

4. Михалевич В.М. Методика створення генераторів завдань з математики / В.М.Михалевич, Я.В.Крупський // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: [зб. наук. праць]. – Вип. 16 / редкол.: І.А.Зязюн (голова) та ін. – К. – Вінниця: ДОВ „Вінниця”, 2008. – С.416-420.
5. Trochim W.K. 2006. Research Methods – Knowledge Base – Measurements – Scaling – Likert scale. [Electronic recourse] / W.K.Trochim. Accessed mode: <http://www.socialresearchmethods.net/kb/index.php>.
6. Луценко Г.В. Дослідження готовності студентів фізико-математичних та інженерних спеціальностей до проектно-орієнтованого навчання / Г.В.Луценко // Вісник Черкаського університету, серія Педагогічні науки. – 2015. – № 36 (369). – С.89-97.

Надійшла до редколегії 06.06.2017.

УДК 378.016:004

КАРІМОВ І.К., к.ф.-м.н., доцент
КАРІМОВ Г.І., к.е.н., доцент

Дніпровський державний технічний університет, м. Кам'янське

КОМП'ЮТЕРНІ МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ РОЗВ'ЯЗАННЯ ІНЖЕНЕРНИХ ЗАДАЧ: МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ФОРМУВАННЯ ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК

Вступ. Сучасна технічна освіта передбачає готовність майбутніх спеціалістів до систематичного застосування комп'ютерних методів та засобів розв'язання інженерних задач. Базова підготовка студентів в цьому напрямку традиційно проводиться шляхом вивчення дисциплін, які при різноманітні конкретних назв по суті відповідають назві „Інформатика”. Окрім підготовки до вивчення професійно орієнтованих комп'ютерних дисциплін, базова підготовка забезпечує і якість навчання в цілому, оскільки, як зазначає В.В.Биков, „комп'ютерно орієнтовані засоби навчання мають стати базовими інструментами навчальної діяльності при вивченні переважної більшості предметів” [1].

Питання організації базової підготовки досліджувалися в працях багатьох вітчизняних та зарубіжних науковців; аналіз і узагальнення цих праць дозволили запропонувати концепцію, що поєднує традиційну інформатику з розв'язанням типових для інженерної діяльності задач [2]. Подальша розробка цієї концепції вимагає уточнення змісту базової підготовки в цілому і конкретизації окремих її складових. Зокрема, це стосується практикуму, значення якого в формуванні ключових компетентностей майбутніх фахівців переоцінити неможливо.

Постановка задачі. Запропонованою в [2] концепцією передбачається вивчення в технічному університеті базової комп'ютерно-орієнтованої дисципліни з двох модулів, перший з яких присвячений формуванню здатності до ефективної роботи з інформацією у всіх формах її представлення (*інформаційна компетентність*) та здатності до ефективної роботи з сучасними комп'ютерними засобами (*комп'ютерно-технологічна компетентність*). Зміст модуля в основному відповідає класичному курсу інформатики.

Другий модуль присвячений формуванню у майбутніх фахівців *процесуально-діяльнісної компетентності*, зокрема, здатності застосовувати сучасні засоби інформаційних та комп'ютерних технологій до розв'язання різноманітних задач, типових для інженерної діяльності. Зміст цього модуля можна розглядати як поєднання інформатики з дисциплінами типу „Обчислювальна математика”, „Математичні методи і моделі в розрахунках на ЕОМ” тощо.

Поєднання вказаних модулів в рамках однієї дисципліни дає підстави ввести нову назву для дисципліни базової комп'ютерної підготовки в технічному університеті – „Комп'ютерні методи та засоби розв'язання інженерних задач”.

Реалізація практичної підготовки в рамках описаної концепції потребує формування тематики практичних робіт, конкретизації вмінь і навичок для кожної з них.

Результати роботи. Тематика практичних робіт формувалася відповідно до тих компетентностей, яких повинні набути студенти після вивчення даної дисципліни. В табл.1 наведено характеристику практичних робіт, що відповідають першому модулю. Як видно, з врахуванням реалій сьогодення підготовка протягом першого модуля фактично зводиться до узагальнення вивченого за програмою загальноосвітньої школи і забезпечення можливості надолужити базові знання тим, хто не зміг їх отримати раніше. Основна увага приділяється інформаційним технологіям опрацювання інформації на базі текстового редактора Microsoft Word, табличного процесора Microsoft Excel, системи комп'ютерної математики MathCad, а також програмуванню. Саме ці технології в подальшому використовуються для розв'язання типових інженерних задач.

