

Program studiów

Kierunek studiów:	elektronika i telekomunikacja
Poziom studiów:	studia pierwszego stopnia
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Formy studiów:	studia stacjonarne studia niestacjonarne
Liczba semestrów:	studia stacjonarne: 7 semestrów studia niestacjonarne: 8 semestrów
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów:	210 ECTS
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	inżynier
Kierunek studiów jest przyporządkowany do dyscyplin:	automatyka, elektronika i elektrotechnika (75%) – dyscyplina wiodąca informatyka techniczna i telekomunikacja (25%)
Łączna liczba godzin zajęć:	studia stacjonarne: 2715 studia niestacjonarne: 1710
Łączna liczba punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	studia stacjonarne: 106 ECTS studia niestacjonarne: 69 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:	4 tygodnie 4 ECTS
Zasady i forma odbywania praktyk zawodowych:	Zasady odbywania i zaliczania praktyki określa procedura „Praktyki Studenckie” Wydziałowej Księgi Jakości Kształcenia oraz „Regulamin praktyk studenckich w Politechnice Śląskiej”. Praktyka odbywa się w przedsiębiorstwie lub jednostce badawczej z branży elektroniki i telekomunikacji - w miejscu, gdzie możliwe jest praktyczne ugruntowanie zdobytej wiedzy i umiejętności.

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	K1A_W01	zagadnienia z zakresu matematyki, obejmującą algebrę, analizę, probabilistykę oraz elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym metody matematyczne i metody numeryczne, niezbędne do: 1) opisu i analizy działania obwodów elektrycznych, elementów elektronicznych oraz analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, a także podstawowych zjawisk fizycznych w nich występujących; 2) opisu i analizy działania systemów elektronicznych, w tym systemów zawierających układy programowalne; 3) opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów, w tym sygnałów dźwięku i obrazu; 4) syntezy elementów, układów i systemów elektronicznych	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W02	zagadnienia z zakresu fizyki, w szczególności: podstawowe zagadnienia na temat ogólnych zasad fizyki, wielkości fizycznych, oddziaływań fundamentalnych, zagadnienia z zakresu mechaniki punktu materialnego i bryły sztywnej, ruchu drgającego i falowego, podstaw termodynamiki, elektryczności, magnetyzmu, optyki, fizyki kwantowej, w tym ma wiedzę niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w elementach i układach elektronicznych oraz w ich otoczeniu	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W03	zagadnienia z zakresu fotoniki, potrzebne do zrozumienia fizycznych podstaw działania systemów telekomunikacji optycznej oraz optycznego zapisu i przetwarzania informacji	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W04	zagadnienia z zakresu pól i fal elektromagnetycznych niezbędną do zrozumienia generacji, przewodowego i bezprzewodowego przesyłania oraz detekcji sygnałów w paśmie wysokich częstotliwości	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W05	zagadnienia z zakresu materiałów stosowanych w przemyśle elektronicznym	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W06	zagadnienia z zakresu architektury komputerów, w szczególności warstwy sprzętowej	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W07	zagadnienia z zakresu metodyki i technik programowania	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W08	zagadnienia z zakresu architektury i oprogramowania systemów mikroprocesorowych (języki wysokiego i niskiego poziomu)	P6U_W	P6S_WG	NIE

