

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет комп'ютерно-інформаційних систем та програмної інженерії
/назва факультету/

Кафедра комп'ютерних систем та мереж
/назва кафедри/

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету

Ігор БАРАН

« 02 » 09 2024 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Архітектура комп'ютерів»

/назва дисципліни/

галузь знань 12 Інформаційні технології
/шифр і назва галузі знань/

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
/назва/

спеціальність 123 - Комп'ютерна інженерія
/шифр і назва/

освітня програма Комп'ютерна інженерія
/назва/

спеціалізація
/назва/

вид дисципліни обов'язкова
/обов'язкова / вибіркова/

Тернопіль - 2024 рік

Робоча програма з навчальної дисципліни

«Архітектура комп'ютерів»

/назва дисципліни/

для студентів факультету комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії

/назва факультету(ів)/

Розробники:

доцент

/посада, науковий ступінь та вчене звання/



/підпис/

/Юрій ЛЕЩИШИН/

/ім'я та прізвище/

/посада, науковий ступінь та вчене звання/

/підпис/

/ім'я та прізвище/

Робоча програма розглянута та схвалена

на засіданні кафедри комп'ютерних систем та мереж

/назва/

Протокол від « 27 » серпня 2024 року № 2

Завідувач кафедри



/підпис/

/Галина ОСУХІВСЬКА/

/ім'я та прізвище/

Робоча програма розглянута та схвалена НМК

факультету комп'ютерно-інформаційних систем і програмної інженерії

Протокол від « 02 » вересня 2024 року № 1

Секретар НМК



/підпис/

/Богдана МЛИНКО/

/ім'я та прізвище/

Робоча програма погоджена:

Спеціальність 123 - Комп'ютерна інженерія

/шифр і назва/

освітня програма Комп'ютерна інженерія

/назва/

Завідувач випускової кафедри

/підпис/

/Галина ОСУХІВСЬКА/

/ім'я та прізвище/

Гарант освітньої програми



/підпис/

/Андрій ПАЛАМАР/

/ім'я та прізвище/

1. Структура навчальної дисципліни

Показник	Всього годин	
	Денна форма навчання (ДФН)	Заочна (дистанційна) форма навчання (ЗФН)
Кількість кредитів/год	5/150	5/150
Аудиторні заняття, год.	72	20
Самостійна робота, год.	78	130
Аудиторні заняття:		
– лекції, год.	36	10
– лабораторні заняття, год.	36	10
– практичні заняття, год.	–	–
– семінарські заняття, год.	–	–
Самостійна робота:		
– підготовка до лекційних, лабораторних (практичних, семінарських) занять, год.	27	27
– опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції, год.	21	58
– виконання контрольних завдання, год.	–	–
– виконання індивідуальних завдань, год.	–	–
– виконання курсових проектів (робіт), год.	–	–
– підготовка та складання заліків, <u>екзаменів</u> , контрольних робіт, рефератів, есе, <u>тестування</u> , год.	30	45
Екзамен	Е	Е
Залік	–	–

Частка годин самостійної роботи студента:

денна форма навчання – 52 %;

заочна (дистанційна) форма навчання – 87 %.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. Мета вивчення навчальної дисципліни

Мета дисципліни «Архітектура комп'ютерів» полягає у засвоєнні студентом основ організації архітектури комп'ютерів і отриманні практичних навичок для застосування цих знань.

2.2. Завдання навчальної дисципліни

За результатами вивчення дисципліни студент повинен продемонструвати такі програмні результати навчання (ПРН) згідно освітньої програми:

ПРН1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.

ПРН3. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.

ПРН7. Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.

ПРН9. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.

ПРН10. Вміти розробляти програмне забезпечення для вбудованих і розподілених застосувань, мобільних і гібридних систем, розраховувати, експлуатувати, типове для спеціальності обладнання

ПРН11. Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії.

ПРН13. Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів.

ПРН14. Вміти поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань спеціальності з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів

ПРН19. Здатність адаптуватись до нових ситуацій, обґрунтовувати, приймати та реалізовувати у межах компетенції рішення.

