

Program studiów

Kierunek studiów:	teleinformatyka
Poziom studiów:	studia drugiego stopnia
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Formy studiów:	studia stacjonarne
Liczba semestrów:	3 semestry
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:	90 ECTS
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	magister inżynier
Kierunek studiów jest przyporządkowany do dyscyplin:	informatyka techniczna i telekomunikacja (75%) – dyscyplina wiodąca automatyka, elektronika i elektrotechnika (25%)
Łączna liczba godzin zajęć:	1080
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	45 ECTS
Liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych – w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne:	5 ECTS
Wymiar oraz liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach praktyk zawodowych:	program studiów nie przewiduje praktyki zawodowej
Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:	program studiów nie przewiduje praktyki zawodowej

Kategoria efektu	Symbol	Treść efektu uczenia się	Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (kod składnika opisu PRK)	Ogólne charakterystyki drugiego stopnia (kod składnika opisu PRK)	dla dziedziny sztuki / dla kompetencji inżynierskich (TAK/NIE)
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W01	zagadnienia z zakresu niektórych działów matematyki, obejmujące elementy matematyki stosowanej oraz metody optymalizacji, w tym metod matematycznych niezbędnych do: 1) opisu i analizy działania oraz syntezy złożonych systemów teleinformatycznych w tym systemów zawierających układy programowalne; 2) opisu, analizy i syntezy algorytmów przetwarzania sygnałów cyfrowych, w tym specjalizowanych algorytmów przetwarzania obrazu	P7U_W	P7S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W02	zagadnienia z zakresu architektury systemów mobilnych oraz ma wiedzę z zakresu konstrukcji oprogramowania i systemów operacyjnych systemów wbudowanych w tym systemów mobilnych	P7U_W	P7S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W03	języki opisu sprzętu i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji układów i systemów w tym sieci teleinformatycznych	P7U_W	P7S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W04	wybrane środowisko programistyczne służące do wspomagania pomiarów i obliczeń inżynierskich	P7U_W	P7S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W05	zagadnienia z zakresu technologii sieciowych a w szczególności technologii sieci mobilnych, niezawodności tych systemów, ochrony informacji w tych systemach	P7U_W	P7S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W06	klasyczne metody testowania wydajności elementów systemu i ograniczenia wykorzystania ich wyników dla oceny maszyn wirtualnych	P7U_W	P7S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W07	typowe elementy torów mikrofalowych, zna ich parametry, rozumie specyfikę zachowania się elementów i układów mikrofalowych oraz ich funkcje	P7U_W	P7S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W08	podstawowe pojęcia związane z polem i promieniowaniem elektromagnetycznym	P7U_W	P7S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W09	trendy rozwoju i najistotniejsze nowe osiągnięcia w zakresie elektroniki, telekomunikacji i informatyki	P7U_W	P7S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W10	społeczne, ekonomiczne, prawne i inne pozatechniczne uwarunkowania działalności inżynierskiej oraz ich wpływ na praktykę inżynierską	P7U_W	P7S_WK	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K2A_W11	zagadnienia z zakresu programowania sterowników programowalnych oraz systemów wizualizacji HMI/SCADA, pozwalającą na tworzenie oprogramowania i wizualizacji przemysłowych sieci sterowników programowalnych	P7U_W	P7S_WG	NIE

