

Elektronika i telekomunikacja
Studia stacjonarne
Przedmioty kierunkowe

Nazwa przedmiotu					
Metrologia elektryczna Electrical metrology					
Dyscyplina					Oznaczenie przedmiotu
Elektronika i telekomunikacja					01K_EITS1
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów		Język zajęć	Rok
obowiązkowy	1	stacjonarne		polski	II
Rodzaj zajęć	Liczba godzin w semestrze	Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.
		30E	0	30	0
				Proj.	0
					Liczba punktów ECTS
					4
Koordinator	Stanisław Chudzik chudzik@el.pcz.czest.pl				
Prowadzący	Stanisław Chudzik chudzik@el.pcz.czest.pl Janusz Mrozek mrozek@el.pcz.czest.pl Waldemar Minkina minkina@el.pcz.czest.pl				

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu	
C1.	Przekazanie studentom wiedzy z zakresu teorii pomiarów.
C2.	Poznanie zasad działania narzędzi pomiarowych analogowych i cyfrowych wielkości elektrycznych.
C3.	Opanowanie przez studentów umiejętności realizacji pomiarów elektrycznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1.	Wiedza z matematyki w zakresie równań różniczkowych.
2.	Wiedza w zakresie zjawisk fizycznych stosowanych w budowie i działaniu czujników i przetworników pomiarowych.
3.	Wiedza z teorii obwodów w zakresie podstawowych praw.
4.	Umiejętność sporządzenia dokumentacji pomiarów.

Efekty uczenia się	
EK1.	Posiada wiedzę teoretyczną z zakresu teorii pomiarów elektrycznych.
EK2.	Potrafi dobrać przyrządy i metody pomiarowe do zadanego zadania pomiarowego.
EK3.	Potrafi samodzielnie wykonać pomiary i sporządzić dokumentację pomiarową.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W 1 – Pojęcia podstawowe	2
W 2 – Jednostki miary, układy jednostek miar	2
W 3 – Przyrządy pomiarowe	2
W 4 – Układy i systemy pomiarowe	2
W 5 – Metody pomiarowe, rodzaje, podział	2
W 6 – Podstawy rachunku błędów. Błędy systematyczne	2
W 7 – Błędy przypadkowe. Rozkłady, przedziały ufności	2
W 8 – Błędy przy pomiarach pośrednich	2
W 9 – Charakterystyki przetwarzania	2
W 10 – Niedokładność przyrządów analogowych, cyfrowych	2
W 11 – Niepewność pomiaru - wstęp	2
W 12 – Niepewność kategorii A	2
W 12 – Niepewność kategorii B	2
W 13 – Niepewność złożona, niepewność pomiarów pośrednich	2
W 13 – Niepewność rozszerzona	2
W 14 – Opracowanie wyników pomiarów i ich przedstawienie	2
W 14 – Właściwości przetworników pomiarowych	2
W 15 – Kolokwium zaliczeniowe	2
SUMA	30

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L1 - Wprowadzenie. Przepisy BHP	2
L2 – Pomiary napięcia i prądu stałego	2
L3 – Pomiary napięcia i prądu zmiennego	2
L4 – Pomiary rezystancji	2
L5 – Pomiary impedancji	2

L6 – Pomiary oscyloskopowe	2
L7- 8 – Prezentacja sprawozdań. Kolokwium zaliczeniowe	4
L9 – Charakterystyki statyczne przetworników	2
L10 – Charakterystyki dynamiczne przetworników	2
L11 - Pomiary mocy czynnej prądu stałego i przemiennego	2
L12 – Przetwornik A/C	2
L13 – Przetworniki MEMS	2
L14 -15 – Prezentacja sprawozdań. Kolokwium zaliczeniowe	4
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna
2. Tablica klasyczna lub interaktywna
3. Specjalistyczne oprogramowanie - LabView
4. Stanowisko badawczo-dydaktyczne, model fizyczny

Sposoby oceny efektów uczenia się (F – ocena Formująca, P – ocena Podsumowująca)

- F1. ocena samodzielnego przygotowania do zajęć laboratoryjnych
- F2. ocena realizacji zajęć laboratoryjnych, analizy i weryfikacji pomiarów
- P1. ocena przyswojenia wiedzy przekazywanej na wykładzie – egzamin
- P2. ocena wykonania sprawozdania końcowego

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	60
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do kolokwium	10
Przygotowanie sprawozdań	20
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	110 / 4

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa 2009.
2. Czajewski J. Poniński M.: Zbiór zadań z metrologii elektrycznej, WNT, Warszawa 2000.
3. Metrologia elektryczna: ćwiczenia laboratoryjne : praca zbiorowa pod red. Zygmunta Biernackiego. cz.1 i 2. Częstochowa: Wydaw. Politechniki Częstochowskiej, 2000.
4. Piotrowski J.: Pomiary czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego, WNT Warszawa 2009.
5. Miłek M.: Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych, wyd. Uniwersytet Zielonogórski Zielona Góra 2006.
6. Chwaleba A., Czajewski J.: Przetworniki pomiarowe i defektoskopowe, OWPW Warszawa 1998.
7. Michalski L., Eckersdorf K., Kucharski J.: Termometria – przyrządy i metody, wyd. Politechniki Łódzkiej Łódź 2004.
8. Parchański J.: Miernictwo elektryczne i elektroniczne, WSiP, Warszawa 2008.
9. Katalogi sprzętu firm LUMEL, NDN, INTROL, LABEL.
10. Czasopisma : Pomiary Automatyka Kontrola, Przegląd Elektrotechniczny.
11. Strony www : PKN , dokumentacje producentów przetworników i sprzętu pomiarowego

