

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет комп'ютерних наук, фізики та математики**  
**Кафедра інформатики, програмної інженерії та економічної**  
**кібернетики**

**ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО**  
**ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ В СИСТЕМІ**  
**ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ**

**Кваліфікаційна робота (проект)**  
на здобуття ступеня вищої освіти “магістр”

Виконав: студент 2 курсу

**Спеціальності 121 Інженерія програмного**  
**забезпечення**

Освітньо-професійної програми **Інженерія**  
**програмного забезпечення** другого  
(магістерського) рівня вищої освіти

Іванов Іван Іванович

Керівники кандидат фізико-математичних  
наук,

доцент Кравцов Геннадій Михайлович

кандидат фізико-математичних наук,

доцент Єрмолаєв Вадим Анатолійович

Рецензент кандидат педагогічних наук,

старший викладач

Григор'єва Валентина Борисівна

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет комп'ютерних наук, фізики та математики**  
**Кафедра інформатики, програмної інженерії та економічної**  
**кібернетики**

**ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО**  
**ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ В СИСТЕМІ**  
**ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ**

**Кваліфікаційна робота (проект)**  
на здобуття ступеня вищої освіти “магістр”

Виконав: студент 2 курсу

**Спеціальності 122 Комп'ютерні науки**

Освітньо-професійної програми

**Комп'ютерні науки** другого

(магістерського) рівня вищої освіти

Іванов Іван Іванович

Керівники доктор фізико-математичних  
наук, професор

Співаковський Олександр Володимирович  
доктор педагогічних наук,

доцент Круглик Владислав Сергійович

Рецензент кандидат фізико-математичних  
наук, доцент

Плоткін Яків Давидович

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет комп'ютерних наук, фізики та математики**  
**Кафедра інформатики, програмної інженерії та економічної**  
**кібернетики**

**ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО**  
**ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ ЛАБОРАТОРІЇ В СИСТЕМІ**  
**ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ**

**Кваліфікаційна робота (проект)**  
на здобуття ступеня вищої освіти “магістр”

Виконав: студент 2 курсу

**Спеціальності 126 Інформаційні системи та**  
**технології**

Освітньо-професійної програми

**Інформаційні системи та технології**

другого (магістерського) рівня вищої  
освіти

Іванов Іван Іванович

Керівник доктор економічних наук, доцент

Кобець Віталій Миколайович

Рецензент кандидат фізико-математичних  
наук, професор

Кузьмич Валерій Іванович

## ЗМІСТ

<b>ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ</b> .....	5
<b>ВСТУП</b> .....	6
<b>РОЗДІЛ 1. Система дистанційного навчання</b> .....	7
1.1.    Характеристики системи дистанційного навчання .....	7
1.2.    Взаємодії дистанційного навчання .....	7
1.3.    Інструменти для віддаленого зв'язку.....	7
1.4.    Технології дистанційного навчання.....	7
<b>РОЗДІЛ 2. Віртуальні лабораторії систем дистанційного навчання</b> ..	8
2.1.    Віртуальні лабораторії у навчанні.....	8
2.3.    Створення віртуальних лабораторних робіт .....	8
<b>РОЗДІЛ 3. Проектування та розробка програмного модулю</b> .....	9
3.1.    Проектування програмного забезпечення.....	9
3.2.    Розробка програмного модулю .....	9
<b>ВИСНОВКИ</b> .....	10
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....	11
<b>ДОДАТКИ</b> .....	57
Додаток А .....	57
Додаток Б .....	59

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ**

AB

Asset Bundle

NM

Network Manager

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Аааааа аааааааа ааааааа ааааааааа ааааааааа  
аааааааа ааааааааа аааааааа аааааааа ааааааааа ааааааааа.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами :**  
ааааааа аааааааа аааааааа ааааааааа аааааааа ааааааа ааааааааа аааааааа  
аааааааа ааааааааа аааааааа аааааааа ааааааааа ааааааааа.

**Мета дослідження:** ааааааа аааааааа ааааааа ааааааааа аааааааа  
аааааааа ааааааааа аааааааа аааааааа ааааааааа ааааааааа.

**Завдання дослідження:** ааааааа аааааааа ааааааа ааааааааа  
аааааааа аааааааа ааааааааа аааааааа аааааааа ааааааааа.

**Об'єкт дослідження:** ааааааа аааааааа ааааааа ааааааааа аааааааа  
аааааааа ааааааааа аааааааа аааааааа ааааааааа аааааааа аааааааа аааааааа  
аааааааа аааааааа ааааааааа аааааааа аааааааа ааааааааа.

