

REFERENCES

1. Raven Dzh. Kompetentnost' v sovremennom obshchestve: vyjavlenie, razvitie i realizacija [Competence of modern society: identification, development and implementation], Moscow, Kognito-Centr, 2002. 257 p.
2. Kondrashova L. V. Pedagogika vysshej shkoly, problemy, poiski, reshenija, monograficheskij ocherk [Pedagogics of the higher school, problems, searches, decisions, monographic sketch], Krivij Rig, ChNU im. B. Hmel'nic'kogo, 2014. 399 p.
3. Kondrashova L. V. Soderzhatel'no-procedural'nyj pohod v proektirovanii professionalizma sovremennoho uchitelja [Substantial and procedural campaign in design of professionalism of the modern teacher], Pedagogika vishhoї ta seredn'oi shkoli, zb. nauk. prac', Krivij Rig, KDPU, 2010, vol. 27, pp. 3–11.

УДК 378. 147

Є. О. БОХОНЬКО

**ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ
ГАЛУЗІ АВТОТРАНСПОРТУ ДО МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ
ПРОЦЕСІВ**

Розкрито основи та визначено особливості підготовки майбутніх інженерів-педагогів автотранспортного профілю до моделювання технологічних процесів. Доведено, що використання в процесі професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів автотранспортного профілю до моделювання технологічних процесів сприяє кращому засвоєнню та осмисленню ними об'єктів моделювання. Розглянуто математичне моделювання технологічних процесів, яке є дієвим засобом навчання. Розроблено авторську програму для розрахунку продуктивності вантажного автомобіля.

Ключові слова: інженер-педагог, автотранспорт, моделювання, технологічний процес, математичне моделювання.

Е. А. БОХОНЬКО

**ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ-ПЕДАГОГОВ
ОБЛАСТИ АВТОТРАНСПОРТА К МОДЕЛИРОВАНИЮ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

Раскрыты основы и определены особенности подготовки инженеров-педагогов автотранспортного профиля к моделированию технологических процессов. Доказано, что использование в процессе профессиональной подготовки будущих инженеров-педагогов автотранспортного профиля моделирование технологических процессов способствует лучшему усвоению и осмыслению ими объектов моделирования. Рассмотрено математическое моделирование технологических процессов, которое является действенным средством обучения. Разработана авторская программа для расчета производительности грузового автомобиля.

Ключевые слова: инженер-педагог, автотранспорт, моделирование, технологический процесс, математическое моделирование.

Е. BOKHONKO

**PECULIARITIES OF TRAINING FUTURE ENGINEERS-TEACHERS IN ROAD
TRANSPORT INDUSTRY TO THE MODELING OF TECHNOLOGICAL
PROCESSES**

Outlined the basics and peculiarities of training of engineers-teachers in Road Transport industry to modeling processes. Proved that the use in training future engineers-teachers of Road Transport profile modeling processes promotes better assimilation and comprehension of their object modeling. The mathematical modeling of technological processes is studied, which is an effective learning tool. Author program is developed to calculate the efficiency of the truck.

Keywords: engineer, teacher, transport modeling, process, mathematical modeling.

Стрімкий розвиток галузі автотранспорту, поява великої кількості різноманітних моделей автомобілів та новітнє устаткування автотранспортних підприємств висувають нові вимоги до професійної підготовки спеціалістів цієї галузі народного господарства. Фахівці з експлуатації та ремонту автомобілів є одними із найбільш затребуваних професій на ринку праці. Рівень їх підготовки відіграє важливу роль на якості наданих послуг. В зв'язку з цим велике значення мають інженери-педагоги, які готують таких майбутніх фахівців.

При обслуговуванні автотранспорту здійснюється багато складних технологічних процесів. Сьогодення вимагає, щоб в процесі підготовки майбутні інженери-педагоги могли не тільки виконати, а й змоделювати відповідний технологічний процес.

Мета статті – окреслити основи та визначити особливості підготовки інженерів-педагогів автотранспортного профілю до моделювання технологічних процесів.

