



Кафедра комп'ютерної інженерії та інформаційних технологій

СИЛАБУС

Базова інформація про дисципліну

Назва дисципліни	СЕ102 / Архітектура комп'ютерних систем / Computer Systems Architecture
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	12 „Інформаційні технології”
Спеціальність	123 „Комп'ютерна інженерія”
Освітня програма	Комп'ютерна інженерія
Семестр	1 семестр
Курс	1 курс (за скороченою формою навчання на базі ОКР молодший спеціаліст, ОС фаховий молодший бакалавр) 3 (повний термін навчання)
Анотація курсу	<p>Мета дисципліни: здобуття студентами системних знань про загальні принципи будови сучасних комп'ютерних систем, електронних обчислювальних машин (ЕОМ); структуру, архітектурні особливості і загальні принципи роботи, основні характеристики, області застосування ЕОМ різних класів (в т.ч. паралельні обчислювальні системи багатомашинні і багатопроцесорні); структурну і функціональну організацію процесора і пам'яті ЕОМ, основні стадії виконання команд, організацію переривань, організацію вводу/виводу; набуття практичних навичок прийняття рішень з вибору апаратних засобів для вирішення практичних завдань.</p> <p>У результаті вивчення дисципліни у студентів повинні сформуватися ряд загальних та фахових компетентностей, які забезпечать здатність розробляти та експлуатувати комп'ютерні системи.</p> <p><u>Передумови для вивчення дисципліни.</u> Вивчення курсу передбачає наявність системних та ґрунтовних знань із курсів: "Дискретна математика", "Комп'ютерна логіка", "Системне програмне забезпечення", "Програмування".</p>

	<p><u>Результати навчання.</u> У результаті успішного вивчення курсу студенти повинні:</p> <p><i>знати:</i> історію розвитку комп'ютерів та комп'ютерних систем; архітектуру, принципи роботи сучасних комп'ютерів, комп'ютерних систем.</p> <p><i>вміти:</i> самостійно набувати знання з архітектури сучасних і перспективних комп'ютерів, комп'ютерних систем; використовувати знання архітектури при проектувати комп'ютерів, складних систем на основі комп'ютерів (суперкомп'ютерів, мережевих систем).</p>
Сторінка курсу в MOODLE	http://78.137.2.119:2929/mod/resource/view.php?id=1322
Мова викладання	Українська
Лектор курсу	Доцент, к.т.н., Михайлюта Сергій Леонтійович. Канали комунікації: СДН «Moodle» - повідомлення в чаті, електронна пошта (cdtuiibd2020@gmail.com), Viber (тел. 094-1407457)
Місце дисципліни в освітній програмі	
Освітня програма	http://csbc.edu.ua/documents/otdel/ooop_k.pdf
Перелік загальних компетентностей (ЗК)	<p>Z1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.</p> <p>Z2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>Z3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>Z6. Навички міжособистісної взаємодії.</p> <p>Z7. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</p> <p>Z8. Здатність працювати в команді.</p> <p>Z10. Здатність зберігати та примножувати ... наукові цінності і досягнення суспільства... на основі розуміння ... закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій...</p>

Перелік фахових компетентностей (ФК)

P4. Здатність забезпечувати захист інформації, що обробляється в комп'ютерних та кіберфізичних системах та мережах з метою реалізації встановленої політики інформаційної безпеки.

P5. Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо.

P6. Здатність проектувати, впроваджувати та обслуговувати комп'ютерні системи та мережі різного виду та призначення.

P7. Здатність використовувати та впроваджувати нові технології, включаючи технології розумних, мобільних, зелених і безпечних обчислень, брати участь в модернізації та реконструкції комп'ютерних систем та мереж, різноманітних вбудованих і розподілених додатків, зокрема з метою підвищення їх ефективності.

P8. Готовність брати участь у роботах з впровадження комп'ютерних систем та мереж, введення їх до експлуатації на об'єктах різного призначення.

P9. Здатність системно адмініструвати, використовувати, адаптувати та експлуатувати наявні інформаційні технології та системи.

P10. Здатність здійснювати організацію робочих місць, їхнє технічне оснащення, розміщення комп'ютерного устаткування, використання організаційних, технічних, алгоритмічних та інших методів і засобів захисту інформації.

P11. Здатність оформляти отримані робочі результати у вигляді презентацій, науково-технічних звітів.

P13. Здатність вирішувати проблеми у галузі комп'ютерних та інформаційних технологій, визначати обмеження цих технологій.