**Предмет дослідження:** ааааааа аааааааа ааааааа ааааааааа  
аааааааа аааааааа ааааааааа аааааааа аааааааа ааааааааа аааааааа аааааааа  
ааааааааа аааааааа аааааааа ааааааааа аааааааа аааааааа ааааааааа

**Методи дослідження :** ааааааа аааааааа ааааааа ааааааааа аааааааа  
аааааааа ааааааааа аааааааа аааааааа ааааааааа аааааааа аааааааа.

**Наукова новизна одержаних результатів** ааааааа аааааааа  
аааааааа ааааааааа аааааааа аааааааа ааааааааа аааааааа аааааааа.

**Практичне значення одержаних результатів** ааааааа аааааааа  
аааааааа ааааааааа аааааааа аааааааа ааааааааа аааааааа аааааааа.

**Апробація результатів роботи** ааааааа аааааааа ааааааа ааааааааа  
аааааааа аааааааа ааааааааа аааааааа аааааааа ааааааааа ааааааааа.

**Публікації** ааааааа аааааааа ааааааа ааааааааа аааааааа ааааааа  
ааааааааа аааааааа аааааааа ааааааааа аааааааа аааааааа ааааааааа ааааааааа.

# РОЗДІЛ 1

## СИСТЕМА ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

### 1.1. Характеристики системи дистанційного навчання

Аааааа ааааааа аааааа аааааааа ааааааа аааааа аааааааа  
ааааааа аааааа аааааааа ааааааа ааааааа аааааааа ааааааа аааааа  
аааааааа ааааааа аааааа аааааааа Ааааааа ааааааа аааааааа ааааааа  
ааааааа ааааааааа.

Аааааа ааааааа аааааа аааааааа ааааааа аааааа аааааааа  
ааааааа аааааа аааааааа ааааааа ааааааа аааааааа ааааааа аааааа  
аааааааа ааааааа аааааа аааааааа Ааааааа ааааааа аааааааа ааааааа  
ааааааа ааааааааа[3].

Аааааа ааааааа аааааа аааааааа ааааааа аааааа аааааааа  
ааааааа аааааа аааааааа ааааааа ааааааа аааааааа ааааааа аааааа  
аааааааа ааааааа аааааа аааааааа Ааааааа ааааааа аааааааа ааааааа  
ааааааа ааааааааа[5].

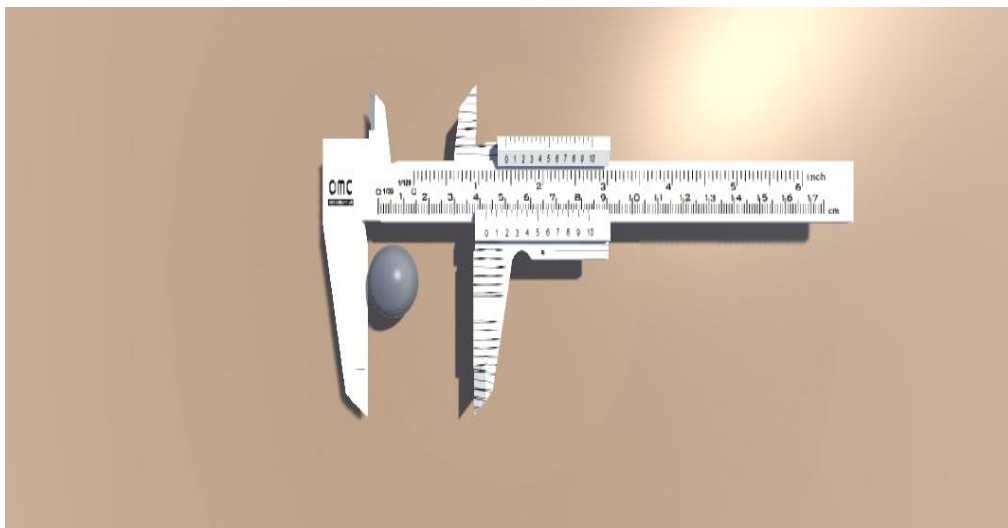


Рис. 1.1 Аааааа ааааааа ааааааа

## РОЗДІЛ 2

### ВІРТУАЛЬНІ ЛАБОРАТОРІЇ СИСТЕМ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

#### 2.1. Віртуальні лабораторії у навчанні

Аааааа ааааааа аааааа аааааааа ааааааа аааааа аааааааа  
аааааааа аааааа ааааааааа ааааааа аааааа аааааааа ааааааа аааааа  
аааааааа ааааааа аааааа аааааааа Ааааааа ааааааа аааааааа ааааааа  
ааааааа аааааааа [21].

