

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: E3

Stopień studiów: II

Specjalności: Automatyka w Przemysle 4.0

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|---|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Internet rzeczy w Przemysle 4.0 |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | Internet of Things in Industry 4.0 |
| KOD PRZEDMIOTU | WIEiK ELEKTRO_OD_2019/2020 oIIS PS4 21/22 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty specjalnościowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 3.00 |
| SEMESTRY | 2 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁADY | ĆWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA KOMPUTERO- WE | PROJEKTY | |
|---------|---------|-----------|-------------|---------------------------------|----------|---|
| 2 | 15 | 0 | 15 | 0 | 15 | 0 |

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zaprezentowanie przykładowych implementacji Internetu Rzeczy w przemyśle 4.0.

Cel 2 Wykorzystanie wybranych algorytmów do analizy pomiarów w przemyśle 4.0

Cel 3 Symulacyjne omówienie działania sieci Internetu Rzeczy na bazie urządzeń CISCO

Cel 4 Budowa układu pomiarowego Internetu Rzeczy na bazie płytki Raspberry PI

Cel 5 Testy komunikacji urządzeń Internetu Rzeczy z wykorzystaniem komunikacji LORA

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Umiejętność programowania na poziomie podstawowym.

2 Znajomość podstawowych zagadnień sieci komputerowych.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Znajomość wybranych implementacji Internetu Rzeczy w przemyśle 4.0

EK2 Wiedza Znajomość wybranych algorytmów do analizy pomiarów w przemyśle 4.0

EK3 Umiejętności Umiejętność symulacji sieci Internetu Rzeczy na bazie urządzeń CISCO

EK4 Umiejętności Budowa układu pomiarowego Internetu Rzeczy na bazie płytki Raspberry PI

EK5 Umiejętności Umiejętność komunikacji urządzeń Internetu Rzeczy z wykorzystaniem komunikacji LORA

6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIA | | |
|-------------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| L1 | Analiza wybranych protokołów komunikacji w zastosowaniach przemysłowych | 2 |
| L2 | Test działania wybranych czujników Internetu Rzeczy na bazie dostępnych narzędzi CISCO | 2 |
| L3 | Modelowanie sieci czujników w sterowaniu procesem przemysłowym w aplikacji Packet Tracer | 2 |
| L4 | Test komunikacji LORA jako przykładowy protokół Internetu Rzeczy | 2 |
| L5 | Połączenie sieci czujników do Internetu | 2 |
| L6 | Implementacja przykładowych rozwiązań bazodanowych z przemyśle 4.0 | 2 |
| L7 | Analiza przykładowych danych pozyskanych w procesie przemysłowym | 3 |

| PROJEKTY | | |
|----------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| P1 | Indywidualny projekt bazujący na przykładach z zajęć laboratoryjnych integrujący komponenty stosowane w warunkach przemysłowych | 15 |

| WYKŁADY | | |
|-----------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W1 | Uwarunkowania przemysłu 4.0, dostępne na rynku rozwiązania Internetu Rzeczy | 2 |
| W2 | Podstawowe protokoły komunikacji w aplikacjach przemysłowych | 2 |
| W3 | Komunikacja bezprzewodowa w czujnikach Internetu Rzeczy | 2 |
| W4 | Rozwiązania sieciowe wykorzystane do sterowania w procesem przemysłowym | 2 |
| W5 | Podłączenie do Internetu czujników w aplikacjach przemysłowych | 2 |
| W6 | Bazy danych jako narzędzia gromadzenia danych pomiarowych | 2 |
| W7 | Zaawansowane algorytmy analizy danych pomiarowych | 3 |

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Ćwiczenia projektowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI | ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI |
|--|---|
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym: | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 45 |
| Konsultacje przedmiotowe | 0 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 0 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym: | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 20 |
| Opracowanie wyników | 20 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 5 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 90 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU | 3.00 |

