

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара  
Факультет фізики, електроніки і комп'ютерних систем

Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних технологій

**Подійно-орієнтоване програмування**

(назва навчальної дисципліни)

**ПРОГРАМА**

вибіркової навчальної дисципліни

підготовки бакалавра

(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

спеціальність 122 Комп'ютерні науки

(Шифр за ОПП ПП 5.4.1в)

**Дніпро  
2017 рік**

Розроблено та внесено: Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Розробник програми: доцент каф. АСОІ, Вовк С.М.

Обговорено та схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки  
Протокол від "30" травня 2017 року № 8

## ВСТУП

Програма вивчення вибіркової навчальної дисципліни “Подійно-орієнтоване програмування” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки.

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни є алгоритми та програмні засоби розробки програмного забезпечення на основі механізму подій.

**Міждисциплінарні зв'язки:** операційні системи

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Події та обробка подій.
2. Керування подіями в ОС Windows.
3. Події спільного використання ресурсів.

### 1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладення дисципліни “Подійно-орієнтоване програмування” є подання студентам знань про сукупність алгоритмів та програмних засобів, які забезпечують функціонування і ефективне використання ресурсів обчислювальних систем, про концепції побудови, розробки й імплементації прикладного програмного забезпечення на основі механізму подій операційної системи, про керування подіями в ОС Windows та про події спільного використання розподільовальних ресурсів.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни “Подійно-орієнтоване програмування” є розгляд та засвоєння основних положень, визначень та вмісту базових понять подійно-орієнтованого програмування; оволодіння методами та сучасними програмними засобами вирішення задач проектування та розробки компонентів прикладного програмного забезпечення та задач синхронізації роботи потоків різного призначення за відповідними подіями; формування вміння виконувати розробку програмного забезпечення з використанням підсистеми повідомлень ОС Windows та обирати схеми розподілу ресурсів програмних компонентів системи; формування вміння проводити аналіз та обирати відповідні до поставленої задачі методи, технології та сучасні програмні й мовні засоби розробки проектів програмних систем.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

**знати :**

основні алгоритми та програмні засоби розробки програмного забезпечення на основі механізму подій

**вміти :**

застосовувати методи та сучасні програмні й мовні засоби рішення задач обробки потоків інформації з зовнішніх пристроїв, використовувати засоби організації взаємодії апаратних та програмних компонентів системи, розробляти програмні моделі обчислювального процесу з його деталізацією на рівнях процесів і потоків.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 120 годин / 4 кредитів ECTS.

## 2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

### Змістовий модуль 1. Події та обробка подій.

**Тема 1.** Чинники подій в комп'ютерній системі та реакція на події.

Комп'ютерна система як система, що керована за подіями. Приклади подій в комп'ютерній системі (черговий імпульс таймера, надходження байта з пристрою введення-виведення, виникнення сигналу переривання, закінчення заданого інтервалу часу, тощо) та реакція на події. Класифікація подій в комп'ютерній системі (синхронні, асинхронні, зовнішні, внутрішні) та їх пріоритетність. Події на рівні ядра операційної системи та на рівні користувача. Повідомлення про події. Генерування подій. Модель автоматичної системи. Модель інтерактивної системи.

**Тема 2.** Події, які пов'язані з зовнішніми перериваннями.

Події зовнішніх переривань програмного коду. Переривання зовнішні масковані та немасковані. Архітектура контролера зовнішніх переривань 8259A. Пріоритети зовнішніх переривань. Таблиця векторів переривань. Алгоритми обробки немаскованих переривань. Алгоритми обробки маскованих переривань. Алгоритм управління пріоритетними зовнішніми перериваннями. Управління пріоритетами зовнішніх переривань. Приклад програмного коду обробника зовнішніх переривань.

**Тема 3.** Події, які пов'язані з внутрішніми перериваннями.

Події внутрішніх переривань програмного коду. Пріоритети внутрішніх переривань. Обробники внутрішніх переривань та їх розташування. Генерування внутрішніх переривань. Переривання базової системи введення-виведення BIOS. Приклад програмного коду обробника внутрішніх переривань.

**Тема 4.** Системні події та події користувача.

Типи системних подій та повідомлення про системні події. Типи подій на рівні користувача та повідомлення про події користувача. Функція обробки подій як функція зворотного виклику. Приклади програмного коду обробників системних подій та подій користувача.

**Змістовий модуль 2. Керування подіями в ОС Windows.****Тема 5.** Концепція програмування в ОС Windows.

Середовище ОС Windows. Базові концепції програмування (вікно, компоненти вікна, класи вікон та графічні об'єкти, що використовуються у вікнах). Візуальні середовища розробки Windows-додатків.

