

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ПРОЕКТУВАННЯ ОБЧИСЛЮВАЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ»

Лектор курсу			Іщеряков Сергій Михайлович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук		Контактна інформація лектора (e-mail), сторінка курсу в Google		e-mail: s.ishcheriakov@duikt.edu.ua сторінка курсу в Google Classroom – https://classroom.google.com/c/ODM2MTAyOTY5NDM2?cjc=72jluzjv	
Галузь знань			F Інформаційні технології		Рівень вищої освіти		магістр	
Спеціальність			F3 Комп'ютерні науки		Семестр		1	
Освітня програма			Штучний інтелект		Тип дисципліни		Обов'язкова	
Обсяг:	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:					
			Лекцій	Семінарських занять	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка	
	3	90	18	-	18	-	54	
АНОТАЦІЯ КУРСУ								
Взаємозв'язок у структурно-логічній схемі								
Освітні компоненти, які передують вивченню			Базові					
Освітні компоненти для яких є базовою			Організація проведення наукових досліджень					
Мета курсу:		реалізація основних обчислювальних операцій та алгоритмів низькорівневими мікрокомандами та схемотехнічними засобами для побудови високошвидкісних систем штучного інтелекту						
Компетентності відповідно до освітньої програми								
Загальні компетентності (ЗК)			Hard-skills / Спеціальні компетентності (СК)					
ЗК07. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).			СК02. Здатність формалізувати предметну область певного проєкту у вигляді відповідної інформаційної моделі. СК05. Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення. СК06. Здатність застосовувати існуючі і розробляти нові алгоритми розв'язування задач у галузі комп'ютерних наук. СК08. Здатність розробляти і реалізовувати проєкти зі створення програмного забезпечення, у тому числі в непередбачуваних умовах, за нечітких вимог та необхідності застосовувати нові стратегічні підходи, використовувати програмні інструменти для організації командної роботи над проєктом. СК10. Здатність оцінювати та забезпечувати якість ІТ проєктів, інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення, застосовувати міжнародні стандарти оцінки якості програмного забезпечення інформаційних та комп'ютерних систем, моделі оцінки зрілості процесів розробки інформаційних та комп'ютерних систем. СК11. Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом.					
Програмні результати навчання (ПРН)								
ПРН5. Оцінювати результати діяльності команд та колективів у сфері інформаційних технологій, забезпечувати ефективність їх діяльності.								

РН6. Розробляти концептуальну модель інформаційної або комп'ютерної системи.
РН7. Розробляти та застосовувати математичні методи для аналізу інформаційних моделей.
РН13. Оцінювати та забезпечувати якість інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення.
РН14. Тестувати програмне забезпечення.
РН15. Виявляти потреби потенційних замовників щодо автоматизації обробки інформації.
РН17. Виявляти та усувати проблемні ситуації в процесі експлуатації програмного забезпечення, формувати завдання для його модифікації або реінжинірингу.
РН18. Збирати, формалізувати, систематизувати і аналізувати потреби та вимоги до інформаційної або комп'ютерної системи, що розробляється, експлуатується чи супроводжується.

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Тема, опис теми	Вид заняття	Оцінюван-ня за тему	Форми і методи навчання/питання до самостійної роботи
Змістовний модуль 1. Мікропрограмна реалізація обчислювальних пристроїв			
Тема 1. Загальні принципи проектування та класифікація обчислювальних пристроїв. Структури обчислювальних пристроїв різних архітектур: нейманівської, гарвардівської, RISC-. Класифікація обчислювальних середовищ для високопродуктивних спеціалізованих пристроїв штучного інтелекту. Знати: типи обчислювальних пристроїв, процесорів та середовищ. Вміти: обирати спосіб реалізації обчислювального пристрою в залежності від функціоналу та особливостей завдання. Формування компетенцій: ЗК07, СК02, СК05, СК06, СК08, СК10, СК11. Результати навчання: РН05, РН06, РН07, РН13, РН14, РН15, РН17, РН18. Рекомендовані джерела: 1, 2, 5.			
Заняття 1.1. Структури та класифікація обчислювальних пристроїв.	Лекція 1 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-бесіда, бліц-опитування
Заняття 1.2. Команди міжрегістрової пересилки даних.	Практичне заняття 1 2 год	4 бали	Колаборативне навчання, кейс-метод, мозгова атака, усне опитування
Тема 2. Представлення від'ємних та дробових двійкових чисел. Способи адресації пам'яті даних. Організація індексованих контейнерів даних (масивів, списків). Знати: особливості розміщення в пам'яті та способів адресації даних різних типів та розмірів. Вміти: розміщати в пам'яті та здійснювати обробку індексованих контейнерів даних. Формування компетенцій: ЗК07, СК02, СК05, СК06, СК08, СК10, СК11. Результати навчання: РН05, РН06, РН07, РН13, РН14, РН15, РН17, РН18. Рекомендовані джерела: 1, 2, 5.			
Заняття 2.1. Представлення даних в пам'яті обчислювальних пристроїв.	Лекція 2 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 2.2. Проста обробка списків даних.	Практичне заняття 2 2 год	4 бали	Колаборативне навчання, демонстрування, кейс-метод, робота над помилками
Тема 3. Організація пам'яті команд. Лічильник команд. Структура та довжина кодів команд. Коди команд пересилки даних. Знати: особливості побудови пам'яті команд в обчислювальних пристроях. Вміти: аналізувати структуру та довжину кодів команд різного призначення та способів адресації. Формування компетенцій: ЗК07, СК02, СК05, СК06, СК08, СК10, СК11.			

