



Міжнародний гуманітарний університет
Факультет кібербезпеки, програмної інженерії та комп'ютерних наук
Кафедра комп'ютерних наук

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

КОМП'ЮТЕРНА СХЕМОТЕХНІКА ТА АРХІТЕКТУРА КОМП'ЮТЕРІВ

Галузь знань
Спеціальність
Назва освітньої програми
Рівень вищої освіти

F Інформаційні технології
F2 Інженерія програмного забезпечення
Інженерія програмного забезпечення
перший (бакалаврський)

Розробники і викладачі	Контактний телефон	Електронна адреса
доцент кафедри комп'ютерних наук, к.т.н., доцент Русу Олександр Петрович	+380503336722	shurusu@ukr.net

1. АНОТАЦІЯ ДО КУРСУ

Дисципліна «Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів» спрямована на засвоєння базових положень цифрової схемотехніки, принципів подання та обробки інформації у комп'ютерних системах, структури персональних комп'ютерів і спеціалізованих обчислювальних пристроїв, а також механізмів взаємодії програмного забезпечення з апаратною частиною.

Результатом вивчення дисципліни є формування у здобувачів здатності аналізувати апаратну конфігурацію комп'ютерних систем, розуміти обмеження та можливості елементної бази цифрової техніки, оцінювати вплив архітектурних рішень на ефективність роботи програмного забезпечення та застосовувати отримані знання під час проєктування і розроблення програмних систем.

МЕТА ДИСЦИПЛІНИ. Мета навчальної дисципліни полягає у формуванні у здобувачів вищої освіти системного розуміння принципів функціонування цифрової техніки, апаратної структури комп'ютерних засобів та основ архітектури комп'ютерів, необхідних для професійної діяльності інженера програмного забезпечення.

ПЕРЕКВІЗИТИ. Передумовами для вивчення дисципліни є знання, уміння та навички, отримані здобувачами при вивченні фундаментальних навчальних дисциплін, зокрема «Фізика».

ПОСТРЕКВІЗИТИ. Знання, уміння та навички, отримані здобувачами після вивчення цієї дисципліни, можуть бути корисними при подальшому вивченні дисциплін «Операційні системи», «Програмування мікроконтролерів та пристроїв Інтернету речей», проходженні технологічної, виробничої та переддипломної практик, а також при підготовці та захисті кваліфікаційної роботи.

2. ОЧІКУВАНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ, ЯКІ ПЛАНУЄТЬСЯ СФОРМУВАТИ, ТА ДОСЯГНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

У процесі реалізації програми дисципліни формуються наступні компетентності із передбачених освітньою програмою:

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані завдання або практичні проблеми інженерії програмного забезпечення, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням теорій та методів інформаційних технологій.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

K13. Здатність ідентифікувати, класифікувати та формулювати вимоги до програмного забезпечення.

K18. Здатність аналізувати, вибирати і застосовувати методи і засоби для забезпечення інформаційної безпеки (в тому числі кібербезпеки).

K20. Здатність застосовувати фундаментальні і міждисциплінарні знання для успішного розв'язання завдань інженерії програмного забезпечення.

K25. Здатність обґрунтовано обирати та освоювати інструментарій з розробки та супроводження програмного забезпечення.

Результати навчання

ПР07. Знати і застосовувати на практиці фундаментальні концепції, парадигми і основні принципи функціонування мовних, інструментальних і обчислювальних засобів інженерії програмного забезпечення.

ПР08. Вміти розробляти людино-машинний інтерфейс.

ПР18. Знати та вміти застосовувати інформаційні технології обробки, зберігання та передачі даних.

Заплановані результати навчання за навчальною дисципліною

Знання:

- принципи функціонування цифрової техніки;
- способи подання інформації у комп'ютері;

- основи булевої алгебри та методи мінімізації логічних функцій;
- принципи побудови цифрових вузлів;
- особливості логічних елементів;
- структуру мікропроцесора, мікроконтролера та персонального комп'ютера;
- типи пам'яті та принципи організації зберігання даних;
- призначення та принципи роботи цифрових і аналогових інтерфейсів;
- основи побудови мережної та вбудованої комп'ютерної техніки.

Уміння:

- працювати з інформацією в різних форматах подання;
- виконувати синтез простих цифрових схем на логічних елементах;
- аналізувати структурні схеми цифрової техніки;
- визначати склад і характеристики основних компонентів персонального комп'ютера;
- обґрунтовувати вибір інтерфейсів для підключення пристроїв;
- аналізувати взаємодію програмного забезпечення з апаратними засобами.