Wiedza: zna i rozumie	K2A_W12	zagadnienia dotyczące zarządzania, w tym zarządzania jakością; zna zasady tworzenia form indywidualnej przedsiębiorczości i prowadzenia działalności gospodarczej, wykorzystującej wiedzę z zakresu kierunku studiów	P7U_W	P7S_WK	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U01	pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie	P7U_U	P7S_UK	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U02	pracować indywidualnie i w zespole; potrafi ocenić czasochłonność zadania; potrafi kierować małym zespołem w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie	P7U_U	P7S_UO	NIE
Umiejętności: potrafi	K2A_U03	opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie tych wyników	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U04	w języku polskim i angielskim przygotować i przedstawić prezentację, wspomaganą technikami informacyjno-komunikacyjnymi w tym technologiami informatycznymi, na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego oraz poprowadzić dyskusję dotyczącą przedstawionej prezentacji	P7U_U	P7S_UK	NIE
Umiejętności: potrafi	K2A_U05	wykorzystać metody i modele matematyczne oraz środowiska programistyczno-symulacyjne do analizy, symulacji i projektowania systemów telekomunikacyjnych i teleinformatycznych w tym systemów mobilnych	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U06	wykorzystać poznane metody i modele matematyczne — w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując — do analizy, symulacji i projektowania systemów telekomunikacyjnych i teleinformatycznych w tym mobilnych	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U07	dokonać analizy złożonych sygnałów i systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, wykorzystując odpowiednie narzędzia, w razie potrzeby modyfikując istniejące lub opracowując nowe metody analizy	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U08	ocenić i porównać rozwiązania projektowe systemów teleinformatycznych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne oraz ocenić przydatność i możliwość wykorzystania w tych projektach nowych osiągnięć techniki	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U09	za pomocą odpowiedniego oprogramowania lub aparatury pomiarowej wyznaczać podstawowe parametry sieci radiokomunikacyjnych	P7U_U	P7S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K2A_U10	dobierać elementy toru mikrofalowego i wyznaczyć jego parametry oraz posługiwać się oprogramowaniem umożliwiającym symulacje układów mikrofalowych	P7U_U	P7S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K2A_U11	ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego z zakresu tworzenia rozwiązań informatycznych w systemach teleinformatycznych, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi	P7U_U	P7S_UW	TAK

Umiejętności: potrafi	K2A_U12	rozwiązywać złożone zadania inżynierskie, także zadania nietypowe i zawierające komponent badawczy z zakresu informatyki i telekomunikacji w systemach teleinformatycznych	P7U_U	P7S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K2A_U13	konfigurować urządzenia komunikacyjne w lokalnych i rozległych (przewodowych i radiowych) sieciach teleinformatycznych	P7U_U	P7S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K2A_U14	formułować oraz — wykorzystując odpowiednie narzędzia analityczne, symulacyjne i eksperymentalne — testować hipotezy związane z modelowaniem i projektowaniem systemów teleinformatycznych	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U15	przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań związanych z modelowaniem i projektowaniem systemów teleinformatycznych — integrować wiedzę z dziedziny elektroniki, informatyki, automatyki, telekomunikacji i innych dyscyplin, stosując podejście systemowe, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U16	zaprojektować prosty układ cyfrowy, wykonując jego opis w języku opisu sprzętu, syntezę i weryfikację w przykładowych narzędziach CAD, wspomagających uruchamianie układów i systemów, ze szczególnym uwzględnieniem struktur programowalnych	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U17	stworzyć prosty system monitorowania pracy sterowników przemysłowych, ze szczególnym uwzględnieniem monitorowania sieci	P7U_U	P7S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K2A_U18	oszacować koszty procesu projektowania i realizacji układu lub systemu elektronicznego lub telekomunikacyjnego	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U19	zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań informatycznych i telekomunikacyjnych w zakresie systemów teleinformatycznych w tym mobilnych	P7U_U	P7S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K2A_U20	ocenić realizację wymagań bezpieczeństwa danych w urządzeniach mobilnych i umie przeanalizować dostępne kanały komunikacji i potrafi zaproponować metody monitorowania bezpieczeństwa tych danych	P7U_U	P7S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K2A_U21	rozszerzyć możliwości wybranego środowiska obliczeń inżynierskich poprzez pisanie własnych podprogramów oraz optymalizować czasowo podprogramy	P7U_U	P7S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K2A_U22	konstruować systemy kontrolno-pomiarowe z wykorzystaniem gotowych modułów urządzeń oraz tworzyć aplikacje graficzne zorientowane na sterowanie systemami kontrolno-pomiarowymi	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U23	zaprojektować aplikacje mobilne przy uwzględnieniu ograniczeń sprzętowych urządzeń w tym aplikacje wieloplatformowe	P7U_U	P7S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K2A_U24	przygotować program badania wydajności maszyny wirtualnej dla wybranego typu aplikacji oraz zmierzyć i ocenić efekt uruchomienia kolejnych maszyn wirtualnych na danym systemie fizycznym	P7U_U	P7S_UW	TAK