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla dyscypliny naukowej Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W15, KET1_U01	C1,C2	Wykład	1,2	P1
EK2	KET1_U11, KET1_U01	C1,C2	Wykład, Laboratorium	2,4	F1,F2
EK3	KET1_K04,KET1_U04	C2,C3	Laboratorium	3,4	F1,F2,P2

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	posiada wiedzę teoretyczną z zakresu teorii pomiarów elektrycznych
2	Student nie posiada wiedzy teoretycznej z zakresu teorii pomiarów.
3	Student potrafi określić podstawowe pojęcia z zakresu teorii pomiarów.
3.5	Student potrafi określić podstawowe pojęcia z zakresu teorii pomiarów. Umie zastosować posiadaną wiedzę na poziomie ogólnym.

4	Student potrafi określić podstawowe pojęcia z zakresu teorii pomiarów. Umie zastosować posiadaną wiedzę na poziomie szczegółowym.
4.5	Student potrafi określić podstawowe pojęcia z zakresu teorii pomiarów. Umie zastosować posiadaną wiedzę na poziomie szczegółowym. Student potrafi dla danego zadania określić warunki pomiaru.
5	Student potrafi określić podstawowe pojęcia z zakresu teorii pomiarów. Umie zastosować posiadaną wiedzę na poziomie szczegółowym. Student potrafi dla danego zadania określić warunki pomiaru i porównać z zalecanymi w literaturze.
EK2	potrafi dobrać przyrządy i metody pomiarowe do danego zadania pomiarowego
2	Student nie umie dobrać przyrządów i metod pomiarowych do danego zadania pomiarowego.
3	Student umie dobrać przyrządy do danego zadania pomiarowego.
3.5	Student umie dobrać przyrządy i metody pomiarowe do danego zadania pomiarowego.
4	Student umie dobrać przyrządy i metody pomiarowe do danego zadania pomiarowego oraz dokonać analizy doboru.
4.5	Student umie dobrać przyrządy i metody pomiarowe do danego zadania pomiarowego oraz dokonać analizy doboru. Ma wiedzę o dostępnych rozwiązaniach przyrządów.
5	Student umie dobrać przyrządy i metody pomiarowe do danego zadania pomiarowego oraz dokonać analizy. Ma wiedzę o dostępnych rozwiązaniach przyrządów i potrafi dokonać korekty.
EK3	potrafi samodzielnie wykonać pomiary i sporządzić dokumentację pomiarową
2	Student nie umie zrealizować pomiarów i sporządzić dokumentacji.
3	Student umie przeprowadzić pomiary.
3.5	Student umie przeprowadzić pomiary i sporządzić dokumentację.
4	Student umie przeprowadzić pomiary i sporządzić dokumentację oraz dokonać analizy wyników.
4.5	Student umie przeprowadzić pomiary oraz dokonać analizy wyników. Umie porównać otrzymane wyniki z danymi literaturowymi.
5	Student umie przeprowadzić pomiary oraz dokonać analizy wyników. Umie porównać otrzymane wyniki z danymi literaturowymi i dokonać ich weryfikacji.

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie el.pcz.pl.
2. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu						Podstawy elektroniki Fundamentals of Electronics					
Dyscyplina						Oznaczenie przedmiotu					
Elektronika i Telekomunikacja						02K_EITS1					
Rodzaj przedmiotu		Stopień studiów		Tryb studiów		Język zajęć		Rok		Semestr	
obowiązkowy		1		stacjonarne		polski		II		III	
Rodzaj zajęć		Liczba godzin w semestrze		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.	Proj.	Liczba punktów ECTS		
				15E	15	30	0	0	4		
Koordynator	dr inż. Tomasz Kulej, kulej@el.pcz.czest.pl										
Prowadzący	dr inż. Tomasz Kulej, kulej@el.pcz.czest.pl dr inż. Artur Wojciechowski, artwoj1@gmail.com										

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu											
C1.	Poznanie właściwości elementów elektronicznych: diody, tranzystora bipolarnego i unipolarnego, wzmacniacza operacyjnego, elementów w układach scalonych oraz prostych układów elektronicznych.										
C2.	Nabycie przez studentów praktycznej umiejętności obliczeń obwodów z elementami elektronicznymi										
C3.	Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie pomiarów parametrów elementów elektronicznych oraz prostych układów elektronicznych										
C4.	Nabycie przez studentów umiejętności zestawiania stanowisk badawczych oraz opracowania i interpretacji otrzymanych wyników										

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji											
1.	Podstawy matematyki w zakresie algebry i analizy matematycznej										
2.	Podstawy teorii obwodów i sygnałów										
3.	Umiejętność pracy samodzielnej i w zespole										

Efekty uczenia się											
EK1.	Student potrafi wyjaśnić zasadę działania podstawowych elementów i układów elektronicznych oraz omówić ich podstawowe parametry i charakterystyki										
EK2.	Student potrafi obliczyć proste układy zawierające elementy elektroniczne										
EK3.	Student potrafi wykonać podstawowe pomiary i zdjąć charakterystyki elementów oraz prostych układów elektronicznych, opracować i zinterpretować wyniki pomiarów, wyciągnąć wnioski										