Навички:

- розрахунку та перевірки цифрових логічних схем;
- роботи з технічною документацією на мікросхеми та інтерфейси;
- використання середовищ моделювання для аналізу роботи цифрових пристроїв;
- первинної діагностики конфігурації персонального комп'ютера;
- аналізу структурних схем мережних і мікроконтролерних пристроїв;
- врахування апаратних обмежень під час розроблення програмного забезпечення.

3. ОБСЯГ ТА ОЗНАКИ КУРСУ

Загалом		Вид заняття (денна форма/заочна форма)				Ознаки курсу		
Кредитів ЄКТС	Годин	Лекційні заняття	Практичні заняття	Лабораторні роботи	Самостійна робота	Курс, (рік навчання)	Семестр	Обов'язкова / вибіркова
3	90	26/8	12/4	0/0	52/78	1	2	Обов'язкова

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	Заг.	у тому числі				Заг.	у тому числі			
		Лекц.	Практ.	Лаб.	Сам. роб.		Лекц.	Практ.	Лаб.	Сам. роб.
Тема 1. Принципи роботи цифрової техніки	15	6	2	0	7	15	2	0	0	13
Тема 2. Апаратна основа комп'ютерних засобів	30	6	4	0	20	30	2	2	0	26
Тема 3. Персональні комп'ютери та їх інтерфейси	30	10	4	0	16	30	2	2	0	26
Тема 4. Комп'ютерна техніка спеціального призначення	15	4	2	0	9	15	2	0	0	13
Загалом	90	26	12	0	52	90	8	4	0	78
Підсумковий контроль – залік										

5. ТЕХНІЧНЕ Й ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ / ОБЛАДНАННЯ

Здобувачі отримують теми та питання курсу, основну і додаткову літературу, рекомендації, завдання та оцінки за їх виконання як традиційним шляхом, так і з використанням платформ онлайн навчання на основі інформаційних систем Moodle або Google Classroom. Практичні навички у пошуку та аналізу інформації за курсом, з оформлення індивідуальних завдань, тощо, здобувачі можуть отримувати як за допомогою власного обладнання, так і користуючись університетськими комп'ютерними класами та бібліотекою.

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

До самостійної роботи здобувачів відносяться наступні види діяльності:

1. Опрацювання лекційного матеріалу.
2. Підготовка до практичних занять.
3. Консультації з викладачем впродовж семестру.
4. Ознайомлення з додатковою літературою відповідно до зазначених у програмі тем.
5. Самостійне опрацювання окремих питань навчальної дисципліни.
6. Підготовка індивідуальних завдань у вигляді презентацій або рефератів.
7. Підготовка до підсумкового контролю.

Тематика та питання до самостійної підготовки та індивідуальних завдань

Назва теми	Кількість годин	
	Денна форма	Заочна форма
Тема 1. Принципи роботи цифрової техніки 1. Історія розвитку цифрової обчислювальної техніки. 2. Нестандартні системи числення та багатозначна логіка. 3. Використання шістнадцяткової системи числення у програмуванні та комп'ютерній техніці. 4. Розрядність процесора та її вплив на обсяг адресованої пам'яті. 5. Універсальні логічні елементи NAND і NOR як основа побудови цифрових схем.	7	13
Тема 2. Апаратна основа комп'ютерних засобів 1. Серії інтегральних мікросхем CDxx та їх призначення. 2. Серії інтегральних мікросхем 74xx та їх застосування у цифрових схемах. 3. Програмовані логічні інтегральні схеми (ПЛІС) та сфери їх використання. 4. Типові корпуси інтегральних мікросхем та особливості їх маркування. 5. Цифрові мікросхеми в побутових та промислових пристроях.	20	26
Тема 3. Персональні комп'ютери та їх інтерфейси 1. Форм-фактори материнських плат ATX, microATX, Mini-ITX. 2. Типи накопичувачів даних HDD і SSD та їх відмінності. 3. Версії інтерфейсу USB та їх технічні характеристики. 4. Порівняння інтерфейсів HDMI та DisplayPort. 5. Бездротові інтерфейси персональних комп'ютерів.	16	26
Тема 4. Комп'ютерна техніка спеціального призначення 1. Типи мережних комутаторів та їх відмінності. 2. Маршрутизатори та принципи маршрутизації в комп'ютерних мережах. 3. Серверне обладнання та його відмінності від персональних комп'ютерів. 4. Вбудовані комп'ютерні системи та сфери їх застосування. 5. Системи зберігання даних NAS та RAID-масиви.	9	13
Загалом	52	78

7. ВИДИ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Види контролю	Складові оцінювання
Поточний контроль , який здійснюється під час проведення практичних (лабораторних) занять, виконання самостійної роботи, індивідуальних завдань, дослідної роботи здобувача тощо	100%
Підсумковий контроль – залік	

