

1.	Nazwa przedmiotu lub grupy przedmiotu	Wprowadzenie do systemów rozproszonych oraz Internetu Rzeczy	
2.	Liczba punktów ECTS przypisana do przedmiotu lub grupy przedmiotów	2	
3.	Formy prowadzenia zajęć dla przedmiotu lub grupy przedmiotu z przypisaną liczbą godzin	Wykład (16h)	
4.	Treści programowe dla przedmiotu lub grupy przedmiotów		
<p>1. Podstawowe pojęcia: sieci komputerowe oraz telekomunikacyjne. Sieć 5G i jej znaczenie dla masowej wymiany danych</p> <p>2. Architektura klient-serwer i modele programowe</p> <p>3. Internet Rzeczy i zastosowania systemów mobilnych na jego potrzeby</p>			
5.	Formy weryfikacji i oceny osiągniętych efektów kształcenia (warunki i sposób zaliczenia)		
Sprawdzian teoretyczny			
6.	Efekty uczenia się przypisane do tych przedmiotów lub grup przedmiotów i ich odniesienie do efektów uczenia się dla programu studiów podyplomowych		
	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	Opis efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	Symbol efektu uczenia się dla programu studiów podyplomowych
Wiedza			
	<i>W1</i>	Zna podstawowe rodzaje bezprzewodowych sieci komputerowych.	<i>K_W1</i>
	<i>W2</i>	Potrafi zdefiniować szczegóły architektury klient-serwer.	<i>K_W2</i>
	<i>W3</i>	Rozumie specyfikę pracy systemu mobilnego w sieci telekomunikacyjnej typu 5G.	<i>K_W2</i>
	<i>W4</i>	Zna i rozumie szczegóły technologii Internetu Rzeczy	<i>K_W3</i>

1.	Nazwa przedmiotu lub grupy przedmiotu	Architektura oprogramowania systemów mobilnych	
2.	Liczba punktów ECTS przypisana do przedmiotu lub grupy przedmiotów	4	
3.	Formy prowadzenia zajęć dla przedmiotu lub grupy przedmiotu z przypisaną liczbą godzin	Wykład (16h), laboratorium (16h)	
4.	Treści programowe dla przedmiotu lub grupy przedmiotów		
1. Elementy inżynierii oprogramowania dla systemów mobilnych. 2. Projektowanie logiki aplikacji mobilnej. 3. Wykorzystanie standardowych bibliotek programistycznych do tworzenia szkieletu aplikacji.			
5.	Formy weryfikacji i oceny osiągniętych efektów kształcenia (warunki i sposób zaliczenia)		
Sprawdzian, wykonanie zadań laboratoryjnych			
6.	Efekty uczenia się przypisane do tych przedmiotów lub grup przedmiotów i ich odniesienie do efektów uczenia się dla programu studiów podyplomowych		
	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	Opis efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	Symbol efektu uczenia się dla programu studiów podyplomowych
Wiedza			
<i>W1</i>		Zna podstawy inżynierii oprogramowania dla aplikacji mobilnych.	<i>K_W6</i>
<i>W2</i>		Zna podstawy działania systemu operacyjnego zarządzającego platformą mobilną.	<i>K_W6</i>
Umiejętności			
<i>U1</i>		Potrafi wykorzystać podstawowe API udostępniane przez system operacyjny.	<i>K_U1, K_U2, K_U3</i>

