

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ**

**СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ**

**Система забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти**  
*сертифікована на відповідність ДСТУ ISO 9001:2015 / ISO 9001:2015*

**Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних систем**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

вченою радою

(пост. п. від « 11 2020 р.)

Ректор

А. А. Мазаракі



**КРОС-ПЛАТФОРМНЕ ПРОГРАМУВАННЯ/  
CROSS-PLATFORM PROGRAMMING**

**ПРОГРАМА/  
COURSE SUMMARY**

**Київ 2020**

**Розповсюдження і тиражування без офіційного дозволу КНТЕУ  
заборонено**

Автори: В.Є. Краскевич, д. техн. наук, професор,  
О.І. Пурський, д. фіз.-матем. наук, професор,  
А.В. Селіванова, старший викладач,  
Ю.Ю. Юрченко, асистент.

Програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних наук та інформаційних систем 10.11.2020 р., протокол № 10

Рецензенти: П. Г. Демідов, к. техн. н., доцент,  
С.П. Кудрявцева, к. техн. н., провідний науковий співробітник  
Міжнародного науково-навчального центру інформаційних  
технологій та систем НАН України.

## **КРОС-ПЛАТФОРМНЕ ПРОГРАМУВАННЯ/ CROSS-PLATFORM PROGRAMMING**

**ПРОГРАМА /  
COURSE SUMMARY**

## ВСТУП

Програма дисципліни «Крос-платформне програмування» призначена для здобувачів першого рівня вищої освіти ОС «Бакалавр», галузі знань 12 «Інформаційні технології», спеціальностей 122 «Комп'ютерні науки» та 126 «Інформаційні системи та технології», спеціалізацій «Комп'ютерні науки» та «Інформаційні системи та технології».

Програму підготовлено з урахуванням вимог Стандартів вищої освіти України та відповідних освітньо-професійних програм підготовки бакалаврів.

Розроблена програма складається з таких розділів:

1. Мета, завдання та предмет дисципліни.
2. Передумови вивчення дисципліни як вибіркової компоненти освітньої програми.
3. Результати вивчення дисципліни.
4. Зміст дисципліни.
5. Список рекомендованих джерел.

### 1. МЕТА, ЗАВДАННЯ ТА ПРЕДМЕТДИСЦИПЛІНИ

*Метою* вивчення дисципліни «Крос-платформне програмування» є вивчення теоретичних основ програмування, засвоєння основних прийомів програмування з урахуванням сучасних концепцій і тенденцій розвитку технологій програмування, забезпечення навичок розв'язування реальних науково-технічних задач різної складності за допомогою персонального комп'ютера, набуття студентами знань та умінь для створення крос-платформних програмних продуктів на базі відповідних вивчених технологій та засвоєння необхідних знань щодо технологій створення додатків, які базуються на сучасних мобільних платформах і техніки їх застосування у реалізації бізнес-комунікацій.

*Завданням* вивчення дисципліни «Крос-платформне програмування» є оволодіння принципами використання засобів крос-платформного програмування; стандартами та технологіями взаємодії, застосування, використання даних, інформації та знань в організаціях та бізнес-діяльності на основі мобільних пристроїв.

*Предметом* вивчення дисципліни є методи та технології створення платформи-незалежного програмного забезпечення.

### 2. ПЕРЕДУМОВИ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ ЯК ВИБІРКОВОЇ КОМПОНЕНТИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

*Знання:*

- принципів технології розробки крос-платформних програмних систем;
- принципи використання засобів крос-платформного програмування;
- основні етапи і особливості процесу проектування програмного забезпечення для мобільних пристроїв.

*Вміння:*

- використовувати базові принципи створення крос-платформних програмних систем для розроблення відповідних проектів;
- застосовувати теоретичні знання та практичні навички у галузі крос-платформного програмування;
- опанувати сучасні методи та технології створення платформи-незалежного програмного забезпечення.

### 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна «Крос-платформне програмування», як обов'язкова компонента освітньо-професійної програми, забезпечує оволодіння студентами загальними та фаховими компетентностями і досягнення ними програмних результатів навчання за відповідними освітньо-професійними програмами:

*Комп'ютерні науки (ОС бакалавр)*

<b>Номер в освітній програмі</b>	<b>Зміст компетентності</b>	<b>Номер теми, що розкриває зміст компетентності</b>
<i>Загальні компетентності за освітньо-професійною програмою</i>		
ЗК2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях	1,3,6,7,8
ЗК3	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності	1,3,6,7,8
<i>Фахові компетентності за освітньо-професійною програмою</i>		
СК8	Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: узагальненого, об'єктно-орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами й алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління	2,3,4,5
СК10	Здатність застосовувати методології, технології та інструментальні засоби для управління процесами життєвого циклу інформаційних і програмних систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог замовника	3,4,5,6,7,10
СК12	Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників	5,6,9

	результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення	
СК13	Здатність до розробки мережевого програмного забезпечення, що функціонує на основі різних топологій структурованих кабельних систем, використовує комп'ютерні системи і мережі передачі даних та аналізує якість роботи комп'ютерних мереж	11,12
<i>Програмні результати навчання за освітньо-професійною програмою</i>		
ПР 9	Розробляти програмні моделі предметних середовищ, вибирати парадигму програмування з позицій зручності та якості застосування для реалізації методів та алгоритмів розв'язання задач в галузі комп'ютерних наук.	3,4,11,12
ПР 13	Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.	2,3,4,5,6,7
ПР14	Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.	2,3,4,5,6,8

*Інформаційні системи та технології (ОС бакалавр)*

<b>Номер в освітній програмі</b>	<b>Зміст компетентності</b>	<b>Номер теми, що розкриває зміст компетентності</b>
<i>Загальні компетентності за освітньо-професійною програмою</i>		
КЗ 2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	3,4,11,12
КЗ 3	Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності.	1,3,4
КЗ 5	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.	1,2,3,4,8,9,10,11
КЗ 10	Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку	1,2,3

	предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.	
<i>Програмні результати навчання за освітньо-професійною програмою</i>		
КС 1	Здатність аналізувати об'єкт проектування або функціонування та його предметну область.	1,2,9,10,11
КС 2	Здатність застосовувати стандарти в області інформаційних систем та технологій при розробці функціональних профілів, побудові та інтеграції систем, продуктів, сервісів і елементів інфраструктури організації.	6,7,8,11
КС 3	Здатність до проектування, розробки, налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмно-апаратного забезпечення інформаційних систем та технологій, Інтернету речей (ІоТ), комп'ютерно-інтегрованих систем та системної мережної структури, управління ними.	3,4,5,6,7,8
КС 4	Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші).	3,4,11,12
КС 10	Здатність вибору, проектування, розгортання, інтегрування, управління, адміністрування та супроводжування інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.	3,4,5,6,8,11,12
<i>Програмні результати навчання за освітньо-професійною програмою</i>		
ПР 2	<b>Застосовувати</b> знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.	1,2,3,4,6,7
ПР 3	<b>Використовувати</b> базові знання інформатики	1,2,3,8

	й сучасних інформаційних систем та технологій, навички програмування, технології безпечної роботи в комп'ютерних мережах, методи створення баз даних та інтернет-ресурсів, технології розроблення алгоритмів і комп'ютерних програм мовами високого рівня із застосуванням об'єктно-орієнтованого програмування для розв'язання задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.	
ПР 5	<b>Аргументувати</b> вибір програмних та технічних засобів для створення інформаційних систем та технологій на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи і експлуатаційних умов; <b>мати навички</b> налагодження та тестування програмних і технічних засобів інформаційних систем та технологій.	2,5,7,8,11,12
ПР 6	<b>Демонструвати</b> знання сучасного рівня технологій інформаційних систем, практичні навички програмування та використання прикладних і спеціалізованих комп'ютерних систем та середовищ з метою їх запровадження у професійній діяльності.	10,11,12
ПР 7	<b>Обґрунтовувати</b> вибір технічної структури та <b>розробляти</b> відповідне програмне забезпечення, що входить до складу інформаційних систем та технологій.	3,4,5,6,7,11,12

#### 4. ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

##### Тема 1. Платформа .Net. Середовище розробки Visual Studio.

Історія розроблення Visual Studio.Net. .Net Framework. Основні терміни і визначення (MSIL, CLR, CLS, Assembly, Assembly manifest, Jit, Linking). Вікна VS (вікно текстового редактора, вікна solution explorer, class view, error list, toolbox). Меню VS. Консольні проекти та проекти Windows Forms.

##### Список рекомендованих джерел

*Основний:* 1,2,3

*Додатковий:* 1,2

*Інтернет-ресурси:* 1,2

## **Тема 2. Основні поняття мови програмування C#. Типи даних у C#.**

Змінні. Прості типи даних. Літерали. Вирази (арифметичні, логічні). Операції, пріоритет їхнього виконання. Область видимості, простір імен. Неявне перетворення типів. Явне перетворення типів. Складні типи – класи, перелічення (enum), структури, масиви. Робота із рядками символів (тип string).

