

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
«ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА»**

Фізико-технічний факультет  
Кафедра комп'ютерної інженерії та електроніки

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
Комп'ютерні системи**

Освітня програма Комп'ютерна інженерія  
Галузь знань 12 Інформаційні технології  
Спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 1 від "30" серпня 2023 р.

Івано-Франківськ – 2023 рік

## ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Компетентності
5. Результати навчання
6. Організація навчання курсу
7. Система оцінювання курсу
8. Політика курсу
9. Рекомендована література

## 1. Загальна інформація про викладача і дисципліну

<b>Назва дисципліни</b>	Комп'ютерні системи
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший рівень вищої освіти
<b>Викладач</b>	Доцент, кандидат технічних наук Грига Володимир Михайлович
<b>Контактний телефон викладача</b>	(0342) 59-60-07
<b>Е-mail викладача</b>	volodymyr.gryga@pnu.edu.ua
<b>Формат дисципліни</b>	Односеместровий
<b>Обсяг дисципліни</b>	6 кредитів
<b>Посилання на сайт дистанційного навчання</b>	<a href="http://www.d-learn.pnu.edu.ua/">http://www.d-learn.pnu.edu.ua/</a>
<b>Консультації</b>	Відповідно до графіку індивідуальних консультацій, який розміщений на інформаційному стенді кафедри комп'ютерної інженерії та електроніки

## 2. Анотація до курсу

Дисципліна “Комп'ютерні системи” належить до переліку вибіркових навчальних дисциплін підготовки за освітнім рівнем «бакалавр», що пропонуються в рамках циклу дисциплін професійної підготовки студентів за освітньо-професійною програмою “Комп'ютерна інженерія”. Вона забезпечує формування у студентів спеціальних (професійно-орієнтованих) компетенцій. Предметом вивчення навчальної дисципліни є архітектура комп'ютерних систем та компонент, способи їх організації і паралельної взаємодії, побудова комп'ютерних систем високою надійності.

Силабус навчальної дисципліни “Комп'ютерні системи” складений відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра спеціальності 123 “Комп'ютерна інженерія”.

## 3. Мета та цілі курсу

**Мета:** сформувати у студентів фахові компетенції, теоретичні знання та практичні навички з архітектури, структури та принципів побудови сучасних комп'ютерних систем та систем високої надійності, організації паралельної взаємодії процесорів, принципів організації обчислювальних процесів, здатності визначати програмно-технічні обмеження, здатності розраховувати швидкодію та завантаженість, експлуатувати та діагностувати комп'ютерні системи.

**Завдання:**

- знайомство з сучасним станом, технологіями та перспективами розвитку комп'ютерних систем;

- вивчення структури та комп'ютерної системи та її компонентів;

- вивчення принципів побудови комп'ютерних систем;

- вивчення принципів побудови комп'ютерних систем високої надійності;

- вивчення програмно-технічних обмежень комп'ютерної системи та її компонентів;
- вивчення принципів організації обчислювальних процесів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:**

- типи комп'ютерних систем на основі конвеєрної, матричної, мультипроцесорної та нетрадиційної архітектури;
- класифікацію та організацію паралельних і розподілених комп'ютерних систем;
- архітектури та основні параметри комп'ютерних систем високої надійності;
- принципи організації обчислень в комп'ютерних системах;
- структуру пам'яті та операцій введення-виведення в комп'ютерних системах;
- показники надійності та продуктивності комп'ютерних систем;
- методи експлуатації та діагностики комп'ютерних систем;

**вміти:**

- розробляти структури комп'ютерних систем на основі конвеєрної, матричної, мультипроцесорної та нетрадиційної архітектури;
- організовувати структури паралельних і розподілених комп'ютерних систем;
- організовувати обчислення в комп'ютерних системах із заданими параметрами користувацької та системної продуктивності
- планувати розподіл задач в системі, використовуючи методи і засоби керування процесами;
- будувати підсистеми введення-виведення даних із врахуванням швидкодії процесорів та елементів системи пам'яті;
- розробляти архітектури комп'ютерних систем з розподілом функцій програмних і апаратних засобів;
- розраховувати показники надійності комп'ютерної системи;
- експлуатувати та діагностувати комп'ютерну систему.