Treści programowe: wykłady											Liczba godzin
W1 – Diody półprzewodnikowe - charakterystyki prądowo napięciowe, rodzaje diod.											1
W2 – Diody półprzewodnikowe - zastosowania.											1
W3 - Tranzystor bipolarny - model wielkosygnalowy, stany pracy tranzystora, charakterystyki statyczne											1
W4 - Tranzystor bipolarny - model małosygnalowy, parametry dynamiczne, zastosowania											1
W5 - Tranzystor MOS - rodzaje, charakterystyki statyczne, zakresy pracy											1
W6 - Tranzystor MOS - model małosygnalowy, parametry dynamiczne, zastosowania											1
W7- Wzmacniacze małych sygnałów											1
W8 - Podukłady układów scalonych - źródło prądu, zwierciadło prądowe, wzmacniacz różnicowy, klucz											1
W9 - Wzmacniacz operacyjny - parametry wzmacniacza idealnego i rzeczywistego											1
W10 - Wzmacniacz operacyjny - podstawowe konfiguracje pracy											1
W11 - Wzmacniacz operacyjny - zastosowania liniowe											1
W12 - Wzmacniacz operacyjny - zastosowania nieliniowe											1
W13 - Generatory przebiegów											1
W14 - Stabilizatory napięć											1
W15 - Praca kontrolna i zaliczenie											1
SUMA											15

Treści programowe: ćwiczenia											Liczba godzin
C1 – Diody półprzewodnikowe - charakterystyki diod.											1
C2 – Diody półprzewodnikowe - zastosowania (prostownik, ogranicznik napięcia).											1
C3 - Tranzystor bipolarny - model wielkosygnalowy, stany pracy tranzystora, punkt pracy											1
C4 - Tranzystor bipolarny - model wielkosygnalowy, stany pracy tranzystora, punkt pracy c.d.											1

C5 - Tranzystor MOS - charakterystyki statyczne, zakresy pracy, punkt pracy	1
C6 - Tranzystor MOS - charakterystyki statyczne, zakresy pracy, punkt pracy c.d.	1
C7- Wzmacniacze małych sygnałów	1
C8 - Podukłady układów scalonych - źródło prądu, zwierciadło prądowe, klucz	1
C9 - Wzmacniacz operacyjny - zastosowania liniowe	1
C10 - Wzmacniacz operacyjny - zastosowania liniowe c.d.	1
C11 - Wzmacniacz operacyjny - zastosowania nieliniowe	1
C12 - Wzmacniacz operacyjny - zastosowania nieliniowe c.d.	1
C13 - Generatory przebiegów	1
C14 - Stabilizatory napięć	1
C15 - Kolokwium zaliczeniowe	1
SUMA	15

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
LW – Wprowadzenie	2
L1 – Diody półprzewodnikowe	2
L2 – Tranzystory bipolarne	2
L3 - Tranzystory MOS	2
L4 - Wzmacniacz różnicowy	2
L5 - Wzmacniacz operacyjny	2
L6 - Stabilizatory napięć (ciągłe)	2
LO - Odrabianie zajęć	2
L7 - Układy różniczkujące i całkujące	2
L8 - Filtry aktywne	2
L9 - Przerzutnik Schmitta	2
L10 - Generatory przebiegów sinusoidalnych	2
L11 - Generatory przebiegów niesinusoidalnych	2
L12 - Stabilizatory napięć (impulsowe)	2
LZ - Zaliczenie	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1. Tablica klasyczna lub interaktywna
2. Instrukcje do wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych
3. Sprzęt pomiarowy: generatory, oscyloskopy, mierniki A i V
4. Stanowiska pomiarowe

Sposoby oceny efektów uczenia się (F – ocena Formująca, P – ocena Podsumowująca)

- F1. Ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych wraz z omówieniem wyników
- P1. Kolokwium zaliczeniowe ćwiczeń
- P2. Laboratorium – średnia z ocen ze sprawozdań i odpowiedzi ustnej
- P3. Wykład - egzamin

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	60
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	15
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie do testu / kolokwium / egzaminu	15
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	15
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	120 / 4

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Thietze U., Schenk.Ch.: Układy półprzewodnikowe WNT, Warszawa 2009
2. Kuta S.: Elementy i układy elektroniczne, Wyd. AGH, Kraków, 2000
3. Horowitz, Hill H.: Sztuka elektroniki WKŁ Warszawa 2004

Macierz realizacji efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla dyscypliny naukowej Elektronika i telekomunikacja *	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W13	C1, C2	W, Ćw	1	P1, P3
EK2	KET1_W13	C1, C2	W, Ćw	1	P1, P3
EK3	KET1_W13, KET1_U02, KET1_K04	C1, C3, C4	Lab	2,3,4	F1, P2

