

ДЕРЖАВНИЙ 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 ДТЕУ

(пост. П.І. від «27» 10 2022 р.)

Ректор



Анатолій МАЗАРАКІ

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

**ПРОГРАМА /
COURSE SUMMARY**

Київ 2022

Розповсюдження і тиражування без офіційного дозволу ДТЕУ заборонено

Автори: В.Є. Краскевич, д. техн. наук, професор,
О.І. Пурський, д. фіз.-матем. наук, професор,
В.М.Базурін, к.пед.н., доцент,
Ю.Ю. Юрченко, асистент.

Програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних наук та інформаційних систем 14 червня 2022 р., протокол № 34

Рецензенти: Т.В. Томашевська, к. техн. н., доцент
Івашина В. Ф., керівник проектів програм у сфері нематеріального виробництва «ІнфоПлюс - Центр комп'ютерних технологій»

КРОС-ПЛАТФОРМНЕ ПРОГРАМУВАННЯ/ CROSS-PLATFORM PROGRAMMING

ПРОГРАМА / COURSE SUMMARY

ВСТУП

Програма дисципліни «Крос-платформне програмування» призначена для здобувачів першого рівня вищої освіти, галузі знань 12 «Інформаційні технології», спеціальностей 122 «Комп'ютерні науки» та 126 «Інформаційні системи та технології», які навчаються за освітніми програмами «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)

Номер в освітній програмі	Зміст компетентності	Номер теми, що розкриває зміст компетентності
<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 результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення	5,6,9

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
<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
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)

Номер в освітній програмі	Зміст компетентності	Номер теми, що розкриває зміст компетентності
<i>Загальні компетентності за освітньо-професійною програмою</i>		
КЗ 2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	3,4,11
КЗ 3	Здатність до розуміння предметної області та професійної діяльності.	1,3,4
<i>Спеціальні компетентності за освітньо-професійною програмою</i>		
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,	3,4,5,6,7,8

	налагодження та вдосконалення системного, комунікаційного та програмно-апаратного забезпечення інформаційних систем та технологій, Інтернету речей (IoT), комп'ютерно-інтегрованих систем та системної мережної структури, управління ними.	
КС 4	Здатність проектувати, розробляти та використовувати засоби реалізації інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій (методичні, інформаційні, алгоритмічні, технічні, програмні та інші).	3,4,11
КС 6	Здатність використовувати сучасні інформаційні системи та технології (виробничі, підтримки прийняття рішень, інтелектуального аналізу даних та інші), методики й техніки кібербезпеки під час виконання функціональних завдань та обов'язків.	11
КС 12	Здатність управляти та користуватися сучасними інформаційно-комунікаційними системами та технологіями (у тому числі такими, що базуються на використанні Інтернет).	8,9,10,11
<i>Програмні результати навчання за освітньо-професійною програмою</i>		
ПР 3	Використовувати базові знання інформатики 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.	1,2,3,8
ПР 5	Аргументувати 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; мати навички налагодження та тестування	2,5,7,8,11

	програмних і технічних засобів інформаційних систем та технологій.	
ПР 6	Демонструвати 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
ПР 7	Обґрунтовувати вибір технічної структури та розробляти відповідне програмне забезпечення, що входить до складу інформаційних систем та технологій.	3,4,5,6,7,11

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: [4, с.8-27], [5, с.6-7]

Додатковий: [15, с.15-40], [12, с.4-24], [14, с.9-29]

Інтернет-ресурси: [17], [18]

Тема 2. Основні поняття мови програмування С#. Типи даних у С#.

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, с.9-22], [4, с.28-57], [5, с.7-13; с.26-31]

Додатковий: [15, с.60-73], [6, с.5-25], [10, с.25-53], [14, с.32-78]

Інтернет-ресурси: [17], [18]

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

Створення консольного проекту. Розгалуження, оператори ?, if, switch, тернарні 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: [4, с.58-70], [5, с.15-18]

Додатковий: [15, с.80-95], [6, с.26-44], [9, с.54-68], [14, с.84-105]

Інтернет-ресурси: [17], [18]

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: [4, с.71-117], [5, с.32-57]

Додатковий: [1011, с. 69-139], [14, с.121-166], [6, с.100-120],

Інтернет-ресурси: [17], [18]

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.Generic. 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: [4, с.179-207], [5, с.58-73]

Додатковий: [11, с.56-68], [8, с.140-196], [14, с.170-200], [15, с.125-140],

Інтернет-ресурси: [17], [18]

Тема 6. Програмування з використанням компонент.