Методи діагностики знань (контролю)	Фронтальне опитування, розв'язання практичних завдань, тестування здобувачів, наукові доповіді, реферати, усні повідомлення, залік
--	--

8. ОЦІНЮВАННЯ ПОТОЧНОЇ, САМОСТІЙНОЇ ТА ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ ЗДОБУВАЧІВ

Види роботи	Планові терміни виконання	Форми контролю та звітності	Максимальний відсоток оцінювання
Систематичність і активність роботи на практичних заняттях			
1.1. Підготовка до практичних занять	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Перевірка обсягу та якості засвоєного матеріалу під час практичних занять	60
Виконання завдань для самостійного опрацювання			
1.2. Індивідуальне тестування	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Перевірка результатів індивідуального тестування, перевірка конспектів лекцій, перевірка рефератів	20
Виконання індивідуальних завдань (дослідна робота здобувача)			
1.3. Інші види індивідуальних завдань, в т.ч. підготовка наукових публікацій, участь у роботі круглих столів, конференцій тощо.	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Обговорення результатів проведеної роботи під час аудиторних занять, наукових конференцій та круглих столів.	20
Разом балів за поточний контроль			100
Загальний результат оцінювання			100

Поточний контроль знань здобувачів освіти при формі контролю залік (максимум 100 балів) оцінюється за шкалою («2», «3», «4», «5»), з обов'язковим переведенням балів за кожний вид роботи таким чином:

– за підготовку до аудиторних занять (максимум 60 балів) здобувачу освіти необхідно мати не менше 1/2 оцінок від загальної кількості практичних (лабораторних) занять, для переведу балів за підготовку до аудиторних занять середньоарифметична оцінка множиться на коефіцієнт 12;

– за виконання завдань для самостійного опрацювання (тестування, завдання, підготовка реферату (есе) за заданою тематикою) (максимум 20 балів) здобувачу освіти необхідно мати не менше 1/2 оцінок від загальної кількості програмного матеріалу, що виноситься на самостійне вивчення, для переведу зазначених балів середньоарифметична оцінка множиться на коефіцієнт 4;

– за інші види індивідуальних завдань, в т.ч. підготовку наукових публікацій, участь у роботі круглих столів, конференцій тощо (максимум 20 балів) здобувачу освіти необхідно мати не менше 1/2 оцінок від загальної кількості інших видів індивідуальних завдань, для переведу балів за підготовку до аудиторних занять середньоарифметична оцінка множиться на коефіцієнт 4.

Критерії оцінювання поточного контролю

– «**2**» – виставляється за неправильну відповідь (письмову роботу), яка не відповідає змісту теми та свідчить про нерозуміння її основних положень;

– «**3**» – виставляється за відповідь (письмову роботу), яка відповідає змісту теми, але є неповною і неточною у визначенні понять, свідчить про неповне розуміння основних положень навчального матеріалу, свідчить про те, що знання здобувача мають фрагментарний, поверховий характер;

– «**4**» – оцінюється правильна і обґрунтована відповідь (письмова робота), з якої видно, що здобувач знає й розуміє теоретичний матеріал в обсязі навчальної теми, володіє необхідними навичками, не допускає суттєвих помилок.

– «**5**» – оцінюється повна, правильна, ґрунтовна відповідь (письмова робота) на запитання теми, що передбачає логічність і послідовність викладу матеріалу, володіння термінологією, показує вміння повно й глибоко використовувати теоретичні знання в практичній площині.

9. ОЦІНЮВАННЯ ЗАГАЛЬНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ

Загальні результати знань здобувачів по даній дисципліні оцінюються наступним чином:

– «**Відмінно**»/«**зараховано**» (**A**) – від 90 до 100 балів. Здобувач виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно знаходити та опрацьовувати необхідну інформацію, демонструє знання матеріалу, проводить узагальнення і висновки. Був присутній на лекціях та практичних заняттях, під час яких давав вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично правильні відповіді, має конспект з виконаними завданнями до самостійної роботи, презентував реферат за заданою тематикою, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;

– «**Добре**»/«**зараховано**» (**B**) – від 82 до 89 балів. Здобувач володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді. Був присутній на лекціях та практичних заняттях, має конспект з виконаними завданнями до самостійної роботи, презентував реферат за заданою тематикою, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;

– **«Добре»/«зараховано» (C)** – від 74 до 81 балів. Здобувач відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, але дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки. При цьому враховується наявність конспекту з виконаними завданнями до самостійної роботи, реферату та активність у науково-дослідній роботі;

– **«Задовільно»/«зараховано» (D)** – від 64 до 73 балів. Здобувач був присутній не на всіх лекціях та практичних заняттях, володіє навчальним матеріалом на середньому рівні, допускає помилки, серед яких є значна кількість суттєвих. При цьому враховується наявність конспекту з виконаними завданнями до самостійної роботи та рефератів;

– **«Задовільно»/«зараховано» (E)** – від 60 до 63 балів. Здобувач був присутній не на всіх лекціях та практичних заняттях, володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні, на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки, має неповний конспект з завданнями до самостійної роботи.

