

**УДК 519.8+004.**

**ПРОГРАМНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТРЕНАЖЕРА З ТЕМИ  
«МЕТОДИ ШТРАФНИХ ФУНКЦІЙ» ДИСТАНЦІЙНОГО  
КУРСУ «МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ  
ОПЕРАЦІЙ»**

**Ю. С. Гусак**, студент гр. І-41, спеціальності

«Інформатика»

Вищий навчальний заклад Укоопспілки «Полтавський  
університет економіки і торгівлі»

*yurragusak@gmail.com*

**О. О. Ємець**, д.ф.-м.н., професор

Вищий навчальний заклад Укоопспілки «Полтавський  
університет економіки і торгівлі»

*yemetsli@ukr.net*

*В публікації розглядається частина алгоритму тренажера та його реалізація мовою C# в середовищі розробки Microsoft Visual Studio 2017. Тренажер створений на тему «Методи штрафних функцій» для дистанційного курсу «Методи оптимізації та дослідження операцій».*

*Gusak Y. S., Iemets O. O. The program realization of the simulator on theme «Methods of penalty functions» for the distance course «Optimization methods and operations research». In the publication the part of simulator algorithm and its implementation in C# are considered.*

**Ключові слова:** ШТРАФНІ ФУНКЦІЇ, ТРЕНАЖЕР, МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ.

**Keywords:** PENALTY FUNCTIONS, SIMULATOR, METHODS OF OPTIMIZATION AND OPERATIONS RESEARCH.

В доповіді викладена постановка задачі та частина алгоритму роботи навчального тренажера. Метою роботи є розробка алгоритму та програмування навчального тренажера для

навчання студентів з теми «Методи штрафних функцій» дистанційного курсу «Методи оптимізації та дослідження операцій». При розробці тренажера були використані лекції з дисципліни «Методи оптимізації та дослідження операцій»[1].

Після запуску тренажера перед користувачем з'являється вікно, де він бачить назву тренажера та дві кнопки – «Розпочати» та «Вихід». Натиснувши кнопку «Розпочати» з'являється перше питання тренажера. Щоб відповісти на дане питання користувачеві необхідно ввести відповідь самостійно та вибрати правильний знак. Після введення даних слід натиснути кнопку «Продовжити». Якщо відповідь правильна, то користувач переходить до наступного питання, якщо ж ні, то з'являється вікно, яке повідомляє, що користувач допустив помилку та показує йому правильну відповідь. На вікні з помилкою з'являється кнопка «Назад», натиснувши на яку, користувач повернеться до тієї відповіді, де помилився, з можливістю її відредагувати.

Алгоритм тренажера містить 13 кроків. Вони поділяються на питання з вибором однієї правильної відповіді (2, 3, 4, 6) та питання з самостійним введенням відповіді (1, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12). Нижче наведено декілька кроків з алгоритму тренажера з вибором та самостійним введенням відповіді.

**Крок 1.** Для задачі нелінійного програмування  $f^0(x) \rightarrow \min$ ;  $f^i(x) \leq 0, i = 1, \dots, m$ , який вигляд має допоміжна функція в методі штрафних функцій:

$$\text{Відповідь: } F(x, r) = f^0(x) + R(f^1(x), \dots, f^m(x), r);$$

**Крок 2.** Що означає параметр «r» в допоміжній функції  $F(x, r) = f^0(x) + R(f^1(x), \dots, f^m(x), r)$  в методі штрафних функцій для задачі нелінійної оптимізації?:

- вектор керівних параметрів;
- дійснозначна функція штрафу;
- цільова функція, що мінімізується в вихідній точці.

**Відповідь:** вектор керівних параметрів.

**Крок 4.** Які є типи штрафних функцій за умови обмежень-рівностей?:

- обернена;
- логарифмічна;
- квадратична.

**Відповідь:** квадратична.

**Крок 5.** Який загальний вигляд має функція  $R(x, r)$ ?»:

**Відповідь:**  $\frac{1}{r} \sum_{i=1}^m R^i (f^i(x))$

Для розробки навчального тренажера була використана мова об'єктно-орієнтованого програмування C# [2]. В якості середовища розробки виступила Microsoft Visual Studio 2017.

В публікації розглянуто частину роботи алгоритму тренажера. Даний тренажер можна використовувати як в дистанційному навчанні, так і в стаціонарному.

### *Література*

1. Ємець О. О. Навчально методичний посібник з курсом лекцій для самостійного вивчення дисципліни «Методи оптимізації та дослідження операцій» за кредитно-модульною системою організації навчального процесу / О. О. Ємець, Т. О. Парфьонова. – Полтава: РВВ ПУЕТ, 2013. – 492 с.
2. Язык программирования C#: Четвёртое издание. Классика Computer Science. // Хейлсберг А., Торгерсен М., Вилтамут С., Голд П. – СПб: Бином. – 2012. – 715 с.
3. Ємець О. О. Про розробку тренажерів для дистанційних курсів кафедрою ММСІ ПУЕТ // Інформатика та системні науки (ІСН-2017) [Електронний ресурс]: матеріали VIII Всеукраїнської науково-практичної конференції за міжнародною участю, (м. Полтава, 16-18 березня 2017 р.) / за ред. О. О. Ємець. – Полтава: ПУЕТ, 2017 – С. 152-161. Режим доступу: <http://dspace.puet.edu.ua/handle/123456789/2616>