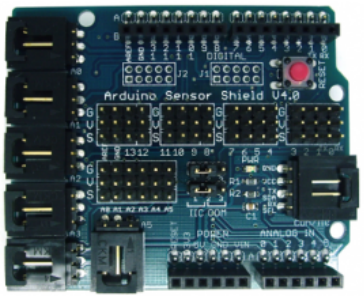
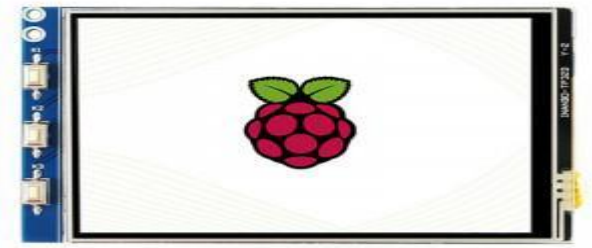
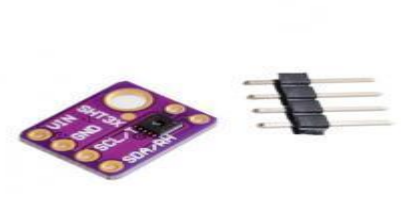
Технічне забезпечення по напрямку
«Мікроконтролери та технології передавання даних в енергетиці»

№	Найменування обладнання	Досліджувані параметри, результат	Тип приладу
1	*2*	*3*	*4*
1	Репліка оригінальної плати **Arduino Mega2560**	Програмування і відлагодження програмного забезечення, Результат – розроблений блок збору та опрацювання інформації від давачів, формування сигналів керування та індикації.	**Arduino Mega2560** Arduino - це відкрита платформа з відкритим кодом програм і бібліотек, що перебувають у вільному доступі, яка дозволяє збирати різноманітні електронні пристрої.
2	Репліка оригінальної плати **Arduino UNO**.	Програмування і відлагодження програмного забезечення, Результат – розроблений блок збору та опрацювання інформації від давачів, формування сигналів керування та індикації.	**Arduino UNO** Arduino - це відкрита платформа з відкритим кодом програм і бібліотек, що перебувають у вільному доступі, яка дозволяє збирати різноманітні електронні пристрої. Плата Arduino застосовується для складання та програмування пристрою або керованої конструкції.
3	Сенсор шилд для підключення датчиків **Arduino Сенсор шилд** V4	Arduino Сенсор шилд дозволяє підключити велику кількість різноманітних модулів таких як сенсори, серво-приводи, реле, кнопки, потенціометри та ін.	**Arduino Сенсор шилд** Вся периферія плати Arduino розведена на цьому шилді в зручні роз'єми в різноманітних форм-факторах для подальшого зручного з'єднання з кінцевими модулями. Сенсор шилд одягається безпосередньо на контролер Ардуіно і не потребує додаткових комутацій та пайки - що робить його дуже зручним в експлуатації. 

1	*2*	*3*	*4*
4	TFT LCD дисплей для Raspberry Pi від Waveshare	Відображення інформації на графічному дисплеї.	TFT LCD дисплей для Raspberry Pi від Waveshare 3,2 дюйма TFT дисплей з роздільною здатністю 320 × 240 з резистивною сенсорною панеллю спеціально розроблений для підключення до міні-комп'ютера Raspberry Pi. **Особливості:** Роздільна здатність 320 × 240 Резистивна сенсорна панель Підтримуються всі версії Raspberry Pi Сумісні драйвери з Raspbian і Ubuntu Розміри ідеально підходять для Raspberry Pi 3 призначених для користувача кнопки Високоякісне покриття контактних доріжок друкованої плати 
5	**Raspberry Pi 3 Model B 1GB**	Raspberry Pi 3 Модель B (RPI3-MODBP) як повноцінний одноплатний комп'ютер розміром з банківську карту використовується для розробки високопродкутивних модулів опрацювання інформації приладів та набуття навичок відлагодження програмного забезпечення	**Raspberry Pi 3 Model B 1GB** Модель базується на SoC (системі-на-чіпі) BCM2837B0, яка містить 4-ядерний ARMv8 64-бітний процесор з робочою частотою 1,4 ГГц і потужний відеопроцесор VideoCore IV. Raspberry Pi 3 Модель B має функціонал бездротового та Bluetooth зв'язку.

