

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВСП «ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ЕКОНОМІКИ, ПРАВА ТА
ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗУНУ»

ЗАТВЕРДЖУЮ



Директор ВСП «ФКЕПТ ЗУНУ»

Василь МАРТИНЮК

08 жовтня 2023р.

РОБОЧА ПРОГРАМА
З ДИСЦИПЛІНИ
«Архітектура комп'ютерів»

Освітньо-професійний ступінь – фаховий молодший бакалавр

Галузь знань: *12 Інформаційні технології*

Спеціальність: *123 Комп'ютерна інженерія*

Освітньо-професійна програма: «Комп'ютерна інженерія»

Циклова комісія комп'ютерної інженерії

Форма навчання	Курс	Семестр	Лекції (год.)	Практичні семінарські	Самостійна робота	Загальний обсяг, годин	Екзамен/ залік
Денна	4	7,8	26	52	42	120	Залік/ екзамен

Тернопіль – 2023 р.

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки фахового молодшого бакалавра галузі знань 12 Інформаційні технології, спеціальності 123 Комп'ютерна інженерія, затвердженої Педагогічною радою ВСП «ФКЕПІТ ЗУНУ» «26» червня 2020 р.

Робоча програма складена викладачем Маркопольським С.В.

Робоча програма затверджена на засіданні циклової комісії комп'ютерної інженерії, протокол № 1 від 28 серпня 2023р.

Голова циклової комісії



Сергій МАРКОПОЛЬСЬКИЙ

СТРУКТУРА РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітньо-професійний ступінь	Характеристика навчальної дисципліни
		<i>Денна форма навчання</i>
Змістових модулів - 6	Галузь знань 12 Інформаційні технології	Нормативна
	Спеціальність: 123 Комп'ютерна інженерія	Рік підготовки - 4
		Семестр – 7-8
Загальна кількість годин - 120	Освітньо-професійна програма «Комп'ютерна інженерія» Освітньо-професійний ступінь: фаховий молодший бакалавр	Лекції (26 год.)
		Практичні (52 год.)
		Самостійна робота (42 год.)
		Вид контролю: екзамен/залік

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою навчальної дисципліни є засвоєння необхідних знань з основ теорії побудови та функціонування основних пристроїв, вузлів, базових елементів та архітектури сучасної комп'ютерної техніки, що виконані на базі інтегральної технології, формування твердих практичних навичок щодо оцінки технічного стану комп'ютерної техніки, розрахунків параметрів аналогових та цифрових схем, аналізу умов функціонування та синтезу схем із заданими характеристиками, а також підготовка висококваліфікованих спеціалістів, які вміють раціонально вибирати та використовувати сучасні типи комп'ютерів в умовах автоматизованого проектування; аналізувати, розраховувати, синтезувати та проектувати цифрові електронні пристрої, які використовуються в комп'ютерних та мікропроцесорних системах.

Об'єктом вивчення дисципліни є архітектура сучасних комп'ютеризованих засобів обробки інформації. Предметом вивчення є принципи функціонування, вибору і практичної реалізації електронних та мікроелектронних вузлів, схем та архітектури комп'ютерів а також методи їх розрахунку, аналізу, синтезу та організації взаємодії.

Необхідним елементом успішного засвоєння навчального матеріалу дисципліни є самостійна робота студентів з технічною літературою та з сучасними технічними засобами комп'ютеризованої обробки інформації. Дисципліна викладається у третьому та четвертому семестрах, що дає можливість використовувати одержані знання, практичні навички при подальшому вивченні інших спеціальних дисциплін, при виконанні лабораторних завдань і т. ін.

У процесі навчання студенти отримують необхідні знання під час проведення аудиторних занять: лекційних та лабораторних. Велике значення в процесі вивчення та закріплення знань має самостійна робота студентів. Усі ці види занять розроблені відповідно до кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

У результаті вивчення цієї дисципліни студенти повинні :

знати:

- ✓ Архітектурні особливості побудови сучасних комп'ютерів;
- ✓ Особливості архітектури основних складових частин сучасних комп'ютерів;
- ✓ Класифікацію сучасних комп'ютерів, їх основні характеристики та способи їх визначення ;
- ✓ фізичні принципи роботи електронних аналогових та цифрових елементів і вузлів, які складають основу побудови сучасної комп'ютерної техніки; логічні основи цифрової техніки;
- ✓ методи аналізу та розрахунку параметрів елементів схемотехніки комп'ютеризованих засобів;

✓ методики аналізу умов функціонування цифрових та аналогових схем комп'ютерної техніки.