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student potrafi wyjaśnić zasadę działania podstawowych elementów i układów elektronicznych oraz omówić ich podstawowe parametry i charakterystyki
2	Student nie potrafi wyjaśnić zasady działania podstawowych elementów i układów elektronicznych
3	Student zna zasady działania, charakterystyki i podstawowe zależności w 50 %
3.5	Student zna zasady działania, charakterystyki i podstawowe zależności w 60 %
4	Student zna zasady działania, charakterystyki i podstawowe zależności w 70 %
4.5	Student zna zasady działania, charakterystyki i podstawowe zależności w 80 %
5	Student zna zasady działania, charakterystyki i podstawowe zależności w 90 %
EK2	Student potrafi obliczyć proste układy zawierające elementy elektroniczne
2	Student nie potrafi obliczyć prostych układów zawierających elementy elektroniczne
3	Student rozwiązuje zestaw zadań w 50 %
3.5	Student rozwiązuje zestaw zadań w 60 %
4	Student rozwiązuje zestaw zadań w 70 %
4.5	Student rozwiązuje zestaw zadań w 80 %
5	Student rozwiązuje zestaw zadań w 90 %
EK3	Student potrafi wykonać podstawowe pomiary i zdjąć charakterystyki elementów oraz prostych układów elektronicznych, opracować i zinterpretować wyniki pomiarów, wyciągnąć wnioski
2	Student nie wykonał poprawnych pomiarów, obliczeń
3	Student przedstawił wyniki pomiarów ale nie dokonał wszystkich obliczeń i interpretacji
3.5	Student przedstawił wyniki pomiarów ale nie dokonał wszystkich obliczeń i interpretacji (-30%)
4	Student przedstawił wyniki pomiarów, dokonał wszystkich obliczeń, niektóre źle zinterpretował (10%)
4.5	Student przedstawił wyniki pomiarów, dokonał wszystkich obliczeń, właściwie zinterpretował i wyciągnął wnioski
5	Student bardzo starannie wykonał wszystkie pomiary, wykonał obliczenia, właściwie zinterpretował i wyciągnął wnioski

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie el.pcz.pl.
2. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu					
Architektura komputerów Computer architecture					
Dyscyplina				Oznaczenie przedmiotu	
Elektronika i telekomunikacja				03K_EiTS1	
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów		Język zajęć	
obowiązkowy	1	stacjonarne		polski / angielski	
	Rodzaj zajęć	Wyk.	Ćw.	Lab.	Liczba punktów ECTS
	Liczba godzin w semestrze	30	0	30	5
Koordynator	Dr hab. inż. Sławomir Gryś, prof. PCz. gryś@el.pcz.czyst.pl				
Prowadzący	Dr hab. inż. Sławomir Gryś, prof. PCz. gryś@el.pcz.czyst.pl Dr hab. inż. Stanisław Chudzik, prof. PCz. chudzik@el.pcz.czyst.pl Asystent/Doktorant				

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu	
C1.	Nabywanie umiejętności przedstawiania danych w różnych formatach, ich konwersji, poznanie zasad arytmetyki komputerowej w powiązaniu z listą rozkazów procesora.
C2.	Zdobycie rozszerzonej wiedzy z zakresu budowy i organizacji komputera i jego poszczególnych elementów, tj. mikroprocesora, układów pamięciowych, układów wejścia-wyjścia.
C3.	Nabywanie umiejętności klasyfikowania, porównywania i charakteryzowania podstawowych cech wybranej architektury komputera.
C4.	Nabywanie podstawowych umiejętności programowania mikroprocesorów w języku niskiego poziomu.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1.	Podstawowa wiedza z matematyki i rozszerzona z układów logicznych.
2.	Wiedza z podstaw programowania i struktur danych.
3.	Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych i zasobów internetowych, w tym w języku angielskim w stopniu wystarczającym do czytania literatury i specyfikacji technicznych, tzw. „datasheets”.

Efekty uczenia się	
EK1.	Student rozumie zasadę działania komputera jako całości i jego poszczególnych elementów, zna formaty liczb i zasady arytmetyki komputerowej oraz potrafi określić przeznaczenie, funkcjonalność i ograniczenia przykładowej, rzeczywistej architektury na podstawie jej parametrów i specyfikacji technicznej.
EK2.	Student wyjaśnia działanie oprogramowania demonstracyjnego oraz samodzielnie projektuje i dokumentuje proste oprogramowanie w języku niskiego poziomu.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 – Wprowadzenie - historia i ewolucja komputerów	1
W2 – Architektura von Neumanna i harwardzka. Elementy komputera	2
W3 – Jednostka centralna: elementy, cykl rozkazowy, lista rozkazów	2
W4 – Koprocessor arytmetyczny, format zmiennoprzecinkowy, norma IEEE-P754	2
W5 – Potokowe przetwarzanie rozkazów	2
W6 – Superskalarne przetwarzanie rozkazów	2
W7 – Przetwarzanie równoległe wg klasyfikacji Flynna: superkomputery, wieloprocessorowość, wielordzeniowość, rozszerzenia listy rozkazów	2
W8 – Pamięć: hierarchia, asocjacja, pamięć wirtualna, spójność pamięci	2
W9 – Układy otoczenia procesora: chipset, kontroler pamięci, kontroler DMA, kontroler układów wejścia-wyjścia, mechanizm przerwań	2
W10 – Przegląd architektur współczesnych komputerów oraz architektur alternatywnych	2
W11 – Reprezentacja danych w systemach komputerowych. Konwersje formatów	2
W12-14 – Operacje arytmetyczne w formacie stało- i zmiennopozycyjnym	7
W15 - Zaliczenie pisemne	2
SUMA	30

Treści programowe: laboratorium (ćwiczenia komputerowe)	Liczba godzin
L1 – Przedstawienie zasad odbywania zajęć, BHP oraz zasad zaliczenia laboratorium	1
L2 – Sterowanie liniami wejść/wyjść mikrokontrolera	3