1.	Nazwa przedmiotu lub grupy przedmiotu	Technologie komunikacyjne w systemach mobilnych
2.	Liczba punktów ECTS przypisana do przedmiotu lub grupy przedmiotów	3
3.	Formy prowadzenia zajęć dla przedmiotu lub grupy przedmiotu z przypisaną liczbą godzin	Wykład (12h), laboratorium (20h)
4.	Treści programowe dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	
<p>1. Wykorzystanie bezprzewodowych sieci komputerowych do komunikacji z węzłami sieci lokalnej.</p> <p>2. Wykorzystanie technologii Bluetooth oraz NFC do komunikacji osobistej.</p> <p>3. Komunikacja w systemach przemysłowych: Internet of Things, ZigBee.</p> <p>4. Wykorzystanie sieci telekomunikacyjnej do realizacji połączeń typu klient-serwer w Internecie.</p> <p>5. Zastosowania Bluetooth – BLE beacon.</p>		
5.	Formy weryfikacji i oceny osiągniętych efektów kształcenia (warunki i sposób zaliczenia)	
Sprawdzian pisemny, wykonanie zadań laboratoryjnych		
6.	Efekty uczenia się przypisane do tych przedmiotów lub grup przedmiotów i ich odniesienie do efektów uczenia się dla programu studiów podyplomowych	
	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	Symbol efektu uczenia się dla programu studiów podyplomowych
Wiedza		
W1	Zna szczegóły poszczególnych technologii i protokołów komunikacyjnych wykorzystywanych w systemach mobilnych.	K_W2
W2	Zna typowe zastosowania poszczególnych technologii komunikacyjnych, w szczególności w zastosowaniach Internetu Rzeczy.	K_W6
Umiejętności		
U1	Potrafi wykorzystać interfejsy programistyczne do komunikacji pomiędzy węzłami w systemie rozproszonym.	K_U2, K_U8
Kompetencje społeczne		
K1	Potrafi uzgodnić szczegóły implementacji elementów oprogramowania z innymi.	K_K2

1.	Nazwa przedmiotu lub grupy przedmiotu	Masowe przetwarzanie informacji	
2.	Liczba punktów ECTS przypisana do przedmiotu lub grupy przedmiotów	3	
3.	Formy prowadzenia zajęć dla przedmiotu lub grupy przedmiotu z przypisaną liczbą godzin	Wykład (12h), laboratorium (16h)	
4.	Treści programowe dla przedmiotu lub grupy przedmiotów		
<p>1. Wykorzystanie szerokopasmowych łączy telekomunikacyjnych w zastosowaniach o małym opóźnieniu (enhanced Mobile Broadband).</p> <p>2. Zastosowania w misjach krytycznych i działanie w czasie rzeczywistym (aplikacje typu Ultra-Reliable Low Latency Communications).</p> <p>3. Zastosowania technologii 5G w IoT (Multi-Access Edge Computing).</p>			
5.	Formy weryfikacji i oceny osiąganych efektów kształcenia (warunki i sposób zaliczenia)		
Sprawdzian teoretyczny, wykonanie zadań laboratoryjnych			
6.	Efekty uczenia się przypisane do tych przedmiotów lub grup przedmiotów i ich odniesienie do efektów uczenia się dla programu studiów podyplomowych		
	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	Opis efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	Symbol efektu uczenia się dla programu studiów podyplomowych
Wiedza			
	<i>W1</i>	Zna i rozumie konsekwencje wprowadzenia wysokowydajnych technik telekomunikacyjnych (5G) do możliwości przesyłania i przetwarzania informacji przez system mobilnych.	<i>K_W2, K_W4, K_W6</i>
Umiejętności			
	<i>U1</i>	Potrafi zaprojektować aplikację na potrzeby zastosowań w misjach krytycznych.	<i>K_U4, K_U5</i>
	<i>U2</i>	Potrafi dostosować sprzęt i oprogramowanie do wymagań czasu rzeczywistego i URLLU.	<i>K_U6</i>
Kompetencje społeczne			
	<i>K1</i>	Potrafi zaplanować projekt programistyczny związany z przetwarzaniem informacji.	<i>K_K1</i>