P14. Здатність проектувати системи та їхні компоненти з урахуванням усіх аспектів їх життєвого циклу та поставленої задачі, включаючи створення, налаштування, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію.

P15. Здатність аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих задач, критично оцінювати отримані результати, обґрунтовувати та захищати прийняті рішення.

<p>Перелік програмних результатів навчання</p>	<p>N1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.</p> <p>N2. Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах.</p> <p>N4. Знати та розуміти вплив технічних рішень в суспільному, економічному, соціальному і екологічному контексті.</p> <p>N6. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.</p> <p>N7. Вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.</p> <p>N8. Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей.</p> <p>N9. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.</p> <p>N11. Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії.</p> <p>N12. Вміти ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди.</p> <p>N13. Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів.</p> <p>N14. 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.</p> <p>N15. Вміти виконувати експериментальні дослідження за професійною тематикою.</p>

	<p>N16. Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.</p> <p>N18. Використовувати інформаційні технології та для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях.</p> <p>N19. Здатність адаптуватись до нових ситуацій, обґрунтовувати, приймати та реалізовувати у межах компетенції рішення.</p> <p>N20. Усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення.</p> <p>N21. Якісно виконувати роботу та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.</p>	
Опис дисципліни		
Структура навантаження на студента	Загальна кількість годин	90
	Кількість кредитів	3
	Кількість лекційних годин	15
	Кількість практичних занять	30
	Кількість годин для самостійної роботи студентів	45
	Форма підсумкового контролю	Екзамен
Методи навчання	<p>Словесні (лекція, пояснення, бесіда); наочні (демонстрування презентацій); практичні; методи самоконтролю.</p>	
Зміст дисципліни		
Тема 1. Основні поняття. Історичний аспект розвитку комп'ютерних систем	<p>Основні поняття. Дані. Інформація. Види даних. Комп'ютерна система як інструмент обробки та зберігання інформації та даних. Еволюція обчислювальних машин. Ручні і механічні засоби обчислень раннього періоду. Інформаційні революції в історії. АОМ. Принципи роботи комп'ютерів Конрада Цузе. Шість поколінь ЕОМ.</p>	
Тема 2. Класифікація комп'ютерів. Загальні	<p>Класифікація комп'ютерів: за принципом дії; за призначенням; по розмірах і обчислювальній потужності; за функціональними можливостями.</p>	

<p>принципи побудови та архітектура комп'ютерів</p>	<p>Персональні комп'ютери. Ігрові комп'ютери. Робочі станції. X-термінали. Сервер. Мейнфрейм.</p> <p>Принципи побудови комп'ютера, архітектура Фон Неймана. Принципи роботи машини Фон Неймана. Архітектура і структура ПК. Будова комп'ютера.</p>
<p>Тема 3. Організація пам'яті комп'ютера</p>	<p>Характеристики систем пам'яті. Ієрархія запам'ятовуючих пристроїв. Принципи побудови основних типів пам'яті (адресних та безадресних запам'ятовуючих пристроїв). Організація основної пам'яті комп'ютера: блочна організація, організація мікросхем пам'яті, принцип дії динамічної пам'яті, методи підвищення швидкодії запам'ятовуючих пристроїв. Основні типи динамічної пам'яті: класифікація динамічної пам'яті, асинхронні динамічні ОЗП, синхронні динамічні ОЗП, модулі пам'яті типу DRAM. ПЗП: програмовані під час виготовлення, однократно програмовані, багатократно програмовані, енергонезалежні ОЗП. Спеціальні ОЗП: ОЗП для відеоадаптерів, багатопортові, типу FIFO). Організація кеш-пам'яті: загальні питання кешування пам'яті, основні архітектури кеш-пам'яті, структура засобів кешування пам'яті. Поняття віртуальної пам'яті: сторінкова та сегментно-сторінкова організація пам'яті. Організація захисту пам'яті. Зовнішня пам'ять. Тенденції розвитку пам'яті комп'ютера.</p>
<p>Модульний контроль засвоєних знань та отриманих навичок 1</p>	<p>У присутності викладача, у середовищі ЕВБ. самостійно скласти та дослідити роботу вказаного викладачем елемента пам'яті, із досліджених на практичних заняттях, скласти таблицю станів.</p>
<p>Тема 4. Архітектура процесорів</p>	<p>Призначення та класифікація процесорів: функції мікропроцесора (МП), класифікація МП. Архітектура МП: типи архітектур; структура типового МП. Параметри МП: швидкодія; розрядність (шина даних, шина адреси, внутрішні регістри). Режими процесора: реальний; захищений; віртуальний.</p>

