

Центральноукраїнський національний технічний університет
Кафедра кібербезпеки та програмного забезпечення



“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Проректор з науково-педагогічної роботи
Андрій КИРИЧЕНКО

“ 25 ” 08 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Архітектура комп'ютерів

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 123 Комп'ютерна інженерія

(шифр і назва спеціальності)

освітня програма « Комп'ютерна інженерія »

(назва освітньої програми)

факультет механіко-технологічний

(назва факультету)

2025-2026 навчальний рік

Розробники: Минайленко Роман Миколайович, доцент кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення Центральноукраїнського національного технічного університету, кандидат технічних наук, доцент

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення

Протокол № 15 від 26 червня 2025 року

Завідувач кафедри кібербезпеки та програмного забезпечення

(підпис)

(Олексій СМІРНОВ)

(прізвище та ініціали)

Декан факультету механіко-технологічний

(підпис)

(Віталій МАЖАРА)

(прізвище та ініціали)

© Центральноукраїнський національний технічний університет, 2025 рік

© Минайленко Р.М., 2025 рік

1.Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів -3	Галузь знань (шифр і назва)	Спеціальної (фахової) підготовки	
	12 Інформаційні технології		
Загальна кількість годин - 90	Спеціальність: 123 <u>«Комп'ютерна інженерія»</u>	Рік підготовки	
		3-й	3-й
		Семестр	
		5-й	5-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 48 самостійної роботи студента –42	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <u>бакалавр</u>	32 год.	4 год.
		Практичні, семінарські	
		год.	год.
		Лабораторні	
		16 год.	2 год.
		Самостійна робота	
		42 год.	84 год.
		Індивідуальні завдання:	
		год.	
		Вид контролю:	
залік	залік		
Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів -4	Галузь знань (шифр і назва)	Спеціальної (фахової) підготовки	
	12 Інформаційні технології		
Загальна кількість годин - 120	Спеціальність: 123 <u>«Комп'ютерна інженерія»</u>	Рік підготовки	
		3-й	3-й
		Семестр	
		6-й	6-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 48 самостійної роботи студента –72	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	32 год.	4 год.
		Практичні, семінарські	
		год.	год.
		Лабораторні	
		16 год.	2 год.
		Самостійна робота	
		72 год.	114 год.
		Індивідуальні завдання:	
		год.	
		Вид контролю:	
екзамен	екзамен		

Мова навчання українська

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни «Архітектура комп'ютерів» є здобуття студентами знань та навичок про принципи організації та забезпечення функціонування комп'ютерів і систем, розглядаючи їх як комплекс технічних, інформаційних та програмних засобів, що призначені для вирішення широкого кола завдань забезпечення вирішення інформаційних процесів; формування необхідних теоретичних знань та практичних навичок у галузі побудови й функціонування комп'ютерів та комп'ютерних технологій, можливостей їх використання.

Опанування особливостей архітектури сучасних обчислювальних систем, процесорів, комп'ютерної периферії та їхньої взаємодії; принципів та методів програмування, розуміння основних тенденцій розвитку та фундаментальних принципів функціонування комп'ютерних систем.

Основними завданнями вивчення дисципліни є формування наступних **компетенцій бакалавра з комп'ютерної інженерії:**

- P2. Здатність використовувати сучасні методи і мови програмування для розроблення алгоритмічного та програмного забезпечення.

- P3. Здатність створювати системне та прикладне програмне забезпечення комп'ютерних систем та мереж.

- 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.

У результаті вивчення дисципліни студент повинен забезпечити **наступні програмні результати навчання:**

- N1. Знати і розуміти наукові положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.

- N3. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.

- N6. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.

- N13. Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів.

- N16 Вміти оцінювати отримані результати та аргументовано захищати прийняті рішення.

- N17 Спілкуватись усно та письмово з професійних питань українською мовою та однією з іноземних мов (англійською, німецькою, італійською, французькою, іспанською).

- N20 Усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення

Передумови для вивчення дисципліни (структурно-логічна схема підготовки фахівця).

Враховуючи послідовність накопичення знань та інформації, дисципліна вивчається після викладання наступних дисциплін: «Комп'ютерна логіка».

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

Знати:

Наукові положення, що лежать в основі архітектури сучасних обчислювальних систем, процесорів, комп'ютерної периферії та їхньої взаємодії, принципів та методів програмування .

Існуючі технології в галузі архітектури комп'ютерів, розуміння основних тенденцій розвитку та фундаментальних принципів функціонування.