Wiedza: zna i rozumie	K1A_W09	zagadnienia z zakresu architektury systemów i sieci komputerowych oraz systemów operacyjnych, niezbędną do instalacji, obsługi i utrzymania narzędzi informatycznych służących do symulacji i projektowania elementów, układów i systemów elektronicznych	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W10	zagadnienia z zakresu podstaw telekomunikacji oraz systemów i sieci telekomunikacyjnych	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W11	zagadnienia z zakresu urządzeń wchodzących w skład sieci teleinformatycznych, w tym sieci bezprzewodowych, oraz konfigurowania tych urządzeń w sieciach lokalnych	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W12	zagadnienia z zakresu podstaw sterowania i automatyki	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W13	zagadnienia z zakresu zasad działania elementów elektronicznych (w tym elementów optoelektronicznych, elementów mocy oraz czujników), analogowych i cyfrowych układów elektronicznych oraz prostych systemów elektronicznych	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W14	zagadnienia z zakresu teorii obwodów elektrycznych oraz teorii sygnałów i metod ich przetwarzania	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W15	ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru i ekstrakcji podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy elektroniczne różnego typu, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentu	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W16	procesy wytwarzania elementów elektronicznych, układów scalonych i mikrosystemów	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W17	procesy konstruowania i wytwarzania prostych urządzeń elektronicznych	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W18	metodykę projektowania elementów elektronicznych, analogowych i cyfrowych układów elektronicznych (również w wersji scalonej) oraz systemów elektronicznych, a także metody i techniki wykorzystywane w projektowaniu, w tym metody sztucznej inteligencji; zna języki opisu sprzętu i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji układów i systemów	P6U_W	P6S_WG	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W19	najnowsze trendy rozwoju elektroniki i telekomunikacji	P6U_W	P6S_WK	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W20	problem cyklu życia urządzeń i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych	P6U_W	P6S_WG	TAK
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W21	pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle elektronicznym	P6U_W	P6S_WK	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W22	zagadnienia z zakresu ochrony własności intelektualnej oraz prawa patentowego	P6U_W	P6S_WK	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W23	zagadnienia z zakresu zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej	P6U_W	P6S_WK	NIE
Wiedza: zna i rozumie	K1A_W24	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	P6U_W	P6S_WK	TAK

Umiejętności: potrafi	K1A_U01	pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	P6U_U	P6S_UK	TAK
Umiejętności: potrafi	K1A_U02	pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów	P6U_U	P6S_UO	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U03	opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania	P6U_U	P6S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K1A_U04	przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego i brać udział w dyskusji prezentując różne opinie	P6U_U	P6S_UK	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U05	posługiwać się językiem angielskim na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w szczególności czytania ze zrozumieniem kart katalogowych, not aplikacyjnych, instrukcji obsługi urządzeń elektronicznych i narzędzi informatycznych oraz podobnych dokumentów	P6U_U	P6S_UK	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U06	zadbać o samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych	P6U_U	P6S_UU	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U07	wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i oceny działania elementów elektronicznych, analogowych i cyfrowych układów elektronicznych oraz wybranych elementów systemów telekomunikacyjnych	P6U_U	P6S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K1A_U08	dokonać analizy sygnałów i prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe	P6U_U	P6S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K1A_U09	porównać rozwiązania projektowe elementów i układów elektronicznych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne (pobór mocy, szybkość działania, koszt itp.)	P6U_U	P6S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K1A_U10	posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowo wspomaganego projektowania do symulacji, projektowania i weryfikacji elementów i układów elektronicznych, prostych systemów elektronicznych oraz wybranych elementów systemów telekomunikacyjnych	P6U_U	P6S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K1A_U11	posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących elementy i układy elektroniczne oraz urządzenia telekomunikacyjne	P6U_U	P6S_UW	TAK

Umiejętności: potrafi	K1A_U12	zaplanować i przeprowadzić symulację oraz pomiary charakterystyk elektrycznych i optycznych, a także ekstrakcję podstawowych parametrów charakteryzujących materiały, elementy oraz analogowe i cyfrowe układy elektroniczne; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski	P6U_U	P6S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K1A_U13	zaprojektować proces testowania elementów, analogowych i cyfrowych układów elektronicznych i prostych systemów elektronicznych oraz — w przypadku wykrycia błędów — przeprowadzić ich diagnozę	P6U_U	P6S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K1A_U14	sformułować specyfikację prostych systemów elektronicznych na poziomie realizowanych funkcji, także z wykorzystaniem języków opisu sprzętu	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U15	zaprojektować elementy elektroniczne, analogowe i cyfrowe układy (także w wersji scalonej) oraz systemy elektroniczne, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi	P6U_U	P6S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K1A_U16	projektować proste układy i systemy elektroniczne przeznaczone do różnych zastosowań, w tym proste systemy cyfrowego przetwarzania sygnałów	P6U_U	P6S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K1A_U17	korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego układu lub systemu elektronicznego	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U18	zaprojektować prosty obwód drukowany, korzystając ze specjalizowanego oprogramowania	P6U_U	P6S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K1A_U19	zaplanować proces realizacji prostego urządzenia elektronicznego; potrafi wstępnie oszacować jego koszty	P6U_U	P6S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K1A_U20	zbudować, uruchomić oraz przetestować zaprojektowany układ lub prosty system elektroniczny	P6U_U	P6S_UW	TAK
Umiejętności: potrafi	K1A_U21	konfigurować urządzenia komunikacyjne w lokalnych (przewodowych i radiowych) sieciach teleinformatycznych	P6U_U	P6S_UW	
Umiejętności: potrafi	K1A_U22	sformułować algorytm, posługuje się językami programowania wysokiego i niskiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania programów komputerowych, sterujących systemem elektronicznym oraz do oprogramowania mikrokontrolerów lub mikroprocesorów sterujących w systemie elektronicznym	P6U_U	P6S_UW	NIE