У науковій літературі є чимало визначень понять «модель» і «моделювання». Слово «модель» походить від латинського слова «modulus», що означає зразок, міра, норма. В загальному розумінні модель – це певний образ чи прообраз деякого об'єкта.

Від поняття «модель» походить поняття «моделювання». Серед науковців загальноновизнаною є думка, що моделювання – це дослідження об'єкта, при якому вивчається не сам об'єкт, а допоміжна штучна або природна система, що перебуває в деякій об'єктивній відповідності з ним, здатна замінити його в певному відношенні і містить інформацію про модельований об'єкт. Між дослідником і об'єктом пізнання стоїть модель.

На важливості навчання студентів моделюванню акцентує увагу викладачів вищих навчальних закладів В. Лапінський. Науковець стверджує, що ефективність навчання підвищується тоді, коли майбутні фахівці самостійно будують моделі, а не тільки споглядають їх у готовому вигляді. Займаючись створенням та аналізом унаочнених моделей, студенти змушені індивідуально (або у невеликих групах) проходити всі чи деякі етапи наукового пізнання: виконувати декомпозицію певної системи, аналіз її складових, виявлення та виокремлення суттєвих ознак і параметрів конкретної системи, суттєвих ознак складових її об'єктів з наступним виконанням синтезу структури моделі або описом класу об'єктів вивчення [6].

Моделювання технологічних процесів є дієвим і, головне, сучасним засобом вирішення прикладних науково-технічних завдань та однією з дуже потужних у пізнавальному аспекті технологій навчання.

Різні аспекти формування навичок моделювання у майбутніх інженерів-педагогів розглянуті в наукових працях В. Бахрушина, Р. Горбатюка, М. Скварок, В. Хоменка та ін. Однак специфіка підготовки інженерів-педагогів автотранспортного профілю до моделювання на даний час залишилася поза увагою.

Для моделювання різноманітних технологічних процесів сучасного виробництва застосовують такі види комп'ютерного моделювання: структурно-функціональне, математичне, імітаційне, концептуальне, інформаційне.

Зазначимо, що суттєвою перевагою комп'ютерного моделювання є використання тривимірної графіки. Крім кращого візуального представлення проєктованих виробів, 3D-графіка суттєво підвищує точність проєктування, особливо складних 3D-об'єктів, дає змогу легко редагувати тривимірну модель. Асоціативний зв'язок, який встановлюється в інженерних 3D-системах між моделлю виробу, його кресленнями та документацією на виріб (наприклад, специфікацією), дозволяє вчасно вносити зміни в 3D-модель та автоматично відобразити їх в інших документах, пов'язаних з нею. За рахунок цього досягається значна економія часу на проєктування.

Як стверджує Р. Горбатюк, майбутні інженери-педагоги мають володіти навиками інформаційного моделювання. Для цього він пропонує запровадити в навчальний процес підготовки цих фахівців такі дисципліни як «Інформаційні технології», «Комп'ютерна графіка» [2, с. 225].

Вважаємо за необхідне навчити майбутніх інженерів-педагогів автотранспортного профілю двох способів розробки комп'ютерних моделей: за допомогою спеціалізованих програмних засобів і програмування. Завдяки цьому можна швидко і зручно створити комп'ютерну модель, яка не обмежена набором об'єктів і методів, що існують в програмних середовищах.

Однією із існуючих перспективних систем для створення комп'ютерних моделей і розв'язання завдань навчально-виробничого характеру на лабораторних заняттях є системи тривимірного твердотільного моделювання Solidworks [8, с. 10] та КОМПАС 3D [3, с. 18].

Сучасні 3D-системи мають у своєму розпорядженні ефективні засоби моделювання, які дозволяють створювати тривимірні моделі найскладніших деталей і зборок. Часто алгоритм проектування відтворює технологічний процес виготовлення деталі, вузла або механізму. Створення об'ємних елементів передбачає переміщення плоских фігур у просторі. В процесі переміщення ці фігури обмежують частину простору, який визначає форму елемента. Наприклад, переміщення прямокутника в напрямі, перпендикулярному до його площині, призводить до утворення призми, яку ми розглядаємо як прямокутну пластину певної товщини.