Вміти:

Застосовувати знання для розв'язування технічних задач пов'язаних з архітектурою комп'ютерів, а саме оцінювати характеристики комп'ютера на архітектурному та структурному рівнях; розробляти системи команд, формати і структуру даних, способи адресації команд та операндів; алгоритми обміну інформацією між пристроями пам'яті різного рівня; розробляти програмні та апаратні засоби обміну даними між процесором і зовнішніми пристроями в режимі програмного обміну, переривань програми та прямого доступу до пам'яті; розробляти архітектуру пристроїв вводу-виводу даних для різних режимів взаємодії з процесором; розробляти архітектуру, мікроалгоритми, мікропрограми та програми для комп'ютерів і контролерів на базі мікропроцесорних комплектів ВІС.

Аргументувати вибір методів розв'язування задач, на основі отриманих знань про принципи організації та забезпечення функціонування сучасних обчислювальних систем, процесорів, комп'ютерної периферії та їхньої взаємодії, особливостей архітектури та програмування

3. Програма навчальної дисципліни

5- семестр

Змістовний модуль I Вступ до архітектури комп'ютерів

Лекція 1 Вступ до архітектури комп'ютерів. Системний та реальний час комп'ютерів

Доведення і обговорення зі студентами критеріїв оцінювання знань

Лекція 2 Інтервальний таймер

Лекція 3 Годинник реального часу (RTC) та таймер операційної системи (таймер)

Лекція 4. Контролер переривань

Змістовний модуль II Складові ЕОМ

Лекція 5 Переривання та їх обробка.

Лекція 6 Введення/виведення інформації комп'ютера.

Лекція 7 Програмований порт послідовної передачі даних.

Лекція 8 Підтримка СОМ-порту засобами операційної системи та BIOS.

6- семестр

Змістовний модуль I Організація ЕОМ

Лекція 1 Організація прямого доступу до пам'яті в ІВМ РС

Лекція 2 Контролер прямого доступу до пам'яті (DMA) в ПК ІВМ РС та його програмування

Лекція 3 Сегментація та сторінкова організація пам'яті.

Змістовний модуль II Організація введення виведення даних

Лекція 4 Керування пам'яттю у реальному та захищеному режимах адресації

Лекція 5 Введення даних в комп'ютер. Клавіатура та її програмування

Лекція 6 Виведення текстових даних на монітор комп'ютера. Відеопам'ять та її програмування.

Лекція 7 Виведення текстових та графічних даних на друк. Принтер та його програмування

4. Структура навчальної дисципліни

5-й семестр

Назви тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовний модуль I Вступ до архітектури комп'ютерів												
Тема 1. Вступ до архітектури комп'ютерів. Системний та реальний час комп'ютерів	12	4		2		6	13	1		1		11
Тема 2. Інтервальний таймер	12	4		2		6	11					11
Тема 3. Годинник реального часу (RTC) та таймер операційної системи (таймер)	12	4		2		6	13	1		1		11
Тема 4. Контролер переривань	13	6		1		6	11					11
Змістовний модуль II Складові ЕОМ												
Тема 5. Переривання та їх обробка.	9	2		1		6	11	1				10
Тема 6. Введення/виведення інформації комп'ютера.	10	4		2		4	10					10
Тема 7. Програмований порт послідовної передачі даних.	11	4		3		4	11	1				10
Тема 8. Підтримка СОМ-порту засобами операційної системи та BIOS.	11	4		3		4	10					10
Усього годин	90	32		16		42	90	4		2		84

6-й семестр

Назви тем	Кількість годин													
	Денна форма							Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі						
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовний модуль I Організація ЕОМ														
Тема 1. Організація прямого доступу до пам'яті в ІВМ РС	12	4		2		10	18	1		1				16
Тема 2. Контролер прямого доступу до пам'яті (DMA) в ПК ІВМ РС та його програмування	12	4		2		10	16							16
Тема 3. Сегментація та сторінкова організація пам'яті.	10	4		2		10	18	1		1				16
Змістовний модуль II Організація введення виведення даних														
Тема 4 Керування пам'яттю у реальному та захищеному режимах адресації	9	4		3		10	17	1						16
Тема 5 Введення даних в комп'ютер. Клавіатура та її програмування.	12	4		2		10	16							16
Тема 6 Виведення текстових даних на монітор комп'ютера. Відеопам'ять та її програмування.	12	4		2		10	18	1						17
Тема 7 Виведення текстових та графічних даних на друк. Принтер та його програмування	12	4		2		12	17							17
Усього годин	120	32		16		72	120	4		2				114