Umiejętności: potrafi	K1A_U23	przy formułowaniu i rozwiązywaniu potrafi sformułować algorytm, posługuje się językami programowania wysokiego i niskiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania programów komputerowych, sterujących systemem elektronicznym oraz do oprogramowania mikrokontrolerów lub mikroprocesorów sterujących w systemie elektronicznym zadań obejmujących projektowanie elementów, układów oraz systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych, dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U24	stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	P6U_U	P6S_UW	NIE
Umiejętności: potrafi	K1A_U25	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla elektroniki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia	P6U_U	P6S_UW	TAK
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K1A_K01	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści i uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu	P6U_K	P6S_KK	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K1A_K02	myślenia o pozatechnicznych aspektach i skutkach działalności inżyniera-elektronika, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	P6U_K	P6S_KO	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K1A_K03	odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych oraz poszanowania różnorodności poglądów i kultur	P6U_K	P6S_KR	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K1A_K04	podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania	P6U_K	P6S_KK	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K1A_K05	myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P6U_K	P6S_KO	NIE
Kompetencje społeczne: jest gotów do	K1A_K06	inicjowania działania na rzecz interesu publicznego i współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego	P6U_K	P6S_KO	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	WYCHOWANIE FIZYCZNE			
2	WSTĘP DO INFORMATYKI	3	K1A_W07, K1A_U22	Kodowanie informacji; Algorytmy; Analiza złożoności algorytmów; Programowanie w języku C
3	TECHNOLOGIE INFORMACYJNE	2	K1A_W15, K1A_U12, K1A_U02, K1A_U04, K1A_K01, K1A_K04	Wykorzystanie narzędzi informatycznych do prowadzenia obliczeń inżynierskich; Programy wspomagające pracę grupową w „chmurze obliczeniowej” służące analizie oraz wizualizacji danych; Współpraca w zespole z wykorzystaniem narzędzi do pracy grupowej, pozwalających na wspólną edycję dokumentów, arkuszy kalkulacyjnych i prezentacji
4	ANALIZA MATEMATYCZNA I i II wariant (trad. / interak.)	12	K1A_W01	Pojęcie funkcji, metryka i przestrzeń metryczna, pochodna i różniczka funkcji, całki nieoznaczona i oznaczona, rachunek różniczkowy, rachunek całkowy, szeregi liczbowe, funkcje zespolone, równania różniczkowe., transformacja Laplace'a
5	ALGEBRA	3	K1A_W01	Liczby zespolone, macierz i działania na macierzach, rozwiązywanie układu równań, wektory i działania na wektorach, równania prostych i płaszczyzn w przestrzeni, krzywe i powierzchnie stopnia drugiego

6 FIZYKA	9	K1A_W02, K1A_U01, K1A_U02, K1A_K02	Kinematyka i dynamika punktu materialnego, oraz bryły sztywnej; Zasady zachowania w mechanice; Drgania w układach mechanicznych; Fale w ośrodkach sprężystych; Temperatura i przemiany fazowe; Kinetyczna teoria gazów; Termodynamika; Pole grawitacyjne; Pole elektrostatyczne; Pole magnetyczne i indukcja elektromagnetyczna; Optyka falowa; Optyka kwantowa; Elektryczna natura materii i klasyczne modele atomu; Falowa natura materii; Falowy model atomu; Pasmowa teoria ciała stałego
7 JĘZYK ANGIELSKI	8	K1A_U05	wykorzystywać konstrukcje gramatyczne, frazeologię i słownictwo pozwalające na zrozumienie większości tekstów o charakterze ogólnym, posługiwać się terminologią związaną z obranym kierunkiem studiów, rozumieć wypowiedzi pisemne i ustne o umiarkowanym stopniu skomplikowania, przygotować prezentację ustną na tematy związane z obranym kierunkiem studiów i zainteresowań zawodowych
8 PODST. PROG. KOMPUTERÓW	3	K1A_W07, K1A_U22	Programowanie strukturalne, deklaracje zmiennych, definiowanie funkcji, tworzenie programów obliczeniowych, przetwarzanie i analiza danych tekstowych/strukturalnych, zapis informacji na dysku
