

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського  
(повне найменування вищого навчального закладу)

Кафедра Комп'ютерні та інформаційні системи

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Проректор (заступник директора)  
з науково-педагогічної та  
методичної роботи

\_\_\_\_\_ Костін В. В.  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 року

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Периферійні пристрої»

(шифр і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія

(шифр і назва спеціальності)

факультет електроніки та комп'ютерної інженерії

(назва інституту, факультету, відділення)

**(Шифр за ОПП 1.3.04)**

Робоча програма «Периферійні пристрої» для студентів за спеціальністю  
Комп'ютерна інженерія „\_\_\_\_” \_\_\_\_\_, 2020 року – \_\_ с.

123

Розробник: Ю. В. Зілінський, старший викладач кафедри КІС

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри комп'ютерних та  
інформаційних систем

Протокол від “ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 року № \_\_\_\_\_

В.о. завідувача кафедри \_\_\_\_\_ (В.М. Сидоренко)

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 року

Схвалено методичною комісією вищого навчального закладу за спеціальністю 123  
«Комп'ютерна інженерія»

Протокол від “ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 року № \_\_\_\_\_

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 року Голова \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів* 7	Галузь знань 12 «Інформаційні технології»	Вибіркова
Модулів – 1	Спеціальність: 123 «Комп'ютерна інженерія»	Рік підготовки: (курс)
Змістових модулів – 2		4-й
Загальна кількість годин – 210		Семестр 8-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5 самостійної роботи студента – 10		Лекції 34 год.
	Практичні –	
	Лабораторні 36 год.	
	Самостійна робота 140 год.	
	Вид контролю: іспит	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

$$\text{для денної форми навчання} - 70/140 = 0,5$$

\* 1 кредит = 30 год.

$$\text{Кількість кредитів} = \frac{210}{30} = 7.$$

## **2. Мета та завдання навчальної дисципліни**

Мета навчальної дисципліни «Периферійні пристрої» полягає у вивченні організації взаємодії поміж програмним та апаратним забезпеченням, організації систем введення/виведення операційних систем, функцій драйверів пристроїв в системах введення/виведення, моделей драйверів Windows NT і засобів їх розробки.

Завданням вивчення дисципліни «Периферійні пристрої» є набуття практичних навичок програмного керування периферійними пристроями в прикладних програмах та розробки драйверів периферійних пристроїв для операційних систем Microsoft Windows NT.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

### **знати:**

засоби та методи програмного управління апаратною частиною сучасних комп'ютерних систем; актуальні проблеми та напрямки розвитку периферійних пристроїв сучасних комп'ютерних систем; шинні архітектури сучасних комп'ютерних систем та інтерфейси підключення периферійних пристроїв; організацію підсистеми введення/виведення і моделі драйверів Windows NT; засоби та методи розробки, встановлення та налагодження драйверів периферійних пристроїв Windows NT.

### **вміти:**

користуватися мовами програмування різного рівня та їх комбінаціями для створення системного програмного забезпечення; користуватися сервісними послугами операційних систем для програмного управління апаратними ресурсами; використовувати в програмах порти, реєстри, команди контролерів для керування периферійними пристроями на низькому рівні; розробляти програми керування периферійними пристроями та драйвери; встановлювати власні драйвери для організації взаємодії прикладних програм з будь-якими нестандартними периферійними пристроями.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Змістовий модуль 1. Початкові відомості.**

Концепція драйвера. Класифікація драйверів ОС Windows NT. Засоби розробки драйверів. Початкові відомості про структуру коду драйвера і мінімальний код драйвера режиму ядра Windows NT.

#### **Тема 2. Методи установки драйверів режиму ядра.**

Реєстрація драйверу в системі. Способи реєстрації драйверу в системному реєстрі: ручне виправленням реєстру за допомогою редактора реєстру, використання файлу імпорту реєстру, сценарії оболонки на основі утиліти reg.exe, програмна модифікація реєстру. Установка за допомогою API Диспетчера керування сервісами.

#### **Тема 3. Організація взаємодії із драйверами режиму ядра.**

Система вводу/виводу Windows NT. Програмний інтерфейс драйверів режиму ядра. Програмний інтерфейс ядра Windows. Контекст і пріоритети виконання коду драйвера.