Таблиця 1 – Тематика та коротка характеристика практичних робіт модуля 1

Назва роботи	Коротка характеристика
1	2
1. Робота з папками та документами в Windows	Формуються (уточнюються) вміння: <ul style="list-style-type: none"> орієнтуватися в системі папок на дисках; створювати самостійно систему папок заданої структури; створювати, копіювати, переміщувати, перейменовувати та видаляти різноманітні об'єкти (документи, папки, ярлики).
2. Створення, редагування та форматування документів засобами MS Word	Формуються (уточнюються) вміння: <ul style="list-style-type: none"> введення і редагування тексту, в т.ч. шляхом копіювання, переміщення та видалення фрагментів; форматування символів, абзаців, сторінок; використання колонок, буквиць, гіперпосилань тощо.
3. Робота з таблицями в MS Word	Формуються (уточнюються) вміння: <ul style="list-style-type: none"> створення і редагування таблиць різної структури; форматування таблиць (зміна параметрів шрифту, фону, обрамлення, розмірів стовпчиків і рядків, напрямку тексту тощо); організації простих обчислень в таблицях.
4. Створення, редагування та форматування електронних таблиць в середовищі MS Excel	Формуються (уточнюються) вміння: <ul style="list-style-type: none"> створення і редагування електронних таблиць; форматування електронних таблиць (зміна параметрів шрифту, фону, обрамлення, розмірів стовпчиків і рядків, напрямку тексту тощо); використання стандартних стилів форматування.
5. Організація обчислень в MS Excel, робота з формулами та стандартними функціями	Формуються (уточнюються) вміння: <ul style="list-style-type: none"> введення і редагування формул; використання стандартних функцій категорій <i>Математические</i> и <i>Логические</i>; організації обчислень відповідно до алгоритмів розгалуженої та циклічної структур.

Продовження таблиці 1

1	2
6. Створення, редагування та форматування графіків і діаграм в середовищі MS Excel	Формуються (уточнюються) вміння: <ul style="list-style-type: none"> • створення і редагування різноманітних графіків і діаграм та окремих їх елементів (вхідних даних, легенд, назв тощо); • переміщення та копіювання діаграм в межах робочого листа та на інші листи.
7. Найпростіші прийоми роботи в середовищі MathCad	Формуються вміння: <ul style="list-style-type: none"> • використання системи меню, панелей інструментів та інших засобів середовища MathCad; • створення і редагування текстових областей; • введення формул з використанням стандартних функцій; • виконання простих обчислень відповідно до алгоритмів лінійної та циклічної структур.
8. Побудова та опрацювання графіків в середовищі MathCad	Формуються вміння: <ul style="list-style-type: none"> • побудови, редагування та форматування двовимірних графіків; • зміни масштабу та трасування графіків; • побудови, редагування та форматування графіків поверхонь; • обертання, наближення або віддалення графіків поверхонь.
9. Програмування алгоритмів лінійної та розгалуженої структури	Формуються (уточнюються) вміння: <ul style="list-style-type: none"> • роботи з інтегрованим середовищем програмування Паскаль; • складання алгоритмів лінійної та розгалуженої структури; • складання, налагодження та виконання програм лінійної та розгалуженої структури.
10. Програмування алгоритмів циклічної структури	Формуються (уточнюються) вміння: <ul style="list-style-type: none"> • складання алгоритмів циклічної структури, включаючи цикли з параметром, з передумовою та післяумовою; • складання, налагодження та виконання програм циклічної структури з використанням операторів <i>for</i>, <i>while</i>, <i>repeat</i>.