9 PROGRAMOWANIE OBIEKTOWE	4	K1A_W08, K1A_U22	Programowanie obiektowe w tym rozwinięcie pojęć klasa i struktura. Deklaracje i dyrektywy using. Typ bool. Funkcje i klasy zaprzyjaźnione. Dziedziczenie (private, protected, public). Metody wirtualne. Plikowe operacje wejścia/wyjścia
10 PODSTAWY ELEKTROTECHNIKI I i II	10	K1A_W14, K1A_U07, K1A_U12, K1A_U24, K1A_K04	Podstawowe pojęcia, prawa zasady i twierdzenia oraz elementy obwodów elektrycznych; Metody analizy obwodów elektrycznych prądu stałego oraz liniowych prądu zmiennego; Analiza stanu nieustalonego linii długiej i trójfazowych układów zasilania; Pomiar parametrów układów elektrycznych oraz charakterystyk częstotliwościowych czwórników; Wykonanie symulacji komputerowej analizowanych układów;
11 TECHNIKI MULTIMEDIALNE	2	K1A_W01, K1A_W09, K1A_W22, K1A_U02, K1A_U04, K1A_U08	Tworzenie oraz obróbka mediów cyfrowych; Rejestracja i obróbka obrazu, dźwięku oraz materiału wideo; Montaż, publikacja oraz dystrybucja mediów cyfrowych; Ochrona własności intelektualnej utworów multimedialnych
12 ELEMENTY ELEKTRONICZNE	6	K1A_W02, K1A_W05, K1A_W13, K1A_U01, K1A_U07, K1A_U11	Budowa ciała stałego, opis podstawowych zjawisk zachodzących w materiałach półprzewodnikowych, opis działania podstawowych elementów elektronicznych oraz podstawowych układów elektronicznych
13 PODSTAWY TECHNIKI CYFROWEJ	7	K1A_W13, K1A_W18, K1A_U07, K1A_U16, K1A_U20, K1A_K04	Sposoby zapisu i minimalizacji funkcji logicznych; Metody opisu, syntezy i analizy układów kombinacyjnych oraz ich realizacja w oparciu o podstawowe funkctory logiczne; Metody opisu, syntezy i analizy asynchronicznych i synchronicznych układów sekwencyjnych; Podstawy projektowania liczników oraz rejestrów liczących; Struktura bloku pamięci układu sekwencyjnego, sposoby synchronizacji; Zjawiska dynamiczne w układach cyfrowych
14 POLA I FALE ELEKTROMAGNETYCZNE	3	K1A_W02, K1A_W04, K1A_U01, K1A_U07	Elektrostatyka i magnetostryka; Zmienne pola elektromagnetyczne; Promieniowanie fal elektromagnetycznych; Płaska fala elektromagnetyczna; Odbicie i załamanie fali na granicy ośrodków; Wielkości charakteryzujące źródła promieniowania; Falowody
15 METODY NUMERYCZNE	4	K1A_W01, K1A_U01, K1A_U02, K1A_U03, K1A_U06	Teoria błędów, interpolacja, rozwiązywanie równań nieliniowych, całkowanie, rozwiązywanie układów równań, operacje macierzowe, aproksymacja, Wartości i wektory własne macierzy, Podstawy rozwiązywania równań różniczkowych; metoda Hooka-Jeevsa; transformaty Fouriera

16 PODSTAWY MIERNICTWA	2	K1A_W13, K1A_W15, K1A_U08, K1A_U10, K1A_U11, K1A_K03, K1A_K04	Niepewność pomiaru metodą bezpośrednią; Niepewność pomiaru metodą pośrednią; Pomiar napięć zmiennych; Oscyloskop analogowy
17 UKŁADY ANALOGOWE I	5	K1A_W05, K1A_W13, K1A_W14, K1A_U07	Podstawowe obwody RLC; Diody półprzewodnikowe i układy prostownicze; Tranzystor bipolarny i unipolarny i ich podstawowe zastosowania we wzmacniaczach i źródłach prądowych; Klucze tranzystorowe; Elementy analogowych układów scalonych; Analiza stałoprądowa i zmiennoprądowa układów tranzystorowych
18 UKŁADY ANALOGOWE II wariant UA II a	6	K1A_W01, K1A_W13, K1A_W15, K1A_U03, K1A_U07, K1A_U11, K1A_U12, K1A_K04	Wzmacniacze mocy; Wzmacniacze operacyjne i ich podstawowe zastosowania; Stabilizatory napięcia; Układy przetwarzania mocy; Układy generacyjne; Filtry aktywne; Układy modulacyjne i demodulacyjne
19 UKŁADY ANALOGOWE II wariant UA II b		K1A_W13, K1A_U07, K1A_U11, K1A_U12, K1A_K04	Podstawowe układy analogowe: wzmacniacze, generatory, mieszacze, modulatory i demodulatory, układy zasilania
20 PODSTAWY PRZETWARZ. SYGNAŁÓW	4	K1A_W14, K1A_U08	Rozwinięcie sygnału okresowego w szereg Fouriera, przejście sygnału okresowego przez układ liniowy, transformata Fouriera, Analiza oparta na widmie częstotliwościowym sygnału, twierdzenie o próbkowaniu