	<p>Принципи побудови елементарного процесора. Пристрій управління: функції центрального пристрою управління, структура пристрою управління, мікропрограмний автомат з «жорсткою» логікою, мікропрограмний автомат з програмованою логікою.</p> <p>Операційні пристрої: логічна організація процесорів загального призначення, операційні пристрої з жорсткою структурою, операційні пристрої з магістральною структурою, алгоритми виконання арифметичних операцій у цілочисельних операційних пристроях.</p> <p>Основні напрями в архітектурі процесорів: конвейеризація обчислень, синхронні лінійні конвеєри, нелінійні конвеєри, конвеєр команд і конфлікти в конвеєрі команд, методи вирішення проблеми умовного переходу, суперконвеєрні процесори, архітектури з повним і скороченим набором команд, суперскалярні процесори, логіка роботи суперскалярного мікропроцесора, процесори з рознесеною архітектурою, мультискалярні процесори. Історична довідка про мікропроцесори відомих компаній-виробників: Intel, AMD, VIA Cyrix. Процесори для високопродуктивних обчислювальних машин і систем. Багатоядерні процесори.</p>
<p>Тема 5. Організація системного інтерфейсу та архітектура системної плати. BIOS.</p>	<p>Материнська плата. Основні параметри: форм фактор, чіпсет, інтерфейс процесора. Поняття інтерфейсу та його характеристики. Слоти і сокети: тип оперативної пам'яті, інтерфейси платформи. Організація інтерфейсів: послідовна і паралельна передача інформації, синхронна і асинхронна передача інформації, з'єднання пристроїв і організація ліній інтерфейсу. Організація шин комп'ютера: типи і призначення шин комп'ютера; послідовний, паралельний та інші інтерфейси вводу/виводу.</p> <p>BIOS, загальна інформація: виробники BIOS, різновиди інтерфейсу сучасної BIOS, оновлення.</p>

	<p>Призначення та функції. Робота з BIOS Setup: POST-перевірка, налаштування параметрів.</p> <p>Вибір материнської плати.</p>
<p>Модульний контроль засвоєних знань та отриманих навичок 2</p>	<p>У присутності викладача, у середовищі ЕВБ. Самостійно скласти принципову схему та дослідити роботу (скласти таблицю станів) одного з вказаних викладачем пристроїв, досліджених на практичних заняттях (лічильник, регістр зсуву, шифратор, дешифратор).</p>
<p>Тема 6. Паралельні комп'ютерні системи</p>	<p>Рівні паралелізму. Класифікація архітектур комп'ютерних систем. Обчислювальні системи класу SIMD (ОКМД): векторні і векторно-конвеєрні комп'ютерні системи, матричні комп'ютерні системи, комп'ютерні системи з систолічною структурою, обчислювальні системи з командними словами надвеликої довжини (VLIW).</p> <p>Комп'ютерні системи класу MIMD (МКМД): загальні відомості про обчислювальні системи класу MIMD, симетричні мультипроцесорні системи (SMP), системи з масовою паралельною обробкою (MPP), кластерні обчислювальні системи. Архітектура поточкових обчислювальних систем. Багатомашинні та багатопроцесорні комп'ютерні системи. Сучасні суперкомп'ютери. Архітектура нейрокомп'ютерів: визначення поняття "нейрокомп'ютер", архітектурні особливості й апаратне забезпечення нейрокомп'ютерів, нейрокомп'ютерні мережі. Ефективність обчислювальних систем: показники ефективності обчислювальних машин, продуктивність мультипроцесорних систем, закон Амдала, закон Густафсона.</p>
<p>Тема 7. Комп'ютерні системи гарвардської архітектури</p>	<p>Принцип дії гарвардської ЕОМ. Етапи розвитку. Структурна схема. Переваги та недоліки у порівнянні з фон-нейманівською ЕОМ.</p>

Модульний контроль засвоєних знань та отриманих навичок 3	У присутності викладача, у середовищі ЕВБ. самостійно скласти принципову схему та дослідити роботу (скласти таблицю станів) одного з вказаних викладачем пристроїв, досліджених на практичних заняттях (мультиплексор, демультіплексор, схема порівняння і контролю, суматор, кодоперетворювач).
---	--