вміти:

✓ аналізувати і робити оптимальний вибір обчислювальних засобів з урахуванням найважливіших параметрів та алгоритмів опрацювання інформації

✓ оцінювати технічний стан комп'ютерної техніки, характеристики елементів та вузлів, виявляти та усувати несправності, налагоджувати аналогові та цифрові схеми комп'ютерної техніки;

✓ здатність створювати за допомогою засобів алгебри логіки математичні моделі складних вузлів цифрової схемотехніки.

Завдання лекційних занять

Мета проведення лекцій полягає в тому, щоб ознайомити студентів із головними методологічними та методичними питаннями архітектури сучасних комп'ютерів, світовим досвідом та сучасним станом розвитку комп'ютерної техніки.

Мета проведення лекцій полягає у:

- викладенні студентам у відповідності з програмою та робочим планом основних питань методології розробки нових архітектурних рішень при побудові чи оновленні парку комп'ютерів чи засобів обчислювальної техніки і їх використання в практичній діяльності.
- формуванні у студентів цілісної системи теоретичних знань з дисципліни “Архітектура комп'ютерів”.

Найменування та опис компетентностей, формування котрих забезпечує вивчення дисципліни «Інформатика і комп'ютерна техніка»

Процес вивчення дисципліни «Комп'ютерні технології в юридичній діяльності» спрямований на формування елементів наступних компетентностей:

Фахові компетентності спеціальності:

- **СК6.** Здатність брати участь у модернізації апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії.
- **СК15.** Здатність аналізувати, оптимізувати та моделювати складність архітектури комп'ютерних систем і мереж із застосуванням сучасних принципів побудови математичного, програмного, лінгвістичного, технічного та інформаційного забезпечення.

Результати навчання:

- **РН3.** Знати сучасні методи та технології для розв'язання прикладних задач комп'ютерної інженерії.
- **РН6.** Тестувати, діагностувати та обслуговувати апаратні та програмні засоби

комп'ютерної інженерії.

- **РН7.** Застосувати знання для формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.
- **РН8.** Застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації апаратних та програмних засобів комп'ютерної інженерії для вирішення технічних задач у професійній діяльності.
- **РН12.** Поєднувати теорію і практику, знаходити та обґрунтовувати шляхи рішення типових задач у професійній діяльності з урахуванням виробничих інтересів.
- **РН17.** Вміти обґрунтовувати прийняті рішення, оцінювати, оформляти та представляти результати професійної діяльності згідно діючій нормативній документації.
- **РН18.** Вміти використовувати сучасні інтегровані середовища, методи і технології розробки, впровадження, адміністрування комп'ютерних систем та мереж, баз даних і знань.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1.

Етапи розвитку обчислювальної техніки та основи комп'ютерної схемотехніки та двійкова система числення *та* основи алгебри логіки.

Тема лекційного заняття 2.

Двійкова система числення *та* основи алгебри логіки.

Тема лекційного заняття 3.

Компютерна схемотехніка та логічні елементи, призначення логічних елементів.

Тема 4.

Внутрішні роз'єми (слоти) материнської плати. Мікросхема постійної пам'яті.

Тема лекційного заняття 5.

Класифікація і основні характеристики мікропроцесорів.

Тема 6.

Оперативна пам'ять, будова і принципи функціонування оперативної пам'яті.

Тема лекційного заняття 7

Пам'ять типу ROM та типу DRAM. Кеш-пам'ять – SRAM

Тема 8

Технічна характеристика та класифікація модулів оперативної пам'яті та їх продуктивність

Тема 9

Пам'ять DDR2 SDRAM. Пам'ять DDR3. Флеш пам'ять

Тема 10

Відеоадаптер, будова дискретного відеоадаптера та системи на декількох відеокартах.

Тема 11

Призначення і будова жорсткого диску, виробники ЖД. Зберігання інформації, розділи жорсткого диску.

Тема 12

Технічна характеристика та класифікація жорсткого диску. Інтерфейси: IDE/ATA, SCSI, Fibre channel (оптоволоконний канал), IEEE 1394, USB, RAID.

Тема лекційного заняття 14

Зовнішні носії інформації. Класифікація за призначенням.

Тема 15

Пам'ять типу ROM та типу DRAM..

