЗИКИ

І. М. Пустинникова, Ю. В. Локтюшина  
Україна, м. Донецьк, Донецький національний університет  
loktyushina.julia@yandex.ru

Олімпіадні задачі з фізики – завдання підвищеної складності, що пропонуються школярам на фізичних олімпіадах різного рівня. Знань, що містяться в стандартному шкільному курсі фізики і математики, має бути достатньо для вирішення таких завдань, але ці завдання складніші за традиційні. Труднощі олімпіадних завдань полягають в необхідності «відчувати» запропоноване явище, розуміти, які з вивчених законів можна і треба застосовувати в цьому випадку.

Олімпіади з фізики включають в себе «теоретичний» та «експериментальний» тури. «Теоретичний» тур проводять для перевірки теоретичних знань і вмінь розв'язувати завдання підвищеної складності. На експериментальному турі перевіряється вміння учнів теоретично обґрунтовувати, планувати, проводити експеримент, обробляти дані досліджу, оцінювати отримані результати.

Олімпіадні задачі повинні сприяти підвищенню інтересу учнів до предметів, що вивчаються, розвитку їх творчих здібностей, поглибленню теоретичних знань та практичних умінь. Але це досягається тільки на основі їх ретельної підготовки. Запропоновані завдання мають відповідати програмі з фізики для загальноосвітніх навчальних закладів і не виходити за її межі. Потрібно, щоб завдання були під силу учням, які навчаються як в класах з поглибленим вивченням фізики, так і в спеціалізованих класах. Такий підхід забезпечує рівність умов, у яких перебувають учасники олімпіади.

Експеримент на олімпіаді повинен давати кількісні результати з прийнятною точністю, тому експериментальне завдання не має бути лише ілюстративним. Запропонована учнем схема експерименту повинна бути достатньо простою і надійною, щоб виключити вплив побічних факторів, що ускладнюють інтерпретацію результатів. Крім того, важливим фактором на олімпіаді є обмеженість у часі.

Істотні обмеження для підготовки експериментальних завдань існують в підборі необхідного обладнання. По-перше, воно повинно задовольняти вимогам техніки безпеки, по-друге, з ним мають бути знайомі учасники олімпіади і, крім того, воно повинно бути в потрібній кількості (як правило, 25 комплектів). Формулювання умови завдання має теж важливе значення. Воно повинно бути конкретним і однозначним, але при цьому залишати учням певний простір для творчого пошуку. Підбір

завдань олімпіади для восьмого та дев'ятого класів має свої додаткові труднощі. Невеликий об'єм знань та навичок, отриманий при вивченні фізики в цих класах суттєво звужує кількість завдань, які можна запропонувати для проведення експерименту. Деякі завдання можна знайти в [2], але не всі вони відповідають вимогам, які сформульовані вище, насамперед, дуже важко підібрати необхідну кількість однакового обладнання.

Одним з шляхів вирішення проблеми підготовки експериментального завдання є комп'ютерне моделювання. Формулювання завдань, які можна змоделювати, можна знайти, наприклад, в [1]. В 2012/13 навчальному році на обласному етапі Всеукраїнської олімпіади з фізики в Донецькій області учням 8 та 9 класів була запропонована така задача [1, 11]:

«На перехрестях вулиць деяких міст установлені електронні пристрої, що автоматично розраховують й показують на світловому табло швидкість ( $u$  км/год), яку повинні підтримувати водії автомашин, щоб під'їхати до наступного світлофора під зелене світло. Як, стоячи біля перехрестя й спостерігаючи за показами табло, визначити відстань до наступного світлофора лише за допомогою годинника? Пам'ятайте, що швидкість в місті не повинна перевищувати  $(60,00 \pm 0,10)$  км/год! Обладнання: відеоролик з показами табло, годинник».

При моделюванні цієї задачі найважчим було дібрати таке значення відстані, щоб воно відповідало цілим числам значення показів на секундомірі, оскільки при такому способі проведення вимірів не має сенсу використовувати покази секундоміра з більшою точністю ніж 1 с.

При оцінюванні виконання експериментальних завдань (комп'ютерних моделей так само) враховується: теоретичне обґрунтування ходу роботи і виведення розрахункових формул, вибір оптимального методу її виконання, одержання правильних результатів в одному досліді, повторення вимірювань, оцінка похибки вимірювань та обговорення результатів виконаної роботи. Враховується також якість оформлення звіту про виконану роботу з таблицями, рисунками, графіками і дотримання правил техніки безпеки [2].

#### Список використаних джерел

1. Ланге В. Н. Экспериментальные физические задачи на смекалку / В. Н. Ланге. – М. : Наука, 1985. – 128 с. – (Библиотечка физико-математической школы)
2. Гончаренко С. У. Олімпіади з фізики. Завдання. Відповіді / С. У. Гончаренко. – Харків : Основа ; Тріада+, 2008. – 400 с.



# ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПЕРАЦИОННОГО ДНЯ БАНКА НА ЗАНЯТИЯХ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ СИСТЕМАМ И ТЕХНОЛОГИЯМ В ФИНАНСАХ

М. И. Румянцев

г. Павлоград, Западодонбасский институт экономики и управления  
renixa-1959@mail.ru

В условиях дальнейшего вхождения украинской высшей школы в Болонский процесс все большее значение приобретает возможность как можно более раннего приобретения студентами практических навыков по своей будущей профессии (особенно на фоне сокращения аудиторных часов и нежелания потенциальных работодателей организовывать полноценную производственную практику). Как справедливо отмечено в работе [2], одним из перспективных инструментов решения этой проблемы является создание «виртуальных» учебных предприятий (или хотя бы их подразделений), позволяющих студентам с помощью имитации реальных технологических процессов наработать определенный минимум профессиональных навыков.