ПРН20. Усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення.

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей:

загальних:

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК7. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

фахових:

ФК1. Здатність застосовувати законодавчу та нормативно-правову базу, а також державні та міжнародні вимоги, практики і стандарти з метою здійснення професійної діяльності в галузі комп'ютерної інженерії.

ФК5. Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо

ФК13. Здатність вирішувати проблеми у галузі комп'ютерних та інформаційних технологій, визначати обмеження цих технологій.

ФК14. Здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію.

3. Опис навчальної дисципліни

3.1. Лекційні заняття

№	Тема заняття та короткий зміст	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1.	Тема 1. Основи архітектури та функціонування комп'ютерних систем. Основні поняття комп'ютерної техніки. Еволюція обчислювальної техніки. Основні положення функціонування обчислювальних машин з програмою, що зберігається в пам'яті. Принцип дії фон-Нейманівської ЕОМ. роткий зміст лекції..	2	0,5
2.	Тема 2. Загальна архітектура комп'ютерних систем. Структурна схема IBM PC – сумісного персонального комп'ютера. Основні типи та характеристики обчислювальних машин. Типи структур обчислювальних машин і систем.	2	0,5
3.	Тема 3. Основи функціонування комп'ютерних систем. Типи і формати команд. Типи і формати операндів.	2	0,5
4.	Тема 4. Інформаційне забезпечення комп'ютерних систем. Способи адресації операндів. Архітектура системи команд.	2	0,5
5.	Тема 5. Організація пам'яті комп'ютера. Характеристики систем пам'яті. Ієрархія запам'ятовуючих пристроїв. Принципи побудови основних типів пам'яті. Організація основної пам'яті комп'ютера.	2	0,5
6.	Тема 6. Основи функціонування динамічної пам'яті. Основні типи динамічної пам'яті. Класифікація динамічної пам'яті.	2	0,5
7.	Тема 7. Основи функціонування постійної та спеціальної пам'яті. Постійні запам'ятовуючі пристрої. Спеціальні типи оперативної пам'яті.	2	0,5
8.	Тема 8. Основи функціонування кеш-пам'яті та віртуальної пам'яті. Організація кеш-пам'яті. Поняття віртуальної пам'яті.	2	0,5
9.	Тема 9. Зовнішня пам'ять та організація захисту пам'яті. Організація захисту пам'яті. Зовнішня пам'ять. Тенденції розвитку пам'яті комп'ютера.	2	0,5

10.	Тема 10. Основи побудови архітектури процесорів. Призначення та класифікація процесорів. Принципи побудови елементарного процесора. Пристрій управління та його функції.	2	0,5
11.	Тема 11. Логічна організація процесорів. Логічна організація процесорів загального призначення. Операційні пристрої.	2	0,5
12.	Тема 12. Основні принципи роботи сучасних процесорів. Основні напрямлення в архітектурі процесорів. Конвейеризація обчислень. Суперконвеєрні процесори. Суперскалярні процесори.	2	0,5
13.	Тема 13. Аналіз розвитку мікропроцесорів відомих виробників. Історична довідка про мікропроцесори відомих компаній-виробників. Процесори для високопродуктивних обчислювальних машин і	2	0,5
14.	Тема 14. Організація системного інтерфейсу та архітектура системної плати. Поняття інтерфейсу та його характеристики. Організація інтерфейсів. Організація шин комп'ютера.	2	0,5
15.	Тема 15. Основні принципи роботи системної плати. Архітектура системної плати. Архітектура системи вводу/виводу. Призначення та структура системи вводу/виводу.	2	0,75
16.	Тема 16. Паралельні комп'ютерні системи. Рівні паралелізму. Класифікація архітектур комп'ютерних систем. Обчислювальні системи класу SIMD (ОКМД).	2	0,75
17.	Тема 17. Архітектура паралельних комп'ютерних систем. Комп'ютерні системи класу MIMD (МКМД). Архітектура поточкових обчислювальних систем. Багатомашинні та багатопроцесорні комп'ютерні системи. Сучасні суперкомп'ютери. Архітектура нейрокомп'ютерів.	2	0,75
18.	Тема 18. Методи оцінки та критерії ефективності обчислювальних систем. Ефективність обчислювальних систем. Показники ефективності обчислювальних машин. Продуктивність мультипроцесорних систем. Проблеми синтезу ефективних обчислювальних систем	2	0,75
Усього годин		36	10