#### **Тема 4. Основи налагодження драйверів режиму ядра.**

Огляд засобів налагодження драйверів режиму ядра. Методи використання налагоджувачів режиму ядра. Налагодження за допомогою Debugging Tools for Windows. Методика налагодження драйверів.

#### **Змістовий модуль 2. Архітектура Windows Driver Model.**

#### **Тема 5. Архітектура Windows Driver Model.**

Класифікація WDM-драйверів. Характерні риси WDM-драйверів. Об'єкт пристрою й стек об'єкта пристрою. Компоненти WDM-драйвера. Структура пакета IRP і стек вводу/виводу. Організація доступу до буферів даних при обробці IRP. Сценарії обробки IRP й обов'язки функцій диспетчеризації.

#### **Тема 6. Основні прийоми програмування в режимі ядра.**

Особливості обробки виключень. Керування пам'яттю. Керування системними програмними потоками. Пряме керування IRQL. Спин-блокування. Wait-функції і

примітиви синхронізації ядра: події, м'ютекси, семафори, таймери. Робота з одно і двох зв'язними списками. Робота з реєстром і файлами.

#### Тема 7. Драйвери USB-пристроїв Windows NT.

Внутрішня організація USB-шини і логічні рівні обміну даними. Передавання даних по рівням і типи передач. Кадри. Кінцеві точки. Канали. Пакети. Типи транзакцій. Внутрішня організація USB-пристрою. Внутрішня організація хоста та хабів. HID-пристрої: властивості, порядок обміну, встановлення, ідентифікація, запити до пристрою. Специфікація PnP для USB. Конфігурація та нумерація PnP-пристроїв.

### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	денна форма				
	усього	у тому числі			
л		п	лаб	с.р.	
<b>Змістовний модуль 1. Інфраструктура функціонування і розробки драйверів</b>					
Тема 1. Початкові відомості.	12	4	–	–	8
Тема 2. Методи установки драйверів режиму ядра.	26	4	–	4	18
Тема 3. Організація взаємодії із драйверами режиму ядра.	18	2	–	4	12
Тема 4. Основи налагодження драйверів режиму ядра.	26	2	–	6	18
Разом за змістовним модулем 1	82	12	–	14	56
<b>Змістовий модуль 2. Архітектура Windows Driver Model</b>					
Тема 5. Архітектура Windows Driver Model.	62	12	–	18	32
Тема 6. Основні прийоми програмування в режимі ядра.	38	6	–	4	28
Тема 7. Драйвери USB-пристроїв Windows NT.	28	4	–	–	24
Разом за змістовим модулем 2	128	22	–	22	84
Усього годин	210	34	–	36	140

### 6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	<b>Змістовний модуль 1. Інфраструктура функціонування і розробки драйверів</b>	
1.	Методи встановлення драйверів режиму ядра Windows NT.	4

2.	Організація взаємодії прикладних програм із драйверами.	4
3.	Засоби налагодження драйверів.	6
	<b>Змістовий модуль 2. Архітектура Windows Driver Model</b>	
4.	Організація взаємодії драйверів із прикладними програмами при обробці IRP типу IRP_MJ_WRITE і IRP_MJ_READ.	6
5.	Організація взаємодії драйверів із прикладними програмами під час обробки IRP типу IRP_MJ_DEVICE_CONTROL.	4
6.	Конфігурування абонентів шини PCI.	4
7.	Конфігурування CMOS Setup BIOS.	4
8.	Синхронізація додатків і драйверів.	4
	<b>Усього</b>	<b>36</b>

## 7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Змістовний модуль 1. Інфраструктура функціонування і розробки драйверів	
1.	Початкові відомості.	8
2.	Методи установки драйверів режиму ядра.	18
3.	Організація взаємодії із драйверами режиму ядра.	12
4.	Основи налагодження драйверів режиму ядра.	18
	<b>Змістовий модуль 2. Архітектура Windows Driver Model</b>	
5.	Архітектура Windows Driver Model.	32
6.	Основні прийоми програмування в режимі ядра.	28
7.	Драйвери USB-пристроїв Windows NT.	24
	<b>Усього</b>	<b>140</b>

## 7. Методи навчання

Лекції, лабораторні роботи, самостійна робота, консультації.