Umiejętności: potrafi	K2A_U25	posługiwać się językiem angielskim na poziomie B2+ w celu porozumiewania się, opracowywania dokumentacji, prezentacji wyników zadań inżynierskich, czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, not aplikacyjnych, instrukcji obsługi urządzeń techniczny oraz posługiwać się innym językiem obcym na poziomie co najmniej A1	P7U_U	P7S_UK	NIE
Umiejętności: potrafi	K2A_U26	samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie	P7U_U	P7S_UU	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K2A_K01	myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	P7U_K	P7S_KO	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K2A_K02	wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego	P7U_K	P7S_KO	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K2A_K03	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	P7U_K	P7S_KK	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K2A_K04	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: rozwijania dorobku zawodu, podtrzymywania etosu zawodu, przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad	P7U_K	P7S_KR	NIE

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia:

L.p.	Nazwa sposobu weryfikacji i oceny efektów uczenia się	Opis
1	egzamin	egzamin może być w formie ustnej, pisemnej lub testu komputerowego
2	kolokwium	kolokwium w formie pisemnej lub testu komputerowego
3	test zaliczeniowy	w formie pisemnej (np. kartkówka) lub elektronicznej
4	wykonanie ćwiczenia laboratoryjnego	wykonanie ćwiczenia laboratoryjnego i złożenie protokołu lub sprawozdania
5	sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego,	sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego w formie pisemnej
6	wykonanie projektu	wykonanie projektu i złożenie protokołu wykonania lub raportu
7	raport z projektu	raport z projektu w formie pisemnej
8	przygotowanie prezentacji	przygotowanie prezentacji
9	odpowiedzi ustne	odpowiedzi ustne na zajęciach
10	aktywność na zajęciach	udział w dyskusji

Zajęcia

L.p.	Nazwa zajęć lub grupy zajęć	Liczba punktów ECTS	Efekty uczenia się (symbole)	Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się
1	NUMERICAL METHODS	2	K2A_W01, K2A_W04, K2A_U03, K2A_U15, K2A_U21	Obliczenia macierzowe; Interpolacja funkcjami sklejanymi; Grupowanie danych; Liniowa analiza dyskryminacyjna; Modelowanie danych; Łączenie oprogramowania obliczeniowego
2	METODY OPTYMALIZACJI	2	K2A_W01, K2A_W06, K2A_U06, K2A_U11, K2A_U15, K2A_U19	Ekstremum warunkowe i bezwarunkowe; Programowanie liniowe; Programowanie całkowitoliczbowe; Optymalizacja dyskretna; Programowanie nieliniowe; Programowanie dynamiczne; Optymalizacja globalna; Metody optymalizacji inspirowane biologicznie
3	TECHNOLOGIE MOBILNE	4	K2A_W02, K2A_W05, K2A_U20, K2A_U22	Architektura wybranych systemów mobilnych. Projektowanie ergonomicznych i użytecznych interfejsów użytkownika w systemach mobilnych. Elementy języka programowania SWIFT. Wykorzystanie mobilnych baz danych w aplikacjach. Obsługa sensorów oraz kamer, mechanizmy lokalizacji. Projektowanie widgetów.
4	PYTHON W OBLICZENIACH	4	K2A_W05, K2A_W11, K2A_U02, K2A_U05, K2A_U07, K2A_U11, K2A_U15, K2A_U21, K2A_K02	Dane Kolekcje Funkcje Moduły Programowanie obiektowe Obsługa Plików Pakiety naukowe Pythona Praca współbieżna Leniwe listy
5	STEROWNIKI I SIECI PRZEMYSŁOWE	3	K2A_W02, K2A_W11, K2A_U01, K2A_U08, K2A_U17, K2A_K01	Budowa i organizacja pamięci sterownika PLC, wejścia i wyjścia binarne oraz analogowe, cykl pracy PLC. Programowanie w języku LAD, funkcje i bloki funkcyjne. Monitorowanie i diagnostyka programu. Sieci przemysłowe: PROFIBUS, PROFINET, MODBUS. Wymiana danych między sterownikami