**Тема 6.** Підсистема повідомлень в ОС Windows.

Повідомлення Windows про події та джерела повідомлень (користувач, Windows, додаток користувача, інші додатки). Формат повідомлень. Типи повідомлень. Принципи обробки повідомлень (черга, пріоритет). Цикл обробки повідомлень та черги повідомлень (системна черга, черга додатка). Виклик системних функцій та генерування подій. Розробка обробників подій. Приклад програмного коду обробника події в візуальному середовищі програмування (наприклад, подвійний клік лівою кнопкою миші на візуальному компоненті).

**Тема 7.** Повідомлення Windows.

Прикладні (WM\_xxx) та системні (WM\_SYSxxx) повідомлення Windows. Типи повідомлень, які пов'язані з подіями клавіатури (WM\_KEYDOWN, WM\_KEYUP, WM\_CHAR, WM\_SYSKEYDOWN, WM\_SYSKEYUP, WM\_SYSCHAR). Функція DefWindowProc(). Повідомлення WM\_CREATE, WM\_COMMAND, WM\_DESTROY, WM\_PAINT, WM\_SETFOCUS, WM\_MOUSEMOVE, WM\_SIZE, тощо. Перехоплення повідомлень. Емуляція подій клавіатури.

**Тема 8.** Обробка виняткових ситуацій.

Винятки (exceptions) та переривання (interrupts), їх схожість та відмінність. Методика обробки винятків. Структура try/catch середовища Visual C++. Обробка визначених винятків та обробка всіх винятків. Генерування винятків. Приклади процедур обробки винятків.

**Тема 9.** Управління роботою зовнішніх пристроїв.

Робота з зовнішніми пристроями як робота з файлами. Функції інтерфейсу прикладного програмування додатків API ОС Windows для реагування на події зовнішніх пристроїв. Функції створення файлового дескриптора зовнішнього пристрою, налаштування параметрів процесу обміну даними, читання з файлу або запису в файл, закриття файлового дескриптора. Приклад програмного коду з обробки подій, які генеруються зовнішнім пристроєм, на основі API ОС Windows.

**Змістовий модуль 3. Події спільного використання ресурсів.****Тема 10.** Синхронізація задач у часі.

Події системного таймера та розподіл часу процесора на виконання задач. Пріоритети задач. Диспетчеризація задач за дисциплінами FIFO (черга) й Round Robin (карусель). Пріоритети задач користувача в ОС Windows та функції призначення пріоритетів. Приклади програмного коду зі встановлення пріоритету задачі. Пріоритети задач в інших ОС.

**Тема 11.** Синхронізація задач на спільному ресурсі.

Спільний розподільвальний (shared) ресурс та відповідні події щодо його використання. Проблема змагання задач за володіння спільним ресурсом. Критичні секції та блокування (locks). Програмно-апаратна реалізація блокувань та реалізація атомарності операції блокування в системі команд процесора x86. Синхронізація задач користувача в ОС Windows методом критичних секцій.

**Тема 12.** Базові механізми синхронізації потоків.

Семафори. Особливості використання семафорів. Реалізація задачі виробників-споживачів за допомогою семафорів. Подія взаємного блокування потоків. Мютекси. Реалізація задачі виробників-споживачів за допомогою мютексів. Реалізація мютексів в POSIX. Блокувальні та неблокувальні виклики процедур захоплення мютексів.

**Тема 13.** Синхронізація потоків за умовними змінними.

Умовні змінні. Механізм синхронізації потоків на основі умовних змінних. Події переведення в стан очікування (wait), події сигналізації (signal) та ширококомовної сигналізації (broadcast signal). Особливості виконання операцій над умовною змінною. Відмінності умовних змінних від семафорів. Очікування події виконання декількох умов. Реалізація задачі виробників-споживачів в POSIX за допомогою умовних змінних.

**Тема 14.** Синхронізація на основі блокувань читання-запису.

Проблема «читач-письменник» та блокування небажаних подій. Функції синхронізації роботи «потоків-читачів» та «поточка-письменника». Проблема голодування.

**Тема 15.** Додаткові механізми синхронізації роботи потоків.

Механізм синхронізації за подією завершення потоку (joining) та його реалізація в POSIX. Механізм синхронізації за подією переборювання бар'єру (barrier) та його реалізація в POSIX.

**3. Рекомендована література**

1. Шеховцов В.А. Операційні системи. Підручник. - К.: Видавнича група ВНУ, 2005.- 578 с.
2. Таненбаум С. Современные операционные системы, 2-е изд.: - СПб.: Питер, 2004. – 1040 с.
3. Рихтер Дж. Windows для профессионалов: создание эффективных Win32 приложений с учетом специфики 64-разрядной версии Windows / пер. с англ. – 4-е изд. – СПб. : Питер, 2008. – 720 с.
4. Щупак Ю. Win32 API. Разработка приложений для Windows / Ю.А. Щупак. – СПб. : Питер, 2008. – 592 с.

**4. Форма підсумкового контролю успішності навчання** **екзамен**

**5. Засоби діагностики успішності навчання:** оцінювання результатів виконання лабораторних робіт, якості виконання завдань з самостійної роботи та підсумкового контролю.