Таблиця 2 – Тематика та коротка характеристика практичних робіт модуля 2

Назва роботи	Коротка характеристика
1	2
11. Технологія опрацювання табличної інформації засобами MS Excel	Формуються вміння комплексного опрацювання табличної інформації відповідно до словесної постановки задачі, в т.ч.: <ul style="list-style-type: none"> • розробляти орієнтований на використання MS Excel алгоритм розв'язання задачі; • раціонально організувати вхідну інформацію; • створювати та розміщувати розрахункові формули відповідно до прийнятого алгоритму; • ілюструвати результати розв'язання задачі; • проводити аналіз та інтерпретувати одержані результати.

Продовження таблиці 2

1	2
12. Розв'язування рівнянь та систем рівнянь засобами MS Excel	Формуються вміння: <ul style="list-style-type: none"> • розв'язувати нелінійні рівняння за допомогою стандартного засобу <i>Подбор параметра</i>; • застосовувати стандартні функції MS Excel для роботи з масивами, зокрема, МОБР і МУМНОЖ; • розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь в середовищі MS Excel.
13. Обробка експериментальних даних в середовищі MS Excel	Формуються вміння побудови емпіричних залежностей на основі використання апарату ліній тренду з оцінкою достовірності одержаних формул.
14. Створення та опрацювання баз даних засобами MS Excel	Формуються вміння створення та опрацювання баз даних в середовищі MS Excel, включаючи: <ul style="list-style-type: none"> • перегляд та пошук даних за умовою; • сортування записів за зростанням або спаданням значень певного поля; • використання простих фільтрів (команда <i>Автофільтр</i>); • використання складних фільтрів (команда <i>Расширенный фильтр</i>).
15. Розв'язування задач оптимізації засобами MS Excel	Формуються вміння: <ul style="list-style-type: none"> • розробляти орієнтований на використання MS Excel алгоритм розв'язання задач оптимізації; • раціонально організувати вхідну інформацію; • створювати та розміщувати розрахункові формули відповідно до прийнятого алгоритму; • проводити аналіз та інтерпретувати одержані результати.
16. Технологія розв'язування обчислювальних задач в середовищі MathCad	Формуються вміння: <ul style="list-style-type: none"> • розробляти орієнтований на використання MathCad алгоритм розв'язання обчислювальних задач; • використовувати графічні можливості і стандартні функції MathCad для розв'язування нелінійних рівнянь і пошуку коренів полінома; • розв'язувати системи лінійних алгебраїчних рівнянь в середовищі MathCad.
17. Символьні обчислення засобами MathCad	Формуються вміння: <ul style="list-style-type: none"> • проводити обчислення з символьним представленням результатів; • використовувати можливості MathCad для одержання аналітичних розв'язків задач математичного аналізу (границі функцій, похідні, інтеграли тощо); • використовувати можливості MathCad для одержання аналітичних розв'язків нелінійних рівнянь.

Продовження таблиці 2

1	2
18. Розв'язування диференціальних рівнянь засобами MathCad	Формуються вміння: <ul style="list-style-type: none"> • розв'язувати звичайні диференціальні рівняння першого порядку за допомогою стандартних функцій MathCad; • розв'язувати задачу Коші для звичайного диференціального рівняння другого порядку за допомогою стандартних функцій MathCad; • ілюструвати та досліджувати одержані розв'язки.
19. Апроксимація функцій і обробка експериментальних даних в середовищі MathCad	Формуються вміння проводити апроксимацію функцій і обробку експериментальних даних в середовищі MathCad, включаючи: <ul style="list-style-type: none"> • застосування стандартних функцій для побудови залежностей різного виду; • оцінку достовірності одержаних залежностей; • графічну ілюстрацію результатів.
20. Технологія розробки програмних засобів для вирішення типових інженерних задач	Формуються вміння вирішувати типові інженерні задачі на основі самостійного програмування, в т.ч. вміння: <ul style="list-style-type: none"> • формалізувати задачу; • сформулювати алгоритм; • скласти програму та налагодити її у відповідному середовищі програмування; • провести тестування програми; • вирішити за допомогою складеної програми конкретну задачу та сформулювати змістовну відповідь; • провести аналіз та інтерпретувати одержані результати.

Практичні роботи другого модуля (табл.2) спрямовані на формування навичок вирішення завдань, які найчастіше зустрічаються в фаховій діяльності (як самостійні задачі або складові інших задач).