Результати навчання: РН05, РН06, РН07, РН13, РН14, РН15, РН17, РН18. Рекомендовані джерела: 1, 3, 5.			
Заняття 3.1. Організація пам'яті команд.	Лекція 3 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 3.2. Коди команд пересилки даних.	Практичне заняття 3 2 год	4 бали	Колаборативне навчання, кейс-метод, мозгова атака, усне опитування
Тема 4. Побудова арифметико-логічних пристроїв. Регістр ознак. Прапорці перенесення CF та переповнення OF. Арифметичні та логічні команди. Команди розгалуження. Реалізація циклічних алгоритмів. Знати: особливості формування прапорців в результаті виконання арифметичних та логічних команд зі змінними різної довжини. Вміти: здійснювати переходи на потрібні адреси в алгоритмах розгалуження та циклічних алгоритмах.. Формування компетенцій: ЗК07, СК02, СК05, СК06, СК08, СК10, СК11. Результати навчання: РН05, РН06, РН07, РН13, РН14, РН15, РН17, РН18. Рекомендовані джерела: 1, 3, 5.			
Заняття 4.1. Структура регістру ознак. Аналіз прапорців в результаті виконання арифметичних команд.	Лекція 4 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 4.2. Довільна обробка списків даних	Практичне заняття 4 2 год	5 балів	Колаборативне навчання, демонстрування, кейс-метод, робота над помилками
Тема 5. Застосування зсувів для простих випадків множення/ділення. Типи зсувів. Алгоритми множення та ділення. Мікропрограмна реалізація операції беззнакового множення. Знати: особливості обчислення операцій множення та ділення шляхом зсувів. Вміти: програмувати алгоритми множення та ділення. Формування компетенцій: ЗК07, СК02, СК05, СК06, СК08, СК10, СК11. Результати навчання: РН05, РН06, РН07, РН13, РН14, РН15, РН17, РН18. Рекомендовані джерела: 1, 2, 5.			
Заняття 5.1. Зсуви. Алгоритми множення та ділення.	Лекція 5 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-бесіда, бліц опитування
Заняття 5.2. Реалізація алгоритму множення беззнакових цілих чисел.	Практичне заняття 5 2 год	5 балів	Колаборативне навчання, демонстрування, мозгова атака, робота над помилками
	Самостійна робота		
Тема 1. Загальні принципи проєктування та класифікація обчислювальних пристроїв.	6 год	2 бали	Робота в середовищі Emu8086
Тема 2. Представлення від'ємних та дробових двійкових чисел. Способи адресації пам'яті даних. Організація індексованих контейнерів даних (масивів, списків).	6 год	2 бали	Робота в середовищі Emu8086
Тема 3. Організація пам'яті команд. Лічильник команд. Структура та довжина кодів команд. Коди команд пересилки даних.	6 год	2 бали	Робота в середовищі Emu8086