5. Теми лабораторних занять 5-й семестр

№ з/п	Назва теми	Кількість год.		Тиждень
		ден	заочн	
1	Використання системного програмування в реальному режимі роботи центрального процесора для визначення конфігурації ПК Основи системного програмування, програмний шлях одержування інформації про системні характеристики ПК	2	1	1-2
2	Програмування інтервального таймера Способи програмування інтервального таймера, блок-схеми алгоритмів та програм	2		3-4
3	Програмування годинника реального часу (RTC) Виведення на екран інформацію про встановлений формат часу, Програмування будильник RTC	4	1	5-8
4	Таймер операційної системи Windows Засоби Windows для роботи з таймером ОС	4		9-10
6	Програмування контролера переривань i8259 Структурна схема організації системного часу в IBM PC / AT, розробка та ініціалізація власних обробників переривань			11-13
7	Програмування послідовного порту передачі даних Алгоритми та програмне забезпечення передачі та прийому інформації			14-15
8	Контролер прямого доступу до пам'яті Принцип роботи контролера ПДП Типи передачі інформації Внутрішні регістри ПДП Програмне керування ПДП			16
Всього		16	2	

6-семестр

№ з/п	Назва теми	Кількість год.		Тиждень
		ден	заочн	
1	Дескриптори і таблиці глобальних дескрипторів Приклади опису таблиці глобальних дескрипторів; дескриптори сегменту даних, сегменту команд, сегменту стеку програми	2	1	1-2
2	Програмування текстової відеопам'яті у захищеному режимі Дескриптори відео сторінки, текстової відеопам'яті, сегментів даних, сегменту команд, сегменту стеку програми.	2		3-4
3	Програмування режимів EGA та VGA відеоадаптерів Переведення дисплею в заданий користувачем відео режим, забезпечення можливості перемикання відеосторінок, виведення на екран інформації про стан відеосистеми.	4	1	5-8
4	Програмування відеоадаптера та текстової	4		9-12

	відеопам'яті комп'ютера у реальному режимі адресації. Зміна форми курсора в текстовому режимі роботи відеоадаптера, виведення інформації про стан курсора для відеосторінок.			
5	Розробка та ініціалізація власних шрифтів і нестандартних символів Матриці символів, перепрограмування відеоадаптера на відповідний розмір шрифту, програмуванням текстової відеопам'яті комп'ютера	2		13-14
6	Програмування принтера Розробка та відлагодження програмного забезпечення принтера	2		15-16
	Всього	16	2	

6. Самостійна робота 5- семестр

№ з/п	Назва теми	Кількість год.		Тиждень
		ден	заочн	
1	Системний та реальний час комп'ютерів .	5	10	1-2
2	Ознайомитись з основами системного програмування, навчитись програмним шляхом одержувати інформацію про системні характеристики ПК типу IBM PC.	5	10	3-4
3	Особливості функціонування інтервального таймера	5	10	5-6
4	Годинник реального часу (RTC) та таймер операційної системи (таймер ОС).	5	10	7-8
5	Особливості контролерів перериваь	7	15	9-10
6	Введення/ виведення інформації комп'ютера	5	10	11-12
7	Особливості програмування послідовного порту передачі даних	5	11	13-14
	Структурна схема КПДП	5	8	15-16
	Всього	42	84	

6-семестр

№ з/п	Назва теми	Кількість год.		Тиждень
		ден	заочн	
1	Види пам'яті та їх особливості. Призначення тінювих регістрів, формування лінійної адреси в захищеному режимі.	10	14	1-2
2	Функціональна схема КПДП. Структурна схема КПДП. Режими роботи. Програмування КПДП	10	14	3-4
3	Особливості сторінкової пам'яті. Поняття сегментації	10	14	5-6
4	Реальний та захищений режим адресації. Керування курсором у реальному режимі адресації. Операції з курсором в текстовому режимі роботи відеоадаптера	10	18	7-8
5	Функціональна схема клавіатури Розробка власних шрифтів тексту і нестандартних символів. Матриці символів, перепрограмування	10	18	9-10

	відеоадаптера на відповідний розмір шрифту, програмуванням текстової відеопам'яті комп'ютера			
6	Особливості програмування відеопам'яті. Програмуванням текстової відеопам'яті комп'ютера	10	18	11-12
7	Розробка й виведення на друк власних шрифтів і нестандартних символів, друку графічної інформації. Особливості виведення текстових та графічних даних на друк	6	9	13-14
8	Особливості виведення текстових та графічних даних на друк	6	9	15-16
	Всього	72	114	

7. Методи навчання

Для оцінки й вибору методів навчання слід використовувати низку наявних класифікацій, здійснених на основі різних засад :

- за джерелом знань (виокремлюють словесні, наочні й практичні методи, тому що інших джерел, крім слова, образу й досвіду, не існує);
- за відповідним етапом навчання, на кожному з яких розв'язують специфічні завдання (орієнтація на методи підготовки тих, кого навчають, до вивчення матеріалу, що передбачає пробудження інтересу, пізнавальної потреби, актуалізацію базових знань, необхідних умінь і навичок; та методи вивчення нового матеріалу; та методи конкретизації й поглиблення знань, набування практичних умінь і навичок, які сприяють використанню пізнаного; та методи контролю й оцінки результатів навчання);
- за способом керівництва навчальною діяльністю безпосередні або опосередковані (виокремлюють методи пояснення педагога й різноманітні методи організації самостійної роботи студентів);
- за логікою навчального процесу (опора на індуктивні й дедуктивні, аналітичні й синтетичні методи);
- за дидактичними цілями виділяють методи організації діяльності тих, кого навчають, методи стимулювання діяльності, наприклад, конкурси, змагання, ігри, заохочення й інші методи перевірки й оцінки .

