**karta przedmiotu**

1. Podstawowe informacje o przedmiocie

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa przedmiotu | Technologie Internetu Rzeczy |
| Rocznik studiów | 2022/2023 |
| Kolegium | Informatyki Stosowanej |
| Kierunek studiów | Informatyka |
| Poziom kształcenia | Studia pierwszego stopnia - inżynierskie |
| Profil kształcenia | Praktyczny |
| Specjalność | Technologie IoT (Internetu Rzeczy) |
| Osoba odpowiedzialna | dr inż. Janusz Kolbusz |

1. Wymagania wstępne (wynikające z następstwa przedmiotów)

|  |
| --- |
| Technologie sieciowe (CCNA), Technologie programistyczne dla IoT (Pyton), Infrastruktura sieci IoT |

1. Efekty uczenia się i sposób realizacji zajęć
   1. Cele przedmiotu

|  |  |
| --- | --- |
| C1 | Analiza rzeczy, sieci i połączeń, które tworzą Internet rzeczy. |
| C2 | Budowa systemów czujników / urządzeń wykonawczych za pomocą mikrokontrolera Arduino. |
| C3 | Tworzenie programów w języku Python, które zapewniają funkcjonalność IoT na jednopłytkowym komputerze Raspberry Pi. |
| C4 | Tworzenie kompleksowych systemów IoT, który może rozwiązać problemy w różnych dziedzinach życia. |
| C5 | Kształcenie umiejętności projektowania i dokumentowania systemów IoT. |

* 1. Przedmiotowe efekty uczenia się, z podziałem na wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne, wraz z odniesieniem do efektów uczenia się dla kierunku

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Opis przedmiotowych efektów uczenia się | Odniesienie do efektów uczenia się dla kierunku |
| Po zaliczeniu przedmiotu student w zakresie **wiedzy** | | |
| P\_W01 | Rozumie istotne fakty, pojęcia, zasady i teorie dotyczące informatyki i oprogramowania w tym elementy zarządzania i przetwarzania informacji dla Internetu rzeczy | K\_W06 |
| P\_W02 | Ma wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów komputerowych stosowanych w zakresie Internetu rzeczy | K\_W08 |
| P\_W03 | Zna i rozumie metody, narzędzia, teorie i praktyki stosowane do projektowania i implementacji oprogramowania w systemach Internetu rzeczy | K\_W07 |
| Po zaliczeniu przedmiotu student w zakresie **umiejętności** | | |
| P\_U01 | Potrafi poprawnie i efektywnie posługiwać się sprzętem komputerowym i oprogramowaniem tworząc rozwiązania dla IoT | K\_U08 |
| P\_U02 | Potrafi przeprowadzić ewaluację rozwiązania IoT w kontekście ogólnych cech jakościowych i ilościowych uwzględniając istniejące ograniczenia | K\_U07 |
| P\_U03 | Potrafi zaprojektować, zaimplementować, weryfikować poprawność i debugować programy z wykorzystaniem podstawowych technik dla systemów IoT | K\_U11 |
| P\_U04 | Potrafi pracować indywidualnie lub w zespole porozumiewając się przy użyciu różnych kanałów komunikacji; umie oszacować czas potrzebny na realizację zadania praktycznego; potrafi opracować projekt dotrzymując określonych terminów | K\_U02 |
| Po zaliczeniu przedmiotu student w zakresie **kompetencji społecznych** | | |
| P\_K01 | Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy | K\_K05 |

* 1. Formy zajęć dydaktycznych oraz wymiar godzin i punktów ECTS

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Studia stacjonarne (ST) | | | | | | | |
| W | K | Ćw | L | ZP | P | eL | ECTS |
| - | - | - | 30 | - | 20 | - | 5 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Studia niestacjonarne (NST) | | | | | | | |
| W | K | Ćw | L | ZP | P | eL | ECTS |
| - | - | - | 20 | - | 20 | - | 5 |