L3 – Wewnętrzna pamięć danych RAM, tryby adresowania	2
L4 – Operacje arytmetyczne, stos, podprogramy	4
L5 – Sterowanie wyświetlaczem 7-segmentowym	2
L6 – Obsługa programowa klawiatury przeglądanej sekwencyjnie	2
L7 – Obsługa programowa klawiatury matrycowej	2
L8 – Sterowanie alfanumerycznym wyświetlaczem LCD	2
L9 – Układy czasowo-licznikowe	2
L10 – Obsługa przerw	2
L11 – Transmisja szeregową RS232	2
L10 – Odrabianie zajęć / praca nad projektami indywidualnymi	4
L10 – Zaliczenie zadań programistycznych / wpisy do indeksu	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna (wykład).
2. Tablica klasyczna lub interaktywna.
3. Oprogramowanie do wizualizacji wybranych zagadnień.
4. Autorski podręcznik akademicki do ćwiczeń z arytmetyki komputerowej (poz. 2 literatury obowiązkowej) dostępny w bibliotece uczelni i bibliotece wydziałowej.
5. Systemy mikroprocesorowe DSM-51 z mikroprocesorem MCU- 8051, dokumentacją i podręcznikiem.
6. Komputery PC.

Sposoby oceny efektów uczenia się (F – ocena Formująca, P – ocena Podsumowująca)

- F1. Aktywność podczas wykładu (dyskusja, rozwiązywanie zadań z arytmetyki komputerowej przy tablicy).
- F2. Ocena umiejętności analizy działania przykładowych programów.
- P1. Wykład - test pisemny i zaliczenie zadań z arytmetyki komputerowej.
- P2. Ocena umiejętności rozwiązywania postawionych zadań projektowych poprzez tworzenie odpowiedniego oprogramowania dla urządzeń mikroprocesorowych, prezentacji ich działania oraz wyciągania wniosków.

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	60
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	25
Przygotowanie się do zajęć laboratoryjnych	20
Przygotowanie się do testu i zadań	20
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	125 / 5

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Null L., Lobur J.: Struktura organizacyjna i architektura systemów komputerowych. Helion, Gliwice 2004.
2. Gryś S.: Arytmetyka komputerów w praktyce. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2007 (dodruk 2013).
3. Baer J.L.: Microprocessor Architecture. From Simple pipelines to Chip Multiprocessors. Cambridge University Press, New York 2010.
4. Metzger P.: Anatomia PC, wyd. XI. Helion, Gliwice 2007.
5. Komorowski W.: Krótki kurs architektury i organizacji komputerów, Mikom, Warszawa 2004.
6. Patterson D., Hennessy J.: Computer Organisation and Design: The Hardware/Software Interface, Morgan Kaufmann, 2009.
7. Targowski A.: Historia – teraźniejszość – przyszłość informatyki, Politechnika Łódzka, Łódź 2013.
8. Czasopisma branżowe serii IEEE, ACM.

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla dyscypliny naukowej Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W06, KET1_U01	C1, C2, C3	Wykład	1, 2, 3, 4	F1, P1
EK2	KET1_W08, KET1_U02, KET1_U22, KET1_K04	C1, C4	Lab	5, 6	F2, P2

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student rozumie zasadę działania komputera jako całości i jego poszczególnych elementów, zna formaty liczb i zasady arytmetyki komputerowej oraz potrafi określić przeznaczenie, funkcjonalność i ograniczenia przykładowej, rzeczywistej architektury na podstawie jej parametrów i specyfikacji technicznej.
2	Student nie rozumie zasady działania komputera jako całości ani jego poszczególnych elementów.
3	Student rozumie ogólną zasadę działania komputera jako całości i jego najważniejszych elementów, zna podstawowe formaty liczb i podstawowe zasady arytmetyki komputerowej.
3.5	Student rozumie ogólną zasadę działania komputera jako całości i jego najważniejszych elementów, zna formaty liczb i zasady arytmetyki komputerowej.
4	Student rozumie zasadę działania komputera jako całości i jego poszczególnych elementów, zna formaty liczb i zasady arytmetyki komputerowej.
4.5	Student rozumie zasadę działania komputera jako całości i jego poszczególnych elementów, zna formaty liczb i zasady arytmetyki komputerowej oraz potrafi określić podstawową funkcjonalność przykładowej, rzeczywistej architektury na podstawie jej parametrów i specyfikacji technicznej.
5	Student rozumie zasadę działania komputera jako całości i jego poszczególnych elementów, zna formaty liczb i zasady arytmetyki komputerowej oraz potrafi określić przeznaczenie, funkcjonalność i ograniczenia przykładowej, rzeczywistej architektury na podstawie jej parametrów i specyfikacji technicznej.
EK2	Student wyjaśnia działanie oprogramowania demonstracyjnego oraz samodzielnie projektuje i dokumentuje proste oprogramowanie w języku niskiego poziomu.
2	Student nie potrafi wyjaśnić działania prostych programów w języku niskiego poziomu.
3	Student zna listę rozkazów procesora i wyjaśnia działanie prostych programów w języku niskiego poziomu.
3.5	Student wyjaśnia działanie prostych programów w języku niskiego poziomu i potrafi zaproponować niewielkie jego modyfikacje.
4	Student wyjaśnia działanie oprogramowania demonstracyjnego oraz projektuje proste oprogramowanie w języku niskiego poziomu z pomocą prowadzącego zajęcia lub w zespole.
4.5	Student wyjaśnia działanie oprogramowania demonstracyjnego oraz projektuje proste oprogramowanie w języku niskiego poziomu.
5	Student wyjaśnia działanie oprogramowania demonstracyjnego oraz samodzielnie projektuje i dokumentuje proste oprogramowanie w języku niskiego poziomu.