8. Критерії та засоби оцінювання

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

Форма підсумкового контролю: 5-й семестр – залік, 6-й семестр – екзамен

Контроль знань і умінь (поточний і підсумковий) з дисципліни «Архітектура комп'ютерів» здійснюється згідно з кредитною трансферно-накопичувальною системою організації навчального процесу.

Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100-бальною шкалою.

Розподіл балів між видами занять (лекції, лабораторні заняття, самостійна робота) доводиться і обговорюється зі студентами на першому занятті.

Засвоєння теоретичного матеріалу, виконання та підготовка індивідуальних і самостійних завдань до лабораторних занять, фронтальне та індивідуальне опитування, своєчасне виконання модульних контрольних робіт/тестів. перевірка лабораторних робіт, презентації та захист альтернативних завдань. які забезпечуватимуть досягнення встановлених результатів, складання підсумкового контролю (заліку, екзамену).

Розподіл балів, які отримують студенти при вивченні дисципліни «АРХИТЕКТУРА КОМП'ЮТЕРІВ»

ЗАЛІК

Поточний контроль та самостійна робота																	
Змістовний модуль 1								Змістовний модуль 2								Залік	Сума
Т1		Т2		Т3		Т4		Т5		Т6		Т7		Т8			
Л	П	Л	П	Л	П	Л	П	Л	П	Л	П	Л	П	Л	П		
7	8	7	6	7	5	5	5	8	7	8	7	5	5	5	5		100

Примітка: Т1, Т2...Т10 – теми; Л – лекції; П – лабораторні заняття

Критерії оцінювання роботи на лекції

Оцінювання роботи на лекціях здійснюється за накопичувальним принципом.

За кожне лекційне заняття студент може отримати **5-8 балів**(в залежності від лекції).

Кожен вид активності оцінюється в +1 бал:

- відвідування занять;
- наявність конспекту лекцій;
- активна участь в обговоренні по темі лекції;
- правильні відповіді на запитання викладача;
- вміння формулювати запитання по темі лекції;
- активна участь у міні-тестах;
- вміння аналізувати матеріал;
- внесення та обговорення додаткових матеріалів по темі лекційного заняття.

Критерії оцінювання лабораторних робіт

Лабораторна робота оцінюється за умови її **повного виконання та захисту**.

Рівні оцінювання:

- високий рівень(від 5-ти до 8-ми балів(див.табл)) — робота виконана повністю, без помилок, студент демонструє глибоке розуміння матеріалу та впевнено захищає результати і пропонує свої способи виконання того чи іншого завдання;
- достатній рівень(від 4-х до 5-ти балів(див.табл)) — робота виконана повністю, але містить незначні неточності;
- середній рівень(до 3-х бали) — робота виконана з помилками і студент демонструє поверхнєве розуміння матеріалу;

- низький рівень(2 *бали*) — робота виконана з суттєвими помилками і невірними результатами, без належного розуміння матеріалу;
Штрафні санкції:
- за несвоєчасне виконання або захист роботи без поважної причини –1 бал;
- за значну затримку виконання або захисту лабораторної роботи –2 бали;
- за оформлення звіту роботи, що не відповідає вимогам ДСТУ –1 бал.

**Розподіл балів, які отримують студенти при вивченні дисципліни
«АРХИТЕКТУРА КОМП'ЮТЕРІВ»
ЕКЗАМЕН (письмовий)**

Поточний контроль та самостійна робота															Екзамен	Сума
Змістовний модуль 1						Змістовний модуль 2										
Т1		Т2		Т3		Т4		Т5		Т6		Т7				
Л	П	Л	П	Л	П	Л	П	Л	П	Л	П	Л	П			
5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4		40	100	

Примітка:Т1, Т2...Т10 – теми; Л – лекції; П – лабораторні заняття

Критерії оцінювання роботи на лекції

Оцінювання роботи на лекціях здійснюється за накопичувальним принципом.

За кожне лекційне заняття студент може отримати **4-5 балів**(в залежності від лекції).

Кожен вид активності оцінюється в +1 бал:

- відвідування занять;
- наявність конспекту лекцій;
- активна участь в обговоренні по темі лекції;
- правильні відповіді на запитання викладача;
- вміння формулювати запитання по темі лекції;
- активна участь у міні-тестах;
- вміння аналізувати матеріал;
- внесення та обговорення додаткових матеріалів по темі лекційного заняття.