* 1. Metody realizacji zajęć dydaktycznych

|  |  |
| --- | --- |
| Formy zajęć | Metoda realizacji |
| Laboratorium | Zajęcia polegające na wykonywaniu eksperymentów związanych z analizą ruchu w sieci oraz implementowaniem i projektowaniem testowych sieci wraz z odpowiednimi protokołami i urządzeniami. Studenci otrzymują zestaw instrukcji na pierwszych zajęciach obejmujących ćwiczenia podstawowe z instrukcją wyjaśniającą krok po kroku zadania do wykonania oraz ćwiczenia problemowe w których sprecyzowany jest cel jaki ma być osiągnięty bez podania sposobu. Ponadto prowadzący na wybranych zajęciach zadaje mini projekty do samodzielnego wykonania które polegają na zaplanowania większej instalacji sieciowej, wykonania modelu sieci w wybranym symulatorze sieci oraz udokumentowania realizowanych czynności. Student otrzymuje założenia jakie musi spełniać projekt bez informacji w jaki sposób to należy zrobić. Studenci przedstawiają i dyskutują pomysły, które są weryfikowane przez prowadzącego. |
| Projekt | Projekt polega na zaprojektowaniu systemu Internetu rzeczy o zaplanowanych funkcjonalnościach. Realizowany jest w zespołach 2-3 osobowych. Częścią projektu jest prowadzenie dokumentacji projektu oraz przedstawienie symulacji. |

* 1. Treści kształcenia (oddzielnie dla każdej formy zajęć)

Laboratorium

|  |  |
| --- | --- |
| Lp. | Treści kształcenia realizowane w ramach laboratorium |
| L1 | Internet rzeczy w obecnym świecie. Czujniki, siłowniki i mikrokontrolery |
| L2 | Budowa modeli systemów IoT. Łączenie rzeczy z siecią. Przetwarzanie w chmurze |
| L3 | Przemysłowe aplikacje IoT. Systemy IoT w świecie rzeczywistym. Tworzenie rozwiązań dla IoT |
| L4 | Diagramy układów kontrolnych i ich projektowanie. Budowa prostego układu z wykorzystaniem kontrolera Arduino |
| L5 | Użycie języka Python w systemach IoT. Rozbudowa i modyfikacja układu: foto-rezystor, sensor flex, serwo |
| L6 | Konfiguracja wstępna systemu Raspberry Pi. Planowanie inteligentnych systemów IoT z wykorzystaniem API serwisów internetowych |

Projekt

|  |  |
| --- | --- |
| Lp. | Treści kształcenia realizowane w ramach projektu |
|
| P1 | Zdefiniowanie wymagań wstępnych systemu IoT, zaproponowanie rozwiązań, przygotowanie projektu sieci i układów kontrolnych, budowa modelu symulacyjnego, projektowanie funkcji kontrolnych, weryfikacja poprzez symulację, dokumentacja, prezentacja wyników |

* 1. Korelacja pomiędzy efektami uczenia się, celami przedmiotu, a treściami kształcenia

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Efekt uczenia się | Cele przedmiotu | Treści kształcenia |
| P\_W01 | C1, C2, C3 | L1 – L2, P1 |
| P\_W02 | C1, C2, C4 | L1- L4, P1 |
| P\_W03 | C1, C2, C3, C4 | L3 – L6, P1 |
| P\_U01 | C2, C3 | L3 – L6 |
| P\_U02 | C2, C3 | L3 – L6 |
| P\_U03 | C2, C3 | L3 – L6 |
| P\_U04 | C5 | P1 |
| P\_K01 | C1, C2, C3, C4 | L1 – L6 |