Двигаясь в данном направлении, на кафедре прикладной математики и информатики ЧВУЗ «ЗИЭУ» в 2011/2012 учебном году на базе академической группы ФД-18 (IV курс) в процессе изучения дисциплины «Информационные системы и технологии в финансах» (ИСТФ) была предпринята попытка промоделировать работу учебного банка. В пределах аудиторных часов по ИСТФ, отведенных на практические занятия в компьютерном классе, было выделено 6 часов на организацию виртуального Baby-bank (точнее, для разработки его простейшей имитационной модели и последующей работы с нею). Все студенты в группе были распределены по 10 бригадам, каждая из которых отвечала либо за обеспечение «клиентов» определенными банковскими продуктами (front-end), либо за сугубо внутрибанковские технологические операции (back-end): кредитование физлиц, кредитование юрлиц, работа с депозитами, кассовое обслуживание, обмен валюты, операции с пластиковыми картами, расчетное обслуживание (с МФО), внутрибанковская бухгалтерия, операции с ценными бумагами, аналитический отдел. Структура и функции служб в основном выбирались с учетом положений пособия [3] – с поправками на прошедшие за 6 лет изменения.

Учитывая ограниченность сетки часов, имитационную модель пришлось реализовать средствами MS Excel (как и в ряде других исследований – например, [1]), а не GPSS World и т. п. При этом был сделан упор не на скорость разработки модели, а на максимально достижимую

в данных условиях адекватность (в соответствии с [4]). Перед студентами была поставлена задача так автоматизировать средствами MS Excel свой участок работы, чтобы можно было организовать «продвижение» клиента и сопутствующих документов по конвейеру для типичных потребностей физических и юридических лиц в банковских услугах – начиная от специалиста конкретного отдела, вплоть до получения некоей обобщающей аналитики о работе виртуального банка за текущий операционный день.

Несмотря на недостаточную базовую подготовку студентов 4 курса по профилю их будущей деятельности, а также пробелы в навыках владения офисным программным обеспечением, удалось успешно достичь основную учебную цель данного мероприятия – а именно, ознакомить студентов с внутренними механизмами комплекса «Операционный день банка» по обеспечению автоматизированного документооборота в его основных аспектах. Разумеется, расчетные таблицы и диаграммы Excel ни в коей мере не заменяют ни настоящую практику в банке, ни даже работу на профессиональной модели-тренажере – но позволяют в полной мере прочувствовать будущим банковским работникам, что технологический конвейер любой автоматизированной банковской системы предполагает слаженность и качество работы всех его звеньев, вне зависимости от сложности алгоритмов и объемов первичных документов.

#### Список использованных источников

1. Белоус Д. М. Моделювання та розробка комплексної системи оцінки фінансового стану підприємства / Д. М. Белоус, І. Ю. Кучумова, О. В. Москаленко // Комп'ютерне моделювання в освіті : матеріали III Всеукраїнського науково-методичного семінару. – Кривий Ріг, 24 квітня 2008 р. – Кривий Ріг : КДПУ, 2008. – С. 6-7.

2. Кустова Н. П. Комп'ютерне моделювання діяльності навчальної фірми на основі онтологічного підходу / Н. П. Кустова // Комп'ютерне моделювання в освіті : матеріали Всеукраїнського науково-методичного семінару. – Кривий Ріг, 26 квітня 2006 р. – Кривий Ріг : КДПУ, 2006. – С. 27-28.

3. Румянцев М. И. Информационные системы и технологии финансово-кредитных учреждений : учеб. пособие для вузов / М. И. Румянцев. – Днепропетровск : ИМА-Пресс, 2006. – 482 с.

4. Румянцев М. И. Гибридная имитационная модель отделения банка как системы массового обслуживания [Электронный ресурс] / М. И. Румянцев // ГЭНЖ: Компьютерные науки и телекоммуникации. – 2010. – № 2(25). – С. 85-91. – Режим доступа : <http://gesj.internet-academy.org.ge/download.php?id=1635.pdf>

## КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В КУРСІ «ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ»

А. М. Стрюк

м. Кривий Ріг, Криворізький національний університет  
andrey.n.stryuk@gmail.com

Дисципліна «Операційні системи» є однією з профільних у підготовці бакалаврів з програмної інженерії і має провідне значення для формування у студентів професійних компетентностей, однією з яких є конструювання операційних систем та їх оточення.

Головною проблемою у підготовці майбутніх інженерів-програмістів є адаптація змісту та засобів навчання до зміни технологій програмної інженерії, розв'язання якої можливе у напрямі фундаменталізації професійної підготовки та подолання розриву між знаннями, отриманими студентами при вивченні різних навчальних дисциплін. Використання методу проектів при вивченні дисципліни «Операційні системи» надає можливість додатково формувати та посилювати такі професійні навички, як проектування програмного забезпечення; аналіз та прототипування людино-машинного інтерфейсу; розробка алгоритмів та структур даних для програмних продуктів; конструювання інструментального програмного забезпечення для розробки системного та прикладного програмного забезпечення (компіляторів, оболонок операційних систем тощо).

Застосування методу проектів потребувало розробки системи практичних завдань, які б дозволили сформувати професійні навички при вивченні наступних тематичних розділів:

- процеси та методи управління процесами;
- потоки та багатопоточність;
- паралельні обчислення;
- управління пам'яттю, організація віртуальної пам'яті;
- планування в системах з одним процесором;
- планування в багатопроцесорних системах;
- управління введенням-виведенням;
- управління файловою підсистемою.

Такою системою практичних завдань став комплект комп'ютерних моделей (табл. 1), реалізація яких, з одного боку, надає можливість найбільш повно застосувати професійні навички майбутніх інженерів програмістів, а з іншого, сформувати уявлення про різноманітні підходи до розробки окремих компонентів операційних систем.