Критерії оцінювання лабораторних робіт

Лабораторна робота оцінюється за умови її **повного виконання та захисту**.

Рівні оцінювання:

- високий рівень(до 5-ти балів) — робота виконана повністю, без помилок, студент демонструє глибоке розуміння матеріалу та впевнено захищає результати і пропонує свої способи виконання того чи іншого завдання;
- достатній рівень(до 3-х балів) — робота виконана повністю, але містить незначні неточності;

- середній рівень(до 2-х балів) — робота виконана з помилками і студент демонструє поверхнєве розуміння матеріалу;
- низький рівень(1 бал) — робота виконана з суттєвими помилками і невірними результатами, без належного розуміння матеріалу;
Штрафні санкції:
- за несвоєчасне виконання або захист роботи без поважної причини –1 бал;
- за значну затримку виконання або захисту лабораторної роботи –2 бали;
- за оформлення звіту роботи, що не відповідає вимогам ДСТУ –1 бал.

Для визначення ступеня оволодіння навчальним матеріалом з подальшим його оцінюванням застосовуються рівні навчальних досягнень здобувачів вищої освіти (екзамен):

оцінку **«відмінно» (90-100 балів, А)** заслуговує студент, який:

- всебічно, систематично і глибоко володіє навчально-програмним матеріалом;
- вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях;
- засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, яка рекомендована програмою;
- засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває;
- вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особистісну позицію;
- самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявив творчі здібності і використовує їх при вивченні навчально-програмного матеріалу, проявив нахил до наукової роботи.

оцінку **«добре» (82-89 балів, В)** – заслуговує студент, який:

- повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмним матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання достатньому обсязі відповідно до навчально-програмного матеріалу, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях;
- має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування;
- під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправляє, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу;

оцінку **«добре» (74-81 бал, С)** - заслуговує студент, який:

- в загальному роботу виконав, але відповідає на екзамені з певною кількістю помилок;
- вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати на практиці, контролювати власну діяльність;
- опанував навчально-програмний матеріал, успішно виконав завдання, передбачені програмою, засвоїв основну літературу, яка рекомендована програмою;

оцінку **«задовільно» (64-73 бали, D)** – заслуговує студент, який:

- знає основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії;
- виконує завдання, але при рішенні допускає значну кількість помилок; ознайомлений з основною літературою, яка рекомендована програмою;
- допускає на заняттях чи екзамені помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення.

оцінку **«задовільно» (60-63 бали, E)** – заслуговує студент, який:

- володіє основним навчально-програмовим матеріалом в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії. Знання мають репродуктивний характер.

оцінка **«незадовільно» (35-59 балів, FX)** – виставляється студенту, який:

- виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

оцінку **«незадовільно» (35 балів, F)** – виставляється студенту, який:

- володіє навчальним матеріалом тільки на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів або не володіє зовсім;
- допускає значні помилки при виконанні завдань, передбачених програмою;
- не може продовжувати навчання і не готовий до професійної діяльності після закінчення університету без повторного вивчення даної дисципліни.

Для визначення ступеня оволодіння навчальним матеріалом з подальшим його оцінюванням застосовуються рівні навчальних досягнень здобувачів вищої освіти (залік):

– зараховано "відмінно" – здобувач вищої освіти показує відмінний рівень знань та умінь. Вміє викладати отримані знання в усній або письмовій формі у повному обсязі, системно, відповідно до вимог навчальної програми (припустимими є одиничні несуттєві помилки, які студент виправляє самостійно). Виділяє істотні ознаки вивченого, вільно оперує відомими фактами і відомостями, вміє формулювати висновки і узагальнення. Виконав та захистив всі лабораторні роботи з навчальної дисципліни. Відповідає на теоретичні питання на високому рівні в межах конспекту лекцій, рекомендованих підручників та додаткової літератури, вміє аналізувати надану інформацію та пропонує нестандартні рішення, вміє їх обґрунтовувати. Пропонує свої нестандартні рішення, відмінні від тих, що використовувалися час виконання лабораторних робіт. Проявляє інтерес до актуальних проблем відповідної освітньої компоненти, може під керівництвом викладача вибрати предмет наукового дослідження і проводити науково-дослідну роботу.