#### 4. Компетентності

**Загальні**

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
- ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК7. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

**Спеціальні (фахові)**

- Р15. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтувати та захищати прийняті рішення.

#### 5. Результати навчання

- N1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.
- N2. Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах.
- N7. Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.

## 6. Організація навчання курсу

Обсяг курсу					
Вид заняття			Загальна кількість годин		
лекції			30		
семінарські заняття / практичні / <u>лабораторні</u>			30		
самостійна робота			120		
Ознаки курсу					
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний/ вибірковий		
8	123 Комп'ютерна інженерія	4	вибірковий		
Тематика курсу					
Тема	Форма заняття, год.	Література	Кількість годин	Вага оцінки	Термін виконання
Змістовий модуль 1. Архітектури комп'ютерних систем (КС)					
<b>Тема 1. Комп'ютерні системи, керування і інформаційна технологія.</b> Основні поняття і класифікація КС. Оцінка продуктивності КС.	лекція	1-6	2	0	Згідно розкладу
<b>Тема 2. Структури паралельних і розподілених комп'ютерних систем.</b> КС паралельної обробка даних. Види паралелізму. Алгоритмічний, геометричний та конвеєрний паралелізм.	лекція	1-6	2	0	Згідно розкладу
<b>Тема 3. Класифікація паралельних і розподілених комп'ютерних систем.</b> Класифікація Флінна, Хокні, Шнайдера. Паралельні КС із загальною та розділеною пам'яттю, із мережевою структурою. Комунікації в багатопроцесорних КС.	лекція	1-6	2	0	Згідно розкладу
<b>Тема 4. Топології паралельних і розподілених комп'ютерних систем.</b> Топології КС. Приклади та характеристики топологій	лекція	1-6	2	0	Згідно розкладу

мережі КС.					
<b>Тема 5. Класи мікропроцесорних архітектур.</b> Архітектури класу SISD, SIMD, MISD, MIMD. Асоціативні, матричні, клітинні, комунікаційні та сигнальні процесори.	лекція	1-6	2	0	Згідно розкладу
<b>Тема 6. Архітектури мікропроцесорних систем.</b> Структури з централізованим, децентралізованим та комбінованим керуванням, із змінною структурою. Системи з резервуванням.	лекція	1-6	2	0	Згідно розкладу
Модульний контроль			2	5	
<b>Змістовий модуль 2. Організація обчислень</b>					
<b>Тема 7. Архітектури з паралельною обробкою даних.</b> SPM, MPP та PVP архітектури. Кластерна архітектура. Трансп'ютери. Молекулярні та оптичні багатопроцесорні системи. Нейронна та масштабована архітектури.	лекція	1-6	2	0	Згідно розкладу
<b>Тема 8. Багатопроцесорні системи.</b> Загальні вимоги до багатопроцесорних систем. Класифікація систем паралельної обробки даних. Моделі зв'язку і архітектури пам'яті. Багатопроцесорні системи з загальною та локальною пам'яттю.	лекція	1-6	2	0	Згідно розкладу
<b>Тема 9. Організація обчислень в комп'ютерних системах.</b> Операційні системи комп'ютерних систем. Механізми взаємодії процесів. Теорія обчислювальних систем. Принципи побудови паралельних алгоритмів.	лекція	1-6	2	0	Згідно розкладу
<b>Тема 10. Організація пам'яті та введення-виведення в комп'ютерних</b>	лекція	1-6	4	0	Згідно розкладу