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie el.pcz.pl.
2. Prowadzący udostępnia na pierwszych zajęciach treści wykładów.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu						
Obwody i sygnały Circuit and signals						
Dyscyplina					Oznaczenie przedmiotu	
Elektronika i telekomunikacja					04K_EiTS1	
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów		Język zajęć		Rok
obowiązkowy	1	stacjonarne		polski		II
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.	Proj.
Liczba godzin w semestrze		15E	15	30	0	0
						Liczba punktów ECTS
						5
Koordynator	dr inż. Aleksander Zaremba: zaremba@el.pcz.czest.pl					
Prowadzący	dr inż. Aleksander Zaremba: zaremba@el.pcz.czest.pl dr inż. Dariusz Kusiak: dariuskusiak@wp.pl mgr inż. Ewa Łada-Tondyra: e.lada-tondyra@el.pcz.czest.pl					

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu	
C1.	Przekazanie studentom wiedzy z zakresu obwodowego opisu zjawisk elektrycznych za pomocą przebiegów napięć i prądów gałęziowych traktowanych jako elektryczne sygnały analogowe
C2.	Nabycie przez studentów umiejętności obliczania i analizy przebiegów napięć i prądów w gałęziach obwodu elektrycznego poddanego różnym pobudzeniom
C3.	Nabycie przez studentów umiejętności opisu zjawisk elektrycznych występujących w obwodach elektrycznych
C4.	Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie łączenia prostych obwodów elektrycznych, wykonywania w nich pomiarów wielkości elektrycznych i interpretowania uzyskiwanych wyników pomiarów i obliczeń
C5.	Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie komputerowej analizy obwodu elektrycznego

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1.	Wiedza i umiejętności z matematyki z zakresu algebry liniowej, działań algebraicznych na liczbach zespolonych oraz elementów rachunku różniczkowego i całkowego
2.	Wiedza z fizyki z zakresu teoriopolewego i obwodowego opisów zjawisk elektrycznych
3.	Wiedza z zakresu przedmiotu Elektrotechnika
4.	Umiejętność sporządzania sprawozdania z przeprowadzonych pomiarów
5.	Umiejętność korzystania z literatury przedmiotu oraz zasobów internetowych

Efekty uczenia się	
EK1.	Student posiada wiedzę dotyczącą podstawowych pojęć i praw obowiązujących w teorii obwodów elektrycznych
EK2.	Student potrafi przeprowadzić obliczenia i analizę przebiegów napięć i prądów w gałęziach obwodu elektrycznego i przeprowadzić ich komputerową analizę
EK3.	Student potrafi przeprowadzić pomiary wielkości elektrycznych w połączonym przez niego obwodzie elektrycznym i zinterpretować uzyskane wyniki pomiarów i obliczeń

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W 1 – Rezonans napięć w szeregowej gałęzi RLC.	1
W 2 – Charakterystyki częstotliwościowe prądu oraz napięć na elementach obwodu rezonansowego.	1
W 3 – Cewki sprzężone magnetycznie. Transformator powietrzny.	1
W 4 – Transformator idealny. Impedancja zastępcza cewek sprzężonych magnetycznie.	1
W 5 – Obwody prądu okresowego.	1
W 6 – Szereg Fouriera. Widma, amplitudowe i fazowe, sygnału okresowego.	1
W 7 – Przykłady stanów nieustalonych w obwodach elektrycznych RL i RC.	1
W 8 – Stany nieustalone w szeregowej gałęzi RLC.	1
W 9, 10 – Przekształcenie Laplace'a. Własności przeuczenia się Laplace'a.	2
W 11, 12 – Metoda operatorowa analizy stanów nieustalonych.	2
W 13, 14 – Schemat operatorowy obwodu. Wzór Heaviside'a.	2
W 15 – Kolokwium zaliczeniowe.	1
SUMA	15

Treści programowe: ćwiczenia	Liczba godzin
C 1 – Rezonans napięć w szeregowej gałęzi RLC.	1
C 2 – Charakterystyki częstotliwościowe prądu oraz napięć na elementach obwodu rezonansowego.	1

C 3 – Cewki sprzężone magnetycznie. Transformator powietrzny.	1
C 4 – Transformator idealny. Impedancja zastępcza cewek sprzężonych magnetycznie.	1
C 5 – Obwody prądu okresowego.	1
C 6 – Szereg Fouriera. Widma, amplitudowe i fazowe, sygnału okresowego.	1
C 7 – Przykłady stanów nieustalonych w obwodach elektrycznych RL i RC.	1
C 8 – Stany nieustalone w szeregowej gałęzi RLC.	1
C 9, 10 – Przekształcenie Laplace'a. Własności przeuczenia się Laplace'a.	1
C 11, 12 – Metoda operatorowa analizy stanów nieustalonych.	1
C 13, 14 – Schemat operatorowy obwodu. Wzór Heaviside'a.	1
C 15 – Kolokwium zaliczeniowe.	1
SUMA	15