– зараховано "добре" – здобувач вищої освіти показує середній рівень знань та умінь. Вміє викладати отримані знання в усній чи письмовій формі у достатньому обсязі, системно, відповідно до вимог навчальної програми (при цьому допускаються окремі несуттєві помилки, що виправляються студентом після вказівки викладача). Виділяє істотні ознаки вивченого за

допомогою операцій аналізу і синтезу; підкріплює вивчений матеріал відомими фактами і відомостями; формулює висновки і узагальнення, у яких можуть бути окремі несуттєві помилки. Виконав та захистив всі лабораторні роботи з навчальної дисципліни. Відповідає на теоретичні питання на достатньому рівні в межах конспекту лекцій та рекомендованих підручників, вміє обґрунтовано обирати типові рішення. Вміє розробляти типові рішення, подібні тим, що використовувалися під час виконання лабораторних робіт.

– зараховано "задовільно" – здобувач вищої освіти показує мінімально-достатній рівень знань та умінь. Вміє викладати отримані знання в усній або письмовій формі; при цьому, неповний обсяг засвоєного навчального матеріалу не повинен перешкоджати засвоєнню послідуєного програмного матеріалу (допускаються окремі істотні помилки, виправлені за допомогою викладача). Виконав та захистив всі лабораторні роботи з навчальної дисципліни. Відповідає на теоретичні питання на елементарному рівні в межах конспекту лекцій. Вміє пояснити типові рішення, що використовувалися під час виконання лабораторних робіт.

– "не зараховано з можливістю повторного складання" – здобувач вищої освіти не повністю опанував навчальний матеріал дисципліни, не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі. Не виконав та не захистив більшість лабораторних робіт з навчальної дисципліни.

– "не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни" – здобувач вищої освіти зовсім не опанував навчальний матеріал дисципліни, не знає наукових фактів, визначень, не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі. Не виконав та не захистив всі лабораторні роботи з навчальної дисципліни. У здобувача відсутнє наукове мислення, не сформовані практичні навички.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

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
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Оцінка підсумкового семестрового контролю у формі екзамену - це сума балів за результатами змістовних модулів та балів, набраних здобувачем вищої освіти при складанні екзамену.

Рейтинг здобувача вищої освіти визначається за 100 бальною шкалою: складається з рейтингу із поточної академічної активності впродовж семестру, для оцінювання якої призначається 100 балів (по 30 балів за кожен змістовний модуль та 40 балів за екзамен - оцінка здобувача вищої освіти).

Кількість балів, одержана здобувачем вищої освіти на екзамені, додається до результатів рубіжних контролів, що разом складає оцінку знань здобувача вищої освіти з навчальної дисципліни за 100-бальною шкалою та переводиться в оцінку за шкалою ЄКТС і національною шкалою ("Відмінно", "Добре", "Задовільно", "Незадовільно").

Оцінювання здійснюється відповідно до вимог Положення про організацію освітнього процесу в ЦНТУ (розділ 8, стор. 28-30, 32-33; апеляція – стор. 34-35). Відповідність шкали оцінювання ЄКТС національній системі оцінювання визначена у таблиці 1, стор. 33.

<https://kntu.kr.ua/file/content/424/polozhennia-pro-orhanizatsiyu-osvitnoho-protsesu-v-tsntu.pdf>.

Екзамен проводиться у письмовій формі у вигляді білетів, максимальна кількість балів за екзамен становить 40 балів (10+10+20).

Екзаменаційний білет містить три питання:

– **Два питання** на розуміння теоретичних основ архітектури комп'ютерів (**кожне питання по 10 балів відповідно, разом 20 балів**)

– **Одне питання (20 балів)** - спроможність застосовувати отримані знання для розв'язання практичних завдань у межах дисципліни «Архітектура комп'ютерів».

ЕКЗАМЕНАЦІЙНІ ПИТАННЯ

1. Організація пам'яті комп'ютера. Сегментація пам'яті у реальному режимі роботи центрального процесора.

2. Система переривань в комп'ютері IBM PC. Блок-схема програмованого контролера контролеру переривань

3. Написати програму початкового налаштування контролера переривань у режимі каскадування

4. Організація пам'яті комп'ютера. Призначення буферу сторінкової трансляції TLB.

5. Система переривань в комп'ютері IBM PC. Алгоритм програмування контролера переривань у режимі опитування.

6. Написати програму початкового налаштування контролера переривань у режимі опитування

7. Організація пам'яті комп'ютера. Структурна схема перетворення логічної адреси у фізичну при сторінковій організації пам'яті.

8. Система переривань в комп'ютері IBM PC. Обробка виключних ситуацій у захищеному режимі роботи центрального процесора.

