

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Основи мікропроцесорної техніки»

<b>Лектор курсу</b>		Кисіль Тетяна Миколаївна, старший викладач.		<b>Контактна інформація лектора (e-mail), сторінка курсу в Moodle</b>		e-mail: <a href="mailto:program2kurs@gmail.com">program2kurs@gmail.com</a> ; сторінка курсу в Moodle – <a href="https://dn.dut.edu.ua/course/view.php?id=639">https://dn.dut.edu.ua/course/view.php?id=639</a>	
<b>Галузь знань</b>		12 «Інформаційні технології»		<b>Рівень вищої освіти</b>		бакалавр	
<b>Спеціальність</b>		122 Комп'ютерні науки		<b>Семестр</b>		2	
<b>Освітня програма</b>		Штучний інтелект		<b>Тип дисципліни</b>		Обов'язкова	
<b>Обсяг:</b>	Кредитів ECTS	Годин	За видами занять:				
			Лекцій	Семінарських занять	Практичних занять	Лабораторних занять	Самостійна підготовка
	3	90	18	-	36	-	36
<b>АНОТАЦІЯ КУРСУ</b>							
<b>Взаємозв'язок у структурно-логічній схемі</b>							
Освітні компоненти, які передують вивченню		Кінцеві пристрої інформаційних систем (3.0)					
Освітні компоненти для яких є базовою		Конвергентна мережна інфраструктура (3.0) Серверні платформи HPE (4.0) Технології Smart-систем (5.0)					
<b>Мета курсу:</b>	ознайомлення студентів з основами мікропроцесорної техніки; вивчення фізичних та логічних принципів побудови електронних схем цифрових елементів і функціональних вузлів та їх використання в пристроях ЕОМ; отримання знань та принципів побудови, функціонуванню мікроконтролерів Arduino та методів їх програмування.						
<b>Компетентності відповідно до освітньої програми</b>							
<b>Soft- skills / Загальні компетентності (ЗК)</b>				<b>Hard-skills / Спеціальні компетентності (СК)</b>			
<b>ЗК1.</b> Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. <b>ЗК4.</b> Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. <b>ЗК5.</b> Здатність спілкуватися іноземною мовою. <b>ЗК6.</b> Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями. <b>ЗК7.</b> Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. <b>ЗК11.</b> Здатність приймати обґрунтовані рішення. <b>ЗК13.</b> Здатність діяти на основі етичних міркувань.				<b>СК12.</b> Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.			
<b>Програмні результати навчання (ПР)</b>							
<b>ПР1.</b> Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук. <b>ПР13.</b> Володіти мовами системного програмування та методами розробки програм, що взаємодіють з компонентами комп'ютерних систем, знати мережні технології, архітектури комп'ютерних мереж, мати практичні навички технології адміністрування комп'ютерних мереж та їх програмного забезпечення.							

**ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ**

Тема, опис теми	Вид заняття	Оцінювання за тему	Форми і методи навчання/питання до самостійної роботи
<b>Змістовний модуль 1. Загальні положення, ідеологія побудови мікроелектронних і мікропроцесорних систем.</b>			
<p><b>Тема 1. Функціональні елементи цифрової техніки.</b>  <b>Знати:</b> позиційні системи числення; переведення чисел з однієї системи числення в іншу; основи булевої алгебри; принципи побудови логічних схем.  <b>Вміти:</b> представляти числові дані в різних системах числення; складати логічні схеми цифрових пристроїв за різними форматами.  <b>Формування компетенцій:</b> ЗК1, ЗК4, ЗК5, ЗК7, ЗК13, СК12.  <b>Програмні результати:</b> ПР1.  <b>Рекомендовані джерела:</b> 1, 4, 8, 9, 14</p>			
Заняття 1.1 Загальні поняття систем керування. Дискретні, цифрові систем керування. Основи булевої алгебри. Моделювання базових логічних елементів.	Лекція 1 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-бесіда, бліц-опитування
Заняття 1.2 Представлення цифрових даних в позиційних системах числення. Побудова основних логічних елементів та логічних схем в Logic.Ly	Практичне заняття 1 2 год	4 бали	Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
<p><b>Тема 2. Дискретні електронні пристрої цифрової техніки.</b>  <b>Знати:</b> дискретні електронні пристрої; розуміння принципів їх роботи та можливостей конструювання складних цифрових схем.  <b>Вміти:</b> проектувати та реалізовувати прості логічні схеми з використанням дискретних електронних пристроїв; проектувати, вдосконалювати цифрові системи та проектувати печатні плати.  <b>Формування компетенцій:</b> ЗК1, ЗК4, ЗК5, ЗК6, ЗК7, ЗК11, ЗК13, СК12.  <b>Програмні результати:</b> ПР1.  <b>Рекомендовані джерела:</b> 1, 3-11, 13, 14</p>			
Заняття 2.1 Представлення інформації фізичними сигналами. Двійкові змінні та логічні (перемикаючі) функції. Діодні, транзисторні, інтегрально-інжекційні та діодно-транзисторні логічні елементи.	Лекція 2 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 2.2. Побудова основних логічних елементів за допомогою дискретних компонентів та їх представлення на електричних принципових схемах	Практичне заняття 2 2 год	4 бали	Колаборативне навчання, демонстрування, кейс-метод, робота над помилками
Заняття 2.3. Побудова інтегрованих логічних елементів та їх реалізація на макетних, печатних платах	Практичне заняття 3 4 год	4 бали	Колаборативне навчання, кейс-метод, бліц опитування, робота над помилками
<p><b>Тема 3. Комбінаційні пристрої в мікропроцесорних системах.</b>  <b>Знати:</b> принципи роботи цифрових пристроїв, цифроаналогових та аналого-цифрових перетворювачів.  <b>Вміти:</b> проектувати базові схеми аналогових та імпульсних пристроїв; синтезувати елементарні комбінаційні пристрої мікропроцесорних систем.  <b>Формування компетенцій:</b> ЗК1, ЗК4, ЗК5, ЗК6, ЗК7, ЗК11, ЗК13, СК12.  <b>Програмні результати:</b> ПР1.  <b>Рекомендовані джерела:</b> 1,3-11,13,14</p>			
Заняття 3.1 Типові комбінаційні пристрої в складі цифрових мікросхем. Перетворювачі кодів. Загальна характеристика перетворювачів кодів.	Лекція 3 2 год		Метод виокремлення основного, міні-лекція, бліц опитування

Перетворення двійкового коду в позиційний. Дешифратори. Електронний перемикач сигналів. Мультиплексор. Демультіплексор.			
Заняття 3.2. Дослідження принципів роботи комбінаційних мікросхем та їх реалізація на макетних, печатних платах.	Практичне заняття 4 4 год	4 бали	Колаборативне навчання, кейс-метод, мозгова атака, усне опитування
Заняття 3.3. Моделювання комбінаційних пристроїв: суматори, компаратори. Машинні коди. Виконання арифметичних операцій з цілими та дійсними двійковими числами.	Практичне заняття 5 4 год	4 бали	Колаборативне навчання, обговорення, мозгова атака, усне опитування
<b>Тема 4. Послідовні пристрої в мікропроцесорних системах.</b>			
<b>Знати:</b> різноманітність послідовних пристроїв, які використовуються для обробки та керування даними; взаємодію послідовних пристроїв з мікропроцесором та іншими компонентами мікропроцесорних систем.			
<b>Вміти:</b> проектувати, тестувати та налаштовувати послідовні пристрої для ефективного їх використання в мікропроцесорних системах.			
<b>Формування компетенцій:</b> ЗК1, ЗК4, ЗК5, ЗК6, ЗК7, ЗК11, ЗК13, СК12.			
<b>Програмні результати:</b> ПР1.			
<b>Рекомендовані джерела:</b> 1,3-11,13,14			
Заняття 4.1 Типові послідовні пристрої в складі цифрових мікросхем. Регістри. Основні поняття і визначення, класифікація. Паралельні регістри (регістри пам'яті). Послідовні регістри (регістри зсуву). Послідовно-паралельні регістри Лічильники. Реверсивні лічильники.	Лекція 4 2 год		Метод конкретизації, міні-лекція, бліц опитування
Заняття 4.2. Дослідження принципів роботи послідовних цифрових приладів та їх реалізація на макетних, печатних платах	Практичне заняття 6 4 год	4 бали	Проектно-орієнтоване навчання, метод порівняння, мозгова атака, усне опитування
<b>Самостійна робота</b>			
<b>Тема 1. Функціональні елементи цифрової техніки.</b>	4 год	1 бал	1. Функціонально - логічні схеми та комбінаторна логіка.
<b>Тема 2. Дискретні електронні пристрої цифрової техніки.</b>	4 год	1 бал	2. Розробка печатних плат в онлайн-конструкторі EasyEDA
<b>Тема 3. Комбінаційні пристрої в мікропроцесорних системах.</b>	4 год	2 бали	3. Дослідження комбінаційних пристроїв в пакетах Tinkercad, Electronics Workbench, Multisim.
<b>Тема 4. Послідовні пристрої в мікропроцесорних системах.</b>	4 год	2 бали	4. Побудова цифрових, цифро аналогових і аналого-цифрових пристроїв
<b>Змістовний модуль 2. Функціональні структури і архітектура мікропроцесорних систем</b>			
<b>Тема 5. Структура та функціонування мікропроцесорів</b>			
<b>Знати:</b> основні характеристики існуючих процесорів, існуючі логічні способи організації пам'яті, архітектуру процесорів різних класів, особливості їх організації, архітектури та області їх застосування; системи команд, методи адресації програмних об'єктів сучасних мікропроцесорів.			
<b>Вміти:</b> розрізняти мікропроцесори різних типів за призначеннями та характеристиками;			
<b>Формування компетенцій:</b> ЗК1, ЗК4, ЗК5, ЗК6, ЗК7, ЗК11, ЗК13, СК12.			
<b>Програмні результати:</b> ПР1, ПР13.			
<b>Рекомендовані джерела:</b> 3-14			
Заняття 5.1 Класифікація сучасних мікропроцесорів за функціональними ознаками. Мікропроцесори загального призначення та спеціалізовані. Структурна схема МП (архітектура МП). Обробка і	Лекція 5 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-бесіда, бліц опитування