Тема лекційного заняття 16

CD-ROM і DVD-ROM диски. USB-флеш пам'ять.

Тема 17

Будова приводу CD-ROM, компакт-диск CD, виготовлення компакт-дисків. Записувані і перезаписувані компакт-диски, запис дисків CD-R, компакт диск DVD. Будова пристрою DVD.

Тема 18

Блок живлення персонального комп'ютера, будова блока живлення, вимоги до блоків живлення.

Тема 19

Базова система вводу-виводу BIOS. Запуск програми setup BIOS. Функції BIOS. BIOS Setup.

Тема 20

Виклик BIOS SetupВиробники BIOS. Версії BIOS. Розділи базової системи вводу-виводу

Тема 21

Актуальні версії BIOS, Розділи BIOS AMI BIOS 1.21, Розділи BIOS AMI BIOS версій 2.5x/2.6x

Тема 22

Налаштування параметрів програми setup BIOS

Тема 23

Дискова підсистема і IDE/SATA-контролер, RAID-масив, Порти вводу-виводу.

Тема 24

Можливості BIOS з діагностики апаратних проблем, POST-коди.

Тема 25

Звукові сигнали і повідомлення про помилки. звукові сигнали AMI BIOS. Повідомлення про помилки AMI BIOS

Тема 26

Оновлення та відновлення BIOS, причини оновлення BIOS.

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

<i>Назви тем навчальної дисципліни</i>	Денна форма обсяг навчальних занять (год.)		
	у тому числі		
	Лекцій	Лаборатор ні	СРС
Тема № 1	2	2	6
Тема № 2	2	2	4
Тема № 3.	2	4	8
Тема № 4	2	1	4
Тема № 5	2	2	6
Тема № 6	2	4	5
Тема № 7	2	4	8
Тема № 8	2	6	4
Тема № 9	2	6	4
Тема № 10	2	4	6
Тема № 11	2	4	6
Тема № 12	2	2	4
Тема № 13	2	2	4
Тема № 14	2	4	4
Тема № 15	2	4	4
Тема № 16	2	4	6
<i>Разом за семестр</i>	15	30	20
<i>Усього годин</i>	26	52	42

5. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

Практичне заняття

Переведення чисел із системи числення з основою k у десяткову систему.

План

1. Переведення десяткове число в двійкову систему числення.
2. Переведення з десятикової системи числення в шістнадцяткову.
3. Переведення з двійкової системи числення в десяткову.
4. Переведення з вісімкової системи числення в десяткову.

Практичне заняття

Переведення чисел із десятикової системи у систему числення з основою k..

План

1. Відмінності десятикової системи від системи з основою k.
2. Алгоритм переведення числа з десятикової системи у систему з основою k.
3. Переведення дробових чисел з десятикової системи у систему з основою k.
4. Переведення з системи з основою k назад у десяткову систему.

Практичне заняття

Практичне заняття

Арифметичні операції над числами в різних системах числення.

План

1. Складення числа в двійковій системі числення.
2. Множення числа в вісімковій системі числення.
3. Ділення числа в шістнадцятковій системі числення.
4. Переводити числа з однієї системи числення в іншу.

Практичне заняття

Визначення типу та характеристики процесора.

План

1. Визначити тип процесора.
2. Головні характеристики процесора.
3. Визначення швидкості процесора.
4. Вагоядерні процесори та одноядерні.

Практичне заняття

Системні плати ПК.

План

2. Визначити сумісність процесора та материнської плати.
3. Головні виробники материнських плат.
4. Які особливості варто враховувати при виборі материнської плати для розгону?

Практичне заняття

Встановлення процесора на материнську плату.

План

Який процесор підійде для лабораторних материнських плат.
Як правильно потрібно використовувати термопасту при установці процесора.
В чому різниця між роз'ємами процесорів LGA і PGA.

Практичне заняття
Тестування процесора.

План

1. Параметри процесора які можна протестувати.
2. Визначити температуру процесора під час тестування.
3. Який інтервал часу рекомендується проводити тестування процесора?
4. Причини низької продуктивності процесора.

Практичне заняття
Типи мікропроцесорів і їх характеристика.

План

1. Характеристики відрізняють CISC від RISC мікропроцесорів.
2. Різновиди RISC мікропроцесорів.
3. Переваги і недоліки мають CISC мікропроцесори.
4. Характеристики які впливають на продуктивність мікропроцесорів.