1.	Nazwa przedmiotu lub grupy przedmiotu	Programowanie modułów pomiarowych	
2.	Liczba punktów ECTS przypisana do przedmiotu lub grupy przedmiotów	4	
3.	Formy prowadzenia zajęć dla przedmiotu lub grupy przedmiotu z przypisaną liczbą godzin	Wykład (16h), laboratorium (24h)	
4.	Treści programowe dla przedmiotu lub grupy przedmiotów		
<p>1. Techniki akwizycji danych za pomocą aplikacji mobilnej. 2. Techniki przetwarzania sygnałowego w systemie mobilnym. Analiza czasowa, częstotliwościowa oraz mieszana. 3. Projektowanie interfejsów użytkownika aplikacji pomiarowej. Technologie RactJS, Angular itp. 4. Wykorzystanie natywnych bibliotek graficznych. 5. Aspekty rzeczywistości rozszerzonej.</p>			
5.	Formy weryfikacji i oceny osiągniętych efektów kształcenia (warunki i sposób zaliczenia)		
Sprawdzian teoretyczny, wykonanie zadań laboratoryjnych			
6.	Efekty uczenia się przypisane do tych przedmiotów lub grup przedmiotów i ich odniesienie do efektów uczenia się dla programu studiów podyplomowych		
	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	Opis efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	Symbol efektu uczenia się dla programu studiów podyplomowych
Wiedza			
	W1	Zna podstawy działania systemów pomiarowych.	K_W2
	W2	Rozumie specyfikę przetwarzania sygnałów w aplikacji mobilnej.	K_W6
Umiejętności			
	U1	Potrafi zaprojektować aplikację pomiarową odpowiedzialną za komunikację z siecią przemysłową.	K_U2
	U2	Potrafi poprawnie zaprojektować interfejs użytkownika mobilnej aplikacji pomiarowej.	K_U4, K_U6

1.	Nazwa przedmiotu lub grupy przedmiotu	Przetwarzanie informacji na granicy chmury obliczeniowej	
2.	Liczba punktów ECTS przypisana do przedmiotu lub grupy przedmiotów	3	
3.	Formy prowadzenia zajęć dla przedmiotu lub grupy przedmiotu z przypisaną liczbą godzin	Wykład (8h), laboratorium (16h)	
4.	Treści programowe dla przedmiotu lub grupy przedmiotów		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Technologia Edge Computing. 2. Wykorzystanie lokalnej bazy danych do składowania informacji na urządzeniu (na przykładzie SQLite). 3. Współpraca z chmurą obliczeniową w celu wymiany danych. 4. Wykorzystanie geolokalizacji. 			
5.	Formy weryfikacji i oceny osiągniętych efektów kształcenia (warunki i sposób zaliczenia)		
Sprawdzian teoretyczny, wykonanie zadań laboratoryjnych			
6.	Efekty uczenia się przypisane do tych przedmiotów lub grup przedmiotów i ich odniesienie do efektów uczenia się dla programu studiów podyplomowych		
	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	Opis efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	Symbol efektu uczenia się dla programu studiów podyplomowych
Wiedza			
	W1	Zna specyfikę paradygmatu Edge computing.	K_W4
	W2	Zna zasady komunikacji pomiędzy aplikacją mobilną oraz zdalną bazą danych w chmurze obliczeniowej.	K_W5
Umiejętności			
	U1	Potrafi wykorzystać lokalną bazę danych do przechowywania informacji pozyskanych przez platformę mobilną.	K_U5

1.	Nazwa przedmiotu lub grupy przedmiotu	Sztuczna inteligencja w aplikacjach mobilnych	
2.	Liczba punktów ECTS przypisana do przedmiotu lub grupy przedmiotów	3	
3.	Formy prowadzenia zajęć dla przedmiotu lub grupy przedmiotu z przypisaną liczbą godzin	Wykład (12h), laboratorium (16h)	
4.	Treści programowe dla przedmiotu lub grupy przedmiotów		
1.	Paradygmat Tiny Machine Learning.		
2.	Zastosowania ML oraz AI w IoT.		
3.	Wykorzystanie bibliotek sztucznej inteligencji do projektowania modułu inteligentnego.		
4.	Przykłady aplikacji na przykładzie sztucznych sieci neuronowych oraz systemów regułowych.		
5.	Formy weryfikacji i oceny osiągniętych efektów kształcenia (warunki i sposób zaliczenia)		
Sprawdzian teoretyczny, wykonanie zadań laboratoryjnych			
6.	Efekty uczenia się przypisane do tych przedmiotów lub grup przedmiotów i ich odniesienie do efektów uczenia się dla programu studiów podyplomowych		
	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	Opis efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	Symbol efektu uczenia się dla programu studiów podyplomowych
Wiedza			
	<i>W1</i>	Zna podstawy sztucznej inteligencji oraz paradygmat Tiny ML.	<i>K_W7</i>
Umiejętności			
	<i>U1</i>	Rozumie specyfikę zastosowań algorytmów klasyfikacyjnych i regresyjnych na platformie mobilnej.	<i>K_U3</i>
	<i>U2</i>	Potrafi zaimplementować konkretne algorytmy inteligentne na platformie mobilnej.	<i>K_U5</i>
	<i>U3</i>	Potrafi optymalizować kod aplikacji w przypadku, gdy wymagane zasoby obliczeniowe są zbyt duże.	<i>K_U9</i>