* 1. Metody weryfikacji efektów uczenia się

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Efekt  uczenia się | Metoda oceny | Forma zajęć, w ramach której następuje weryfikacja efektu |
| P\_W01 | Test otwarty | Laboratorium |
| P\_W02 |
| P\_W03 |
| P\_U01 | Zadanie projektowe | Laboratorium |
| P\_U02 |
| P\_U03 |
| P\_U04 | Projekt | Projekt |
| P\_K01 | Obserwacja | Laboratorium |

* 1. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Efekt uczenia się | Na ocenę 2  student nie potrafi | Na ocenę 3  student potrafi | Na ocenę 4  student potrafi | Na ocenę 5  student potrafi |
| P\_W01 | Zrozumieć istotnych faktów, pojęć, zasad i teorii dotyczących informatyki i oprogramowania w tym elementów zarządzania i przetwarzania informacji dla Internetu rzeczy | Zrozumieć istotne fakty, pojęcia, zasady i teorie dotyczące informatyki i oprogramowania w tym elementów zarządzania i przetwarzania informacji dla Internetu rzeczy | Dobrze zrozumieć istotne fakty, pojęcia, zasady i teorie dotyczące informatyki i oprogramowania w tym elementów zarządzania i przetwarzania informacji dla Internetu rzeczy | Bardzo dobrze zrozumieć istotne fakty, pojęcia, zasady i teorie dotyczące informatyki i oprogramowania w tym elementów zarządzania i przetwarzania informacji dla Internetu rzeczy |
| P\_W02 | Zgłębić wiedzy na temat cyklu życia urządzeń i systemów komputerowych stosowanych w zakresie Internetu rzeczy | Zgłębić wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów komputerowych stosowanych w zakresie Internetu rzeczy na poziomie dostatecznym | Zgłębić wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów komputerowych stosowanych w zakresie Internetu rzeczy na poziomie dobrym | Zgłębić wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów komputerowych stosowanych w zakresie Internetu rzeczy na poziomie bardzo dobrym |
| P\_W03 | Poznać i rozumieć metod, narzędzi, teorii i praktyki stosowanych do projektowania i implementacji oprogramowania w systemach Internetu rzeczy | Poznać i rozumieć metod, narzędzi, teorii i praktyki stosowanych do projektowania i implementacji oprogramowania w systemach Internetu rzeczy na poziomie dostatecznym | Poznać i rozumieć metod, narzędzi, teorii i praktyki stosowanych do projektowania i implementacji oprogramowania w systemach Internetu rzeczy na poziomie dobrym | Poznać i rozumieć metod, narzędzi, teorii i praktyki stosowanych do projektowania i implementacji oprogramowania w systemach Internetu rzeczy na poziomie bardzo dobrym |
| P\_U01 | Poprawnie i efektywnie posługiwać się sprzętem komputerowym i oprogramowaniem tworząc rozwiązania dla IoT | Poprawnie i efektywnie posługiwać się sprzętem komputerowym i oprogramowaniem tworząc rozwiązania dla IoT | Poprawnie i efektywnie posługiwać się sprzętem komputerowym i oprogramowaniem tworząc Rozbudowane rozwiązania dla IoT | Poprawnie i efektywnie posługiwać się sprzętem komputerowym i oprogramowaniem tworząc zaawansowane rozwiązania dla IoT |
| P\_U02 | Przeprowadzić ewaluację rozwiązania IoT w kontekście ogólnych cech jakościowych i ilościowych uwzględniając istniejące ograniczenia | Przeprowadzić ewaluację rozwiązania IoT w kontekście ogólnych cech jakościowych i ilościowych uwzględniając istniejące ograniczenia na poziomie dostatecznym | Przeprowadzić ewaluację rozwiązania IoT w kontekście ogólnych cech jakościowych i ilościowych uwzględniając istniejące ograniczenia na poziomie dobrym | Przeprowadzić ewaluację rozwiązania IoT w kontekście ogólnych cech jakościowych i ilościowych uwzględniając istniejące ograniczenia na poziomie bardzo dobrym |
| P\_U03 | Zaprojektować, zaimplementować, weryfikować poprawność i debugować programy z wykorzystaniem podstawowych technik dla systemów IoT | Zaprojektować, zaimplementować, weryfikować poprawność i debugować programy z wykorzystaniem podstawowych technik dla systemów IoT na poziomie dostatecznym | Zaprojektować, zaimplementować, weryfikować poprawność i debugować programy z wykorzystaniem podstawowych technik dla systemów IoT na poziomie dobrym | Zaprojektować, zaimplementować, weryfikować poprawność i debugować programy z wykorzystaniem podstawowych technik dla systemów IoT na poziomie bardzo dobrym |
| P\_U04 | Nie potrafi pracować indywidualnie lub w zespole porozumiewając się przy użyciu różnych kanałów komunikacji; nie umie oszacować czasu potrzebnego na realizację zleconego zadania; nie potrafi opracować projektu dotrzymując określonych terminów | Potrafi pracować indywidualnie lub w zespole porozumiewając się przy użyciu różnych kanałów komunikacji; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować projekt dotrzymując określonych terminów z pomocą prowadzącego | Potrafi pracować indywidualnie lub w zespole porozumiewając się przy użyciu różnych kanałów komunikacji; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować projekt dotrzymując określonych terminów z nieznaczną pomocą prowadzącego | Potrafi pracować indywidualnie lub w zespole porozumiewając się przy użyciu różnych kanałów komunikacji; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować projekt dotrzymując określonych terminów bez pomocy prowadzącego |
| P\_K01 | Myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy | Myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w stopniu podstawowym | Myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w stopniu dobrym | Myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w stopniu bardzo dobrym |