Розробка тривимірної моделі є складним творчим процесом, який вимагає від майбутніх інженерів-педагогів не тільки знань основ проектування і програмних засобів, а також неординарного і гнучкого мислення. Зокрема, важливе значення має вибір раціонального способу виготовлення деталі. З такою навчально-виробничою ситуацією майбутні фахівці зустрічаються, коли знайомляться з технологіями, вивчають загально технічні і спеціальні дисципліни (основи технологій, технічна механіка, деталі машин, комп'ютерне проектування інженерних об'єктів та ін.).

Для майбутніх інженерів-педагогів автотранспортного профілю вагоме значення має графічний спосіб подання матеріалу за допомогою методу моделювання. З його використанням дослідження в предметі певних ознак відбувається ефективніше.

Однією з найбільш важливих складових професійної інформаційної підготовки інженерів-педагогів галузі автотранспорту є формування уявлення та знання законів створення геометричної моделі деталей автомобіля. На рисунку 1 показано коробку перемины швидкостей, що виконана в середовищі SolidWorks.

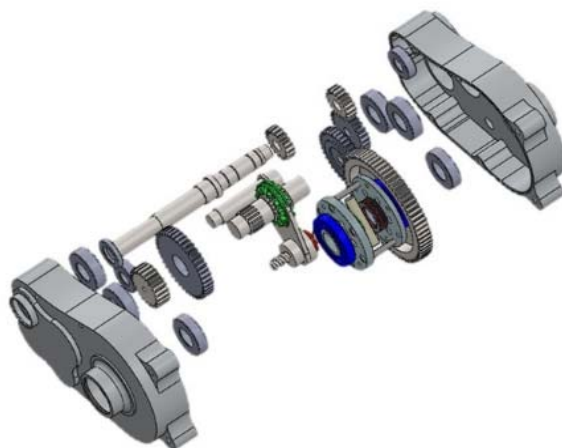


Рис. 1. Коробка перемины швидкостей в SolidWorks.

Цей метод суттєво спрощує усвідомлення студентами складної конструкції агрегатів сучасних автомобілів та полегшує вивчення базової дисципліни «Будова автомобіля», яка вивчається на першому курсі. За його допомогою моделюються процеси збирання та розбирання агрегатів автомобілів.

Із зростанням комп'ютеризації різних галузей народного господарства спостерігається інтенсивний розвиток обчислювальних методів для вирішення складних технічних задач. Широкого розповсюдження набув метод математичного моделювання. Необхідність його використання пояснюється можливістю забезпечити дослідження об'єктів чи процесів, які складно або неможливо здійснити традиційним натурним експериментом.

Завдяки заміні досліджуваного об'єкта на математичну модель формується задача на вивчення та проведення аналізу його параметрів математичним апаратом. Це дозволяє проаналізувати досліджувані параметри об'єкта в різних умовах та передбачити майбутній результат дослідження. Сучасними науковцями-дослідниками математичне моделювання розглядається як методологія організації наукової експертизи, що є незамінним під час

