

Kierunek studiów	Informatyczne Techniki Zarządzania
Profil	Praktyczny
Stopień studiów	–
Forma studiów	stacjonarne

Sylabus przedmiotu Internet rzeczy

1. Dane podstawowe

Status programowy przedmiotu	Blok A: Brak
Rodzaj przedmiotu	Nieokreślony
Kod przedmiotu	TZS-INR-FS
Rok studiów	–
Semestr	–
Osoba odpowiedzialna za przedmiot	Aneta Łozak
Język wykładowy	polski

2. Wymiar godzin i forma zajęć

Rodzaj	Liczba godzin
Laboratorium	16
Razem godzin	16

3. Cele przedmiotu

Kod	Cel
CP1	Poznanie architektury systemów Internetu Rzeczy, charakterystyka i przeznaczenie poszczególnych elementów architektury.
CP2	Zapoznanie słuchaczy z pojęciami czujników (ang. sensor) i urządzeń wykonawczych (ang. actuator). Podział na kategorie, zasady działania, podstawowe parametry.
CP3	Zapoznanie słuchaczy ze stosowanymi środkami łączności przewodowej i bezprzewodowej do budowy sieci dla lokalnych systemów Internetu Rzeczy.
CP4	Zapoznanie słuchaczy z protokołami transmisji danych (pomiarów) stosowanymi w systemach Internetu Rzeczy. Przykładowe protokoły - HTTP/HTTPS, MQTT, CoAP.
CP5	Zapoznanie słuchaczy z elementami architektury systemów Internetu Rzeczy takimi jak czujniki, urządzenia wykonawcze, Bramy (ang. Gateway), przetwarzanie brzegowe (ang. edge computing).
CP6	Zapoznanie słuchaczy z funkcjami platformy IoT.
CP7	Zapoznanie słuchaczy z typowym cyklem projektowania systemu Internetu Rzeczy z wykorzystaniem czujników, urządzeń wykonawczych i platformy IoT ThingsBoard.
CP8	Zapoznanie słuchaczy z podstawowymi problemami bezpieczeństwa systemów Internetu Rzeczy.

4. Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

Nie jest wymagane konkretne wykształcenie, ale podstawowa wiedza z dziedziny informatyki, elektrotechniki lub inżynierii może być pomocna. Wiedza na temat protokołów komunikacyjnych i zasad działania sieci komputerowych oraz znajomość podstaw programowania jest pomocna w kontekście IoT.



5. Efekty uczenia się

Wiedza

Kod	Student zna i rozumie:	Realizuje cel	Efekty kierunkowe
EU-W1	Koncepcję systemów IoT będzie w stanie wyjaśnić, czym jest Internet Rzeczy, zrozumieć jego znaczenie i potencjalne zastosowania.	CP1, CP7	K1P_W15, K1P_W21
EU-W2	Znajomość technologii i protokołów IoT. Student nabędzie wiedzę na temat różnych technologii stosowanych w IoT, urządzeń i protokołów używanych w systemach IoT.	CP2, CP3, CP4, CP5, CP6	K1P_W10, K1P_W17, K1P_W19
EU-W3	Metody projektowania systemów IoT, potrafi analizować potrzeby projektu, wybierać odpowiednie urządzenia, protokoły i platformy oraz projektować systemy IoT.	CP1, CP2, CP3, CP4, CP6, CP7	K1P_W10, K1P_W11, K1P_W23
EU-W4	Zasady wdrożeniowe systemów IoT, implementację i programowanie urządzeń systemu oraz konfigurowanie komunikacji między nimi.	CP2, CP3, CP4, CP5, CP6	K1P_W10, K1P_W12, K1P_W15
EU-W5	Problemy bezpieczeństwa w IoT na temat zagrożeń związanych z bezpieczeństwem w systemach IoT oraz umiejętność wdrożenia podstawowych środków ochrony.	CP1, CP8	K1P_W11, K1P_W15, K2P_W13, K2P_W16

Umiejętności

Kod	Student potrafi:	Realizuje cel	Efekty kierunkowe
EU-U1	Student na podstawie określonych wymagań potrafi dobrać parametry czujników oraz urządzeń wykonawczych.	CP1, CP2, CP7	K1P_U12, K1P_U15
EU-U2	Student potrafi opracować założenia i zaprojektować system Internetu Rzeczy zgodnie z typowym cyklem projektowania.	CP1, CP3, CP4, CP5, CP6, CP7, CP8	K1P_U12, K1P_U15, K1P_U21

Kompetencje

Kod	Student jest gotów do:	Realizuje cel	Efekty kierunkowe
EU-K1	Student potrafi śledzić dynamicznie rozwijającą się technologie systemów Internetu Rzeczy.	CP1, CP7	K1P_K08, K2P_K01