<b>системах.</b> Організація пам'яті в КС. Системи вводу/виводу. КС та інтерфейси.					
<b>Тема 11. Надійність і контроль у комп'ютерних системах.</b> Надійність і забезпечення безвідмовності КС. Налишковість КС. Методи контролю та діагностики КС.	лекція	1-6	4	0	Згідно розкладу
<b>Тема 12. Експлуатація та діагностика комп'ютерних систем.</b> Експлуатація, діагностика та достовірність в КС. Класифікації методів контролю. Завадостійке кодування інформації.	лекція	1-6	4	0	Згідно розкладу
Модульний контроль			2	5	
<b>Практичний модуль</b>					
1. Структура прикладної КС.	лаб. робота	1-6	2	0	Згідно розкладу
2. Компоненти КС (процесор, ПЗП, ОЗП, комутатор, мережа, драйвери ліній).	лаб. робота	1-6	2	0	Згідно розкладу
3. Функціональні та структурні характеристики процесорів CISC та RISC архітектури.	лаб. робота	1-6	2	0	Згідно розкладу
4. Функціональні та структурні схеми роботи компонент апаратного забезпечення КС.	лаб. робота	1-6	2	0	Згідно розкладу
5. Базові функції, протоколи передачі та алгоритми схем роботи компонент апаратного забезпечення КС.	лаб. робота	1-6	2	0	Згідно розкладу
6. Об'єктно-орієнтованого проектування і UML-діаграми при проектуванні КС.	лаб. робота	1-6	2	0	Згідно розкладу
7. Операційна система та допоміжне програмне забезпечення КС.	лаб. робота	1-6	2	0	Згідно розкладу
8. Процеси та міжпроцесова взаємодія в КС.	лаб. робота	1-6	4	0	Згідно розкладу

9. Паралельної обробки даних.	лаб. робота	1-6	4	0	Згідно розкладу
10. Ресурси КС (пам'ять, процесор, порти, пристрої вводу/виводу).	лаб. робота	1-6	4	0	Згідно розкладу
11. Надійність КС на структурному, функціональному та компонентному рівнях.	лаб. робота	1-6	4	0	Згідно розкладу
12. Тестування та діагностика КС.	лаб. робота	1-6	4	0	Згідно розкладу
Модульний контроль			2	30	
<b>Самостійна робота</b>					
Тема 1. Комп'ютерні системи CISC і RISC архітектури.	самостій на робота	1-8	8	0	Впродовж семестру
Тема 2. Мікроархітектури ІJVM.	самостій на робота	1-8	8	0	Впродовж семестру
Тема 3. Мікроархітектури процесорів x86-64.	самостій на робота	1-8	10	0	Впродовж семестру
Тема 4. Мікроархітектури процесорів SPARC.	самостій на робота	1-8	10	0	Впродовж семестру
Тема 5. Мікроархітектури процесорів ARM.	самостій на робота	1-8	10	0	Впродовж семестру
Тема 6. Архітектури набору команд.	самостій на робота	1-8	10	0	Впродовж семестру
Контроль самостійної роботи			2	5	Згідно розкладу
Тема 7. Статична (SRAM) і динамічна (DRAM) пам'ять.	самостій на робота	1-8	10	0	Впродовж семестру
Тема 8. Векторні, суперскалярні та VLIW процесори.	самостій на робота	1-8	10	0	Впродовж семестру
Тема 9. Динамічно реконфігуровні процесори	самостій на робота	1-8	10	2	Впродовж семестру



Тема 10. Асинхронні і синхронні шини КС і їх часові діаграми.	самостійна робота	1-8	10	0	Впродовж семестру
Тема 11. Архітектура і організація арифметико-логічних пристроїв.	самостійна робота	1-8	10	0	Впродовж семестру
Тема 12. Винятки і апаратні переривання в апаратному забезпеченні КС.	самостійна робота	1-8	10	0	Впродовж семестру
Контроль самостійної роботи			2	5	Згідно розкладу
<b>Підсумковий контроль (екзамен)</b>				50	