В рамках кожної лабораторної роботи перед студентами ставляться

наступні задачі:

- розробити програмні моделі кожної стратегії, що вивчається;
- підготувати вхідні данні для моделей, що імітують різне навантаження на відповідний компонент операційної системи;
- проаналізувати результати моделювання, зробити висновки про ефективність тієї чи іншої стратегії за певних умов.

Під час виконання лабораторних робіт студенти виконують індивідуальні або групові проекти, в яких відпрацьовують навички комп'ютерного моделювання, розробки компонентів операційних систем та аналізу, верифікації та валідації програмного забезпечення.

*Таблиця 1*

<b>Лабораторна робота</b>	<b>Мета моделювання</b>
№1. Моделі розподілення пам'яті	виконати порівняльний аналіз різних стратегій розподілення пам'яті (фіксоване, динамічне та сторінкове розподілення пам'яті)
№2. Моделювання стратегії заміщення віртуальної пам'яті	виконати порівняльний аналіз різних стратегій заміщення віртуальної пам'яті (оптимальний алгоритм, алгоритм вибору сторінки, що найдовше не використовувалась, алгоритм «першим зайшов – першим вийшов», годинниковий алгоритм)
№3. Планування в системах з одним процесором	виконати порівняльний аналіз різних стратегій планування в системах з одним процесором (першим надійшов – перший обслуговується; вибір найкоротшого процесу; вибір за найменшим часом, що залишився; вибір за найвищим відношенням відгуку; планування по колу; планування зі зниженням пріоритету)
№4. Планування в багатопроцесорних системах	виконати порівняльний аналіз різних стратегій планування в багатопроцесорних системах (статичне розподілення; динамічне розподілення; з багатозадачним плануванням в рамках одного процесору; без планування в рамках одного процесору)
№5. Управління введенням / виведенням	виконати порівняльний аналіз різних стратегій буферизації введення/виведення (система без буферу; система з одним буфером; система з декількома буферами)
№6. Дисконе планування	виконати порівняльний аналіз різних стратегій дискового планування. (випадкове планування; FIFO; LIFO; SSTF; SCAN; C-SCAN; N-step-SCAN; FSCAN).

# МОДЕЛЬ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ НАВЧАЛЬНОЇ МОБІЛЬНОСТІ

М. І. Стрюк

м. Кривий Ріг, Криворізький національний університет  
stryukm@gmail.com

EuroLM – модель європейської навчальної мобільності – була розроблена у 2009 році у рамках Європейської ініціативи із стандартизації CEN ініціативи «Майстерня освітніх технологій» та Європейського комітету зі стандартизації CEN TC 353 «ІКТ для навчання, освіти та професійної підготовки». Розробка EuroLM була виконана разом із розробкою Europass Diploma Supplement – додатку до диплома про вищу освіту європейського зразка.

Вихідну основу EuroLM подано на рис. 1.

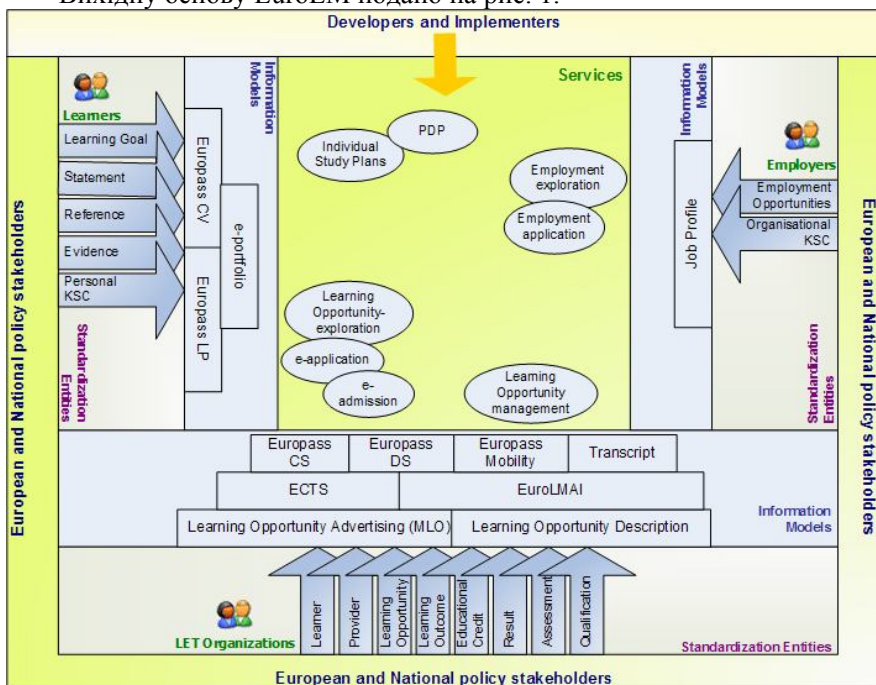


Рис. 1. Подання навчальної мобільності (за [1, 5])

Рис. 1 відображає різні аспекти навчальної мобільності.

По-перше, європейські та національні стратегії зацікавлених сторін, – як головних ініціаторів і пропагандистів політик та інструментів європейського, кроскультурного та транснаціонального навчання (L), освіти

(E) і професійної підготовки (T) – LET (нижня та бічні частини рис. 1).

По-друге, існують три інших зацікавлених груп: 1) студенти, 2) роботодавців та 3) освітні установи. Кожна з цих трьох груп зацікавлених сторін організує має власне бачення певних понять, які є корисними для них (стрілки на рис. 1). Інформація, що відповідає баченню кожної із груп, представлена у інформаційних моделях (прямокутники на рис. 1).