* 1. Literatura

|  |
| --- |
| Literatura podstawowa |
| D. Guinard, V. Trifa: Internet rzeczy budowa sieci z wykorzystaniem technologii webowych i Raspberry Pi, Wyd. Helion, Gliwice 2017 lub nowsze, dokument elektroniczny |
| Kurs Internet of Things na http://netacad.com |

|  |
| --- |
| Literatura uzupełniająca |
| [M. Miller](https://www.taniaksiazka.pl/autor/michael-miller): Internet rzeczy, [Wydawnictwo Naukowe PWN](https://www.taniaksiazka.pl/wydawnictwo/wydawnictwo-naukowe-pwn), Warszawa 2016 lub nowsze |
| J. Kluczewski: Internet rzeczy IoT i IoE w symulatorze Cisco Packet Tracer. Praktyczne przykłady i ćwiczenia, Wydawnictwo ITStart, Piekary Śląskie 2018 lub nowsze |
| Ł. Sułkowski,D. Kaczorowska-Spychalska: Internet of things. Nowy paradygmat rynku, Wyd. Difin, Warszawa 2018 lub nowsze |
| N. Marz, J. Warren [tłum. L. Lachowski]: Big Data: najlepsze praktyki budowy skalowanych systemów obsługi danych w czasie rzeczywistym, Wyd. Helion, Gliwice 2016 lub nowsze |

1. Nakład pracy studenta - bilans punktów ECTS

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Rodzaje aktywności** | **Obciążenie studenta** | |
| **studia ST** | **studia NST** |
| Udział w C/L (UB) | 30 | 20 |
| Konsultacje do C/L (UB) | 6 | 4 |
| Samodzielne przygotowanie się do C/L, w tym przygotowanie do zaliczenia | 39 | 51 |
| Udział w i konsultacje do PS/PN/eL (UB) | 20 | 20 |
| Samodzielne przygotowanie się do zaliczenia PS/PN/eL | 30 | 30 |
| **Sumaryczne obciążenie pracą studenta** | **125** | **125** |
| **Punkty ECTS za przedmiot** | **5** | **5** |
| **Punkty ECTS za zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczycieli i studentów (UB)** | **2** | **2** |
| **Punkty ECTS za zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne (PZ)** | **5** | **5** |