### **Список рекомендованих джерел**

*Основний: 1,2,3*

*Додатковий: 1,2*

*Інтернет-ресурси: 1,2*

## **Тема 3. Створення проектів на C# та програмування алгоритмів, функцій, Windows Forms – проекти.**

Створення консольного проекту. Розгалуження, оператори ?, if, switch, тренарні операції. Оператори циклів: do, for, while, foreach, оператор break. Визначення, синтаксис, тип значення функції, що повертається. Параметри функцій – позиційні, іменовані; атрибути ref, out. Область видимості змінних у функціях. Перевантаження функцій. Поняття делегата. Створення проекту Windows Forms. Режим Design для форми. Розроблення інтерфейсу програми. Засоби для дизайну форми. Toolbox, контролзи, вікно властивостей, вікна solution explorer та class view. Найчастіше вживані контролзи: TextBox, Label, Button, ListBox, ListView, ComboBox, Panel, RadioButton, Table, DataGridView. Створення меню – контролз ToolStrip. Створення локальних звітів. Клас ReportViewer.

### **Список рекомендованих джерел**

*Основний: 1,2,3*

*Додатковий: 1,2*

*Інтернет-ресурси: 1,2*

## **Тема 4. Основи крос-платформного програмування на C#.**

Кросплатформне програмування сутності і поняття. Клас, об'єкт, екземпляр класу. Метод. Властивість. Інкапсуляція, успадкування, поліморфізм. Конструктор, деструктор. Змінні за значеннями та за посиланнями. Упакування, розпакування. Купа, стек. Модифікатори доступу, атрибути. Атрибути virtual, override, new, abstract, base, static, sealed. Індексатори. Керування пам'яттю. Збирач сміття garbage collector. Поняття Finalizer і Dispose. Інтерфейси. Специфікація інтерфейсу як контракту. Перевантаження операторів у класах. Методи explicit та implicit. Делегат для створення подій. Джерела подій та приймачі подій. Детальний розгляд простих програм з подіями.

### **Список рекомендованих джерел**

*Основний: 1,2,3*

*Додатковий: 1,2*

*Інтернет-ресурси: 1,2*

## **Тема 5. Динамічні структури даних.**

Простір імен System.Collections. Колекції. Інтерфейси IList, ICollection, IDictionary, IDisposable. Клас ArrayList. Основні властивості колекцій: Capacity, Count,



IsFixedSize, IsReadOnly. Основні методи колекцій: Add, AddRange, BinarySearch, Clear, Clone, IndexOf, Insert, InsertRange, Remove, Sort, ToArray, ToString. Інтерфейси IComparable та IComparer. Сортування та пошук у колекціях типу ArrayList та типу DictionaryBase. Узагальнені колекції. Простір імен System. Collections. Generics. Тип <List>. Основні методи, сортування та пошук. Графи та дерева. Бінарне дерево та префіксне дерево. Рекурсивні методи для роботи з деревами.

#### **Список рекомендованих джерел**

*Основний: 1,2,3*

*Додатковий: 1,2*

*Інтернет-ресурси: 1,2*

#### **Тема 6. Програмування з використанням компонент.**

Поняття компоненти. Вибір між компонентою, керуючим елементом та класом. Інтерфейс IComponent та клас System. Component Model. Component. Члени інтерфейсу IComponent. Розміщення компоненти у контейнері. Маршалінг компонент. Стратегії інтеграції програмного забезпечення. Розподілена архітектура компонентних систем. Формальні та візуальні методи конструювання компонент.

#### **Список рекомендованих джерел**

*Основний: 1,2,3*

*Додатковий: 1,2*

*Інтернет-ресурси: 1,2*

#### **Тема 7. Елементи керування.**

Поняття елемента керування. Класи System. Windows. Forms. Control і System. Web.Ui. Control. Поведінка у режимі дизайну та у режимі виконання. Використання атрибутів. Підтримка керуючого елемента редактором форм. Конвертори типів. Розробка та збирання елемента Розподілена архітектура компонентних систем. Компоненто орієнтоване проектування. Добирання застосування сервісів, компонентів, протоколів зв'язку. Брокери об'єктних запитів. Монітори оброблення транзакцій. Виклики віддалених процедур. Вибір та застосування сервісів, компонент і протоколів.