Kod	Student jest gotów do:	Realizuje cel	Efekty kierunkowe
EU-K2	Projektowania i budowy systemów Internetu Rzeczy wymagających zespołów interdyscyplinarnych, słuchacz musi posiadać umiejętność pracy w takich zespołach.	CP1, CP4, CP5, CP6, CP7, CP8	K1P_K02, K1P_K03, K1P_K08

6. Treści programowe

Kod	Tematyka	laboratorium	Realizuje efekt
TP1	Wprowadzenie do Internetu Rzeczy (IoT) - Definicja i koncepcja Internetu Rzeczy, historia i rozwój Internetu Rzeczy, Przykłady zastosowań Internetu Rzeczy.	1	EU-K1, EU-W1
TP2	Architektura systemu Internetu Rzeczy - Model referencyjny systemu Internetu Rzeczy wg ITU-T, warstwowa architektura systemu Internetu Rzeczy.	1	EU-W1, EU-W2
TP3	Warstwa urządzeń - Czujniki, urządzenia wykonawcze, mikrokontrolery sterujące czujnikami i urządzeniami wykonawczymi. Budowa, języki programowania (C++, Python), sieci lokalne przewodowe (analogowe, I2C, CAN) i bezprzewodowe (Sieć LoRa, ZigBee, Sigfox, Bluetooth, WiFi), bramy IoT (Gateway), budowa, funkcje.	3	EU-U1, EU-W2, EU-W5
TP4	Warstwa sieci - Model odniesienia sieci ISO/OSI, protokoły warstwy sieciowej - IP. Protokoły warstwy transportowej - TCP oraz UDP. Protokoły warstwy aplikacyjnej HTTP/HTTPS, MQTT, CoAP, LoRaWAN. Przetwarzanie brzegowe (ang. Edge Computing).	1	EU-K2, EU-U2, EU-W2, EU-W3, EU-W4, EU-W5
TP5	Warstwa aplikacji - Aplikacje dedykowane. Platformy IoT (MS Azure IoT, AWS IoT, ThingsBoard). Budowa, funkcje. Przetwarzanie danych IoT - bazy danych, uczenie maszynowe. Integracja platform IoT z systemami ERP.	3	EU-K1, EU-K2, EU-U2, EU-W1, EU-W3, EU-W5
TP6	Zarządzanie w systemach Internetu Rzeczy.	1	EU-U2, EU-W3, EU-W4
TP7	Bezpieczeństwo systemów Internetu Rzeczy - Zagrożenia i ryzyka w systemach IoT. Szyfrowanie i uwierzytelnianie w IoT. Praktyki zabezpieczeń w projektach IoT.	1	EU-W3, EU-W5
TP8	Projektowanie systemów Internetu Rzeczy - Analiza wymagań projektu IoT. Wybór odpowiednich urządzeń i platform. Wybór protokołów transmisji danych.	1	EU-K2, EU-U1, EU-U2, EU-W4, EU-W5
TP9	Praktyczne ćwiczenia i Case Study - Analiza wymagań projektu IoT. Wybór odpowiednich urządzeń i platform. Wybór protokołów transmisji danych. Wykonanie przykładowego projektu.	3	EU-K2, EU-U1, EU-U2, EU-W3, EU-W4, EU-W5
TP10	Perspektywy Rozwoju i Podsumowanie. Trendy i przyszłość IoT.	1	EU-K1, EU-W1

Razem godzin: 16



7. Metody kształcenia

Kod	Metoda
MK1	ćwiczenia indywidualne pod nadzorem
MK2	miniprojekt zespołowy realizowany na zajęciach
MK3	wykład wsparty prezentacją komputerową

8. Nakład pracy studenta

Aktywność studenta	Obciążenie
Prace związane z wykonaniem miniprojektu	9
Praca z nauczycielem związana z: laboratorium	16
Liczba punktów ECTS (1 punkt=25h)	1
Procentowy udział pracy własnej studenta w sumarycznym obciążeniu studenta	36,00%
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	25

9. Status zaliczenia przedmiotu

Zaliczenie będzie przeprowadzone na podstawie testu, miniprojektu oraz aktywności na zajęciach.