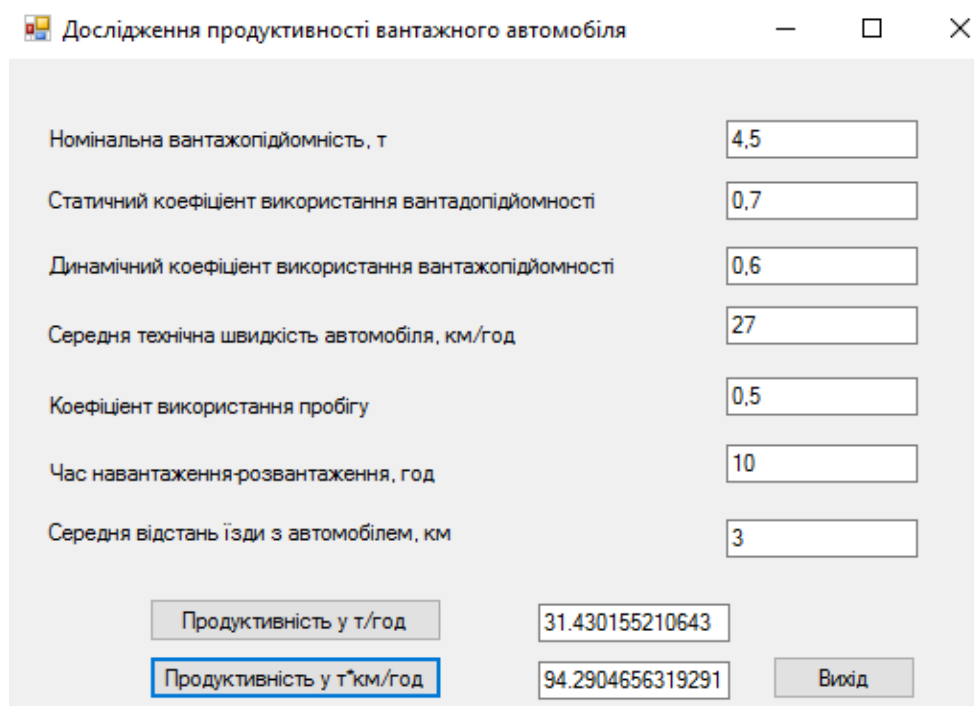
ПРОБЛЕМИ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ

проектування і впровадження сучасних науково-технічних розробок. Його поєднання з комп'ютерним (віртуальним) експериментом підвищує ефективність наукових досліджень, полегшує та прискорює моделювання складних об'єктів і процесів [1, с. 49; 3, с. 60]. Враховуючи це, уміння з побудови математичної моделі доцільно розглядати як важливу умову формування багатьох дослідницьких умінь та забезпечення високого рівня якості професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів.

Вищезазначений метод застосовувався нами під час проведення натурального та віртуального експерименту (починаючи від створення віртуального стенду до проведення експерименту). Він передбачає знаходження залежності між параметрами досліджуваного об'єкта чи процесу, враховуючи значення експериментальних показників, шляхом виведення математичного рівняння. Перед початком експерименту часто виникає необхідність провести математичний розрахунок, встановивши реальні параметри роботи машини чи технологічного процесу, для проведення подальшого дослідження. Це пояснюється тим, що деякі закони, наведені в підручниках у математичній формі, на практиці не можуть бути задіяні без корегування.

У Хмельницькому національному університеті навички цього виду моделювання ми формуємо в процесі вивчення курсу «Математичне моделювання технологічних процесів автотранспорту» на останньому курсі підготовки майбутніх інженерів-педагогів.

Для розрахунку продуктивності вантажного автомобіля, що виконується в одній із циклу практичних робіт, нами розроблено авторську програму, загальний вид якої показаний на рисунку 2.



Parameter	Value
Номінальна вантажопідйомність, т	4,5
Статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності	0,7
Динамічний коефіцієнт використання вантажопідйомності	0,6
Середня технічна швидкість автомобіля, км/год	27
Коефіцієнт використання пробігу	0,5
Час навантаження-розвантаження, год	10
Середня відстань їзди з автомобілем, км	3
Продуктивність у т/год	31.430155210643
Продуктивність у т*км/год	94.2904656319291

Рис. 2. Діалогове вікно розрахунку продуктивності вантажних автомобілів.

Програма дозволяє виконувати аналіз продуктивності залежно від таких параметрів: номінальна вантажопідйомність, статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності, динамічний коефіцієнт використання вантажопідйомності, середня швидкість автомобіля, коефіцієнт використання пробігу, час навантаження, середня відстань їзди.