По-третє, існують розробники та виконавці в якості додаткових зацікавлених сторін, які можуть спробувати розробити і запропонувати послуги, пов'язані із навчальною мобільністю студентів (деякі з них показані овалами на рис. 1).

Об'єктно-орієнтований варіант EuroLM, поданий на рис. 2, відображає модельоване явище у термінах даних, процесів, станів та шаблонів дій.

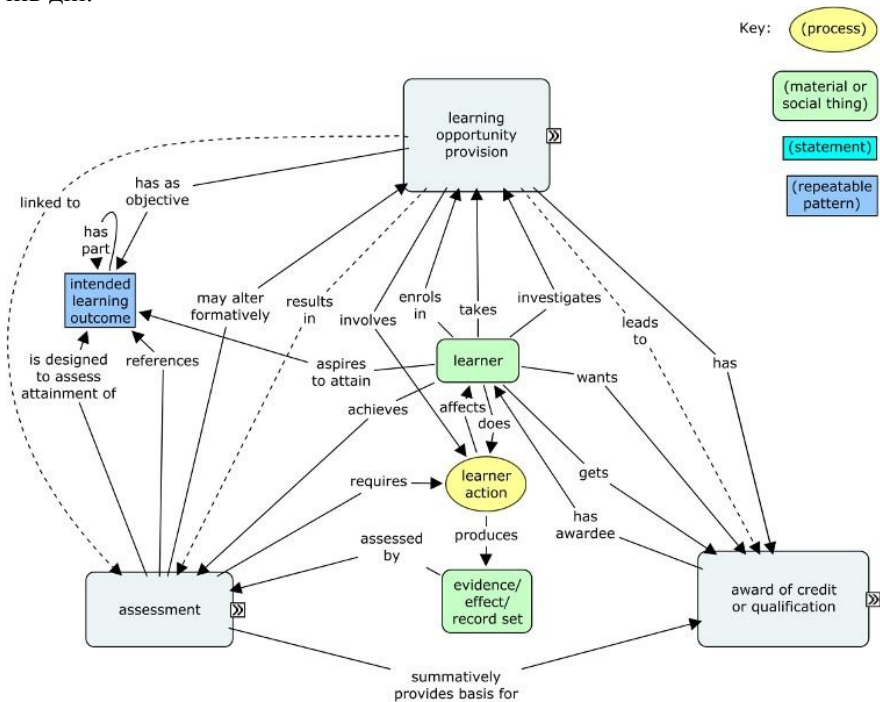


Рис. 2. Модель європейської навчальної мобільності

### Список використаних джерел

1. Guidelines on a European Learner Mobility model : [Core Guidelines, CEN/WS LTS N 566] [Electronic resource]. – November, 2009. – 53 p. – Access mode : [http://wiki.teria.no/download/attachments/12648553/CEN-WSLTS\\_N0566.pdf](http://wiki.teria.no/download/attachments/12648553/CEN-WSLTS_N0566.pdf)

# МОДЕЛЬ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН ЗАСОБАМИ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

О. І. Теплицький

м. Кривий Ріг, Криворізький національний університет

Для теорії та методики професійної освіти розробка моделі професійної підготовки фахівця є незмінно актуальним завданням: зміна соціально-економічних умов, поява та зникнення професій, розвиток технологій та багато інших зовнішніх чинників приводять до розуміння того, що модель фахівця є історичною категорією.

Складовою моделі підготовки фахівця є зміст освіти, що визначається метою підготовки фахівця. Сама ж мета підготовки визначається вимогами суспільства до підготовки фахівця, вимоги державних та галузевих стандартів вищої освіти, сучасними тенденціями розвитку технологій та суспільства.

Майбутній учитель повинен володіти технологією проектування власної професійної діяльності, бути здатним до розробки та застосування інноваційних педагогічних технологій. У зв'язку з цим особливу увагу при розробці моделі підготовки майбутнього вчителя природничо-математичних дисциплін було приділено, з одного боку, перспективним напрямом побудови розвитку освітніх систем (технологічний аспект), а з іншого – інтеграційним основам навчання фізики, математики, хімії, біології, географії та інформатики (фундаментальний аспект). За такого підходу:

1) той, хто навчається, стає не просто студентом, а формується і розвивається фахівцем, а накопичений ним потенціал забезпечує поступальний саморозвиток професійної компетентності в умовах модельованої, імітованої або реальної професійної діяльності;

2) студент в інтегративному навчальному курсі оволодіває соціально-конструктивістськими технологіями перетворення змісту навчання на способи професійної діяльності в швидкозмінних умовах.

До основних груп професійно орієнтованих умінь, якими студенти повинні в процесі навчання в педагогічному ВНЗ, відносять: а) психолого-педагогічні: аналітичні, проєктувальні, конструктивні, організаторські, комунікативні, контролювальні; б) частинно-методичні – специфічні, пов'язані з навчанням і організацією предметної діяльності; в) спеціальні – уміння в тій області діяльності, якої навчають.