3.2. Лабораторні заняття

№	Тема заняття	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1.	Основні операції цифрового логічного рівня мікропроцесора	4	1
2.	Налаштування конфігурації системи в CMOS-Setup	4	1
3.	Робота з командним рядком Windows.	4	1
4.	Використання Windows API функцій для створення MessageBox.	4	1
5.	Оцінка параметрів процесорів за їх маркуванням.	4	1
6.	Вивчення основ обміну даними за допомогою емулятора роботи процесора.	4	1,5
7.	Імітаційна модель процесора	4	1,5
8.	Оцінка ефективності комп'ютерів. Розрахунок пропускної здатності комп'ютерних шин	4	1
9.	Вивчення основ обміну інформації комп'ютерів. Обробка переривань. Робота з портами.	4	1
Усього годин		36	10

3.3. Самостійна робота

№	Найменування робіт	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 1. Підготовка до лабораторної роботи 1.	2	2
2.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 2. Підготовка до лабораторної роботи 2.	2	2
3.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 3. Підготовка до лабораторної роботи 3.	2	2
4.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 4. Підготовка до лабораторної роботи 4.	2	2
5.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 5. Підготовка до лабораторної роботи 5.	2	2
6.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 6.	1	1
7.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 7.	1	1
8.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 8.	1	1
9.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 9.	1	1
10.	Опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції теми 2: Багаторівнева комп'ютерна організація. Розвиток архітектури.	10	30
11.	Підготовка до модуля 1 у вигляді тестування	10	15
12.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 10. Підготовка до лабораторної роботи 6.	2	2
13.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 11. Підготовка до лабораторної роботи 7.	2	2
14.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 12. Підготовка до лабораторної роботи 8.	2	2
15.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 13. Підготовка до лабораторної роботи 9.	2	2
16.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 14.	1	1
17.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 15.	1	1
18.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 16.	1	1
19.	Опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції теми 12: Приклади рівня мікроархітектури. Мікроархітектура процесора Core i7. Та теми 15: Пристрої вводу-виводу інформації. Монітори.	11	28
20.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 17.	1	1

21.	Опрацювання лекційного матеріалу теми 18.	1	1
22.	Підготовка до модуля 2 у вигляді тестування	10	15
23.	Підготовка до екзамену	10	15
Усього годин		78	130

4. Критерії оцінювання результатів навчання студентів

Форма підсумкового семестрового контролю – **екзамен**

Підсумкова семестрова оцінка складається з суми балів, отриманих студентом при проведенні проміжних (модульних) контролів рівня засвоєння теоретичних знань (за перший та другий модулі), отриманих балів за лабораторні роботи та оцінки за залік. Захист звіту з лабораторної роботи оцінюється відповідною кількістю балів, поданою в таблиці.

Після проходження теоретичного матеріалу проводиться перевірка якості його засвоєння у вигляді тестування в рамках проміжного (модульного) контролю. Контроль здійснюється засобами електронного навчального курсу (ЕНК) на сервері дистанційного навчання.

Модуль 1			Модуль 2			Підсумковий контроль		Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота					
Теоретичний курс (тестування)	Практична робота		Теоретичний курс (тестування)	Практична робота				
20	15		20	20		25		100
№ лекції	Вид робіт	Бал	№ лекції	Вид робіт	Бал	Теоретичний курс		
Лекція 1	Лаб. роб. №1	3	Лекція 10	Лаб. роб. №6	5			
Лекція 2	Лаб. роб. №2	3	Лекція 11	Лаб. роб. №7	5			
Лекція 3	Лаб. роб. №3	3	Лекція 12	Лаб. роб. №8	5			
Лекція 4	Лаб. роб. №4	3	Лекція 13	Лаб. роб. №9	5			
Лекція 5	Лаб. роб. №5	3	Лекція 14					
Лекція 6			Лекція 15					
Лекція 7			Лекція 16					
Лекція 8			Лекція 17					
Лекція 9			Лекція 18					