Тема 4. Побудова арифметико-логічних пристроїв. Регістр ознак. Прапорці перенесення CF та переповнення OF. Арифметичні та логічні команди. Команди розгалуження. Реалізація циклічних алгоритмів.	6 год	2 бали	Робота в середовищі Etm8086
Тема 5. Застосування зсувів для простих випадків множення/ділення. Типи зсувів. Алгоритми множення та ділення. Мікропрограмна реалізація операцій беззнакового множення.	6 год	2 бали	Робота в середовищі Etm8086
Змістовний модуль 2. Схемотехнічна реалізація обчислювальних пристроїв			
Тема 6. Основи схемотехнічного проектування обчислювальних процесів. Таблиці істиності, функції та закони алгебри логіки. Логічні елементи. Побудова суматора. Проектування схеми помножувача. Знати: особливості схемотехнічного відображення логічних функцій та арифметичних операцій. Вміти: проектувати обчислювальні схеми для додавання та множення двійкових змінних. Формування компетенцій: ЗК07, СК02, СК05, СК06, СК08, СК10, СК11. Результати навчання: РН05, РН06, РН07, РН13, РН14, РН15, РН17, РН18. Рекомендовані джерела: 1, 4, 5.			
Заняття 6.1. Алгебра логіки. Основи схемотехнічного проектування.	Лекція 6 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 6.2 Проектування схеми помножувача беззнакових цілих чисел.	Практичне заняття 6 2 год	5 балів	Колаборативне навчання, демонстрування, мозгова атака, робота над помилками
Тема 7. Дешифратори, мультиплексори. Каскадування дешифраторів та мультиплексорів. Реалізація операції віднімання під управлінням функції XOR. Схема пошуку більшого значення з двох беззнакових цілих чисел. Знати: структури дешифраторів та мультиплексорів з можливістю довільного їх каскадування. Вміти: використовувати прапорці регістру ознак для реалізації операцій більше/менше та побудови масштабованих схем пошуку екстремумів. Формування компетенцій: ЗК07, СК02, СК05, СК06, СК08, СК10, СК11. Результати навчання: РН05, РН06, РН07, РН13, РН14, РН15, РН17, РН18. Рекомендовані джерела: 1, 4, 5.			
Заняття 7.1. Структура дешифраторів та мультиплексорів. Каскадування.	Лекція 7 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-бесіда, бліц опитування
Заняття 7.2. Проектування схеми визначення більшого з двох беззнакових чисел.	Практичне заняття 7 2 год	5 балів	Колаборативне навчання, демонстрування, мозгова атака, робота над помилками
Тема 8. Побудова масштабованого багатоканального обчислювального середовища пошуку максимального значення помножувачів беззнакових цілих чисел. Знати: принципи масштабування обчислювальних схем. Вміти: проектувати масштабовані обчислювальні середовища. Формування компетенцій: ЗК07, СК02, СК05, СК06, СК08, СК10, СК11. Результати навчання: РН05, РН06, РН07, РН13, РН14, РН15, РН17, РН18. Рекомендовані джерела: 1.			
Заняття 8.1. Масштабування обчислювальних схем.	Лекція 8		Пояснювально-ілюстративний, лекція-

	2 год		бесіда, бліц опитування
Заняття 8.2. Побудова масштабованого багатоканального обчислювального середовища пошуку максимального значення помножувачів беззнакових цілих чисел.	Практичне заняття 8 2 год	5 балів	Колаборативне навчання, демонстрування, мозгова атака, робота над помилками
Тема 9. Проєктування обчислювального пристрою пошуку максимального співпадіння контейнерів беззнакових цілих чисел. Знати: принципи управління складними обчислювальними середовищами. Вміти: проєктувати комплексні обчислювальні пристрої із процесорним управлінням обчислювальними середовищами. Формування компетенцій: ЗК07, СК02, СК05, СК06, СК08, СК10, СК11. Результати навчання: РН05, РН06, РН07, РН13, РН14, РН15, РН17, РН18. Рекомендовані джерела: 1.			
Заняття 9.1. Принципи управління складними обчислювальними середовищами.	Лекція 9 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-бесіда, бліц опитування
Заняття 9.2. Проєктування обчислювального пристрою пошуку максимального співпадіння контейнерів беззнакових цілих чисел.	Практичне заняття 9 2 год	5 балів	Колаборативне навчання, демонстрування, мозгова атака, робота над помилками
	Самостійна робота		
Тема 6. Основи схемотехнічного проєктування обчислювальних процесів. Таблиці істинності, функції та закони алгебри логіки. Логічні елементи. Побудова суматора. Проєктування схеми помножувача.	6 год	2 бали	Робота в середовищі Proteus 8.2
Тема 7. Дешифратори, мультиплексори. Каскадування дешифраторів та мультиплексорів. Реалізація операцій віднімання під управлінням функції XOR. Схема пошуку більшого значення з двох беззнакових цілих чисел.	6 год	2 бали	Робота в середовищі Proteus 8.2
Тема 8. Побудова масштабованого багатоканального обчислювального середовища пошуку максимального значення помножувачів беззнакових цілих чисел.	6 год	2 бали	Робота в середовищі Proteus 8.2
Тема 9. Проєктування обчислювального пристрою пошуку максимального співпадіння контейнерів беззнакових цілих чисел.	6 год	2 бали	Робота в середовищі Proteus 8.2
МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ			
Мультимедійний проектор, інтерактивна дошка та/або віртуальна дошка. Комп'ютерний клас для проведення практичних та лабораторних занять із встановленим програмним забезпеченням Emu8086, Eclipse, Proteus 8.2 та доступом до мережі Internet.			
ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ			
1. Мельник А.О. Архітектура комп'ютера. – Луцьк: Волинська обласна друкарня, 2008. – 470 с. 2. Петрова О. О., Алгоритмічні задачі та їх вирішення : навч. посібник / О. О. Петрова, Г. В. Солодовник ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 105 с. 3. Реут Д.Т. Програмування мікроконтролерів STM32 у STM32CubeIDE. Практикум: навч.посібник. – Рівне: НУВГП, 2023. - 120 с. 4. Демиденко М.І., Руденко О.А. Комп'ютерна схемотехніка та архітектура комп'ютерів. Навчальний посібник. – Полтава: НУПІ, 2023. – 203 с. 5. Матвієнко М.П., Розен В.П., Закладний О.М. Архітектура комп'ютера. – Київ: Ліра-К, 2020. – 264 с.			