### 7. Система оцінювання курсу

<b>Загальна система оцінювання курсу</b>			
<p><i>Поточний контроль</i> здійснюється під час проведення лекційних, лабораторних, індивідуальних занять і має на меті перевірку знань студентів з окремих тем навчальної дисципліни та рівня їх підготовленості до виконання конкретної роботи. Оцінки у національній шкалі («відмінно» - 5, «добре» - 4, «задовільно» - 3, «незадовільно» - 2), отримані студентами, виставляються у журналах обліку відвідування та успішності академічної групи.</p> <p><i>Модульний контроль (сума балів за окремих змістовий модуль)</i> проводиться (виставляється) на підставі оцінювання результатів знань студентів після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни – змістового модуля.</p> <p>Завданням модульного контролю є перевірка розуміння та засвоєння певного матеріалу (теми), вироблення навичок проведення розрахункових робіт, вміння вирішувати конкретні ситуативні задачі, самостійно опрацьовувати тексти, здатності осмислювати зміст даної частини дисципліни, вміння публічно чи письмово подати певний матеріал.</p> <p><i>Семестровий (підсумковий) контроль</i> проводиться у формі заліку заліку.</p> <p><i>Залік</i> – форма підсумкового контролю, що полягає в оцінюванні засвоєння здобувачем навчального матеріалу з певної дисципліни, і складається із зданих залікових змістових модулів, виконаних тестових завдань, ситуаційних робіт, опрацювання завдань робочих зошитів, тематичних рефератів, лабораторних робіт тощо, передбачених навчальною програмою.</p>			
<b>Шкала оцінювання: національна та ECTS</b>			
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
80-89	B	добре	
70-79	C		
60-69	D	задовільно	

50-59	E		
26-49	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-25	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 8. Політика курсу

Студент зобов'язаний відвідувати заняття відповідно до встановленого розкладу, не запізнюватися, мати відповідний зовнішній вигляд. У разі відсутності через хворобу надається відповідна довідка.

Пропущена лекція відпрацьовується студентом самостійно і оформляється як короткий конспект за темою заняття.

Пропущена лабораторна робота виконується студентом самостійно вдома або в комп'ютерному класі, результати оцінюються викладачем.

У випадку, коли студент приймав участь у програмі мобільності, можливе врахування отриманих оцінок в іншому навчальному закладі за умови відповідності навчальних планів.

### Політика академічної поведінки і етики

Студент повинен бути толерантним і поважати думку інших.

Заперечення повинні формулюватися тільки в коректній формі.

Академічна доброчесність здобувачами вищої освіти передбачає:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання;
- посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;
- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;
- надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використанні методики досліджень і джерелі інформації.

Не допускається підказування та списування під час здачі будь-яких робіт поточного, семестрового, підсумкового контролю.

Не допускається користування телефонами та будь-якими іншими електронними засобами під час здачі будь-яких робіт поточного, семестрового, чи підсумкового контролю.

## 9 Рекомендована література

### Основна

1. Спеціалізовані комп'ютерні технології в інформатиці / Возна Н.Я., Круліковський Б.Б., Николаїчук Я.М., Грига В.М., Піх В.Я., Гринчишин Т.М., Давлетова А.Я., Волинський О.М., Албанський І.І., Івасєв С.І., Якименко І., Яцків В.В., та інші: Монографія / за загальною редакцією Я.М. Николаїчука. – Тернопіль: “Бескиди”, 2017. – 913 с.

2. Мельник А.О., Мельник В.А. Персональні суперкомп'ютери. – Видав. НУ “Львівська

політехніка”, Львів, 2012. – 600 с.

3. Мельник А.О. Архітектура комп’ютера. Луцьк: Волинська обласна друкарня, 2008. – 470 с.

4. Жуков І.А., Корочкін О.В. Паралельні та розподілені обчислення. Навчальний посібник – К.: ”Корнійчук”, 2005 – 226 с.

5. Kumar V., A. Grama, A. Gupta, G. Karypis. Introduction to Parallel Computing Design and Analysis of Algorithms. – Benjamin/Cummings Pub. Co, 2013. – 597 p.

6. Robert Robey, Yuliana Zamora Parallel and High Performance Computing, Copyrighted Material, May 2021, printed in black and white filed under, 704 p.

#### 4.2. Додаткова література

7. V. Gryga, Y. Nykolaichuk, N. Vozna, A. Voronych, B. Krulikovskyi Development and Research of of Conveyor Structures of Binary Sorting Algorithms // Advanced Computer Information Technologies. International Conference. ACIT 2018. – Ceske Budejovice, Czech Republic, 2018. – P. 123-127.

8. V. Gryga, M. Karpinski, R. Kochan, A. Voronych, I. Kogut Design and research of operational and pipelined binary number sorting devices // 18<sup>th</sup> International Multidisciplinary Scientific Geoconference & Expo SGEM 2018. – Albena, Bulgaria, 2018. – P. 279-292.

Викладач



Грига В.М.