Поняття компоненти. Вибір між компонентою, керуючим елементом та класом. Інтерфейс IComponent та клас System.ComponentModel.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: [4, с.181-185],

Додатковий: [8, с.197-215], [14, с.205-228], [15, с.141-160]

Інтернет-ресурси: [17], [18]

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: [4, с.208-236],

Додатковий: [8, с.215-226], [14, с.241-280], [15, с.155-170]

Інтернет-ресурси: [17], [18]

Тема 8. Основи розробки і побудови мобільних додатків.

Вступ до Android. Мови програмування для Android. Перший додаток для Android. Структура проекту. Запуск проекту. Система контролю версій. Основи Kotlin. Характеристика Kotlin. Основні типи даних. Змінні. Модифікатори доступу. Функції. Класи. Цикли. Складні типи даних Kotlin. Data class. Мульти декларації. Sealed class. Setter and Getter. Collections. List. Collections. Set. Collections. Map. Операції з колекціями.

Список рекомендованих джерел

Основний: [3, с.9-14; с.136-158],

Додатковий: [10, с.7-292], [7, с.7-35], [11, с.5-25], [8, с.8-35],

Інтернет-ресурси: [19], [20], [22], [21], [23], [24], [25]

Тема 9. Збереження та обробка даних у мобільних додатках.

Графічні елементи мобільних застосунків. Поняття про XML. Загальна структура інтерфейсу застосунку. Ресурсні файли. Використання графічних елементів на різних пристроях. Доступ та керування елементами екрана з коду. Опрацювання подій. ViewBinding. Зв'язок XML та Kotlin. Binding. Про події в цілому. Типи подій. Обробка подій з XML. Обробка подій у Kotlin файлі - клік кнопки. Activity та її життєвий цикл. Application. Manifest. Життєвий цикл Activity.

Створення Activity. Context. Перехід з одного Activity на інше. Manifest. Життєвий цикл Application. Створення власного класу Application. EventListener та його типи.

Fragment та його життєвий цикл. Android jetpack components: navigation. Fragment і його життєвий цикл. Android Jetpack Navigation. Додавання Navigation graph в Activity. Робота зі списками. ListView, RecyclerView, Adapters. Glide. Обмежений та нескінченний список. Адаптери. RecyclerView. Ідея ViewHolder. DiffUtil. Paging (Пагінація). Glide.

Список рекомендованих джерел

Основний: [2, с.4-13]

Додатковий: [10, с.295-317], [7, с.26-30], [8, с.26-71]

Інтернет-ресурси: [19], [20], [22]

Тема 10. Архітектура мобільних додатків.

Основи архітектури додатку. MVVM, ViewModel. LiveData, coroutine. Архітектура додатку. Паттерн MVVM. Зв'язок компонентів архітектури у коді. Вихід до інтернету. Retrofit, JSON. Зберігання даних. Preference. Основи баз даних. Room. Realm. Загальна схема роботи з інтернетом з додатку. Gson. Retrofit. GraphQL та Apollo. Варіанти зберігання даних в ОС Android. Збереження даних у локальній базі даних. Realm.

Список рекомендованих джерел

Основний: [2, с.4-13]

Додатковий: [10, с.295-317], [7, с.26-30], [8, с.26-71]

Інтернет-ресурси: [19], [20], [22]

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: [3, с.73-80]

Додатковий: [10, с.391-400], [7, с.51-65], [16, с.87-108]

Інтернет-ресурси: [23], [24], [25]

5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

Основний:

1. Buonnano E. Functional Programming in C#. Shelter Island (NY 11964): Manning Publications Co., 2018. 412 p.
2. Horton J. Android Programming with Kotlin for Beginners: Build Android apps starting from zero programming experience with the new Kotlin programming language. Packt Publishing Ltd, 2019.
3. Давидов М.В., Демчук А.Б., Лозинська О.В. Програмне забезпечення мобільних пристроїв: навчальний посібник. Львів: Видавництво «Новий Світ-2000» 2020. 218 с.
4. Коноваленко І.В., Марущак П.О. Платформа .NET та мова програмування C# 8.0 : навчальний посібник. Тернопіль : ФОП Паляниця В. А., 2020. 320 с.
5. Настенко Д.В., Настенко А.Б. Об'єктно-орієнтоване програмування. Частина 1. Основи об'єктно-орієнтованого програмування на мові C#.: Навчальний посібник. К.: НТУУ «КПІ», 2016. 76с.