До підсумкового семестрового контролю (екзамену) допускаються студенти, які протягом семестру виконали всі види навчальної роботи, успішно пройшли проміжні (модульні) контролі і набрали не менше 45 балів семестрової бальної оцінки та за умови отримання не менше 60% (15) балів за результатами кожного проміжного (модульного) контролю рівня знань.

Підсумкова оцінка записується за 100-бальною шкалою із подальшим переведенням її у шкалу Європейської кредитно-трансферної системи (ECTS) відповідно A, B, C, D, E, F, FX при цьому чотирибальна шкала оцінок (з записом семестрової оцінки «відмінно» - A, «добре» - B,C, «задовільно» - D, E відповідають підсумковому результату «зараховано», «незадовільно» - F, FX відповідає підсумковому результату «незараховано»).

5. Навчально-методичне забезпечення

1. Електронний курс «Архітектура комп'ютерів» в системі електронного навчання Atutor (ID: 4396), який містить:

- лекції і відомості і завдання до лабораторних робіт;
- тести для проходження модульних та екзаменаційних контролів;
- актуальний календарний план проходження дисципліни;
- систему оцінювання;
- терміни проходження тренувальних та підсумкових тестів;
- усі актуальні оголошення, опитування, рекомендації, тощо.

6. Рекомендована література

Базова

1. Тарарака В.Д. Архітектура комп'ютерних систем: навчальний посібник. Житомир: ЖДТУ, 2018. 383 с.

2. Архітектура комп'ютера. Частина 1. навчальний посібник / Кравченко Ю.В., Лещенко О.О., Герасименко О.Ю., Труш О.В., Дахно Н.Б.-К.: КНУ імені Тараса Шевченка, 2021. 259с. URL: <https://drive.google.com/file/d/1ssghNA->

fyTRABfGYyTU5Ue13DQMRgmWr/view (дата звернення: 10.05.2024).

3. John L. Hennessy, David A. Patterson. Computer Architecture: A Quantitative Approach. Sixth Edition. SPi Global, India. Morgan Kaufmann publications. 2017. 1527 p.

4. William Stallings. Education Computer Organization and Architecture: Designing for Performance. Eleventh Edition. Hoboken, New Jersey. 2019. 1111 p.

5. Linda Null. The Essentials of Computer Organization and Architecture. Fifth edition. World Headquarters Jones & Bartlett Learning. Burlington, MA. 2019. 1201 p.

Допоміжна

1. Learning Computer Architecture with Raspberry Pi. / Eben Upton, Jeff Duntemann, Ralph Roberts, Tim Mamtara, and Ben Everard / Published by John Wiley & Sons, Inc. Indianapolis, IN. 2019. 531 p.

2. Цифрова схемотехніка та архітектура мікропроцесорів: навчальний посібник / Євсєєв С. П., Дженюк Н.В., Охрименко М.Ю. та ін. Харків, Львів: Видавництво ПП «Новий Світ – 2000», 2024. 513 с.

3. Мельник А. О. Архітектура комп'ютера. Наукове видання. Луцьк. Волинська обласна друкарня, 2008. 470 с.

4. Матвієнко М. П. Архітектура комп'ютера: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. К. : Ліра, 2013. 264 с.

7. Інформаційні ресурси

1. Інформація по архітектурі процесорів Intel URL: <https://www.intel.com/content/www/us/en/architecture-and-technology/thunderbolt/thunderbolt-4-vs-usb-c.html>. (дата звернення: 10.05.2024).

2. Ресурс для порівняння продуктивності процесорів, пам'яті та ін.. URL: <https://www.passmark.com/> (дата звернення: 10.05.2024).

8. Зміни та доповнення до робочої програми навчальної дисципліни

[illegible]