маніпулювання даними. Арифметико-логічний пристрій. Буфери – підсилювачі сигналів шин. Внутрішня шина даних. Регістри МП.			
Заняття 5.2 Асемблер: система команд. Команди передачі даних та адресація пам'яті.	Практичне заняття 7 4 год	4 бали	Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
<p><b>Тема 6. Типова структура мікропроцесорних систем.</b>  <b>Знати:</b> використання логічних команд для побітової обробки даних; набір команд організації циклів і передач управління за допомогою умовних та безумовних переходів мовою програмування Асемблер.  <b>Вміти:</b> мовою асемблера складати прості програми, які реалізують алгоритми обробки арифметичних та логічні операції.  <b>Формування компетенцій:</b> ЗК1, ЗК4, ЗК5, ЗК6, ЗК7, ЗК11, ЗК13, СК12.  <b>Програмні результати:</b> ПР1, ПР13.  <b>Рекомендовані джерела:</b> 3-14</p>			
Заняття 6.1 Структура мікропроцесорної системи та характеристика її складових елементів. Формати даних. Організація пам'яті та адресація даних. Алгоритми та пристрої введення і виведення даних. Принципи управління пам'яттю та зовнішніми пристроями.	Лекція 6 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-бесіда, бліц опитування
Заняття 6.2. Арифметичні та логічні операції мови Асемблер. Логічні команди і команди передачі управління. Адресація даних.	Практичне заняття 8 4 год	4 бали	Колаборативне навчання, демонстрування, мозгова атака, робота над помилками
<p><b>Тема 7. Архітектура і засоби програмування мікропроцесорів</b>  <b>Знати:</b> принципи роботи арифметичного співпроцесора; розуміння архітектурних особливостей мікропроцесорів, їхніх компонентів (процесор, кеш-пам'ять, керуючі блоки, тощо) та взаємодії між ними.  <b>Вміти</b> розробляти мікроалгоритми та мікропрограми реалізації різних процедур мікропроцесорних систем.  <b>Формування компетенцій:</b> ЗК1, ЗК4, ЗК5, ЗК6, ЗК7, ЗК11, ЗК13, СК12.  <b>Програмні результати:</b> ПР1, ПР13.  <b>Рекомендовані джерела:</b> 3-14</p>			
Заняття 7.1 Архітектура мікропроцесорів. Асемблер і інструкції мікропроцесорів. Директиви і макроси мови асемблера для мікропроцесорів. Стек і підпрограми. Переривання.	Лекція 7 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
Заняття 7.2 Програмування арифметичного співпроцесора. Організація підпрограм в Асемблер	Практичне заняття 9 4 год	4 бали	Пояснювально-ілюстративний, лекція-візуалізація, бліц опитування
<b>Тема 5. Структура та функціонування мікропроцесорів</b>	<b>Самостійна робота</b>		
	4 год	2 бали	1. Дослідження технології програмування на мові Асемблера. Засоби трансляції, збору, завантаження та налагодження програм мовою Асемблер.
	4 год	2 бали	2. Дослідження трансляцій операторів мовою С++ та мовою Асемблер. Використання асемблерних вставок в програмах, реалізованих мовами високого рівня
<b>Тема 6. Типова структура мікропроцесорних систем</b>			