#### **Список рекомендованих джерел**

*Основний: 1,2,3*

*Додатковий: 1,2*

*Інтернет-ресурси: 1,2*

#### **Тема 8. Основи розробки і побудови мобільних додатків.**

Характеристики ОС (платформ) для мобільних пристроїв. Архітектура мобільних ОС (платформ), недоліки і переваги. Функції і можливості мобільних ОС (платформ). Огляд сучасних інтегрованих систем програмування для мобільних пристроїв. Інтегроване середовище системи програмування Visual Studio, Eclipse, Qt Creator, Xcode та ін. Екранні емулятори мобільних пристроїв. Етапи встановлення середовища розробки. Лексичні особливості використання мов програмування для мобільних пристроїв: типи даних, класифікація і представлення даних, класи та об'єкти, бібліотеки класів, управління пам'яттю, домовленості про імена, робота з колекціями. Технологія Silverlight. Структура та компоненти мобільного прикладення, файли ресурсів. Життєвий цикл мобільного додатка.

#### **Список рекомендованих джерел**

*Основний: 1,2,3*

*Додатковий: 1,2*

*Інтернет-ресурси: 1,2*

### **Тема 9. Збереження та обробка даних у мобільних додатках.**

Робота з файлами та збереження користувальницьких налаштувань. Збереження стану додатків. Пошук даних і файлів. Збереження даних поза екземплярами. Передача даних між сторінками додатків та між додатками, сумісне використання даних. Управління налаштуваннями. Типи ресурсів, створення ресурсів, використання файлів ресурсів у кодї програми. Локалізація та глобалізація додатків.

#### **Список рекомендованих джерел**

*Основний: 1,2,3*

*Додатковий: 1,2*

*Інтернет-ресурси: 1,2*

### **Тема 10. Технології сенсорного вводу.**

Види та характеристики сенсорних екранів. Типові задачі, що вирішує сенсорний ввід. Основи апарату сенсорного вводу. Обробка простих торкань, технологія multi-touch. Обробка жестів.

#### **Список рекомендованих джерел**

*Основний: 1,2,3*

*Додатковий: 1,2*

*Інтернет-ресурси: 1,2*

### **Тема 11. Захист інформації в мобільних системах.**

Особливості захисту інформації в мобільних пристроях. Основні погрози для мобільних пристроїв. Аналіз ризиків. Практичні аспекти захисту інформації у системах мобільного зв'язку стандарту GSM. Платформи безпеки мобільних ОС. Розділення коду і даних. Права доступу. Захист на етапі публікації мобільного додатка, підпис додатків. Мобільне протівірусне ПЗ. Захист інформації у мережах мобільного зв'язку. Особливості забезпечення безпеки, механізми автентифікації, цілісності, конфіденційності та анонімності. Практичні аспекти захисту інформації в системах мобільного зв'язку з кодовим розподілом каналів стандарту IS-95. Контроль доступу. Особливості захисту від помилок. Перешкодостійке кодування. Захист інформації у перспективних системах мобільного зв'язку.

#### **Список рекомендованих джерел**

*Основний: 1,2,3*

*Додатковий: 1,2*

*Інтернет-ресурси: 1,2*

### **Тема 12. Характеристики мобільних додатків.**

Особливості додатків для мобільних пристроїв. Етапи розробки та впровадження мобільних програм. Визначення функціональних вимог до мобільного додатка. Розробка інтерфейсу користувача на основі сприйняття. Розробка моделі даних та комунікації. Вимоги до мобільного програмного коду. Тестування та розгортання мобільного додатка. Застосування мобільних пристроїв в автоматизації бізнес-

процесів. Схеми використання мобільних пристроїв. Перспективи розвитку мобільних ОС (платформ).

### Список рекомендованих джерел

*Основний: 1,2,3*

*Додатковий: 1,2*

*Інтернет-ресурси: 1,2*

## 5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

### Основний:

1. Чакраборти А. *Microsoft .NET Framework. Розробка професійних проектів* / Чакраборти А. – К.: БХВ-Київ, 2003. – 896 с.
2. Голощанов А.Л. *Google Android: Системні компоненти і мережеві комунікації* / Голощанов А.Л. – К.: БХВ-Київ, 2012. – 384 с.
3. Грицюк Ю.І., Рак Т.Є. *Програмування мовою C++* / Грицюк Ю.І., Рак Т.Є. – Л. : ЛДУ БЖД, 2011. – 292 с.

### Додатковий:

1. C# Language Specification Version 4.0 1999-2010 Microsoft Corporation – Стандарт мови C#.
2. Паклин Н. Б., Орешков В. И. *Визуализация данных. Бизнес-аналитика. От данных к знаниям. — 2-е изд. — СПб.: Питер, 2013.*

### Internet-ресурси:

1. Розробка для Android [Електроний ресурс]. – Режим доступу : <http://developer.android.com/>.
2. Розробка для iPhone [Електроний ресурс]. – Режим доступу : <https://developer.apple.com/devcenter/ios/>.

\*- Курсивом виділені джерела, що є в бібліотеці КНТЕУ