ПОЛІТИКА КУРСУ («ПРАВИЛА ГРИ»)

- Курс передбачає роботу в колективі.
- Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.
- Освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу.
- Самостійна робота включає в себе теоретичне вивчення питань, що стосуються тем лекційних занять, які не ввійшли в теоретичний курс, або ж були розглянуті коротко, їх поглиблена проробка за рекомендованою літературою.
- Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.
- Якщо студент відсутній з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача.
- Під час роботи над завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності: при використанні Інтернет ресурсів та інших джерел інформації студент повинен вказати джерело, використане в ході виконання завдання. Виявлення ознак академічної не доброчесності в практичній (письмовій) роботі студента є підставою для її не зарахування викладачем.
- Студент, який спізнився має право бути присутнім на занятті. Студенти мають інформувати старосту про неможливість відвідати заняття.
- Користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням є підставою для не зарахування викладачем роботи студента.

КРИТЕРІЙ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Умовою допуску до підсумкового контролю є виконання всіх практичних робіт і виконання самостійних завдань, які передбачені структурою освітньої компоненти Проектування обчислювальних пристроїв.

Якщо студента не допущено до складання заліку, як такого, що не виконав індивідуальний план, йому надається час до перескладання для виконання всіх вимог допуску. Студент має право на два перескладання. При повторному перескладанні екзамену у студента може приймати комісія, яка створюється директором ННПТ. Оцінка комісії є остаточною. У випадку отримання студентом 0 балів (не зараховано), що постає підставою для відрахування за невиконання навчального плану.

Оцінювання студентів здійснюється за накопичувальною 100-бальною системою, складається із двох основних частин та розподіляється у співвідношенні: 60 (бали напрацьовані під час вивчення дисципліни – поточний контроль), 40 (підсумкове оцінювання - екзамен):

Форми контролю	Види навчальної роботи	Оцінювання
ПОТОЧНИЙ КONTPOЛЬ	Виконання практичних робіт	42 балів
	Самостійна робота	18 бали
ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ	Екзамен	40 балів

Додаткова оцінка

Види навчальної роботи	Оцінювання
Участь у наукових конференціях, підготовка наукових публікацій за тематикою освітньої компоненти:	
- тези доповіді фахового спрямування;	3 бали
- стаття у фаховому виданні;	5 балів
Проходження дистанційних курсів та отримання сертифікатів на платформах Udemy, ProMeteus, Coursera, Codecademy за тематикою освітньої компоненти	5 балів

Максимальна кількість додаткових балів, які можуть бути зараховані здобувачу освіти - 10 балів.