Тема 7. <i>Архітектура і засоби програмування мікропроцесорів</i>	4 год	2 бали	3. Вивчення правил організації взаємозв'язку між програмами на мові Асемблера та мовах високого рівня
<b>Змістовний модуль 3. Мікроконтролери Arduino в електротехнічних системах</b>			
<p><b>Тема 8. <i>Поняття мікроконтролера та програмованого логічного контролера</i></b>  <b>Знати:</b> особливості і відмінності архітектур різних мікроконтролерів; мову програмування високого рівня C++ для програмування мікроконтролерів.  <b>Вміти:</b> працювати з інтегрованим середовищем розробки програм для мікроконтролерів; розробляти програми мови програмування високого рівня C++ для керування мікроконтролерами Arduino.  <b>Формування компетенцій:</b> ЗК1, ЗК4, ЗК5, ЗК6, ЗК7, ЗК11, ЗК13, СК12.  <b>Програмні результати:</b> ПР1, ПР13.  <b>Рекомендовані джерела:</b> 1, 2, 12, 14</p>			
Заняття 8.1 Архітектура і засоби програмування мікроконтролерів Архітектура організації мікроконтролерів їх класифікація. Структура та моделювання програмно-технічних комплексів на базі мікроконтролерних плат Arduino	Лекція 8 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-бесіда, бліц опитування
Заняття 8.2 Моделювання пристроїв на базі мікроконтролера Arduino Uno / Arduino Mega	Практичне заняття 10 2 год	4 бали	Колаборативне навчання, демонстрування, мозгова атака, робота над помилками
<p><b>Тема 9. <i>Основи програмування плат на базі мікроконтролерів Arduino</i></b>  <b>Знати:</b> засоби керування мікроконтролерів Arduino різних типів, їх індикації при введенні/виведенні даних.  <b>Вміти:</b> використовувати паралельні і послідовні інтерфейси; проектувати пристрої з використанням лічильників, таймерів, датчиків керування; записувати програми в мікроконтролери за допомогою програматорів.  <b>Формування компетенцій:</b> ЗК1, ЗК4, ЗК5, ЗК6, ЗК7, ЗК11, ЗК13, СК12.  <b>Програмні результати:</b> ПР1, ПР13.  <b>Рекомендовані джерела:</b> 1, 2, 12, 14</p>			
Заняття 9.1 Обробка сигналів, мережевий обмін та практичне застосування мікроконтролерів Arduino. Аналогові сигнали та їх представлення в комп'ютерних системах. Датчики температури та їх використання з МК Arduino.	Лекція 9 2 год		Пояснювально-ілюстративний, лекція-бесіда, бліц опитування
Заняття 9.2 Вивчення принципів роботи портів мікроконтролера Arduino Nano.	Практичне заняття 11 2 год	4 бали	Колаборативне навчання, демонстрування, мозгова атака, робота над помилками
Тема 8. <i>Поняття мікроконтролера та програмованого логічного контролера</i> Тема 9. <i>Основи програмування плат на базі мікроконтролерів Arduino</i>	<b>Самостійна робота</b>		
	4 год	2 бали	1. Прикладні проекти Arduino в середовищі Tinkercad.
	4 год	2 бали	2. Застосування хмарних сервісів для організації розподілених систем керування
<b>МАТЕРІАЛЬНО-ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Мультимедійний проектор, інтерактивна дошка та/або віртуальна дошка, конструктор «Цифрова електроніка».</li> <li>• Комп'ютерний клас для проведення практичних та лабораторних занять із встановленим програмним забезпеченням з Arduino Uno, Mega, Nano та доступом до мережі Internet по роботі з онлайн-сервісами Logic.Ly, EasyEDA, Tinkercad, Electronics Workbench, Multisim.</li> </ul>			

## ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

1. Кисіль Т.М., Фесенко М.А., Зінченко О.В. Основи мікропроцесорної техніки (частина І). - Методичні вказівки. – Київ: ДУТ, 2022. – 126 с.  
<https://duikt.edu.ua/ua/lib/1/category/2659/view/475>
2. Кисіль Т.М., Зінченко О.В., Чичкар'юв Є.А., Фесенко М.А. Алгоритмізація та програмування: методичні рекомендації. Ч.1. – Київ: ДУІКТ, 2023. – 218 с.  
<https://duikt.edu.ua/ua/lib/1/category/2185/view/548>
3. Грищук Ю.С., Мікропроцесорні пристрої: навчальний посібник. – Харків: НТУ «ХПІ», 2007. – 280 с.
4. Кирик В.В., Мікропроцесорна техніка: Навчальний посібник з дисципліни для всіх форм навчання та студентів іноземців напряму підготовки 6.050701 “Електротехніка та електротехнології”/Уклад. В.В.Кирик.-К.: ІВЦ «Видавництво «Політехніка», 2014.- 183с.
5. Колонтаєвський Ю. П., Конспект лекцій з дисципліни «Мікропроцесорна техніка» (для студентів за напрямом 6.050701 – Електротехніка та електротехнології всіх форм навчання) / Ю. П. Колонтаєвський; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. – 78 с.
6. Ткачов В.В., Мікропроцесорна техніка : підручник / В.В. Ткачов, С.М. Проценко, М 59 М.В. Козар, В.І Шевченко; М-во освіти і науки України, НТУ «Дніпровська політехніка». – 2-ге вид., допов. і переробл. – Дніпро : НТУ «ДПІ». – 2022. – 230 с. Якименко, Терещенко "Мікропроцесорна техніка"
7. Ткачов В.В., Мікропроцесорна техніка: навч. посібник/В.В. Ткачов, Г. Грулер, М-59 Н. Нойбергер та ін. – Д.: Національний гірничий університет, 2012. – 188 с.
8. Шликов В.В., Мікропроцесорна техніка: Практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 163 та 152 / В.В. Шликов; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 3,1 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 144 с.
9. Терещенко М.О., Батрак Л.М., Ямненко Ю.С., Мікропроцесорна техніка: Лабораторний практикум [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 171 «Електроніка» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Т. О. Терещенко, Л. М. Батрак, Ю. С. Ямненко. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 76 с
10. Рубаненко, О. Є., Мікропроцесорна техніка. Використання AVR мікроконтролерів ATMEGA : лабораторний практикум / Рубаненко О. Є., Кравцов К. І., Рубаненко О. О. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 115 с.
11. Якименко Ю.І, Терещенко Т.О., Сокол Є.І., Жуйков В.Я., Перетгеля Ю.С., Мікропроцесорна техніка: підручник / за ред. Т.О. Терещенко.-2-ге вид. перероб. та доп.- Київ: ІВЦ «Видавництво Політехніка» ; «Кондор».-2004, 440 с.
12. Кожин Ю.М., Методичні вказівки до лабораторних робіт «Використання мови асемблера для розробки застосувань» з дисципліни "Архітектура обчислювальних систем" для студентів спеціальностей 122, 124, 186 – Видавництво та поліграфія / Уклад. Ю. М. Кожин, О. М. Малих, В. П. Прокопенков. – Харків.: НТУ “ХПІ”, 2018. – 64 с.
13. Биков М. М., Мікропроцесорні засоби систем управління : лабораторний практикум / Биков М. М., Грищук Т. В., Ковтун В. В. – Вінниця : ВНТУ, 2019. – 120 с.
14. Поджаренко В.О., Кучерук В.Ю., Севаст'янов В.М. П44 Основи мікропроцесорної техніки. Навчальний посібник. - Вінниця: ВНТУ, 2006. - 226 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 поглиблене вивчення 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 недоброчесності 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.

## КРИТЕРІЇ ТА МЕТОДИ ОЦІНЮВАННЯ

Умовою допуску до підсумкового контролю є виконання всіх практичних робіт і виконання самостійних завдань, які передбачені структурою освітньої компоненти Основи мікропроцесорної техніки.

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 ННІТ. 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 - залік):

Форми контролю	Види навчальної роботи	Оцінювання
<b>ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ</b>	Виконання практичних робіт	44 бали
	Самостійна робота	16 балів
<b>ПІДСУМКОВЕ ОЦІНЮВАННЯ залік</b>	Залік проходить у письмовій формі.	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, Прометеус, 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
<b>90-100</b>	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.	<b>Високий</b> 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.	<b>Достатній</b> 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, що вивчається.	<b>Достатній</b> Конкретний рівень, за вивченим матеріалом робочої програми дисципліни. Додаткові питання про можливість використання теоретичних положень для практичного використання викликають утруднення.	Добре / Зараховано (C)
64-74	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.	<b>Середній</b> Забезпечує достатньо надійний рівень відтворення основних положень дисципліни	Задовільно / Зараховано (D)
60-63	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.	<b>Середній</b> 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 відсутня.	<b>Низький</b> Не забезпечує практичної реалізації задач, що формуються при вивченні дисципліни	Незадовільно з можливістю повторного складання) / Не зараховано (FX) В залікову книжку не представляється
1-34	Студент повністю не виконав вимог робочої програми навчальної дисципліни. Його знання на підсумкових етапах навчання є фрагментарними. Студент не допущений до здачі заліку.	<b>Незадовільний</b> Студент не підготовлений до самостійного вирішення задач, які окреслює мета та завдання дисципліни	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням / Не допущений (F) В залікову книжку не представляється