1	*2*	*3*	*4*
6	Плата розробника STM32F746G-DIS COVERY	Великі можливості разом з обширною периферією з величезною кількістю готових прикладів використання і бібліотек, використовуються для створення закінчених блоків приладів, що можуть містити програмне забезпечення яке реалізує алгоритми штучних нейронних мереж	Оригінальний представник потужних мікроконтролерів сімейства STM32. Унікальність даного пристрою в тому, що в ньому об'єднані потужний мікроконтролер **STM32F746NGH6** з 1Мбайт пам'яті програм і 340КБайт оперативної пам'яті, додатковою 128 Мбіт flash-пам'яттю **N25Q128A**, зовнішньою оперативною пам'яттю 128 Мбіт **MT48LC4M32B2**, якісний дисплей 4.3-дюйма з роздільною здатністю 480x272 з ємнісним тач-скріном і Arduino-сумісним роз'ємом.
7	LCD 12864 графічний дисплей 128x64 (жовтий)	Використовується для набуття навичок розробки ПЗ для відображення графічної інформації	LCD 12864 графічний дисплей 128x64 Графічний дисплей 128x64 точки з жовтим підсвічуванням на контролері **ST7920**. На відміну від текстових дисплеїв дозволяє виводити також картинки. Може бути підключений як по паралельному так і по послідовному інтерфейсу.
8	LCD 1602 символьний дісплей 16x2 (синій)	Використовується для набуття навичок розробки ПЗ для відображення текстової і цифрової інформації	**LCD QC1602A дисплей** для підключення до Arduino. Має два рядки по 16 символів в кожній. Працює зі стандартною бібліотекою LiquidCrystal з поставки Arduino IDE.

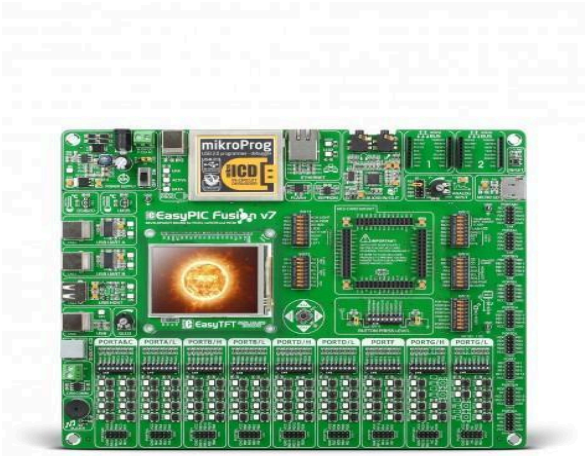
1	*2*	*3*	*4*
9	Датчик витрат води M11x1.25 від Elecrow	Розробка пристрою вимірювання витрати потоку рідини	Датчик потоку води складається з пластикового клапана з двома штуцерами з різьбою M11x1.25. Характеристика: ● мін. робоча напруга: 4.5В ● макс. робочий струм: 15 мА (при 5В) ● робоча напруга: 5 - 24В ● діапазон виміру потоку: 0.3 - 6 літ / хв ● робочий діапазон температур: 80° ● тиск рідини: ≤0,8 МПа
10	цифровий датчик температури та вологості **Датчик DHT11**	Розробка і прогррамування вимірювальних каналів вимірювання температури і вологості повітря	**Датчик DHT11** – цифровий датчик температури та вологості, що дозволяє калібрувати цифровий сигнал на виході. Складається з ємнісного датчика вологості та термістора. Також, датчик містить в собі АЦП для перетворення аналогових значень вологості та температури. **Характеристики:** ● Модель виробника: ASAIR DHT11 ● Визначення вологості: 5 - 95% RH ± 5% (макс.) ● Визначення температури: -20 ~ +60 ºC ± 2% (макс.) ● Живлення: 3.5-5.5 В ● Частота опитування: не більше 1 Гц ● Розміри 15.5 x 12 x 5.5 мм