1.	Nazwa przedmiotu lub grupy przedmiotu	Optymalizacja, testowanie i zabezpieczanie aplikacji mobilnych
2.	Liczba punktów ECTS przypisana do przedmiotu lub grupy przedmiotów	3
3.	Formy prowadzenia zajęć dla przedmiotu lub grupy przedmiotu z przypisaną liczbą godzin	Wykład (12h), laboratorium (16h)
4.	Treści programowe dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	
1. Techniki przyspieszania aplikacji mobilnej. 2. Metody minimalizacji kodu. 3. Projektowanie dostępności aplikacji mobilnej. 4. Implementacja protokołów zabezpieczających transmisję. 5. Testowanie i debugowanie aplikacji mobilnej.		
5.	Formy weryfikacji i oceny osiągniętych efektów kształcenia (warunki i sposób zaliczenia)	
Sprawdzian teoretyczny, wykonanie zadań laboratoryjnych		
6.	Efekty uczenia się przypisane do tych przedmiotów lub grup przedmiotów i ich odniesienie do efektów uczenia się dla programu studiów podyplomowych	
	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	Symbol efektu uczenia się dla programu studiów podyplomowych
Wiedza		
<i>W1</i>	Zna standard WCAG 2.0.	<i>K_W3</i>
Umiejętności		
<i>U1</i>	Potrafi zoptymalizować kod zaprojektowanej aplikacji w celu minimalizacji zużycia przez nią czasu procesora i dostępnej pamięci.	<i>K_U6</i>
<i>U2</i>	Potrafi dostosować aplikację do potrzeb osób z niepełnosprawnościami.	<i>K_U6</i>
<i>U3</i>	Potrafi przeprowadzić proces lokalizacyjny dla aplikacji (przygotowanie ostatecznej wersji do publikacji w sklepie).	<i>K_U8</i>
<i>U4</i>	Potrafi zabezpieczyć aplikację przed niepowołanym dostępem oraz przed ujawnieniem intruzowi przesyłanych danych.	<i>K_U8</i>

1.	Nazwa przedmiotu lub grupy przedmiotu	Projekt dyplomowy
2.	Liczba punktów ECTS przypisana do przedmiotu lub grupy przedmiotów	5
3.	Formy prowadzenia zajęć dla przedmiotu lub grupy przedmiotu z przypisaną liczbą godzin	Laboratorium (4h)
4.	Treści programowe dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	
1. Przygotowanie projektu programistycznego na podstawie wiedzy zdobytej podczas studiów 2. Przygotowanie dokumentacji projektu		
5.	Formy weryfikacji i oceny osiągniętych efektów kształcenia (warunki i sposób zaliczenia)	
Dyplomowy projekt programistyczny		
6.	Efekty uczenia się przypisane do tych przedmiotów lub grup przedmiotów i ich odniesienie do efektów uczenia się dla programu studiów podyplomowych	
	Symbol efektu uczenia się dla przedmiotu lub grupy przedmiotów	Symbol efektu uczenia się dla programu studiów podyplomowych
Wiedza		
<i>W1</i>	Orientuje się w aspektach sprzętowych i programowych systemu mobilnego.	<i>K_W1</i>
Umiejętności		
<i>U1</i>	Potrafi zaprojektować złożoną aplikację z systemem mobilnym z uwzględnieniem wcześniej podanych założeń i ograniczeń.	<i>K_U1</i>
<i>U2</i>	Potrafi opisać ukończony projekt w dokumentacji.	<i>K_U6</i>
<i>U3</i>	Potrafi zaprezentować przygotowany projekt, omówić jego wady i zalety	<i>K_U7</i>
Kompetencje społeczne		
<i>K1</i>	Potrafi współpracować z innymi w celu przygotowania projektu programistycznego.	<i>K_K2</i>