6	TECHNIKA MIKROFALOWA	2	K2A_W07, K2A_W08, K2A_U05, K2A_U10	Opis macierzowy układów wielowrotowych; Zjawiska falowe w liniach transmisyjnych; Bierne i aktywne elementy torów mikrofalowych
7	ŚRODOWISKA OBLICZEŃ INŻYNIERSKICH	3	K2A_W01, K2A_W04, K2A_U05, K2A_U07, K2A_U21	projektowania i wykonywania złożonych obliczeń i symulacji w środowiskach Matlab/Octave, język poleceń iskryptów środowiska Matlab/Octave
8	JĘZYK OBCY	4	K2A_U25	wykorzystywać bardzo proste konstrukcje gramatyczne, zrozumieć wypowiedane lub zapisane bardzo prostym językiem podstawowe informacje i rozpoznać w nich znane nazwy, zapisać krótką notatkę lub kilka bardzo prostych informacji, porozumiewać się w bardzo prostych.
9	CYFROWE PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW	2	K2A_W01, K2A_W05, K2A_U07	Próbkowanie pasmowe; Projektowanie i realizacja filtrów cyfrowych; Dyskretne sygnały stochastyczne; Wieloczęstotliwościowe przetwarzanie sygnałów; Przetwarzanie sygnałów dwuwymiarowych
10	MEASUREMENT DATA ACQUISITION APPLICATIONS DESIGNING	3	K2A_W04, K2A_U22	Analogowe i cyfrowe systemy akwizycji danych, systemy pomiarowe i sterujące oparte o interfejsy RS-232, RS-422A, RS-485, USB, IEEE-488.2 (GPIB), ochrona transmitowanych danych przed zakłóceniami.
11	LINUX W SYSTEMACH WBUDOWANYCH	2	K2A_W02, K2A_W05, K2A_W09, K2A_U11, K2A_U12, K2A_U13	techniki programowania, magistrale komunikacyjne, komunikacja z peryferiami, obsługa pamięci flash, obsługa przerwań, obsługa zdarzeń w czasie rzeczywistym, sterowniki urządzeń
12	PRZEDMIOTY OBIERALNE	6	K2A_W01, K2A_W02, K2A_W03, K2A_W08, K2A_W09, K2A_W10, K2A_W11, K2A_U15, K2A_U01, K2A_U02, K2A_U03, K2A_U05, K2A_U07, K2A_U12, K2A_U14, K2A_U15, K2A_U16, K2A_U17, K2A_U21, K2A_U22, K2A_U25, K2A_K01	Projektowanie systemów mikroprocesorowych. Architektura i organizacja mikrokontrolera ARM. Elementy systemów wizualizacji HMI. Języki programowania zdefiniowane w normie IEC 61131-3. Architektura współczesnych procesorów graficznych. Technologia CUDA Nvidia oraz GCN AMD. Tworzenie biblioteki dla projektu PCI. Modele matematyczne zakłóceń w sygnałach biomedycznych.