– **«Незадовільно з можливістю повторного складання»/«не зараховано» (FX)** – від 35 до 59 балів. Здобувач володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу.

– **«Незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни»/«не зараховано» (F)** – від 0 до 34 балів. Здобувач не володіє навчальним матеріалом.

Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами

100-бальна шкала	Шкала ECTS	Національна шкала	
		екзамен	залік
90-100	A	Відмінно	Зараховано
82-89	B	Добре	Зараховано
74-81	C		
64-73	D	Задовільно	Зараховано
60-63	E		
35-59	FX	Незадовільно	Не зараховано
0-34	F		

10. ДОТРИМАННЯ ВИМОГ АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ

Викладання та засвоєння навчальної дисципліни передбачає неухильне дотримання вимог академічної доброчесності, яка регулюється Законом України «Про освіту» (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014, № 37-38, ст. 2004), «Методичними рекомендаціями для закладів вищої освіти з підтримки принципів академічної доброчесності» (Лист МОН № 1/9-650 від 23.10.2018), іншими нормативними документами. Зокрема, основні засади дотримання академічної доброчесності визначено у «Положенні про академічну доброчесність у Міжнародному гуманітарному університеті», «Кодексі академічної доброчесності Міжнародного гуманітарного університету» та «Інструкції

щодо процедури технічної перевірки на наявність текстових запозичень (академічного плагіату)», затвердженої наказом Міжнародного гуманітарного університету № 708а від 03.05.2024.

Відповідно до ст. 42 Закону України «Про освіту» академічна доброчесність – це сукупність етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової (творчої) діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та/або наукових (творчих) досягнень.

Дотримання академічної доброчесності передбачає:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);
- посилання 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, використані методики досліджень і джерела інформації.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Harris, Sarah L., Harris, David Money. Digital Design and Computer Architecture: RISC-V Edition. Morgan Kaufmann, 2021. 584 p. ISBN 9780128200643.
2. Patterson, David A., Hennessy, John L. Computer Organization and Design RISC-V Edition: The Hardware/Software Interface. 2nd ed. Morgan Kaufmann, 2020. 754 p. ISBN 9780128203316.
3. Stallings, William. Computer Organization and Architecture: Designing for Performance. 11th ed. Pearson, 2021. 840 p. ISBN 9781292420103.
4. Tocci, Ronald J., Widmer, Neal S., Moss, Gregory L. Digital Systems: Principles and Applications. 12th ed. Pearson, 2017. 720 p. ISBN 9780134489896.
5. Матвієнко М. П., Розен В. П. Комп'ютерна схемотехніка. Київ: Ліра-К, 2016. 192 с. ISBN 9786175200018.

Допоміжна

6. Hennessy, John L., Patterson, David A. Computer Architecture: A Quantitative Approach. 6th ed. Morgan Kaufmann, 2017. 936 p. ISBN 9780128119051.
7. Mano, M. Morris, Ciletti, Michael D. Digital Design. 6th ed. Pearson, 2017. 720 p. ISBN 9780134549897.
8. Азаров О. Д., Гарнага В. А., Клятченко Я. М., Тарасенко В. П. Комп'ютерна схемотехніка. Вінниця: ВНТУ, 2018. 230 с. ISBN 9789666417360.

9. Жур Т. В. Архітектура комп'ютерних систем. Житомир: ЖДТУ, 2018. 383 с. ISBN 9789666834471.
10. Закладний О. М., Матвієнко М. П., Розен В. П. Архітектура комп'ютера. Київ: Ліра-К, 2024. 320 с. ISBN 9786175203293.

Інформаційні ресурси

11. USB Implementers Forum. URL: <https://www.usb.org/>
12. UEFI Forum. URL: <https://uefi.org/>
13. PCI-SIG. URL: <https://pcisig.com/>
14. IEEE Standards Association (IEEE 802.3 Ethernet). URL: https://standards.ieee.org/standard/802_3.html
15. ARM Developer Documentation. URL: <https://developer.arm.com/documentation/>