1	*2*	*3*	*4*
11	Датчик температури та вологості SHT30 з інтерфейсом I2C	Набуття практичних навичок зчитування інформації та налагодження давача послідовному інтерфейсу I2C	У функціонал датчика входить схема обробки і посилення сигналу, блок пам'яті калібрування, АЦП, енергозберігаюча схема живлення. Даний модуль може використовуватися з різними микроконтроллерами на базі Arduino або Raspberry Pi. Характеристики: ● Діапазон вимірювання температури: -40 до +120 °C ● Точність діапазону температури (5-60 °C): +/- 0.3 °C ● Діапазон вимірювання відносної вологості: 0 - 100 % ● Точність діапазону відносної вологості (20-80 RH): 3% ● Напруга живлення: 2.15 - 5.5 В ● Тип інтерфейсу: I2C ● Час відгуку вимірювання вологості: 8 с 
12	Температурний датчик водонепроникний DS18B20	Розробка мікропроцесорного пристрою (курсове проектування) для реалізації тепломіра в комплекті з датчиком витрати води	Датчик температури **DS18B20** в захисному водонепроникному корпусі з пиловологозахистом IP67. Діапазон температур, вимірюваних датчиком знаходиться в межі -55С ... + 125С. **Характеристики:** ● Робоча напруга дані/живлення від +3 до +5.5 В ● Точність ± 0.5 °C в діапазоні -10 до +85 °C ● Робочий діапазон температур від -55 до +125 °C ● Вибір 9- чи 12-бітної розрядності ● Паралельне включення сенсорів ● Зонд з нержавіючої сталі діаметром 6 мм і довжиною 50 мм ● Кабель діаметром 4 мм і довжиною 100 см ●

1	*2*	*3*	*4*
13	Активний модуль трансформатора змінного струму (LM358)	Розробка мікропроцесорного пристрою що містить канал вимірювання напруги (курсовве проектування, практичні заняття)	**Активний модуль трансформатора змінної напруги** призначений для точного вимірювання напруги в мережі змінного струму. Застосування операційного підсилювача LM358 на виході модуля дозволяє дуже точно підлаштувати коефіцієнт підсилення модуля. Технічні характеристики**:** ● Номінальний вхідний струм: 2ma ● Лінійний діапазон вхідної напруги: 0 ~ 1000В ● Напруга ізоляції: 4000В ● Мікросхема підсилювача: LM358
14	Ультразвуковий датчик відстані US-025	Розробка мікропроцесорного пристрою що містить канал вимірювання відстані за допомогою УЗ давачів	**Ультразвуковий датчик HC-SR04** - це стабільний та точний ultrasonic sonar (сонар) датчик відстані який не має "сліпих зон". Може вимірювати відстань від 0 см до 1500мм, точність досягає 3 мм.

1	*2*	*3*	*4*
15	HX711 Двоканальний модуль датчиків ваги (тензодатчиків)	Розробка мікропроцесорного пристрою що містить канал вимірювання маси або сили	Високоточний двоканальний модуль підключення резистивних датчиків тиску (тензодатчиків) побудований на чіпі HX711. Є готові бібліотеки для використання його з контролерами Arduino. **Специфікація** ● Диференціальний вхід з напругою: ± 40 мВ (Повномасштабна диференціальна вхідна напруга ± 40 мВ) ● Точність перетворення: 24 біт (24 біт / D конвертер.) ● Частота оновлення: 80 Гц
16	Датчик ваги (тензодатчик) 2 кг (47мм)	Розробка мікропроцесорного пристрою що містить канал вимірювання маси або сили	Тензометричний датчик - датчик, що перетворює величину деформації в електричний сигнал. Максимальне навантаження 2 кг. Рекомендується використовувати спільно з датчиком HX711. **Характеристики:** ● розміри: 47x10x6 мм ● матеріал: алюміній ● комплексна похибка: 0,2% FS ● імпеданс 1000 ± 50Ω ● рекомендована напруга: 5-10В ● максимальна вага: до 2 кг