Провідними *соціально-конструктивістськими* уміньми майбутнього вчителя є такі:

- аналізувати власну педагогічну діяльність;
- проектувати розвиток особистості кожного учня і колективу в цілому;
- прогнозувати результати навчання і виховання;
- планувати свою роботу із керівництва різними видами діяльності учнів на тривалий період часу;
- теоретично обґрунтовано добирати засоби, методи і форми організації навчальної діяльності, щоб забезпечити проектування розвитку особистості та колективу;
- реально представляти і знаходити найбільш раціональні рішення, пов'язані з розміщенням учнів під час різних видів діяльності, з розподілом між ними обов'язків у спільній діяльності, з одночасною організацією учнів для виконання різних видів діяльності;
- обґрунтовано, з урахуванням психологічних особливостей учнів, визначати логічну структуру уроків та інших форм роботи з учнями;
- управляти поведінкою і активністю учнів, захоплювати їх освітнім процесом;
- групувати учнів у процесі діяльності з урахуванням їх взаємин та індивідуальних особливостей;
- знаходити найкращу форму вимог і варіювати їх залежно від індивідуальних особливостей дітей і конкретних педагогічних умов;
- визначати по зовнішніх проявах і вчинках дітей зміну їх психологічного стану, корегувати його в конкретних життєвих ситуаціях;
- своєчасно орієнтуватися і обґрунтовано корегувати поставлені педагогічні цілі і педагогічні завдання з урахуванням відповідних реакцій учнів на педагогічні впливи і конкретних умов;
- здійснювати поточне конструювання (в тому числі у виборі методів і засобів педагогічного впливу) з метою досягнення скоригованих завдань;
- стимулювати хід діяльності, враховуючи успіхи і досягнення дітей.

Оволодіння кожним з названих умінь вимагає включення у відповідну спільну навчальну діяльність.

Основними показниками якості підготовки майбутнього вчителя природничо-математичних дисциплін вважатимемо: 1) рівень фундаментальності освіти, що забезпечується посиленням ролі методу моделювання; 2) рівень професіоналізму освіти, що забезпечується посиленням ролі технологій соціального конструктивізму.

Для розробки моделі професійної підготовки майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін (рис. 1) було використано інтегрований підхід на основі оптимального поєднання різних типів моделей.



Розроблена модель передбачає створення педагогічних умов для формування активної навчально-пізнавальної діяльності студентів, розвитку спільної навчально-дослідницької діяльності, умінь використання засобів комп'ютерного моделювання і соціально-конструктивістських технологій.

Підготовка майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін засобами комп'ютерного моделювання виконується на основі системи вимог, що об'єднуються у дві групи.

До першої групи належать вимоги, що висуваються до майбутнього фахівця зовнішнім та професійним середовищем. Це, насамперед, соціальний запит на підготовку компетентних мобільних фахівців, здатних до навчання протягом всього життя, конкурентоспроможних на ринку освітніх послуг, які вільно володіють засобами розв'язання професійних задач, здатні до ефективної роботи за фахом.

Друга група вимог визначається освітнім середовищем та насамперед формується на основі освітньо-кваліфікаційної характеристик та освітньо-професійних програм за напрямками підготовки 6.040101 «Хімія», 6.040102 «Біологія», 6.040104 «Географія», 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування», 6.040201 «Математика», 6.040203 «Фізика», 6.040302 «Інформатика». Ці вимоги визначають якісну підготовку фахівця та передбачають: 1) оптимізацію методів навчання, інформатизацію навчального процесу та активне використання технологій відкритої освіти; 2) розробку інтегрованих та міждисциплінарних курсів та програм; 3) формування умов для неперервного професійного зростання кадрів, забезпечення наступності різних рівнів професійної освіти та створення ефективної системи неперервної професійної освіти.

Важливими складовими моделі підготовки сучасного вчителя природничо-математичних дисциплін є педагогічні умови:

1) застосування педагогічної технології соціального конструктивізму в процесі підготовки майбутніх учителів природничо-математичних дисциплін;

2) упровадження об'єктно-орієнтованого моделювання в процес навчання інформатичних дисциплін;

3) використання соціально-конструктивістських засобів ІКТ навчання об'єктно-орієнтованого моделювання.

Система реалізації педагогічних умов включає в себе соціально-конструктивістські засоби навчання, методи навчання (загальнодидактичні та спеціальні) та форми організації навчання (традиційні та соціально-конструктивістські), підпорядковані загальній меті професійної підготовки засобами комп'ютерного моделювання.