Аааааа ааааааа аааааа аааааааа ааааааа аааааа аааааааа  
аааааааа аааааа ааааааааа ааааааа аааааа аааааааа ааааааа аааааа  
аааааааа ааааааа аааааа аааааааа Ааааааа ааааааа аааааааа ааааааа  
аааааааа аааааа ааааааааа ааааааа аааааа аааааааа ааааааа аааааа  
аааааааа аааааа ааааааааа ааааааа аааааа аааааааа ааааааа аааааа  
ааааааа аааааааа.

*Таблиця 2.1*

Властивості	Функція
Mass	Маса об'єкта
Drag	Опір повітря
Angular Drag	Пов'язана повітряна стійкість при повороті
Use gravity	Вмикає або вимикає гравітаційне прискорення
Is Kinematic	Вмикає або вимикає фізичний движок
Interpolate	Вмикає або вимикає інтерполяцію
Collision Detection	Увімкнення або вимкнення зіткнень
Constraints	Обмеження на рух RigidBody







## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

**Дивіться: Бібліографічне оформлення ДСТУ3659\_8302-2015**

**Кількість наведених бібліографічних джерел у переліку повинна бути в межах: бакалавр – 40 ±10, спеціаліст – 50 ±10, магістр – 60 ±10.**

### **Зразок друкованої статті:**

Висоцька В.А. Особливості проектування та впровадження систем електронної комерції. Інформаційні системи та мережі. 2008. Вип. 631. С. 55-77.

Bariviera, A.F. The inefficiency of Bitcoin revisited: A dynamic approach. Economics letters. 2017. Vol. 161. P. 1-4.

### **Зразок електронної статті:**

Колісник М.В., Балик У.О. Електронна комерція як елемент системи світового господарства. Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Логістика. 2014. Вип. 811. С. 11-19. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/VNULPL\\_2014\\_811\\_4](http://nbuv.gov.ua/UJRN/VNULPL_2014_811_4)

Shenoy, Seema S., Sequeira, A. H., Devaraj, K. Service Quality: The Cornerstone of Customer-Centric Retail Strategy for Supermarket Retailers in India: [on-line resource]. SSRN. 2012. URL: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2025463>

ElBahrawy, A. et al. Evolutionary dynamics of the cryptocurrency market. Royal society open science. 2017. Vol. 4(11). P. 1-16. <http://doi.10.1098/rsos.170623>

### **Зразок книги:**

Черняк О.І., Захарченко П.В. Інтелектуальний аналіз даних: підручник. К., 2014. 599 с.

Dilenko V.A. Economical and mathematical modeling of innovation process. Odessa: Feniks, 2012. 344 P.

**Зразок монографії:**

Матвійчук А.В. Штучний інтелект в економіці: нейронні мережі, нечітка логіка: [монографія]. К., 2011. 439 с.

**Зразок он-лайн ресурсу:**

2018 Will See Many More Cryptocurrencies Double In Value: [on-line resource]. URL: <https://www.forbes.com/sites/kenrapoza/2018/01/02/2018-will-see-many-more-cryptocurrencies-double-in-value> (last accessed: 27.01.2018).

Data set for mining difficulty: [on-line resource]. URL: [https://drive.google.com/open?id=1fqG37woV4Zqja2W\\_NK6iVkl1je1UK3hM](https://drive.google.com/open?id=1fqG37woV4Zqja2W_NK6iVkl1je1UK3hM) (last accessed: 21.10.2018).

**Зразок статті на конференції:**

Кобець В.М. Застосування еволюційного алгоритму для покращення інвестиційних стратегій в моделі міжгалузевого балансу. Економічна теорія в ХХІ столітті: пошук ефективних механізмів господарювання: II міжнар. наук.-практ. конференція, м. Полоцьк, Республіка Беларусь, 20–21 жовтня 2016 р.: тези доповіді. Новополоцьк, 2016. Ч.1. С. 198–203

Chen R., Wang H., Chu Y. Modeling and Simulation of Extreme Floods Emergency Management between Hierarchical Governments Using Evolutionary Game. In: H. Lan (eds.) 21st International Conference on Management Science & Engineering. Helsinki: IEEE Computat Intelligence Soc., 2014. P. 237-244.