Forma studiów	Egzamin	Praca egzaminacyjna	Zaliczenie	Praca zaliczeniowa
stacjonarne			×	

10. Metody weryfikacji efektów uczenia się

Składowe oceny końcowej

Forma sprawdzenia	Wybrana forma	Punktacja	Realizuje efekt
Egzamin pisemny			
Egzamin ustny			
Sprawdzian pisemny	×	40	EU-U2, EU-W5, EU-W2, EU-W1
Zaliczeniowy przegląd prac			
Referat pisemny			
Referat ustny			
Kolokwium			
Praca domowa			
Miniprojekt	×	30	EU-K2, EU-U2, EU-U1, EU-W5, EU-W4, EU-W3, EU-W2
Praca na zajęciach			
Projekt z dokumentacją			
Ustna prezentacja projektu			
Obecność na zajęciach	×	10	EU-W1
Sprawdzian ustny			
Kartkówka			
Aktywność na zajęciach	×	20	EU-K2, EU-K1
Egzaminacyjny przegląd prac			
Sprawozdanie z praktyki zawodowej			
Prezentacja indywidualna			
Prezentacja zespołowa			



Zakres punktów	Ocena
0 – 50	2,0
51 – 60	3,0
61 – 70	3,5
71 – 80	4,0
81 – 90	4,5
91 – 100	5,0

11. Macierz realizacji przedmiotu

Efekt uczenia się	Cel przedmiotu	Treści programowe	Metody kształcenia
EU-W1	CP1, CP7	TP1, TP2, TP5, TP10	MK1, MK2, MK3
EU-W2	CP2, CP3, CP4, CP5, CP6	TP2, TP3, TP4	MK1, MK2, MK3
EU-W3	CP1, CP2, CP3, CP4, CP6, CP7	TP4, TP5, TP6, TP7, TP9	MK1, MK2, MK3
EU-W4	CP2, CP3, CP4, CP5, CP6	TP4, TP6, TP8, TP9	MK1, MK2, MK3
EU-W5	CP1, CP8	TP3, TP4, TP5, TP7, TP8, TP9	MK1, MK2, MK3
EU-U1	CP1, CP2, CP7	TP3, TP8, TP9	MK1, MK2, MK3
EU-U2	CP1, CP3, CP4, CP5, CP6, CP7, CP8	TP4, TP5, TP6, TP8, TP9	MK1, MK2, MK3
EU-K1	CP1, CP7	TP1, TP5, TP10	MK1, MK2, MK3
EU-K2	CP1, CP4, CP5, CP6, CP7, CP8	TP4, TP5, TP8, TP9	MK1, MK2, MK3



12. Odniesienie efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Efekty kształcenia dla kierunku studiów	Charakterystyki drugiego stopnia w obszarze kształcenia
EU-W1	K1P_W15, K1P_W21	P6S_WG
EU-W2	K1P_W19, K1P_W17, K1P_W10	P6S_WG
EU-W3	K1P_W23, K1P_W11, K1P_W10	P6S_WG
EU-W4	K1P_W15, K1P_W12, K1P_W10	P6S_WG
EU-W5	K2P_W16, K1P_W15, K2P_W13, K1P_W11	P6S_WG, P7S_WG, P7S_WK
EU-U1	K1P_U15, K1P_U12	P6S_UW
EU-U2	K1P_U21, K1P_U15, K1P_U12	P6S_UW
EU-K1	K2P_K01, K1P_K08	P6S_KK, P7S_KK
EU-K2	K1P_K08, K1P_K03, K1P_K02	P6S_KK, P6S_KO, P6S_KR

13. Literatura

Literatura podstawowa

1. Jacek Wytrębowicz, Paweł Radziszewski, Krzysztof Cabaj, Inżynieria systemów Internetu rzeczy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2022
2. Jerzy Krawiec, Internet Rzeczy (IoT) Problemy bezpieczeństwa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2020
3. Paweł Buchwald, Grzegorz Granosik, Aleksander Gwiazda, Internet Rzeczy i jego przemysłowe zastosowanie, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2022
4. Wiktor Daszczyk, Krzysztof Gracki, Henryk A. Kowalski, Grzegorz Mazur, Andrzej Skorupski, Zbigniew Szymański, Inżynieria systemów internetu rzeczy - Sprzęt i oprogramowanie, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2021

Literatura uzupełniająca

1. Andy King, Programowanie Internetu Rzeczy. Wprowadzenie do budowania zintegrowanych rozwiązań IoT między urządzeniami a chmurą, APN PROMIS S.A., Warszawa 2021

Strony WWW

1. Firma ThingsBoard, Dokumentacja platformy IoT ThingsBoard, <https://thingsboard.io/>

14. Informacje o nauczycielach akademickich

Osoby odpowiedzialne za przedmiot

1. Aneta Łozak

Osoby prowadzące przedmiot

1. inż. Emilian Suchecki
2. mgr inż. Wojciech Skurzak
3. Aneta Łozak