Політика дисципліни	
Політика відвідування	Регулярне відвідування всіх видів занять, своєчасність виконання самостійної роботи. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання організується в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.
Політика щодо дедлайнів та перескладання	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку.
Академічна доброчесність	У випадку недотримання політики академічної доброчесності (плагіат, фабрикація, фальсифікація, списування, обман, хабарництво) передбачено повторне проходження оцінювання.
Система оцінювання	

Поточний контроль отриманих студентом знань та навичок здійснюється протягом семестру під час проведення практичних занять і оцінюється сумою набраних балів (максимальна сума – 70 балів; мінімальна сума, що дозволяє студенту отримати атестацію з предмету – 60 балів); підсумковий контроль, проводиться у формі іспиту, відповідно до графіку навчального процесу.

По кожному практичному завданню встановлюється термін виконання і звітності. Студентам, які своєчасно виконують практичні завдання і звітуються по них, оцінка знань і навичок проводиться під час занять (консультацій) і, якщо отримана студентом сума балів за модуль студента влаштовує, - у процедурі модульного контролю студент участі може не приймати. Якщо студент прийняв участь у модульному контролі - виставляються бали за модуль, отримані за результатами контролю, без урахування балів, раніш отриманих, навіть якщо результат модульного контролю виявиться меншим, ніж сума раніш отриманих балів за модуль.

Підсумкова оцінка виставляється як загальна сума балів набраних за результатами поточного (70%) та підсумкового контролю.

Накопичування рейтингових балів з навчальної дисципліни	
Види навчальної роботи	Мах кількість балів
Модульна контрольна робота 1	20 балів
Модульна контрольна робота 2	20 балів
Модульна контрольна робота 3	30 балів
Виконання завдань екзамену	30 балів
Всього, максимум	100

Шкала оцінювання		
ECTS	Бали	Зміст
A	90-100	Бездоганна підготовка в широкому контексті
B	80-89	Повні знання, міцні вміння
C	70-79	Хороші знання та вміння
D	65-69	Задовільні знання, стереотипні вміння
E	60-64	Виконання мінімальних вимог діяльності в стандартних умовах
FX	35-59	Слабкі знання, відсутність умінь
F	1-34	Необхідний повторний курс

**Перелік рекомендованої літератури.
Базова**

1. Тарарака В.Д. Архітектура комп'ютерних систем: навчальний посібник. – Житомир : ЖДТУ, 2018. – 383 с.
2. Tanenbaum, Andrew S. Structured computer organization / Andrew S. Tanenbaum, Todd Austin, 6th Edition. Description, xxii, 769 p. – Режим доступу: [https://csc-knu.github.io/sys-prog/books/Andrew%20S.%20Tanenbaum % 20 -%20Structured%20Computer%20Organization.pdf](https://csc-knu.github.io/sys-prog/books/Andrew%20S.%20Tanenbaum%20-%20Structured%20Computer%20Organization.pdf)
3. Sarah L. Harris, David Harris. Digital Design and Computer Architecture, ARM Edition. Elsevier Science, Apr 9, 2015 - Computers - 584 pages.
4. Архітектура комп'ютера та конфігурування комп'ютерних систем (на основі фундаменталізованого підходу). Навчальний посібник / О. В.

Антоненко, І. О. Бардус – Бердянськ: БДПУ, 2018. – 292 с.

Допоміжна

5. Advanced Micro Devices, Inc. AMD64 Architecture Programmer's Manual Volume 1: Application Programming. Publication No. 24592. Revision Date 3.22. December 2017.
6. Intel Corporation. Intel® 64 and IA-32 Architectures Software Developer's Manual Combined Volumes: 1, 2A, 2B, 2C, 2D, 3A, 3B, 3C, 3D, and 4. Submitted: May 01, 2018 Last updated: May 27, 2020. – Режим доступу: <https://software.intel.com/content/www/us/en/develop/download/intel-64-and-ia-32-architectures-sdm-combined-volumes-1-2a-2b-2c-2d-3a-3b-3c-3d-and-4.html>.

13. Інформаційні ресурси

1. Електронний каталог книг [Електронний ресурс].- Режим доступу: <http://liber.onu.edu.ua>
2. Електронний каталог книг [Електронний ресурс].- Режим доступу: <http://mirknig.com>
3. Електронний каталог книг [Електронний ресурс].- Режим доступу: <http://eknigi.org>
4. Електронний каталог книг [Електронний ресурс].- Режим доступу: <http://mybook.in.ua>