



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Platformy Internet of Things w zastosowaniach medycznych, PG_00053360						
Kierunek studiów	Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna, Inżynieria biomedyczna						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2022/2023		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki -> Katedra Metrologii i Optoelektroniki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Grzegorz Lentka					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Michał Rycewicz dr hab. inż. Grzegorz Lentka					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach		Praca własna studenta		RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	30	5.0		40.0		75
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z architekturami platform, szczególnie sprzętowych, wykorzystywany w systemach internetu rzeczy (IoT) zwłaszcza w zastosowaniach medycznych, klasyfikacją jednostek przetwarzania danych, interfejsami komunikacyjnymi, metodami i podzespołami do składowania danych, sposobami łączności przewodowej i bezprzewodowej z systemami chmurowymi, współpracą z czujnikami i elementami wykonawczymi, zagadnieniami programowego i wspomagane go sprzętowo zabezpieczania informacji oraz przykładowymi platformami sprzętowymi o różnej mocy obliczeniowej.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_U03] potrafi zaprojektować, zgodnie z zadaną specyfikacją, oraz wykonać typowe dla kierunku studiów złożone urządzenie, obiekt, system lub zrealizować proces, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów, korzystając ze standardów i norm inżynierskich, stosując właściwe dla kierunków studiów technologie i wykorzystując doświadczenie zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską	Konfiguruje i oprogramowuje system składający się z modułów czujnikowych i jednostek przetwarzania zdolny do składowania danych w chmurze.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K7_W04] zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zasady, metody i techniki programowania oraz zasady tworzenia oprogramowania komputerów albo programowania urządzeń lub sterowników wykorzystujących mikroprocesory albo inne elementy lub układy programowalne, specyficznych dla kierunku studiów, a także organizację pracy systemów wykorzystujących komputery lub te urządzenia	Klasyfikuje jednostki przetwarzania danych i dobiera je do zadania w zależności od wymaganej mocy obliczeniowej. Zna i wykorzystuje podzespoły komunikacyjne, składowania danych oraz moduły czujnikowe i wykonawcze.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U07] potrafi wykorzystać zaawansowane metody wspomaganie procesów i funkcji, specyficzne dla kierunków studiów	Korzysta z narzędzi projektowania i konfiguracji dedykowanych do wybranej platformy sprzętowej lub elementów składowych.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
	[K7_W06] zna i rozumie w pogłębionym stopniu podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	Zna różne architektury systemów IoT, wskazuje różnice, potrafi wyróżnić elementy istotne ze względu na medyczny zakres zastosowań, rozumie wagę zabezpieczenia informacji i autoryzacji dostępu.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
[K7_U06] potrafi analizować działanie elementów, układów i systemów związanych z kierunkiem studiów oraz mierzyć ich parametry i badać charakterystyki techniczne, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	Potrafi dobrać i skonfigurować platformę sprzętową do różnych kategorii systemów. Dobiera interfejs komunikacyjny o wymaganej przepustowości w zależności od szacowanej ilości danych.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji	
Treści przedmiotu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wprowadzenie, pojęcia podstawowe, definicje, znaczenie IoT;</li> <li>Architektura urządzeń i systemów IoT;</li> <li>Klasyfikacja jednostek przetwarzania danych (mikrokontrolery, mikroprocesory, SoC, SBC);</li> <li>Interfejsy komunikacyjne w IoT;</li> <li>Przetwarzanie i przechowywanie danych;</li> <li>Mobilność (komunikacja Ethernet, LoRa, LoRaWAN, IoT gateway);</li> <li>Współpraca z czujnikami;</li> <li>Rozwiązania konstrukcyjne wykorzystywane w prototypowaniu (SoC, SoM, SBC);</li> <li>Przegląd typowych platform sprzętowych;</li> <li>Małe, mikrokontrolerowe, moduły IoT;</li> <li>Moduły sieciowe Esperssif;</li> <li>Komputery jednopłytkowe (SBC) jako platforma IoT;</li> <li>Minimalizacja poboru energii - specjalne tryby pracy;</li> <li>Zagadnienia bezpieczeństwa danych w IoT;</li> <li>Bloki sprzętowe wspierające bezpieczeństwo systemów IoT;</li> </ul>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawowa znajomość techniki cyfrowej, mikroprocesorów i mikrokontrolerów oraz programowania w języku C.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	Aktywność/zadania domowe	0.0%	15.0%
	Ćwiczenia laboratoryjne	50.0%	35.0%
	Kolokwium w czasie semestru	50.0%	50.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aamir Riaz: Inter-communicating things - IoTs, Pacific Radio-communication Workshop 2019</li> <li>2. Stuart R. Ball, Embedded Microprocessor Systems: Real World Design, Third Edition</li> <li>3. Arnold S. Berger, Embedded Systems Design: An Introduction to Processes, Tools and Techniques</li> <li>4. John Catsoulis, Designing Embedded Hardware</li> <li>5. Ken Arnold, Embedded Controller Hardware Design</li> <li>6. Texas Instruments: Design a Cloud Connected IoT Gateway with Security Protection</li> <li>7. D. Avelino (AWS): Connecting Buildings to a Smart World with IoT, Cloud Computing and Digital Ceiling</li> <li>8. A. Karkare: Internet of Things: An Overview</li> <li>9. S. Mielczarek: Szeregowe interfejsy cyfrowe</li> <li>10. P. Metzger: Anatomia PC</li> <li>11. Philips Semiconductors: AN10216-01 I2C MANUAL, 2003</li> <li>12. NXP: UM10204: I2C-bus specification and user manual, 2014</li> <li>13. Analog Devices: Introduction to SPI Interface, Analogue Dialog 2018</li> </ol>
	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ed Sutter, Embedded Systems Firmware Demystified</li> <li>2. Michael Barr, Programming Embedded Systems in C and C ++</li> <li>3. Stuart R. Ball; Debugging Embedded Microprocessor Systems,</li> </ol>
	Adresy eZasobów	<p>Adresy na platformie eNauczanie:</p> <p>Platformy Internet of Things w zastosowaniach medycznych 2022/2023 - Moodle ID: 25411</p> <p><a href="https://enauzanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=25411">https://enauzanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=25411</a></p>
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wykorzystanie niewielkich mikrokontrolerów do obsługi czujników na przykładzie Arduino</li> <li>2. Ograniczenia komunikacyjne niewielkich mikrokontrolerów</li> <li>3. Moduły komunikacyjne rodziny Espressif jako węzły IoT</li> <li>4. Konfiguracja sprzętowa komputerów jednopłytkowych (np. Raspberry PI)</li> <li>5. Narzędzia prototypowania - wykorzystanie SoM i carrier-board</li> </ol>	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	