1	*2*	*3*	*4*
17	Серводвигун MG90S Micro 360°	Розробка мікропроцесорного пристрою для керування трекером, на який закріпленя сонячна панель	Мікросерводвигун **MG90S** 360°, розміри 3.2x3.5x1.3 см. Крутний момент 1.6 кг / см (при живленні 4.8В), 1.8 кг/см (при живленні 6В). **Характеристики:** ● Модель: MG90S ● Робоча напруга: 4.8-6 В ● Рекомендована робоча напруга: 4.8 В ● Пусковий момент: до 1.8 кг * см при 6В / до 1.6 кг * см при 4.8В ● Кут повороту: 360 ° ● Матеріал редуктора: внутрішні шестірні – пластик, зовнішня – метал ● Час повороту на 60° (при 4.8 без навантаження): 0.1с ● Час повороту на 60° (при 6 без навантаження): 0.09 с
18	Макетна плата безпаєчна MB-102 400 отворів	Макетування електронних модулів на практичних заняттях	Макетна плата 30 пінів в довжину (400 отворів), розміри 8.2см x 6.2см. З боків по дві "рейки" для підключення шини живлення. **Характеристика:** ● 400 отворів ● самоклейка ● 2 лінії для підключення живлення ● горизонтально 30 рядів отворів

1	*2*	*3*	*4*
19	Плата розробки PIC мікроконтролерів EasyPIC v7	Набуття практичних навичок розробки та відлагодження програмного забезпечення на основі PIC мікроконтролерів	EasyPIC v7 - найпопулярніша плата для розробки PIC для 370+ мікроконтролерів Microchip PIC в DIP-корпусі. Вона має USB 2.0 програматор/відладчик та понад 17 основних модулів, необхідних для розробки. Плата поставляється з PIC18F45K22.
20	Плата розробки dsPIC мікроконтролерів (цифрових сигнальних процесорів) EasyPIC Fusion v7	Набуття практичних навичок розробки та відлагодження програмного забезпечення на основі PIC цифрових сигнальних процесорів	EasyPIC Fusion v7 Підтримка трьох різних архітектур: dsPIC33, PIC24 і PIC32 в одній платі для розробки. Містить багато вбудованих модулів, включаючи мультимедіа, Ethernet, USB, CAN та інші. Вбудований програматор і відладчик mikroProg™ підтримує 101 мікроконтролер через MCU-карти. 

1	*2*	*3*	*4*
22	PICKIT SERIAL ANALYZER	Послідовний аналізатор PICkit використовується для дослідження функціонування послідовних інтерфейсів передавання даних. Інтерфейс користувача Windows® (надається) налаштовує апаратне забезпечення і «сценарії» зв'язку з цільовим пристроєм. Усі дані та події зв'язку відображаються у вікні транзакцій у зручному для читання форматі.	Послідовний аналізатор PICkit - це USB-інструмент, який використовується для прямого зв'язку між комп'ютером і зовнішнім послідовним пристроєм. До комплекту входить апаратне забезпечення (з підтримкою протоколів I2C™, SMBus, SPI та USART), простий у використанні графічний інтерфейс (для налаштування та відображення зв'язку) та демонстраційна плата для демонстрації готових функцій. До комплекту також входить бібліотека DLL як API для розробки власного програмного забезпечення.