Практичне заняття
Визначення питомого заряду електрона за допомогою магнетрона

План

1. Принцип роботи магнетрона.
2. Методи можна визначення питомого заряду електрона.
3. Фізичні величини використовуються для розрахунку питомого заряду електрона за допомогою магнетрона.
4. Експериментальні умови вимірювання питомого заряду електрона за допомогою магнетрона.

Практичне заняття
Ідентифікація процесора.

План

1. Моделі та характеристики процесора для комп'ютера.
2. Вибрати підходящий процесор для різного типу комп'ютера.
3. Визначення швидкості процесора.
4. Визначення кількість ядер процесора.

Практичне заняття
Дослідження та отримання інформації про чіпсет за допомогою різних програм.

План

1. Отримання інформації про чіпсет при використанні програми CPU-Z?
2. Інші програми, які можна використовувати для отримання інформації про чіпсет.
3. Інформацію про чіпсет через BIOS комп'ютера.
4. Характеристики чіпсету які враховувати при виборі материнської плати.

Практичне заняття

Отримання інформації про пам'ять за допомогою програми Everest.

План

1. Типи оперативної пам'яті яку підтримує програма Everest.
2. Перевірка оперативної пам'яті на наявність помилок за допомогою Everest.
3. Визначити температуру оперативної пам'яті за допомогою програми Everest.
4. Моніторинг параметрів пам'яті та моніторинг в реальному часі за допомогою Everest.

Практичне заняття

Під'єднання зовнішніх пристроїв до комп'ютера.

План

1. Драйвери та їх встановлення.
2. Види драйверів.
3. Підключення зовнішніх пристроїв.

Практичне заняття

Діагностування оперативної та кеш-пам'яті.

План

1. Кеш-пам'ять.
2. Діагностування оперативної пам'яті.
3. Типи оперативної пам'яті.
4. Програми для діагностування кеш-пам'яті.

Практичне заняття

Встановлення пам'яті в системний блок

План

1. Види оперативної пам'яті.
2. Оперативна пам'ять яка потрібно для сучасного комп'ютера.
3. Визначення оперативної пам'яті встановлено у комп'ютері.
4. Збільшення обсягу оперативної пам'яті в системному блоку.

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

1. Багаторівнева організація архітектури комп'ютерної системи.
2. Задачі етапу розробки архітектури.
3. Особливості архітектури фон Нейманівського комп'ютера.
4. Алгоритм додавання двійкових чисел з фіксованою крапкою при використанні додаткового коду для представлення від'ємних чисел.
5. Характеристика пристрою для виконання логічних операцій
6. Схеми Множення чисел.
7. Кодування інформації в коді ASCII.
8. Загальна характеристика способів адресації пам'яті комп'ютерів.
9. Відносна адресація.
10. Індексна і авто індексна адресація.
11. Основні характеристики окремих пристроїв пам'яті.
12. Організація віртуальної пам'яті.
13. Архітектурні особливості і загальна характеристика мікропроцесорів.
14. Архітектура і характеристика МП Power PC.
15. Мікропроцесори з архітектурою SPARC.
16. Мікропроцесори з архітектурою PA-RISC.
17. Архітектура МП Alpha компанії DEC.
18. Архітектура МП MIPS компанії MIPS Technology.
19. Архітектура МП E2K.
20. Концепції архітектури комп'ютерів і їх типи.
21. Комп'ютерна організація паралельних обчислень.
22. Мультипроцесорні транспчотерні системи.
23. Програмне забезпечення комп'ютерів комп'ютерних систем.
24. Інтерфейси периферійних пристроїв.
25. Шини персональних комп'ютерів.
26. Апаратне забезпечення нейрокомп'ютерів.
27. Нейрокомп'ютерні мережі.
28. Архітектурні особливості комп'ютерів різних типів.
29. Архітектура мікро і персональних комп'ютерів.
30. Архітектура високошвидкісних (над продуктивних) комп'ютерів.

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Навчальний процес передбачає проведення лекцій і практичних занять в тому числі в комп'ютерній лабораторії, самостійну роботу студентів, виконання індивідуальних і розрахунково-графічних задач під керівництвом викладача та самостійно. Мова викладання – українська.

У процесі викладання дисципліни використовуються такі методи навчання як: Словесні (пояснення, лекція, інструктаж).

Наочні (ілюстрація, плакат, схема, мультимедійні файли).