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L 1 – Wprowadzenie do laboratorium.	2
L 2 – Moc i sprawność w obwodzie prądu stałego. Twierdzenie Thevenina.	2
L 3 – Nieliniowe obwody elektryczne prądu stałego.	2
L 4 – Badanie obwodów RLC przy wymuszeniach sinusoidalnych.	2
L 5 – Rezonans w gałęzi szeregowej RLC (rezonans napięć).	2
L 6 – Obwody sprzężone magnetycznie.	2
L 7 – Stany nieustalone w obwodach RC.	2
L 8 – Kolokwium zaliczeniowe	2
L 9 – Sieciowa analiza obwodów prądu stałego.	2
L 10 – Sieciowa analiza obwodów prądu sinusoidalnie zmiennego.	2
L 11 – Analiza obwodów prądu okresowego.	2
L 12 – Stany nieustalone w gałęzi szeregowej RLC.	2
L 13 – Rozwiązania okresowe w nieliniowych obwodach elektrycznych.	2
L 14 – Analiza obwodów zawierających źródła sterowane.	2
L 15 – Kolokwium zaliczeniowe.	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne
1. Środki audiowizualne
2. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych
3. Laboratorium zestawów ćwiczeniowych
4. Laboratorium zestawów komputerowych
5. Oprogramowanie Matlab

Sposoby oceny efektów uczenia się (F – ocena Formująca, P – ocena Podsumowująca)	
F1. Ocena poprawności wyników pomiarów oraz komputerowych analiz uzyskanych w laboratorium i terminowości przygotowania sprawozdań z kolejnych ćwiczeń laboratoryjnych	
P1. Wykład – egzamin pisemny	
P2. Ćwiczenia audytoryjne – kolokwium zaliczeniowe	
P3. Zajęcia laboratoryjne – średnia z ocen za ćwiczenia laboratoryjne 50% i kolokwium zaliczeniowe 50%	

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	60
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do testu / kolokwium / egzaminu	30
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	20
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	130 / 5 ECTS

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
1. Lubelski K.: Podstawy elektrotechniki, Części 1-4. Skrypt PCz.	
2. Bolkowski S.: Podstawy elektrotechniki. WSiP.	
3. Bolkowski S.: Teoria obwodów elektrycznych. WNT.	
4. Osowski J., Szabatin J.: Podstawy teorii obwodów. T.1-3. WNT.	
5. Bolkowski S., Brociek W., Rawa H.: Teoria obwodów elektrycznych. Zadania. WNT.	
6. Cichowska Z., Pasko M.: Przykłady i zadania z elektrotechniki teoretycznej. Wyd. Pol. Śląskiej.	
7. Krakowski M.: Elektrotechnika teoretyczna. Obwody liniowe i nieliniowe. PWN.	

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla dyscypliny naukowej Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W02, KET1_W14	C1	wykład ćwiczenia	1	P1
EK2	KET1_W14, KET1_U01	C2,C5	wykład ćwiczenia laboratorium	2, 3, 4, 5	P1, P2, F1
EK3	KET1_W15, KET1_U02, KET1_K04	C3,C4	laboratorium	2, 3, 4, 5	F1, P3

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student posiada wiedzę dotyczącą podstawowych pojęć i praw obowiązujących w teorii obwodów elektrycznych.
2	Student nie potrafi opisać podstawowych pojęć i praw obowiązujących w teorii obwodów elektrycznych.
3	Student potrafi opisać podstawowe pojęcia i prawa obowiązujące w teorii obwodów elektrycznych.
3.5	Student potrafi opisać podstawowe pojęcia i prawa obowiązujące w teorii obwodów elektrycznych oraz zilustrować je przykładami.
4	Student potrafi zdefiniować podstawowe pojęcia i sformułować prawa obowiązujące w teorii obwodów elektrycznych.
4.5	Student potrafi zdefiniować podstawowe pojęcia i sformułować prawa obowiązujące w teorii obwodów elektrycznych oraz zilustrować je przykładami.
5	Student potrafi zdefiniować podstawowe pojęcia i sformułować prawa obowiązujące w teorii obwodów elektrycznych oraz zinterpretować je i zilustrować przykładami.
EK2	Student potrafi przeprowadzić obliczenia i analizę przebiegów napięć i prądów w prostych obwodach elektrycznych i przeprowadzić ich komputerową analizę.
2	Student nie potrafi przeprowadzić obliczeń i analizy przebiegów napięć i prądów w prostych obwodach elektrycznych i przeprowadzić ich komputerowej analizy.
3	Student potrafi sformułować równania pozwalające obliczyć przebiegi napięć i prądów w prostych obwodach elektrycznych i przeprowadzić ich komputerową analizę.
3.5	Student potrafi sformułować równania pozwalające obliczyć przebiegi napięć i prądów w prostych obwodach elektrycznych oraz opisać ich rozwiązania i przeprowadzić ich komputerową analizę.
4	Student potrafi obliczyć przebiegi napięć i prądów w prostych obwodach elektrycznych i przeprowadzić ich komputerową analizę.
4.5	Student potrafi obliczyć przebiegi napięć i prądów w prostych obwodach elektrycznych oraz zinterpretować otrzymane wyniki i przeprowadzić ich komputerową analizę.
5	Student potrafi przeprowadzić obliczenia i analizę przebiegów napięć i prądów w prostych obwodach elektrycznych i przeprowadzić ich komputerową analizę.
EK3	Student potrafi przeprowadzić pomiary wielkości elektrycznych w połączonym przez niego obwodzie elektrycznym i zinterpretować uzyskane wyniki pomiarów i obliczeń.
2	Student nie potrafi przeprowadzić pomiarów wielkości elektrycznych w połączonym przez niego obwodzie elektrycznym i zinterpretować uzyskanych wyników pomiarów i obliczeń.
3	Student potrafi przeprowadzić pomiary wielkości elektrycznych w połączonym przez niego obwodzie elektrycznym i uzyskać prawidłowe wyniki pomiarów.
3.5	Student potrafi wystarczająco sprawnie przeprowadzić pomiary wielkości elektrycznych w połączonym przez niego obwodzie elektrycznym i uzyskać prawidłowe wyniki pomiarów.
4	Student potrafi przeprowadzić pomiary wielkości elektrycznych w połączonym przez niego obwodzie elektrycznym i zinterpretować uzyskane wyniki pomiarów i obliczeń.
4.5	Student potrafi sprawnie przeprowadzić pomiary wielkości elektrycznych w połączonym przez niego obwodzie elektrycznym i dogłębnie zinterpretować uzyskane wyniki pomiarów i obliczeń.
5	Student potrafi przeprowadzić pomiary wielkości elektrycznych w połączonym przez niego obwodzie elektrycznym i zinterpretować uzyskane wyniki pomiarów i obliczeń odwołując się do ich teoretycznych uzasadnień.