13	ALGORYTMICZNE METODY SYNTEZY UKŁADÓW CYFROWYCH	4	K2A_W01, K2A_W03, K2A_U02, K2A_U16	Projektowanie układów cyfrowych; języki opisu sprzętu; komputerowe wspomaganie projektowania układów cyfrowych; układy logiki programowalnej
14	PRZEDMIOT HUMANISTYCZNO - SPOŁECZNY (HISTORIA NAUKI)	3	K2A_W07, K2A_W08, K2A_K02, K2A_K04	Matematyka starożytnych Pierwsza rewolucja naukowo-techniczna Przewrót kopernikański Jak antyczne teksty naukowe dotrwały do naszych czasów? Prawo powszechnego ciężenia Tradycja uniwersytecka Historia elektromagnetyzmu Historia komputerów
15	PRZEDMIOT EKONOMICZNY	2	K2A_W10, K2A_W12, K2A_U26, K2A_K03, K2A_K04, K2A_K02	Rynek pracy. Sposób przygotowania dobrego CV. Rozmowa kwalifikacyjna.
16	SEMINARIUM MAGISTERSKIE	1		Przygotowanie prezentacji, dyskusja, obrona własnego rozwiązania, prowadzenia debaty
17	PRACA MAGISTERSKA I PRZYGOTOWANIE DO EGZAMINU DYPLOMOWEGO	20		poszerzone studia literaturowe, uzasadnienie wyboru koncepcji rozwiązania, weryfikację przyjętego sposobu rozwiązania, opracowanie i dyskusja uzyskanych wyników
18	BLOK PRZEDMIOTÓW DLA SPECJALNOŚCI TSM, TCh, TSA	23		Treści programowe poniżej dla każdej ze specjaności: TSM, TCh, TSA
Teleinformatyczna Systemy Mobilne (TSM)				
19	PROJEKTOWANIE APLIKACJI INTERNETOWYCH		K2A_W05, K2A_W09, K2A_U13, K2A_U08	Narzędzia apikacji internetowych, struktura i projektowanie aplikacji internetowych. Języki programowania aplikacji inernetowych. Testowanie aplikacji.
20	PROGRAMOWANIE URZĄDZEŃ MOBILNYCH		K2A_W02, K2A_U23	Optymalizacja czasowa i pamięciowa aplikacji mobilnej. Wielowątkowość w aplikacjach mobilnych. Projektowanie energooszczędnych aplikacji mobilnych. Technologie Flash w tworzeniu aplikacji dla Androida. Wzorce projektowane w aplikacji mobilnej.
21	BEZPIECZEŃSTWO DANYCH MOBILNYCH		K2A_W02, K2A_W05, K2A_W09, K2A_U08, K2A_U20, K2A_U09, K2A_U12	Kasyczne definicje bezpieczeństwa systemów i danych. Kasyczne definicje bezpieczeństwa systemów i danych. Zabezpieczenia przed niepowołanym dostępem. Kontrola uprawnień i dostępu do danych, szyfrowanie danych, rejestracja operacji na danych. Metody wykrywania zagrożeń.
22	RADIOTECHNIKA		K2A_W08, K2A_W05, K2A_U05, K2A_U09	Wprowadzenie – regulamin radiokomunikacyjny, regiony radiokomunikacyjne, emisje radiowe, budowa i parametry wybranych rodzajów anten. Rozchodzenia się fal radiowych - bilans łącza radiowego w wolnej przestrzeni, równanie radarowe, równanie radiokomunikacyjne. Modułacja skrośna, blokowanie , zniekształcenia intermodulacyjne. Wybrane układy przemiany częstotliwości
23	NOWOCZESNE TECHNIKI TRANSMISJI CYFROWEJ		K2A_W01, K2A_W05, K2A_W09, K2A_U01, K2A_U05, K2A_U06, K2A_U07	Procesy losowe Transmisja w paśmie podstawowym Transmisja pasmowa Modułacja OFDM Modułacja z widmem rozproszonym Kanały z zanikami Kanały MIMO