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ćwiczenia praktyczne

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Projekt

KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 | |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie zna podstawowych implementacji Internetu Rzeczy w przemyśle 4.0 |
| NA OCENĘ 3.0 | Student zna podstawowe implementacje Internetu Rzeczy w przemyśle 4.0 |
| NA OCENĘ 3.5 | Student zna dobrze podstawowe implementacje Internetu Rzeczy w przemyśle 4.0 |
| NA OCENĘ 4.0 | Student zna dobrze różne implementacje Internetu Rzeczy w przemyśle 4.0 |
| NA OCENĘ 4.5 | Student zna dobrze zaawansowane implementacje Internetu Rzeczy w przemyśle 4.0 |
| NA OCENĘ 5.0 | Student zna biegle zaawansowane implementacje Internetu Rzeczy w przemyśle 4.0 |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie zna algorytmów do analizy pomiarów w przemyśle 4.0 |
| NA OCENĘ 3.0 | Student zna podstawowe algorytmy do analizy pomiarów w przemyśle 4.0 |
| NA OCENĘ 3.5 | Student zna różne algorytmy do analizy pomiarów w przemyśle 4.0 |
| NA OCENĘ 4.0 | Student zna dobrze różne algorytmy do analizy pomiarów w przemyśle 4.0 |
| NA OCENĘ 4.5 | Student zna dobrze zaawansowane algorytmy do analizy pomiarów w przemyśle 4.0 |
| NA OCENĘ 5.0 | Student zna biegle zaawansowane algorytmy do analizy pomiarów w przemyśle 4.0 |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie umie zasymulować prostej sieci na bazie urządzeń CISCO |
| NA OCENĘ 3.0 | Student umie zasymulować prostą sieć na bazie urządzeń CISCO |
| NA OCENĘ 3.5 | Student umie zasymulować prostą sieć na bazie urządzeń CISCO z urządzeniami Internetu Rzeczy |
| NA OCENĘ 4.0 | Student umie zasymulować prostą sieć na bazie urządzeń CISCO z urządzeniami Internetu Rzeczy |

| | |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 4.5 | Student umie dobrze zasymulować złożoną sieć na bazie urządzeń CISCO z urządzeniami Internetu Rzeczy |
| NA OCENĘ 5.0 | Student umie biegle zasymulować złożoną sieć na bazie urządzeń CISCO z urządzeniami Internetu Rzeczy |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie umie opisać podstawowego układu pomiarowego dostępnego komercyjnie |
| NA OCENĘ 3.0 | Student umie opisać podstawowy układ pomiarowy dostępny komercyjnie |
| NA OCENĘ 3.5 | Student umie opisać zaawansowany układ pomiarowy dostępny komercyjnie |
| NA OCENĘ 4.0 | Student wie jak przygotować podstawowy układ pomiarowy na bazie płytki Raspberry PI |
| NA OCENĘ 4.5 | Student umie dobrze przygotować zaawansowany układ pomiarowy na bazie płytki Raspberry PI |
| NA OCENĘ 5.0 | Student umie biegle przygotować zaawansowany układ pomiarowy na bazie płytki Raspberry PI |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Student nie umie przygotować układu komunikacji LORA |
| NA OCENĘ 3.0 | Student rozumie jak działa prosty układ komunikacji LORA |
| NA OCENĘ 3.5 | Student rozumie jak działa zaawansowany układ komunikacji LORA |
| NA OCENĘ 4.0 | Student umie przygotować podstawowy układ pomiarowy wykorzystując komunikację LORA |
| NA OCENĘ 4.5 | Student umie przygotować dobrze zaawansowany układ pomiarowy wykorzystując komunikację LORA |
| NA OCENĘ 5.0 | Student umie przygotować biegle zaawansowany układ pomiarowy wykorzystując komunikację LORA |

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1 | K_W03 K_W05 | Cel 1 | L1 L2 W1 W2 | N1 N2 N3 N4 | F1 P1 |
| EK2 | K_W03 K_W05 | Cel 2 | L6 L7 W6 W7 | N1 N2 N3 N4 | F1 P1 P2 |
| EK3 | K_W03 | Cel 3 | L4 L5 W4 W5 | N1 N2 N3 N4 | F1 P1 P2 |
| EK4 | K_W03 | Cel 4 | L6 P1 W6 | N1 N2 N3 N4 | F1 P1 |
| EK5 | K_W03 K_U15 | Cel 5 | L2 L3 W2 W3 | N1 N2 N3 | F1 |

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **Józefiok A.** — *CCNA 200-301. Zostań administratorem sieci komputerowych Cisco*, , 0,
- [2] **Richardson M., Wallace S.** — *Wprowadzenie do Raspberry Pi. Poznaj niedrogi komputer z procesorem ARM i Linuksem*, , 0,

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] **Chaudhari B., Zennaro M.** — *LPWAN Technologies for IoT and M2M Applications*, , 0,
- [2] **Gilchrist A.** — *Industry 4.0*, , 0,

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

mgr inż. Paweł Król (kontakt: pawel.krol@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 mgr inż. Paweł Król (kontakt: pawel.krol@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....