9. Написати програму переходу центрального процесора у захищений режим роботи.
10. Організація пам'яті комп'ютера. Призначення та можливості використання дескрипторних таблиць.
11. Система переривань в комп'ютері IBM PC. Послідовність дій для обробки переривань від нерезидентних програм.
12. Написати програму-обробник переривання від резидентної програми.
13. Організація пам'яті комп'ютера. Переваги захищеного режиму роботи центрального процесора.
14. Система переривань в комп'ютері IBM PC. Формат керуючих слів програмованого контролера переривань.
15. Написати програму, яка налаштовує контролер переривань на роботу у режимі каскадування.
16. Організація пам'яті комп'ютера. Структура та призначення кеш пам'яті.
17. Система переривань в комп'ютері IBM PC. Можливості блокування апаратних переривань за допомогою регістра маски.
18. Написати програму, яка маскує всі апаратні переривання окрім IRQ0.
19. Організація пам'яті комп'ютера. Основні принципи роботи з кеш пам'яттю.
20. Контролер прямого доступу до пам'яті. Блок-схема контролера прямого доступу до пам'яті (КПДП) у архітектурі IBM PC.
21. Написати програму передачі 8 байтів даних за допомогою КПДП у режимі одиночної передачі.
22. Організація пам'яті комп'ютера. Регістри центрального процесора для керування кеш пам'яттю.
23. Контролер прямого доступу до пам'яті. Основні функції контролера прямого доступу до пам'яті (КПДП) у архітектурі IBM PC.
24. Написати програму, яка вмикає підтримку кешу у центральному процесорі.
25. Системний та реальний час. функціональна схема з'єднання пристроїв з інтервальним таймером (ТІ) для утворення системного часу в IBM PC.
26. Контролер прямого доступу до пам'яті. Регістри каналів контролера ПДП та їх призначення.
27. Написати програму, яка забезпечує роботу каналу 0 інтервального таймера у режимі генератора прямокутних імпульсів.

28. Системний та реальний час. Функціональна схема з'єднання пристроїв з годинником реального часу (RTC) для утворення реального часу в IBM PC.

29. Контролер прямого доступу до пам'яті. Алгоритм ініціалізації каналу передачі даних контролеру прямого доступу до пам'яті.

30. Написати програму, яка виводить на екран встановлений час будильника RTC.

31. Системний та реальний час. Блок-схема каналу інтервального таймеру i8254.

32. Контролер прямого доступу до пам'яті. Алгоритм ініціалізації каналу передачі даних контролеру прямого доступу до пам'яті у режимі блокової передачі.

33. Написати програму налаштування інтервального таймеру i8254 для генерації імпульсу заданої довжини.

34. Системний та реальний час. Формат та призначення регістрів інтервального таймеру.

35. Контролер прямого доступу до пам'яті. Призначення та область застосування контролеру прямого доступу до пам'яті (КПДП).

36. Написати програму для 0 каналу КПДП для однократної передачі 100 байт даних за адресою оперативної пам'яті 37857h.

37. Системний та реальний час. Призначення каналів інтервального таймеру у архітектурі IBM PC.

38. Послідовний інтерфейс передачі даних. Структурна схема універсального синхронно-асинхронного прийомо-передавача (УСАПП).

39. Написати програму передачі одного байту даних за допомогою УСАПП.

40. Системний та реальний час. Алгоритм програмування інтервального таймеру i8254, режим 2 (програмований генератор імпульсів заданої частоти).

41. Послідовний інтерфейс передачі даних. Основні функції універсального синхронно-асинхронного прийомо-передавача (УСАПП).

42. Написати програму читання одного байту даних з буферу прийому за допомогою УСАПП.

43. Системний та реальний час. Блок-схема годинника реального часу (RTC) MC46818.

44. Послідовний інтерфейс передачі даних. Призначення та формат керуючих регістрів універсального синхронно-асинхронного прийомо-передавача.

45. Написати програму читання поточної дати з RTC.

46. Системний та реальний час. Формат керуючих регістрів годинника реального часу (RTC) MC46818.

47. Послідовний інтерфейс передачі даних. Режими роботи універсального синхронно-асинхронного прийомо-передавача.
48. Написати програму встановлення поточної дати у RTC.
49. Системний та реальний час. Сигнальні переривання реального часу (RTC) MC46818.
50. Організація введення-виведення даних. Алгоритм роботи з контролером клавіатури i8042.
51. Написати програму встановлення поточної дати у RTC.
52. Системний та реальний час. Періодичні переривання годинника реального часу (RTC) MC46818.
53. Організація введення-виведення даних. Засоби BIOS для роботи з клавіатурою.
54. Написати програму читання ASCII коду натиснутої клавіші за допомогою функцій BIOS.
55. Системний та реальний час. Таймер операційної системи. Функції переривання INT 1Ah.
56. Організація введення-виведення даних. Принципи роботи буферу клавіатури.
57. Написати програму читання скан-коду натиснутої клавіші за допомогою функцій BIOS.
58. Системний та реальний час. Засоби операційної системи для роботи з системним та реальним часом.
59. Організація введення-виведення даних. Алгоритм програмування принтера.
60. Організація введення-виведення даних. Засоби операційної системи для роботи з принтером.
61. Шинна архітектура комп'ютера. Локальні та системні шини комп'ютера (chipset).
62. Написати програму, що виводить на друк прізвище студента, використовуючи API-функції операційної системи.
63. Організація введення-виведення даних. Засоби операційної системи для роботи з інтерфейсом USB.
64. Шинна архітектура комп'ютера. Шина PCI.
65. Написати програму читання скан-коду натиснутої клавіші за допомогою функцій BIOS.
66. Організація введення-виведення даних. Засоби операційної системи для роботи з інтерфейсом PCI.
67. Шинна архітектура комп'ютера. Шина USB.
68. Написати програму встановлення поточної дати у RTC.
69. Організація введення-виведення даних. Блок-схема паралельного інтерфейсу.