24	OCHRONA ŚRODOWISKA ELEKTROMAGNETYCZNEGO	K2A_W08, K2A_W10, K2A_U01, K2A_K01	Źródła pola EM w środowisku komunalnym i przemysłowym; Mechanizmy oddziaływania pola EM na organizmy żywe, Podstawy prawne ochrony środowiska EM; Pomiary i obliczenia numeryczne wielkości pola EM na potrzeby ochrony środowiska
25	PROCESORY SYGNAŁOWE	K2A_W01, K2A_W04, K2A_W09, K2A_U01, K2A_U05, K2A_U06, K2A_U07, K2A_U12, K2A_U18, K2A_U21	Architektura procesora sygnałowego; Struktura systemu cyfrowego przetwarzania sygnałów; Modele przetwarzania sygnałów w czasie rzeczywistym; Generacja, analiza widmowa i filtrowanie sygnałów; Podstawowe modulatory analogowe; Podstawowe modulatory cyfrowe
26	SZEROKO PASMOWE SIECI MOBILNE	K2A_W05, K2A_W09, K2A_U01, K2A_U03, K2A_U05	Sieci czwartej generacji (4G) LTE; Warstwa fizyczna LTE; Struktura ramki OFDM; Turbo-kody w LTE; Warstwa MAC i RLC sieci LTE; Sieć szkieletowa EPC
Technologie Chmurowe (TCh)			
27	KWANTOWE SYSTEMY TELEINFORMATYKI	K2A_W01, K2A_W05, K2A_W09, K2A_U01, K2A_U04, K2A_U05	bity i bramki kwantowe, splątanie stanów, operator gęstości stanów, dyskryminacja stanów kwantowych, pojęcie entropii, kanały kwantowe, kwantowe kody nadmiarowe, wybrane algorytmy i protokoły kwantowe, komunikacja kontryfakcyjna
28	SIEĆ JAKO USŁUGA	K2A_W02, K2A_W05, K2A_U04, K2A_U08, K2A_U11, K2A_U15, K2A_U18	technologie chmurowe, rodzaje i stos usług, wirtualizacja topologii w warstwie łącza, protokół Ipv6, filtracja pakietów, kryptograficzna ochrona warstwy sieci, wirtualizacja topologii w warstwie sieci
29	TECHNOLOGIE SIECIOWE CENTRÓW OBLICZENIOWYCH	K2A_W02, K2A_W05, K2A_W09, K2A_U01, K2A_U12, K2A_U08, K2A_U13	Wymagania komunikacyjne systemów wysokiego upakowania. Standardy sieci LAN dużej przepustowości. Technologie centrów obliczeniowych, serwery żyłtkowe, budowa i konfiguracja kanałów sieciowych serwera. Technologie wirtualizacji sieci, zarządzanie topologią i przepustowością połączeń sieciowych.
30	WIRTUALIZACJA ŚRODOWISKA SYSTEMÓW OBLICZENIOWYCH	K2A_W02, K2A_W05, K2A_W09, K2A_U01, K2A_U12, K2A_U13	Pojęcie wirtualizacji, modele wirtualizacji. Rodzaje maszyn wirtualnych, mobilność (migracja) systemów wirtualnych, zwiększanie dostępności systemów. Bezpieczeństwo danych, niezawodność usług. Metody udostępniania mocy obliczeniowej i przechowywania zasobów.