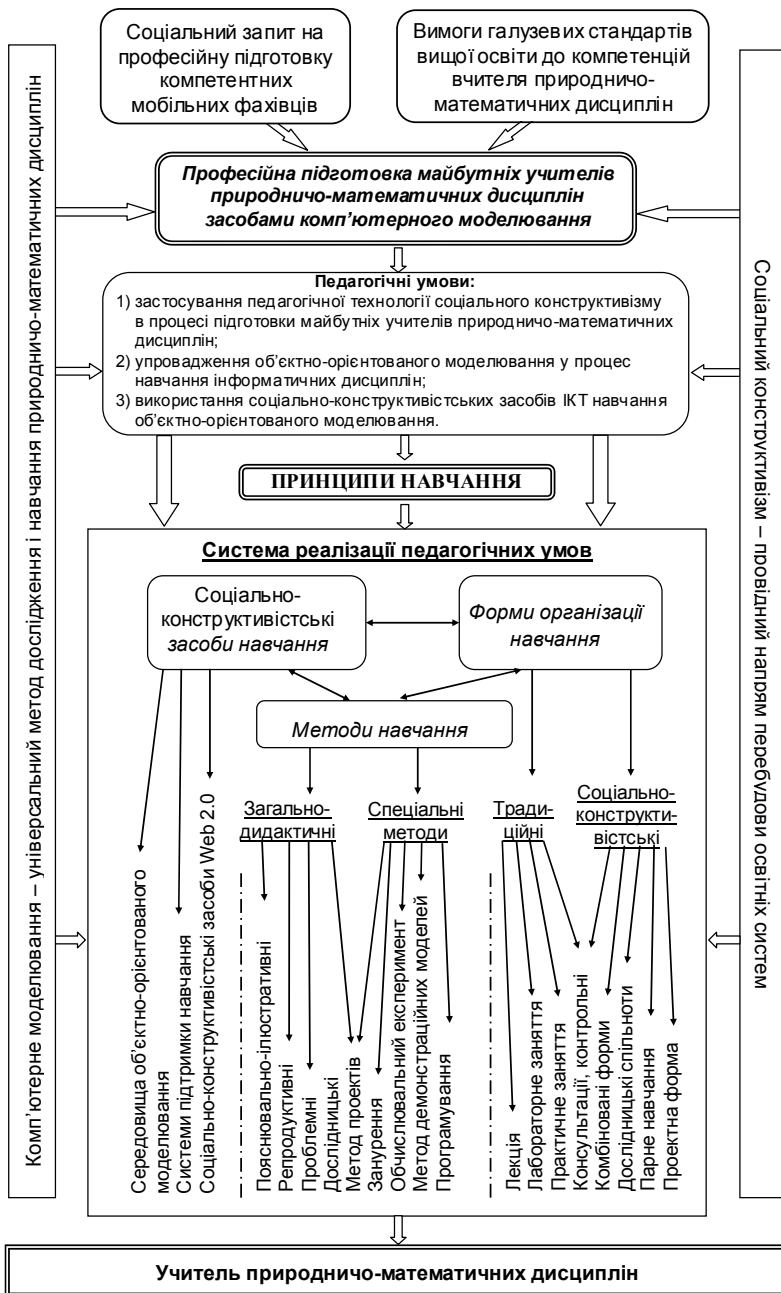


Рис. 1

# МОДЕЛЬ ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ КУЛЬТУРИ СТУДЕНТІВ ІНЖЕНЕРНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ В УМОВАХ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

І. Є. Фільо

Україна, м. Рівне, Національний університет  
водного господарства та природокористування  
filo\_irina@ukr.net

Невід'ємною частиною трудової діяльності сучасного інженера є творчість. Основним завданням технічних університетів є підготовка та виховання творчого інженера, оскільки специфіка професійної діяльності інженерів вимагає творчих підходів та винаходів. Важливе значення у підготовці творчого інженера має дослідницька діяльність студентів у навчальному процесі.

Зрозуміло, що інформаційна культура студента як суб'єкта навчання формується під впливом тих динамічних змін, що відбуваються в сучасній національній системі вищої освіти. Широке використання обчислювальної техніки у всіх сферах діяльності сучасного інженера пред'являє до його професійної кваліфікації низку додаткових вимог, що полягають в оволодінні новими інформаційними технологіями інженерної праці. Це в свою чергу вимагає від студентів – майбутніх інженерів знань, вмінь і навиків: активно вибудовувати свій навчальний процес, вибираючи основну траєкторію в освітньому середовищі; формувати свою інформаційну культуру для ефективного використання інформаційних технологій в майбутній професійній діяльності; розуміти, що для розв'язування не всіх навчальних завдань потрібен комп'ютер і вміти використовувати його лише там, де це дає стійкий рівень засвоєння знань; знаходити, обробляти і зберігати інформацію, використовуючи сучасні інформаційні технології, комп'ютерні комунікаційні системи; вільно орієнтуватися у світовому інформаційному просторі. Отже, *інформаційна культура* означає ступінь оволодіння фахівцем методами і технологією роботи з інформацією, навичками пошуку, передачі, обробки й аналізу інформації.

З урахуванням діяльнісного підходу в навчанні компоненти моделі інформаційної культури майбутнього інженера поєднуються і структуруються навколо головної складової – інформаційної культури професійної діяльності. Таким чином, *інформаційна культура професійної діяльності* складається з: інформаційної культури набутих умінь і навичок використання комп'ютерної і комунікаційної техніки; інформаційної культури набутих умінь і навичок професійної діяльності; інформацій-

ної культури набутих умінь і навичок використання інформаційних технологій; інформаційної культури пошукової (дослідницької) діяльності. Численні зв'язки між компонентами інформаційної культури професійної діяльності інженера та їхніми структурними об'єднаннями свідчать про складність цього явища і вимагає розгляду та формалізації деяких з них. При підготовці майбутнього інженера саме інформаційно-комп'ютерна складова є і процесом і результатом інформаційної культури, тому будемо розглядати схему взаємозв'язку її компонентів в складі інформаційної культури професійної діяльності на основі процедури технології формалізації (рис. 1).

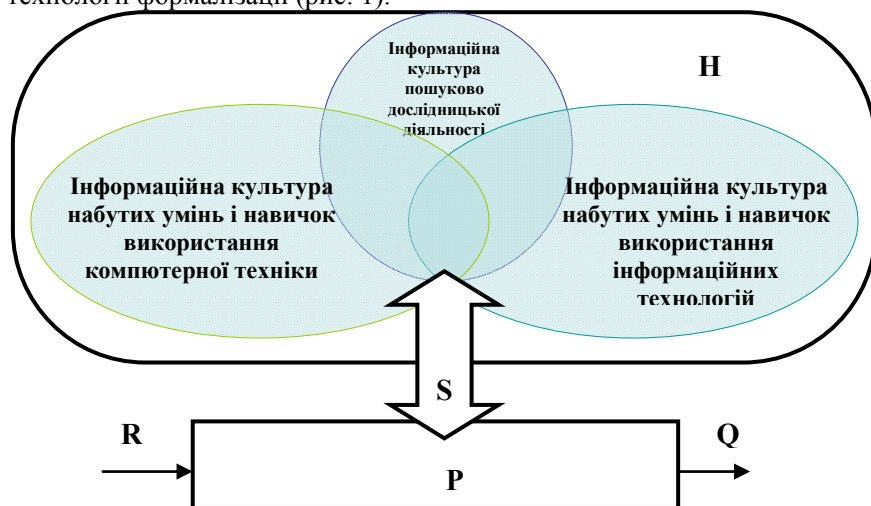


Рис. 1. Схема перетинання і взаємозв'язків компонентів інформаційної культури професійної діяльності

На рис. 1  $H_S$  – потенціал студента (можливий професійний рівень),  $S$  – інформаційна культура професійної діяльності,  $R$  – ресурси,  $P$  – процес комп'ютеризованого навчання,  $Q$  – результат процесу комп'ютеризованого навчання.