Практичні (самостійна робота за комп'ютером на занятті та позааудиторна діяльність, виконання розрахункових завдань).

Методи стимулювання обов'язку та відповідальності у студентів: переконання у значущості навчання, вимоги, вправи з виконання вимог, програмоване опитування;

Методи стимулювання інтересу до навчання: пізнавальні ігри, навчальні дискусії; створення ситуацій емоційно-моральних переживань; створення ситуацій пізнавальної новизни; створення ситуації зацікавленості;

За ступенем самостійної роботи студентів: методи взаємодії викладача та студента (бесіда, дискусія); методи самостійної роботи студентів (самостійна робота з книгою, письмова робота, самостійна робота під керівництвом викладача);

За особливостями навчально-пізнавальної діяльності студентів: пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, проблемний, частково-пошуковий (евристичний), дослідницький;

За джерелом інформації і сприймання навчальної інформації: словесні (розповідь, бесіда, лекція, пояснення); наочні (ілюстрація, демонстрація).

У навчальному процесі застосовуються: лекції, в тому числі із використанням засобів комп'ютерної техніки; практичні заняття; індивідуальні заняття і виконання самостійної роботи, виконання розрахунково-графічних завдань під керівництвом викладача і самостійно; робота в Інтернет, робота на платформах Zoom, Moodle.

8. ФОРМИ КОНТРОЛЮ

Рубіжна атестація № 1	Директорська контрольна робота (№ 2)	Середній бал (№ 3)	екзамен	разом
20%	25%	15%	40%	100%

Рубіжна атестація № 1	Директорська контрольна робота (№ 2)	залік	разом
25%	50%	25%	100%

9. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ СТУДЕНТІВ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Оцінка за 100-бальною шкалою / ECTS	Оцінка за національною шкалою	Критерії оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти	Рівень компетентності
90-100 A	Відмінно	Оцінюється завдання, що містить відповіді, в яких навчальний матеріал відтворюється в повному обсязі. Здобувач освіти активно працює протягом усього курсу і показує при цьому високий рівень володіння теоретичними знаннями і практичними вміннями, відповідь його правильна, обґрунтована, повна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення навчального матеріалу, здатний висловити власне ставлення до альтернативних міркувань з конкретної проблеми, проявляє вміння здійснювати зв'язок теоретичних занять з практичними і реалізувати міжпредметні зв'язки. Практичне завдання виконане правильно, як з використанням типового алгоритму, так і за самостійно розробленим алгоритмом.	Високий (творчий) рівень
85-89 B	Дуже добре	Оцінюється завдання, що містить відповіді в яких відтворюється значна частина навчального матеріалу. Здобувач освіти виявляє достатній рівень володіння теоретичним матеріалом і практичним вмінням з несуттєвими неточностями, певною мірою може аналізувати матеріал, порівнювати та робити висновки з окремих питань навчального матеріалу.	Достатній рівень

75-84 С	Добре	Оцінюється завдання, що містить відповіді, в яких відтворюється незначна частина навчального матеріалу. Здобувач освіти виявляє достатній рівень володіння теоретичним матеріалом і практичним вмінням з певними неточностями та недоліками, достатньо проявляє вміння самостійно та аргументовано викладати матеріал.	
65-74 D	Задовільно	Оцінюється завдання, що містить відповіді в яких виявляється середній рівень володіння теоретичними знаннями, розуміння навчального матеріалу, а також практичних вмінь. Здобувач освіти в цілому оволодів суттю питань з даної теми, намагається аналізувати факти та події, робити певні конкретні висновки, недостатньо проявляє вміння самостійно та аргументовано викладати матеріал, виявляє недостатній рівень поінформованості у практичному застосуванні.	Середній рівень
60-64 E	Достатньо	Оцінюється завдання, що містить відповіді в яких відтворюються мінімальні знання і розуміння навчального матеріалу, проте недостатньо вони глибокі та осмислені. Здобувач освіти на заняттях поводить себе пасивно, відповідає лише за викликом викладача, дає неповні відповіді на запитання, частково аналізує навчальний матеріал, проте при цьому робить неконкретні та неточні висновки, виявляє низький рівень поінформованості у практичному застосуванні.	