70. Шинна архітектура комп'ютера. Системні шини.
71. Написати програму переходу центрального процесора у захищений режим роботи.
72. Організація введення-виведення даних. Алгоритм програмування паралельного інтерфейсу.
73. Шинна архітектура комп'ютера. Призначення північного мосту.
74. Написати програму, яка маскує всі апаратні переривання окрім IRQ0.

9. Методичне забезпечення

1. Минайленко Р.М. Архітектура комп'ютерів: Навчальний посібник / Минайленко Р.М., Коноплицька-Слободенюк О.К., Гермак В.С. – М-во освіти і науки України, Центральноукраїн. нац. техн. ун-т. - Кропивницький : ЦНТУ, 2022. – 105с
<http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/12260>
2. . Архітектура комп'ютерів: Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для студентів денної форми навчання галузі 12 Інформаційні технології. / уклад. Минайленко Р.М. / М-во освіти і науки України, Центральноукр. нац. техн. ун-т; – Кропивницький: ЦНТУ– 2024. – 81 с.
<https://dspace.kntu.kr.ua/items/b469c681-a03e-4cd5-b10f-fc7f998482a73>. 3

10. Рекомендовані джерела інформації:

Основні

1. Архітектура комп'ютера: навчальний посібник/ Кравченко Ю.В., Лещенко О.О., Герасименко О.Ю., Труш О.В., Дахно Н.Б. – К. : КНУ імені Тараса Шевченка, 2023 р. – 220 с.
2. Ковальчук М. Л. Архітектура комп'ютерів: Навчальний посібник. / М. Л. Ковальчук, Ю. О. Ушенко, Д. І. Угрин. – Чернівці: Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, 2022. – 188 с.
3. Сучасні напрямки комп'ютерної та мікропроцесорної техніки Розділ 1. Основні тенденції розвитку комп'ютерної і мікропроцесорної техніки. Розділ 2 Характеристики ARM і Cortex процесорів: конспект лекцій. [Електронний ресурс]: для студ. спеціальності 171 Електроніка, спеціалізації «Електронні компоненти та системи» /Т. О. Терещенко, Ю.С. Ямненко; КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад,– Електронні текстові данні 1 файл: 5,248 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 68 с.
4. Сідлецький, В.П., Черниш, М.Г., Редько, В.М. "Архітектура комп'ютера: підручник для студентів вищих навчальних закладів". Київ: Видавничий дім "Сам", 2021. - 400 с.
5. Ковальчук, І.В., Броварчук, О.М., Корольов, Д.В. "Архітектура комп'ютера: навчальний посібник". Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2021. - 236 с.

6. Литвинов А. Л. Практикум з архітектури комп'ютерних систем: навч. посібник / А. Л. Литвинов ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. – 68 с.

7. Задерейко О. В. Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів : навч.-метод. посібник [Електронне видання] / О. В. Задерейко, Н. І. Логінова, О. Г. Трофименко, С. В. Манаков, А. А.Толокнов, В. І. Гура. 2-ге вид. перероб. і доповн. – Одеса, 2022. – 288 с. – URL: <http://hdl.handle.net/11300/22720>.

Допоміжні

9. Блакитний, І.І., Добощ, О.І., Клименко, Є.В. "Архітектура комп'ютера: навчальний посібник". Київ: Видавництво НАУ, 2020. - 216 с.

10. Замуруєва О. В., Сахнюк В.Є., Федосов С.А. Архітектура та конфігурування комп'ютерних систем : лабораторний практикум. Луцьк : Вежа-Друк, 2021. – 60 с.

Інформаційні ресурси

11. Bartlett J. Programming from the Ground Up. — [http://www.freebookcentre.net/ComputerScience-BooksDownload/Programming-fromthe-Ground-Up-\(J.-Bartlett\).html](http://www.freebookcentre.net/ComputerScience-BooksDownload/Programming-fromthe-Ground-Up-(J.-Bartlett).html)

12. Світ електроних схем. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ua.nauchebe.net>

13. Дистанційна освіта ЦНТУ. – URL: <https://moodle.kntu.kr.ua/?lang=en>