Висновки. Окреслені основи підготовки інженерів-педагогів автотранспортного профілю до моделювання технологічних процесів втілено у навчальний процес Хмельницького національного університету шляхом упровадження розробленого навчального забезпечення й методичного супроводу, що містить: освітньо-кваліфікаційну характеристику, освітньо-професійну програму, навчальний план підготовки майбутніх інженерів-педагогів, робочі навчальні програми, для здійснення професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів на кожному з етапів їх навчання.

ПРОБЛЕМИ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ

У процесі підготовки інженерів-педагогів автотранспортного профілю до моделювання технологічних процесів визначено такі особливості:

– використання у процесі професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів автотранспортного профілю моделювання технологічних процесів сприяє кращому засвоєнню та осмисленню ними об'єктів моделювання;

– математичне моделювання технологічних процесів є дієвим засобом навчання, що сприяє усвідомленню та узагальненню навчального матеріалу;

– застосування математичного моделювання технологічних процесів активізує процес професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів автотранспортного профілю за рахунок створення умов для зростання їх рівня творчості.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бахрушин В. Є. Математичне моделювання: навч. посібник / В. Є. Бахрушин. – Запоріжжя: ГУ «ЗІДМУ», 2004. – 140 с.
2. Горбатьок Р. М. Комп'ютерне моделювання у підготовці майбутніх інженерів-педагогів до професійної діяльності // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Педагогіка. – 2009. – № 3. – С. 222–229.
3. Грушко И. М. Основы научных исследований: учеб. пособие для техн. вузов / И. М. Грушко, В. М. Сиденко. – Х.: Вища школа, 1983. – 224 с.
4. Лапінський В. В. Принцип наочності і створення електронних засобів навчального призначення [Електронний ресурс] / В. В. Лапінський // Сайт Київського обласного інституту післядипломної освіти педагогічних кадрів. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.narodnaosvita.kiev.ua/vupysku/9/statti/lapinskiy.htm>.
5. Сучасний тлумачний словник української мови; за ред. В. В. Дубічинського. – Х.: Вища школа, 2006. – 1008 с.
6. Хоменко В. Моделювання змісту й організації самостійної роботи студентів засобами автоматизованих систем управління проектами / В. Хоменко // Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах: зб. наук. праць. – Запоріжжя, 2012. – С. 479–484.

REFERENCES

1. Bakhrushyn V. Ye. Matematychnе modelyuvannya: navch.posibnyk [Mathematical modeling], Zaporizhzhya, HU «ZIDMU», 2004. 140 p.
2. Horbatiuk R. M. Komp'yuterne modelyuvannya u pidhotovtsi maybutnikh inzheneriv-pedahohiv do profesynoyi diyal'nosti [Computer simulation in training future engineers-teachers to the profession], Naukovi zapysky Ternopil's'koho natsional'noho pedahohichnoho universytetu. Seriya: Pedahohika, 2009. vol 3, pp. 222–229.
3. Grushko I. M. Osnovy nauchnyh issledovaniy: ucheb. posobie dlja tehn. Vuzov [Bases of scientific research], Kharkiv, Vishha shkola, 1983. 224 p.
4. Lapins'kyu V. V. Pryntsy naochnosti i stvorennya elektronnykh zasobiv navchal'noho pryznachennya [The principle of visibility and the creation of electronic educational purposes] : Iz saytu Kyyivs'koho oblasnoho instytutu pisl'yadyplomnoyi osvity pedahohichnykh kadriv. Rezhym dostupu do resursu: <http://www.narodnaosvita.kiev.ua/vupysku/9/statti/lapinskiy.htm>.
5. Suchasnyy tлумachnyy slovnyk ukrayins'koyi movy; za red. V. V. Dubichyns'koho [Dictionary of Modern Ukrainian language], Kharkiv, Vyshcha shkola, 2006. 1008 p.
6. Khomenko V. Modelyuvannya zmistu y orhanizatsiyi samostiynoyi roboty studentiv zasobamy avtomatyzovanykh system upravlinnya proektamy [Modeling the content and organization of independent work of students by means of automated project management systems], Zaporizhzhya, 2012. pp. 479–484.