21 PODSTAWY CYFROWEGO PRZETWARZANIA SYGNAŁÓW	3	K1A_W09, K1A_W18, K1A_U02, K1A_U08, K1A_K04	Zasady próbkowania sygnałów; Własności sygnałów próbkowanych; Zalety i wady filtrów FIR i IIR; Obsługa dedykowanego oprogramowania do projektowania filtrów cyfrowych metodą okien widmowych; Obsługa dedykowanego oprogramowania do projektowania filtrów cyfrowych metodą najmniejszych kwadratów; Obsługa dedykowanego oprogramowania do projektowania filtrów cyfrowych metodą prototypów analogowych; Współpraca w zespole projektowym
22 KOMPUTER. ANALIZA UKŁADÓW ELEKTRONICZNYCH	3	K1A_W13, K1A_W14, K1A_U10, K1A_U12, K1A_U16, K1A_U25, K1A_K01	Charakterystyka statyczna tranzystora MOS Nasycanie prędkości nośników w kanale tranzystora MOS Modulacja napięcia progowego Bramka NOT Oporność wyjściowa i obciążenie wnoszone przez bramkę
23 TECHNOLOGIE MIKROELEKTRONICZNE	4	K1A_W02, K1A_W05, K1A_W13, K1A_U01, K1A_U07, K1A_U12, K1A_U18, K1A_U19	Materiały stosowane w przemyśle elektronicznym, procesy stosowane do wytwarzania elementów elektronicznych, układów scalonych i mikrosystemów, cykl życia urządzeń i systemów elektronicznych

24 ELEKTRONIKA BIOMEDYCZNA	5	K1A_W01, K1A_W05, K1A_U07, K1A_U13	Sygnały biologiczne; Metody rejestracji sygnałów bioelektrycznych; podstawowe układy pomiarowe; ultradźwięki w medycynie; wykorzystanie promieniowania jonizującego
25 PROJEKTOWANIE URZĄDZEŃ CYFROWYCH I	3	K1A_W01, K1A_W13, K1A_W18, K1A_U01, K1A_U02, K1A_U15	Podstawowe informacje o sygnałach cyfrowych: sposoby przedstawiania informacji cyfrowej - kody i zapisy dwójkowe liczb dziesiętnych, liczby ze znakiem. Ogólna charakterystyka cyfrowych układów scalonych: stopnie scalenia oznaczenia. Układy TTL: struktury i parametry podstawowych bramek odporność na zakłócenia, porównanie układów TTL różnych serii. Ogólna charakterystyka cyfrowych układów scalonych: stopnie scalenia oznaczenia. Układy TTL: struktury i parametry podstawowych bramek odporność na zakłócenia, porównanie układów TTL różnych serii.
26 JĘZYKI OPISU SPRZĘTU wariant (VHDL/Verilog)	4	K1A_W18, K1A_U02, K1A_U14, K1A_U16, K1A_K05	Projektowanie układów cyfrowych; języki opisu sprzętu; komputerowe wspomaganie projektowania układów cyfrowych; układy logiki programowalnej
27 PROJEKTOWANIE URZĄDZEŃ CYFROWYCH II wariant (PUC II a / PUC II b)	8	K1A_W01, K1A_W13, K1A_W18, K1A_U01, K1A_U02, K1A_U15	Kody i zapisy dwójkowe, struktury i właściwości podstawowych bramek logicznych z głównych rodzin układów scalonych, standardowe cyfrowe bloki funkcjonalne, układy arytmetyczne, układy sterowania urządzeniem cyfrowym, wprowadzanie i wyprowadzanie informacji do/z systemu cyfrowego
28 PODSTAWY RADIOKOMUNIKACJI	3	K1A_W10, K1A_U07	Obliczanie natężenia pola i gęstości mocy fali elektromagnetycznej, bilans łącza radiowego w wolnej przestrzeni, fala powierzchniowa i przestrzenna, prawo czwartej potęgi, propagacja troposferyczna i jonosferyczna, metody propagacyjne, szумы i zakłócenia, współużytkowanie widma
29 OPTOELEKTRONIKA	3	K1A_W03, K1A_W13, K1A_U11, K1A_U12	Podstawowe zjawiska fizyczne wykorzystywane w optoelektronice, postrzeganie barw, fotometria i radiometria, podstawowe przyrządy optoelektroniczne i ich zastosowanie, widmo źródeł światła
30 PODSTAWY TELEKOMUNIKACJI	6	K1A_W03, K1A_W10, K1A_W19, K1A_U10, K1A_U11, K1A_K01	Model ISO/OSI Media miedziane Falowody Światłowody Anteny Propagacja fale elektromagnetycznych Technika MIMO
31 PODSTAWY TECHNIKI WIELKICH CZĘSTOTLIWOŚCI	3	K1A_W02, K1A_W04, K1A_U01, K1A_U04	Zjawiska falowe w liniach transmisyjnych TEM; Transformacja impedancji w linii; Opis macierzowy układów wielowrotowych; Parametry rozproszenia; Projektowanie filtrów mikrofalowych i układów dopasowujących, Bierne i czynne układy w.cz.