31 OCENA WYDAJNOŚCI SYSTEMÓW WIRTUALNYCH	K2A_W02, K2A_W05, K2A_W06, K2A_U01, K2A_U20, K2A_U11, K2A_U24, K2A_U08	Mechanizmy wirtualizacji. Metody testowania wydajności systemów - organizacja benchmarków, selektywność wyników. Problemy oceny wydajności środowisk wieloprocesorowych (wielordzeniowych). Wydajność platformy wirtualizacji a wydajność systemu wirtualnego na platformie. Metody oceny wydajności wirtualizowanych aplikacji (usług na VM), ocena wydajności serwisu www, baz danych.
32 ROZPROSZONE SYSTEMY WIZUALIZACJI I STEROWANIA	K2A_W03, K2A_W11, K2A_U17, K2A_U22, K2A_K01	Systemy wizualizacji HMI/SCADA - zadania oraz budowa. Tworzenie połączenia HMI-PLC, zmienne HMI, kontrolki ekranowe. Archiwizacja zmiennych. System alarmowania. Możliwości symulacji obiektu oraz procesu. Realizacja złożonego projektu sterowania wraz systemem HMI oraz mechanizmami diagnostyki
33 TECHNIKI VOIP	K2A_W01, K2A_W05, K2A_W11, K2A_U14, K2A_K01	protokoły VoIP, programowanie centrali Asterisk, metody ataków na sieci VoIP
34 PRZETWARZANIE SYGNAŁÓW AUDIO I VIDEO	K2A_W01, K2A_U05, K2A_U07, K2A_K01	Modelowanie sygnału mowy; Metody syntezy i kompresji; Analiza LPC; Cepstrum; Rozpoznawanie mowy i mówcy; Cyfrowa reprezentacja obrazów; Kompresja obrazów
Teleinformatyczne Systemy Autonomiczne (TSA)		
35 SYSTEMY WBUDOWANE W AUTONOMICZNYCH PLATFORMACH MOBILNYCH	K2A_W04, K2A_W05, K2A_W09, K2A_U01, K2A_U02, K2A_U03, K2A_U11, K2A_U15, K2A_U19, K2A_K02	Metody wspomagające sterowanie autonomicznych platform mobilnych; akwizycja danych, symulacja i testowanie systemów wbudowanych z wykorzystaniem narzędzia CANoe
36 SYSTEMY PROCESOROWE W UKŁADACH REPROGRAMOWALNYCH	K2A_W09, K2A_W03, K2A_U11, K2A_U16, K2A_K01	Procesory dla układów reprogramowalnych, w formie opisów w językach opisu sprzętu: Picoblaze, Microblaze. Magistrale systemowe: Wishbone, FSL, AMBA. Obsługa interfejsów w systemach ZYNQ. Konstruowanie procesorów dedykowanych Application-Specific Instruction set Procesor (ASIP). ASIP
37 PROTOKOŁY I INTERFEJSY KOMUNIKACYJNE W SYSTEMACH AUTONOMICZNYCH	K2A_W05, K2A_U06, K2A_U08, K2A_U15	Architektury komunikacyjne i protokoły stosowane w komunikacji pokładowej, wybrane przykłady realizacji komunikacji pokładowej opartej o sieć CAN. Właściwości technologii sieciowych i protokołów komunikacyjnych. Modele prezentacji informacji w systemach cyberfizycznych
38 PROJEKTOWANIE APLIKACJI MOBILNYCH	K2A_W02, K2A_W04, K2A_U05, K2A_U21, K2A_U24, K2A_U23	Projektowanie aplikacji mobilnych dla systemów iOS oraz Android. Wielowątkowość w aplikacjach mobilnych. Projektowanie UI z uwzględnieniem możliwości i ograniczeń urządzeń mobilnych. Wzorce projektowane w aplikacji mobilnej.

39 SYSTEMY LOKALIZUJĄCE W CZASIE RZECZYWISTYM	K2A_W04, K2A_W09, K2A_U01, K2A_U02, K2A_U03, K2A_U08, K2A_U15, K2A_U19, K2A_K02	Algorytmy i metody wyznaczania lokalizacji obiektów w czasie rzeczywistym z wykorzystaniem IPS i GPS; Pozycjonowanie oparte na sile sygnału, czasie przelotu TOA, technologia UWB
40 GŁĘBOKO UCZONE SZTUCZNE SIECI NEURONOWE	K2A_W01, K2A_W09, K2A_U01, K2A_U02, K2A_U06, K2A_U07, K2A_U03, K2A_K04	Uczenie maszynowe. Sieci neuronowe. Podstawy uczenia głębokiego. Rozpoznawanie obrazów. Rekurencyjne sieci neuronowe i modele języka. Wykrywanie anomalii.
41 METODY PODEJMOWANIA DECYZJI W SYSTEMACH AUTONOMICZNYCH	K2A_W04, K2A_W05, K2A_W09, K2A_K01	Podstawy statystycznej teorii decyzji; Konstrukcja systemów podejmowania decyzji; Zalety i wady wnioskowania statystycznego i przybliżonego; Obsługa dedykowanego oprogramowaniem do projektowania systemów decyzyjnych; Współpraca w zespole projektowym
42 NOWOCZESNE TECHNOLOGIE POZYSKIWANIA I AKUMULOWANIA ENERGII	K2A_W09, K2A_W10, K2A_U01, K2A_U02, K2A_U03, K2A_U08	Podstawy budowy ciała stałego, klasyfikacja materiałów, materiały półprzewodnikowe, zjawiska zachodzące w materiałach półprzewodnikowych, alternatywne źródła pozyskiwania energii, sposoby akumulacji energii, podstawowe pojęcia dotyczące miernictwa