<p>35-5 FX</p>	<p>Незадовільно</p>	<p>Оцінюється завдання, що не виконане або містить відповіді на рівні елементарного відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів, фрагментів навчального матеріалу. Здобувач освіти відтворює незначну частину навчального матеріалу, викладає його уривчастими реченнями, безсистемно, відсутні висновки, узагальнення. Під час відповіді здобувач освіти допускає суттєві помилки, які не здатен виправити після коригуючих запитань, рівень володіння теоретичними знаннями і практичним вмінням не задовольняє мінімальні критерії. Обов'язкове складання повторного екзамену, заліку.</p>	<p>Низький рівень</p>
<p>1-34 F</p>	<p>Незадовільно</p>	<p>Оцінюється завдання, що не виконане, у здобувача освіти відсутні елементарні як теоретичні знання, так і практичні вміння. Обов'язкове повторне вивчення навчальної дисципліни.</p>	<p>Незадовільний рівень</p>

10. ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ

Оцінка за 100-бальною шкалою	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ECTS	Рівень компетентності
	Екзамен	Залік		
90-100	5 (відмінно)	Зараховано	A	Високий (творчий) рівень
85-89	4 (дуже добре)		B	Достатній рівень
75-84	4 (добре)		C	
65-74	3(задовільно)		D	Середній рівень
60-64	3 (достатньо)		E	
35-59 (незадовільний рівень)	2 (незадовільно з можливістю повторного складання екзамену)	Незараховано (з можливістю повторного складання заліку)	FX	Низький рівень
1-34	2 (незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)	Незараховано (з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)	X	Незадовільний рівень

11. МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Тексти лекцій.
2. Завдання для практичних завдань.
3. Завдання для самостійної роботи.
4. Тести для перевірки знань студентів.
5. Засоби діагностики знань студентів.
6. Критерії оцінювання знань студентів.
7. Посібники.
8. Презентаційні матеріали.
9. Інтернет-джерела.
10. Технічне забезпечення.

12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Мікропроцесорна техніка : підручник / Ю. І. Якименко, Т. О. Терещенко та інш., за ред. Т. О. Терещенко. – К. : Вида. "Політехнік", 2003. – 440 с.
2. Приходько В. М. Комп'ютерна схемотехніка / В. М. Приходько, В. Ф. Третяк, С. В. Осієвський. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2008. – 208 с.
3. Приходько В. М. Комп'ютерна схемотехніка / В. М. Приходько, С. П. Євсєєв, К. В. Садовий. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2011. – 299 с.
4. Пітух І.Р. Особливості побудови архітектур інтерактивних систем моніторингу об'єктів на основі кластер них моделей // Проектування комп'ютерно-інтегрованих систем: Монографія / за загальною редакцією А.І. Сегіна / І.Р.Пітух – Тернопіль: ВПЦ «Університетська думка» 2023.- с.192-220.
5. Опорний конспект лекцій з курсу «Архитектура комп'ютерних систем керування» / Укл. Пітух І.Р. – Тернопіль: ТНЕУ, 2019. – 80 ст.
6. Intel 64 and IA-32 Architectures Software Developer's Manual vol. 1, <http://www.intel.com/>, 2006. – 466 p.
7. Harris D.M., Harris S. Digital Design and Computer Architecture: RISC-V Edition. Morgan Kaufmann, 2022. — 733 p.
8. Jain R.K. Zero To Mastery In Computer Architecture And Organisation. Vayu Education, 2022. — 262 p.
9. Matthews S.J., Newhall T., Webb K.C. Dive Into Systems: A Gentle Introduction to Computer Systems. No Starch Press, 2022. — 816 p.
10. Stallings William. Computer Organization and Architecture: Designing for Performance. 11th Global Edition. — Pearson Education, 2022. — 892 p.
11. Stancil D.D., Byrd G.T. Principles of Superconducting Quantum Computers. John Wiley & Sons, 2022. - 379 p.
12. Barolli L., Chen H.-C., Enokido T. (Eds.) Advances in Networked-Based Information Systems: (NBIS-2021). Springer, 2022. — 425 p.
13. Forouzan Behrouz A. Data Communications and Networking with TCP/IP Protocol Suite. 6th edition. — McGraw Hill, 2022. — 864 p.
14. Jondhale S.R., Maheswar R., Lloret J. Received Signal Strength Based Target Localization and Tracking Using Wireless Sensor Networks. Springer, 2022. — 218 p.
15. Kurose J.F., Ross K.W. Computer Networking: A Top-Down Approach. 8th Edition, Global Edition. - Pearson Education, 2022. — 797 p.