ПІДСУМКОВА ОЦІНКА ЗА ДИСЦИПЛІНУ			
Бали	Критерії оцінювання	Рівень компетентності	Оцінка /запис в екзаменаційній відомості
90-100	Студент демонструє повні й міцні знання навчального матеріалу в обсязі, що відповідає робочій програмі дисципліни, правильно й обґрунтовано приймає необхідні рішення в різних нестандартних ситуаціях. Вміє реалізувати теоретичні положення дисципліни в практичних розрахунках, аналізувати та порівнювати дані об'єктів діяльності фахівця на основі набутих з даної та суміжних дисциплін знань та умінь. Знає сучасні технології та методи розрахунків з даної дисципліни. За час навчання при проведенні практичних занять, виконанні індивідуальних завдань проявив вміння самостійно вирішувати поставлені задачі, активно включатись в дискусії, може відстоювати власну позицію в питаннях та рішеннях, які розглядаються. Зменшення 100-бальної оцінки може бути пов'язане з недостатнім розкриттям питань, що стосується тем дисципліни, але виходить за рамки об'єму матеріалу, передбаченого робочою програмою, або студент проявляє невпевненість в тлумаченні теоретичних положень чи складних практичних завдань.	Високий Повністю забезпечує вимоги до знань, умінь і навичок, що викладені в робочій програмі дисципліни. Власні пропозиції студента в оцінках і вирішенні практичних задач підвищує його вміння використовувати знання, які він отримав при вивченні інших дисциплін, а також знання, набуті при самостійному поглибленому вивченні питань, за тематикою дисципліни, яка вивчається.	Відмінно / Зараховано (A)
82-89	Студент демонструє гарні знання, добре володіє матеріалом, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати теоретичні положення при вирішенні практичних задач, але допускає окремі неточності. Вміє самостійно виправляти допущені помилки, кількість яких є незначною. Знає сучасні технології та методи розрахунків з даної дисципліни. За час навчання при проведенні практичних занять, виконанні індивідуальних завдань та поясненні прийнятих рішень, дає вичерпні пояснення.	Достатній Забезпечує студенту самостійне вирішення основних практичних задач в умовах, коли вихідні дані в них змінюються порівняно з прикладами, що розглянуті при вивченні дисципліни	Добре / Зараховано (B)
75-81	Студент в загальному добре володіє матеріалом, знає основні положення матеріалу, що відповідає робочій програмі дисципліни, робить на їх основі аналіз можливих ситуацій та вміє застосовувати при вирішенні типових практичних завдань, але допускає окремі неточності. Вміє пояснити основні положення виконаних завдань та дати правильні відповіді при зміні результату при заданій зміні вихідних параметрів. Помилки у відповідях / рішеннях / розрахунках не є системними. Знає характеристики основних положень, які мають визначальне значення при проведенні практичних занять, виконанні індивідуальних завдань та поясненні прийнятих рішень дисципліни, яка вивчається.	Достатній Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають утруднення	Добре / Зараховано (C)
67-74	Студент засвоїв основний теоретичний матеріал, передбачений робочою програмою дисципліни, та розуміє постанову стандартних практичних завдань, має пропозиції щодо напрямку їх вирішень. Розуміє основні положення, що є визначальними в курсі, може вирішувати подібні завдання тим, що розглядалися з викладачем, але допускає значну кількість незначних і грубих помилок, які може усувати за допомогою викладача.	Середній Забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни	Задовільно / Зараховано (D)

60-66	Студент має певні знання, передбачені в робочій програмі дисципліни, володіє основними положеннями, що вивчаються на рівні, який визначається як мінімально допустимий. З використанням основних теоретичних положень, студент з труднощами пояснює правила вирішення практичних / розрахункових завдань дисципліни. Виконання практичних / індивідуальних завдань значно формалізовано: є відповідність алгоритму, але відсутнє глибоке розуміння роботи та взаємозв'язків з іншими дисциплінами.	Середній Є мінімально допустимим у всіх складових навчальної програми з дисципліни	Задовільно / Зараховано (E)
35-59	Студент може відтворити окремі фрагменти з курсу. Незважаючи на те, що програму навчальної дисципліни студент виконав, працював він пасивно, його відповіді під час практичних робіт в більшості є невірними, необґрунтованими. Цілісність розуміння матеріалу з дисципліни у студента відсутні.	Низький Не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни	Незадовільно з можливістю повторного складання) / Не зараховано (FX) <i>В залікову книжку не представляється</i>
0-34	Студент повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Студент не допущений до здачі заліку.	Незадовільний Студент не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням/Не допущений (F) <i>в залікову книжку не представляється</i>

ПОЛІТИКА ДОБРОЧЕСНОСТІ

Здобувач вищої освіти виконуючи самостійну або індивідуальну роботу повинен дотримуватись політики доброчесності. У разі наявності плагіату в будь-яких видах робіт Здобувача він отримує незадовільну оцінку і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у Силабусі.