32 PROJEKTOWANIE UKŁADÓW ANALOGOWYCH	6	K1A_W13, K1A_W15, K1A_W18, K1A_U01, K1A_U02, K1A_U03, K1A_U07, K1A_U09, K1A_U10, K1A_U11, K1A_U12, K1A_U15, K1A_U20, K1A_U24, K1A_U08, K1A_K04, K1A_K05	Metody analizy układów analogowych istotne w projektowaniu: analiza punktu pracy układów tranzystorowych, analiza małosygnałowa - w tym z wykorzystaniem metody macierzy admitancyjnej, charakterystyki częstotliwościowe, zniekształcenia liniowe, zniekształcenia nieliniowe, analiza wrażliwościowa, analiza temperaturowa. Odprowadzanie ciepła z układów elektronicznych
33 ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY	2	K1A_W04, K1A_W15, K1A_W18, K1A_W21, K1A_U07, K1A_U15, K1A_U17	Źródła zaburzeń elektromagnetycznych; Drogi sprzęgania zaburzeń; Techniki projektowania umożliwiające zmniejszanie problemów EMC; Regulacje prawne z zakresu EMC i metody badania urządzeń
34 SIECI KOMPUTEROWE / SIECI I URZĄDZENIA BEZPRZEWODOWE	4	K1A_W10, K1A_W11, K1A_U10, K1A_U21, K1A_K04	Modele warstwowe sieci komputerowej; Media transmisyjne i łączność bezprzewodowa; Protokoły sieciowe; Adresowanie i łączenie urządzeń w sieć; Bezpieczeństwo w sieciach komputerowych
35 MIERNICTWO ELEKTRONICZNE	3	K1A_W13, K1A_W15, K1A_U08, K1A_U10, K1A_U11, K1A_K01, K1A_K03, K1A_K04	Budowa i zasady działania przetworników A/C; Oscyloskop, sondy oscyloskopowe i rodzaje próbkowania; Voltomierze selektywne i homodynamiczne; Analizatory widma i wektorowe analizatory obwodów; Pomiar impedancji; Pomiary reflektometryczne
36 ABONENCKIE URZĄDZENIA MOBILNE	4	K1A_W04, K1A_W07, K1A_W10, K1A_U01, K1A_U07, K1A_U11, K1A_K04	architektura i działanie sieci telefonii mobilnej GSM i UMTS; miejsce systemów mobilnych w strukturze systemu telekomunikacyjnego; programowanie urządzeń mobilnych; elementy teorii procesów czasowych

37	PODSTAWY KONSTRUKCJI ELEKTRONICZNYCH	2	K1A_W05, K1A_W17, K1A_W20, K1A_U03, K1A_U09, K1A_U15, K1A_U17, K1A_U18, K1A_U19	Zasady projektowania układów elektronicznych uwzględniające wymogi produkcji (metodyka DFM) oraz uwzględniające uzyskanie ich wysokiej jakości (metodyki DFQ i MDA, program SixSigma)
38	STEROWNIKI PROGRAMOWALNE	2	K1A_W07, K1A_W08, K1A_U01, K1A_U05, K1A_U09, K1A_U16, K1A_K05	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. Praca praktyczna ze sterownikami S7-300 i oprogramowaniem Step7 oraz sterownikami S7-1200 i oprogramowaniem Step7 TIA Portal
39	WSTĘP DO TECHNIKI MIKROPROCESOROWEJ	3	K1A_W01, K1A_W06, K1A_W08, K1A_U01, K1A_U05, K1A_U16, K1A_U17, K1A_U22	Architektura i działanie mikroprocesorów; mikrokontrolery; systemy komputerowe; interfejsy cyfrowe; programowanie mikroprocesorów/mikrokontrolerów
40	PROGRAMOWANIE MIKROKONTROLERÓW / PROCESORY SYGNAŁÓW	2	K1A_W07, K1A_W08, K1A_U05, K1A_U08, K1A_U10, K1A_U11, K1A_U16	Architektura procesora sygnałowego lub mikrokontrolera; Struktura systemu cyfrowego przetwarzania sygnałów; Modele przetwarzania sygnałów w czasie rzeczywistym; Generacja, analiza widmowa i filtrowanie sygnałów