## 8. Методи контролю

В процесі вивчення дисципліни застосовуються наступні види контролю:

- поточний контроль (постійно) – здійснюється впродовж семестру на основі результатів виконання лабораторних робіт;
- періодичний контроль (епізодично) – здійснюється на основі результатів виконання самостійної роботи з окремих розділів дисципліни;

- модульний контроль (проміжний) – здійснюється двічі за семестр на основі результатів проходження тестів з окремих розділів дисципліни;
- підсумковий контроль (остаточний) – здійснюється на основі результатів усіх попередніх контролів та іспиту.

### 9. Розподіл балів, що отримують студенти

Вид занять	Змістовий модуль №1				Змістовий модуль №2			Разом
	T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	T 7	
	1	2	3	4	5	6	7	
Лабораторні роботи	–	6	6	9	27	6	–	54
Самостійна робота	2	4	2	4	4	4	6	26
Змістовий модуль №1	–	–	–	10	–	–	–	10
Змістовий модуль №2	–	–	–	–	–	–	10	10
Усього								100

T1, T2 ... T10 – теми

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 10. Методичне забезпечення

1. Ю.В. Зілінський. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Периферійні пристрої» для студентів денної та заочної форм



навчання зі спеціальності 123 – «Комп'ютерна інженерія» (у тому числі скорочений термін навчання). Частина I. – Кременчук: КрНУ, 2019.

2. Конспект лекцій (електронний варіант).
3. Слайдові презентації матеріалу лекцій.
4. Тестові завдання змістовних модулів.
5. Тестові завдання підсумкового контролю.

## **11. Рекомендована література**

### Основна

1. Агуров П.В. Интерфейсы USB. Практика использования и программирования. С.Пб.: БХВ-Петербург, 2004. 575 с.
2. Агуров П.В. Практика программирования USB. С.Пб.: БХВ-Петербург, 2006. 624 с.
3. Комиссарова В. Программирование драйверов для Windows. С.Пб.: БХВ-Петербург, 2007. 256 с.
4. Неббет Г. Справочник по базовым функциям API Windows NT/2000. М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. 528 с.
5. Они У. Использование Microsoft Windows Driver Model. 4-е изд. С.Пб.: Питер, 2007. 763 с.
6. Руссинович М., Соломон Д. Внутреннее устройство Microsoft Windows Server 2003, Windows XP и Windows 2000. Мастер-класс. / Пер. с англ. 4-е изд. М.: Издательско-торговый дом «Русская редакция»; С.Пб.: Питер; 2005. 992 с.
7. Солдатов В. П. Программирование драйверов Windows. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: ООО «Бином-Пресс», 2004. 480 с.
8. Сорокина С. И., Тихонов А. Ю., Щербаков А. Ю. Программирование драйверов и систем безопасности: учеб. пособие. С.Пб.: БХВ-Петербург, М.: Издатель Молгачева С.В., 2003. 256 с.

9. Шрайбер С. Недокументированные возможности Windows 2000. Библиотека программиста. С.Пб.: Питер, 2002. 544 с.

#### Допоміжна

10. Агуров П.В. Последовательные интерфейсы ПК. Практика программирования. С.Пб.: БХВ-Петербург, 2004. 496 с.

11. Ан П. Сопряжение ПК с внешними устройствами: Пер. с англ. М.: ДМК Пресс, 2001. 320 с.

12. Гук М.Ю. Аппаратные средства IBM PC. Энциклопедия. 2-е изд. С.Пб.: Питер, 2004. 923 с.

13. Гук М. Аппаратные интерфейсы ПК. Энциклопедия. С.Пб.: Питер, 2002. 528 с.

14. Гук М.Ю. Шины PCI, USB и FireWire. Энциклопедия. С.Пб.: Питер, 2005. 540 с.

15. Кулаков В. Программирование на аппаратном уровне: специальный справочник. 2-е издание. С.Пб.: Питер, 2003. – 847 с.: ил.

16. Магда Ю.С. Программирование последовательных интерфейсов. С.Пб.: БХВ-Петербург, 2009. 304 с.

17. Мюллер, Скотт. Модернизация и ремонт ПК, 18-е издание. Пер. с англ. М.: ООО “И.Д. Вильямс”, 2009. 1280 с.