Змістове ядро моделі формування інформаційної культури майбутнього інженера будується на принципі найтіснішої взаємодії двох сторін інформатизації та інтелектуального розвитку студента і розглядається нами як загальна частина відповідних пересічних областей – інформаційної культури набутих умінь і навичок використання комп'ютерних засобів, інформаційних технологій і пошуково-дослідницької діяльності.

## ІМЕННИЙ ПОКАЖЧИК

**А**  
О. В. Амброзяк 3

**Б**  
Т. В. Белявцева 5

**В**  
В. О. Веремієнко 7

**Г**  
Г. Г. Гаркуша 8  
В. Д. Головня 10  
О. В. Грицук 11  
Ю. В. Грицук 11

**Є**  
Ю. В. Єчкало 13

**З**  
О. М. Завражна 15

**К**  
Н. М. Кіяновська 16  
О. Г. Колгатін 17  
Л. С. Колгатіна 17  
В. М. Кудрявцев 19

**Л**  
А. В. Лаврова 21  
Ю. В. Локтюшина 31

**М**  
Н. П. Мельниченко 23  
Є. О. Модло 25  
Н. В. Моїсенко 27

**П**  
О. П. Поліщук 29  
Н. С. Пономарева 5  
І. М. Пустинникова 31

**Р**  
Г. О. Райковська 10  
М. І. Румянцев 33

**С**  
И. В. Сагиров 8  
С. О. Семеріков 29  
М. М. Сердюк 27  
А. М. Стрюк 35  
М. І. Стрюк 37

**Т**  
І. О. Теплицький 29  
О. І. Теплицький 39

**Ф**  
І. Є. Фільо 43

**Ч**  
А. П. Чернуха 23

## *Наші автори*

Амброзьяк Ольга Валеріївна, аспірант Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького (*використання евристичних конструкцій у навчальному процесі, моделювання евристичної діяльності учнів, специфіка формування геометричних понять засобами інформаційно-комунікаційних технологій*)

Белявцева Тетяна Василівна, к. ф.-м. н., доцент, доцент кафедри інформатики Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди (*ІКТ в освіті*)

Веремієнко Вадим Олегович, викладач кафедри інформатики та інформаційно-комунікаційних технологій Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини (*новітні інформаційні технології в освіті, комп'ютерне моделювання, методика розробки програмно-педагогічних засобів, методика використання програмно-педагогічних засобів в навчальному процесі*)

Гаркуша Галина Геннадіївна, к. т. н., професор, заступник директора з навчально-педагогічної роботи Азовського морського інституту Одеської національної морської академії (*інформаційні технології*)

Головня Вячеслав Дмитрович, асистент Житомирського державного технологічного університету (*використання САПР в навчальному процесі, комп'ютерне конструювання та моделювання*)

Грицук Оксана Вікторівна, к. психол. н., доцент кафедри психології Горлівського інституту іноземних мов Донбаського державного педагогічного університету (*психологія психічних станів, емоційне вигорання*)

Грицук Юрій Валерійович, к. т. н., доцент, доцент кафедри вищої і прикладної математики та інформатики, начальник Центру комп'ютерних та інформаційних технологій Донбаської національної академії будівництва і архітектури (*рішення прикладних задач будівництва з використанням комп'ютерного моделювання, методика викладання ІТ-дисциплін у ВНЗ*)

Єчкало Юлія Володимирівна, к. пед. н., доцент кафедри фундаментальних і соціально-гуманітарних дисциплін Криворізького національного університету (*теорія та методика навчання фізики, комп'ютерне моделювання фізичних процесів*)

Завражна Олена Михайлівна, к. ф.-м. н., доцент кафедри експериментальної та теоретичної фізики Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка (*методика викладання фізичних дисциплін*)

Кіяновська Наталія Михайлівна, асистент кафедри інженерної математики Криворізького національного університету (*інформаційно-комунікаційні технології навчання*)

Колгатін Олександр Геннадійович, д. пед. н., професор, професор кафедри інформатики Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди (*педагогічна діагностика і оптимізація навчального процесу, ІКТ в освіті, комп'ютерне моделювання*)

Колгатіна Лариса Сергіївна, викладач кафедри інформатики Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди (*педагогіка*)

Кудрявцев В'ячеслав Михайлович, асистент Харківського національного автомобіле-дорожнього університету (*інвестиційна безпека галузі, підприємства*)

Лаврова Алла Володимирівна, аспірант Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України (*використання цифрових комплексів і віртуальних лабораторій для формування фізичних знань учнів*)

Локтюшина Юлія Володимирівна, аспірант Донецького національного університету (*комп'ютерне моделювання, імпульсні струмені високого тиску*)

Мельниченко Наталія Петрівна, к. т. н., доцент, доцент кафедри рисної геометрії та інженерної графіки Криворізького національного університету (*активні методи навчання*)

Модло Євгеній Олександрович, старший викладач кафедри комп'ютерних систем автоматизованого управління електроприводом Криворізького національного університету (*хмарні технології навчання, комп'ютерне моделювання*)

Моїсенко Наталя Володимирівна, к. ф.-м. н., доцент, доцент кафедри інформатики та прикладної математики Криворізького національного університету (*програмування, моделювання, комп'ютерна графіка, криптографія*)

Поліщук Олександр Павлович, к. т. н., доцент, старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії з питань використання хмарних технологій в освіті Криворізького національного університету (*методика навчання інформатики, комп'ютерне моделювання динамічних систем*)