41	PRAKTYKA 4 tygodniowa	4	K1A_W16, K1A_W17, K1A_W22, K1A_U19, K1A_U23, K1A_U24	poznania procesu wytwarzania elementów lub układów elektronicznych lub procesu konstruowania i wytwarzania prostych urządzeń elektronicznych, poznania zasad bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujących w przemyśle elektronicznym, osiąść umiejętność zaplanowania procesu realizacji prostego urządzenia elektronicznego, nabycia umiejętności dostrzegania aspektów pozatechniczne, w tym środowiskowych, ekonomicznych i prawnych przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie elementów, układów oraz systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych.
42	MICROPROCESSORS - przedmiot wariantowy	8	K1A_W06, K1A_W07, K1A_W08, K1A_U14, K1A_U16, K1A_U17, K1A_U22, K1A_K01, K1A_K04	Mikroprocesor - sposób działania i architektura, miara wydajności, niezawodność systemu, praca wieloprogramowa, ochrona zadań, podział czasu, systemy wieloprocesorowe - klasyfikacja i wydajność, podstawy tworzenia harmonogramu obliczeń, adresowanie argumentów i lista instrukcji, dynamiczne preadresowanie i virtualizacja, arytmetyka i wybrane algorytmy numeryczne, magistralowa architektura systemu, system przerwań, kompilacja i diagnostyka programu, interfejsy szeregowej transmisji danych

43 PODSTAWY ZARZĄDZANIA	3	K1A_W23, K1A_W24, K1A_U01, K1A_K03, K1A_K06	Proces zarządzania, charakterystyka funkcji zarządzania, podstawy zarządzania strategicznego, proces racjonalnego podejmowania decyzji, proces gospodarowania zasobami ludzkimi w organizacji
44 ELEMENTY PRAWA	2	K1A_W22	Wprowadzenie do prawa własności intelektualnej, prawo autorskie, prawa pokrewne, wynalazki (pojęcie, udzielenie, patent i jego ochrona i obrót), wzory użytkowe i przemysłowe, topografie układów scalonych, pozostałe przedmioty ochrony
45 PODSTAWY AUTOMATYKI	6	K1A_W12, K1A_U03, K1A_U07, K1A_U10	Modelowanie układów dynamicznych w dziedzinie czasu, zmiennej zespolonej oraz częstotliwości; Analiza własności liniowych i nieliniowych układów regulacji; Ocena jakości regulacji; Synteza prostych układów regulacji. Strojenie regulatorów.
46 PRZEDMIOTY OBIERALNE	6	K1A_W07, K1A_W13, K1A_W18, K1A_U02, K1A_U16, K1A_U08, K1A_U01, K1A_U05, K1A_U09, K1A_U22, K1A_K05	Programowanie mikrokontrolerów, projektowaniem systemów mikroprocesorowych realizowanych w układach logiki reprogramowalnej, projektowanie układów peryferyjnych; Techniki optymalizacji programów; Metody uruchamiania i testowania aplikacji
47 PROJEKT INŻYNIERSKI	15	K1A_W19, K1A_W20, K1A_U07, K1A_U09, K1A_U10, K1A_U13, K1A_U15, K1A_U16, K1A_U18, K1A_U20	Projekt inżynierski ma charakter aplikacyjny, stanowi rozwiązanie praktycznego problemu.