Особлива увага при формуванні тематики практичних робіт другого модуля приділена раціональному вибору програмних засобів для вирішення конкретних задач. Як основні інструменти використовуються табличний процесор MS Excel, система комп'ютерної математики MathCAD та інтегроване середовище програмування на базі алгоритмічної мови Паскаль. З кожного зі вказаних інструментів відібрані найхарактерніші засоби. Так, в середовищі MS Excel використовуються стандартні засоби *Подбор параметра* і *Поиск решения*, процедура побудови ліній тренду та стандартні функції для роботи з масивами і опрацювання статистичних даних. В середовищі MathCAD значна увага приділена підсистемі символічної математики та вирішенню задач, які засобами MS Excel не вирішуються. До набору інструментів свідомо не включена система управління базами даних MS Access. Для формування навичок створення та опрацювання баз даних застосовується табличний процесор MS Excel, в середовищі якого ця задача вирішується простіше. Особливо слід відзначити практичну роботу №20, виконання якої спрямоване на формування навичок вирішення інженерних задач шляхом самостійного програмування. Робота включає в себе всі етапи, від формалізації задачі до аналізу і інтерпретації результатів.

Висновки. В результаті проведеного дослідження сформовано перелік практичних робіт базової дисципліни комп'ютерної підготовки студентів технічних

спеціальностей, конкретизовані вміння і навички для кожної з них. Реалізація пропонованого практикуму забезпечує формування інформаційної, комп'ютерно-технологічної та процедурно-діяльнісної компетентностей майбутніх фахівців.

ЛІТЕРАТУРА

1. Биков В.Ю. Сучасні завдання інформатизації освіти [Електронний ресурс] / В.Ю.Биков // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2010. – № 1 (15). – Режим доступу: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/25/13>.
2. Карімов І.К. Концепція базової підготовки з інформатики в технічному університеті / І.К.Карімов // Збірник наукових праць Дніпродзержинського державного технічного університету (технічні науки). – Дніпродзержинськ: ДДТУ. – 2016. – Випуск 1(28). – С.215-219.

Надійшла до редколегії 11.12.2017.

УДК 378.146:330.43

КАРІМОВ І.К., к.ф.-м.н., доцент
КАРІМОВ Г.І., к.е.н., доцент

Дніпровський державний технічний університет, м. Кам'янське

МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ В СИСТЕМІ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ ЕКОНОМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Вступ. Проблема підготовки студентів економічних та управлінських спеціальностей з моделювання та прогнозування не втрачає своєї актуальності, оскільки вказані процеси широко використовуються в практиці роботи відповідних фахівців. Об'єктом моделювання при цьому виступають організаційні системи різного призначення і різного рівня, в яких поєднується цілеспрямована діяльність людей, що використовують певні ресурси для задоволення тих чи інших запитів суспільства. Метою моделювання зазвичай є якісна та кількісна оцінка можливих варіантів функціонування систем для прийняття відповідних управлінських рішень. Під прогнозуванням в економіці та управлінні мається на увазі науково обгрунтоване передбачення ймовірнісних шляхів розвитку явищ і процесів для більш-менш віддаленого майбутнього. Задачі прогнозування можуть бути використані, наприклад, для завбачення майбутніх продажів, потреб в устаткуванні або тенденцій споживання.

Методологічні питання навчання моделювання та прогнозування досліджувалися в працях багатьох вітчизняних та зарубіжних науковців і знайшли відображення в численних підручниках та навчальних посібниках з відповідних дисциплін. При цьому автори робили наголос на теоретичних основах [1-5] та практичних застосуваннях [6-7] методів моделювання та прогнозування; розглядали проблеми реалізації вказаних методів на основі сучасних інформаційних технологій [8-9]; вивчали особливості компетентнісного підходу до навчання [10-13]; обговорювали інші аспекти даної проблеми. Однак, багатогранність проблеми і постійний розвиток суспільства зумовлюють потребу в уточненні змісту та корегуванні акцентів відповідної підготовки з метою забезпечення досягнення глобальної мети – підготовки висококваліфікованих фахівців.

Постановка задачі. Одним з основних напрямків розвитку вищої освіти протягом останнього десятиріччя стало впровадження компетентнісного підходу до підготовки спеціалістів, спрямованого на набуття майбутніми фахівцями ключових та профе-