Пономарева Надія Сергіївна, аспірант кафедри інформатики Харківського національного педагогічного університету імені Г. С. Сковороди (*ІКТ в освіті*)

Пустинникова Ірина Миколаївна, к. пед. н., доцент, доцент Донецького національного університету (*дидактика фізики*)

Райковська Галина Олексіївна, д. пед. н., професор, професор Житомирського державного технологічного університету (*застосування ІКТ в навчально-виховному процесі*)

Румянцев Михайло Ігорович, доцент кафедри прикладної математики та інформатики Західнодонбаського інституту економіки і управління (*імітаційне моделювання банківських бізнес-процесів*)

Сагіров Ігор Валентинович, старший викладач Азовського морського інституту Одеської національної морської академії (*інформаційні технології, морські навігаційні системи, зварювання*)

Семеріков Сергій Олексійович, д. пед. н., професор, завідувач кафедри фундаментальних і соціально-гуманітарних дисциплін Криворізького національного університету (*теорія і методика навчання інформатики*)

Сердюк Максим Миколайович, студент фізико-математичного факультету Криворізького національного університету (*інформатика*)

Стрюк Андрій Миколайович, к. пед. н., доцент кафедри моделювання та програмного забезпечення Криворізького національного університету (*використання ІКТ в навчальному процесі, системне програмування*)

Стрюк Микола Іванович, к. і. н., доцент, проректор з науково-педагогічної та навчально-виховної роботи Криворізького національного університету (*мобільне навчання, хмарні технології в освіті*)

Теплицький Ілля Олександрович, к. пед. н., доцент, доцент кафедри інформатики та прикладної математики Криворізького національного університету (*теорія та методика навчання інформатики, комп'ютерне моделювання*)

Теплицький Олександр Ілліч, старший викладач кафедри автоматизованого управління металургійними процесами та електроприводом Криворізького національного університету (*об'єктно-орієнтоване моделювання*)

Фільо Ірина Євгенівна, викладач Національного університету водного господарства та природокористування (*методика викладання інформатики, організація пошуково-дослідницької діяльності студентів, моделювання процесу навчання*)

Чернуха Андрій Павлович, студент факультету інформаційних технологій Криворізького національного університету (*розробка, моделювання та проектування антропоморфного робота*)



## Зміст

<i>О. В. Амброзяк.</i> Комп'ютерне моделювання у процесі формування геометричних понять .....	3
<i>Т. В. Белявцева, Н. С. Пономарева.</i> Використання задач оптимізації у підготовці майбутнього фахівця математики, інформатики.....	5
<i>В. О. Веремієнко.</i> Використання програмного засобу Stellarium при вивченні курсу астрономії.....	7
<i>Г. Г. Гаркуша, И. В. Сагиров.</i> Использование навигационного тренажера при обучении морских офицеров.....	8
<i>В. Д. Головян, Г. О. Райковська.</i> Види графіки та їх вплив на комп'ютерне моделювання .....	10
<i>О. В. Грищук, Ю. В. Грищук.</i> Компьютерное моделирование факторного анализа в психологическом эксперименте.....	11
<i>Ю. В. Єчкало.</i> Технологія навчання комп'ютерного моделювання фізичних процесів і явищ у старшій школі .....	13
<i>О. М. Завражна.</i> Навчальні комп'ютерні моделі цифрових пристроїв та систем .....	15
<i>Н. М. Кіянвська.</i> Комп'ютерне моделювання у навчанні математичних дисциплін студентів інженерних спеціальностей.....	16
<i>О. Г. Колгатін, Л. С. Колгатіна.</i> Статистичне моделювання процедур педагогічного тестування та інтерпретації тестових результатів.....	17
<i>В. М. Кудрявцев.</i> Комп'ютерне моделювання в навчанні економістів....	19
<i>А. В. Лаврова.</i> Сучасний підхід до проведення навчального фізичного експерименту.....	21
<i>Н. П. Мельниченко, А. П. Чернуха.</i> О роли моделирования в техническом образовании.....	23
<i>Є. О. Модло.</i> Комп'ютерне моделювання в підготовці бакалаврів електромеханіки .....	25
<i>Н. В. Моїсєєнко, М. М. Сердюк.</i> Моделювання поверхонь за допомогою методів опису твердих тіл .....	27
<i>О. П. Поліщук, І. О. Теплицький, С. О. Семеріков.</i> Комп'ютерне моделювання у Web-середовищі .....	29
<i>І. М. Пустинникова, Ю. В. Локтюшина.</i> Експериментальні завдання на олімпіадах з фізики.....	31
<i>М. И. Румянцев.</i> Имитационное моделирование операционного дня банка на занятиях по информационным системам и технологиям в финансах .....	33
<i>А. М. Стрюк.</i> Комп'ютерне моделювання в курсі «Операційні системи».....	35
<i>М. І. Стрюк.</i> Модель європейської навчальної мобільності.....	37
<i>О. І. Теплицький.</i> Модель підготовки майбутніх учителів природничо-	

математичних дисциплін засобами комп'ютерного моделювання .....	39
<i>І. Є. Фільо</i> . Модель формування інформаційної культури студентів інженерних спеціальностей в умовах дослідницької діяльності .....	43
Іменний показник.....	45
Наші автори .....	46

Наукове видання

**Комп'ютерне моделювання в освіті**

Матеріали VI Всеукраїнського  
науково-методичного семінару

Підп. до друку 08.04.2013  
Папір офсетний №1  
Ум. друк. арк. 2,3

Формат 80×84 1/16  
Зам. №1-0804  
Тираж 50 прим.

Жовтнева районна друкарня  
50014, м. Кривий Ріг, вул. Електрична, 5  
Тел. (0564) 407-29-02

---

E-mail: [semerikov@gmail.com](mailto:semerikov@gmail.com)