Додатковий:

6. C# Language Specification Version 4.0 1999-2010 Microsoft Corporation – Стандарт мови C#.
7. Horton J., Vasconcelos H., Portales R. Android: Programming for Developers. Packt Publishing, 2017. – 560 p.
8. Беркунський Є.Ю., Павленко А.Ю. Алгоритмізація та програмування мовами Kotlin, C/C++ : навчальний посібник. – Миколаїв : НУК, 2022. – 256 с.
9. Брила А.Ю., Антосяк П.П., Глебена М.І., Чупов С.В., Семйон І.В. Основи програмування у C#. Методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів І-го курсу математичного факультету спеціальності "Прикладна математика". Ужгород, 2014. 60с.
10. Голощанов А.Л. *Google Android: Системні компоненти і мережеві комунікації*/ Голощанов А.Л. Київ: БХВ-Київ, 2012. –384 с.
11. Грицюк Ю.І., Рак. Т.Є. *Програмування мовою C++*. Львів : ЛДУ БЖД, 2011. 292 с.
12. Коноваленко О.В. Програмування мовою C# 6.0. Тернопіль: ТНТУ, 2016. 227 с.
13. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Програмування для мобільних пристроїв» для студентів денної форми навчання спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології» / Укладачі: Готович В. А., Михайлович Т. В. – Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2020. – 100 с.
14. Томашевський В.В. Технології програмування. Мова C#: навч.посібн. Житомир: ЖВІ НАУ, 2012. 484 с.
15. *Чакраборти А. Microsoft .NET Framework. Розробка професійних проектів / Чакраборти А. К.: БХВ-Київ, 2003. 896 с.*
16. Шевчук Р.П., Сусла М.В. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни „Програмування для мобільних платформ”, для студентів за спеціальністю 121 «Інженерія програмного забезпечення». Тернопіль, 2017. 110 с.

Internet-ресурси:

17. C# .NET: Посібник [електронний ресурс]. URL: <https://programm.top/uk/c-sharp/tutorial/>

18. С# для початківців [електронний ресурс]. URL: <https://programer.in.ua/index.php/pochatkivtsiu/rozrobka-ihor-dlia-pochatkivtsiv-na-c>
19. Власій О.О., Винничук М.Д. Розробка мобільних додатків засобами блочного програмування: Навчально-методичний посібник. Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, 2021р. 130 с. [Електронний ресурс]. URL: http://lib.pnu.edu.ua:8080/bitstream/123456789/10741/1/%D0%92%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%96%D0%B9%D0%92%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D1%87%D1%83%D0%BA_%D0%9F%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA.pdf
20. Найкращі програми для розробки програм для Android [Електронний ресурс]. URL: <https://paradacreativa.es/uk/programas-para-desarrollar-aplicaciones-de-android/>
21. Мови програмування для мобільних пристроїв [електронний ресурс]. URL: <https://moodle.znu.edu.ua/mod/assign/view.php?id=516675>
22. Поляков А. О., Федорченко В.М., Шматко О.В. Аналіз методів і технологій розроблення мобільних додатків для платформи Android : навчальний посібник. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2017. – 286 с. [Електронний ресурс]. URL: <http://repository.hneu.edu.ua/bitstream/123456789/20105/1/2017-%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D1%8F%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%90%D0%9E%2C%D0%A4%D0%B5%D0%B4%D0%BE%D1%80%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE%20%D0%92%20%D0%9C%2C%D0%A8%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%BA%D0%BE%20%D0%9E%20%D0%92.pdf>
23. Посібник Android, базовий посібник для початківців [електронний ресурс]. URL: <https://www.androidsis.com/uk/manual-android/>
24. Розробка для Android [Електронний ресурс]. URL : <http://developer.android.com/>.
25. Розробка для iPhone [Електронний ресурс]. URL : <https://developer.apple.com/devcenter/ios/>.

*- Курсивом виділені джерела, що є в бібліотеці ДТЕУ