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie el.pcz.pl.
2. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu					
Technika wysokich częstotliwości High frequency systems					
Dyscyplina					Oznaczenie przedmiotu
Elektronika i telekomunikacja					05K_EITS1
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów		Język zajęć	Rok
obowiązkowy	1	stacjonarne		polski/angielski	II
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.
	Liczba godzin w semestrze	15	15	15	0
				Proj.	0
					Liczba punktów ECTS
					4
Koordynator	dr inż. Zdzisław Posyłek				
Prowadzący	dr inż. Aleksander Gałsior, alekg@el.pcz.czyst.pl dr inż. Zdzisław Posyłek, zdzychu@el.pcz.czyst.pl				

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu	
C1.	Zapoznanie studentów z technikami prowadzenia i rozpraszania fal w liniach transmisyjnych oraz układach pasywnych i aktywnych w zakresie bardzo wysokich częstotliwości.
C2.	Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności prowadzenia analizy właściwości układu wysokich częstotliwości oraz nabycie umiejętności komputerowego projektowania wybranej grupy prostych przewodnic falowych.
C3.	Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie metod badania elementów oraz różnego typu torów o parametrach rozłożonych i ich elementów składowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1.	Wiedza z matematyki z zakresu równań różniczkowych zwyczajnych oraz cząstkowych i rachunku całkowego.
2.	Wiedza z zakresu teorii obwodów i teorii pola. Podstawowa wiedza z zakresu informatyki, elektroniki i metrologii elektrycznej.
3.	Umiejętność współpracy zespołowej i pracy samodzielnej w trakcie realizacji postawionych zadań. Umiejętność obsługi elektronicznego sprzętu pomiarowego i sprzętu pomiarowego współpracującego z komputerem (np. analizatora widma, rejestratora parametrów).

Efekty uczenia się	
EK1.	Student rozumie podstawowe techniki prowadzenia i rozpraszania fal w liniach transmisyjnych oraz układach pasywnych i aktywnych w zakresie bardzo wysokich częstotliwości.
EK2.	Student potrafi przeprowadzić analizę właściwości układu wysokich częstotliwości za pomocą obwodów zastępczych złożonych z toru o parametrach rozłożonych i elementów o stałych skupionych.
EK3.	posiada umiejętność komputerowego zaprojektowania wybranej prostej przewodnicy falowej, określenia jej parametrów fizycznych, i elektrycznych oraz zaproponowania technologii wykonania, potrafi praktycznie zidentyfikować parametry toru o parametrach rozłożonych TEM, toru mikrofalowego i toru falowodowego.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W 1-2 – Tory o parametrach rozłożonych, charakterystyczne stany pracy.	2
W 3 – Linie transmisyjne – parametry obwodowe i falowe, wykres Smith'a.	1
W 4-5 – Technologia i podstawowe parametry przewodnic współosiowych, falowodowych i zintegrowanych.	1
W 6 – Struktury mikropaskowe, szczelinowe i koplanarne.	1
W 7 – Zarys metod projektowania wybranych przewodnic falowych.	1
W 8 – Rezonatory bardzo wysokich częstotliwości – budowa, właściwości i zastosowania	1
W 9 – Metody pobudzania falowodów i rezonatorów – sonda elektryczna i magnetyczna, szczelina pobudzająca	1
W 10 – Opis macierzowy układów wielowrotowych, macierz rozproszenia.	1
W 11 – Układy pasywne bardzo wysokich częstotliwości – złącza współosiowe, tłumiki i obciążenia, dzielniki, sprzęgacze zbliżeniowe i hybrydowe, filtry, układy niewzajemne.	2
W 12 – Zintegrowane układy półprzewodnikowe – generatory, wzmacniacze i mieszacze.	1
W 13 – Technika fal milimetrowych.	1
W 14 – Mikrofalowe układy monolityczne.	1
W 15 – Układy mikro-elektro-mechaniczne.	1
SUMA	15

Treści programowe: ćwiczenia	Liczba godzin
C 1-4 – Tor długi jako przewodnica fal TEM (obliczanie parametrów jednostkowych toru długiego, określanie rozkładu napięcia i prądu wzdłuż długości toru, dopasowanie impedancji, wykres Smitha).	4
C 5 – Parametry linii transmisyjnych wybranych typów.	1
C 6-8 - Podstawy projektowania wybranych przewodnic falowych TEM.	3
C 9 – Falowody o ściankach metalowych (przekrój prostokątny i kołowy).	1
C 10-11 – Podstawowe formy opisu obwodów mikrofalowych. Falowa macierz rozproszenia.	2
C 12-13 - Obwody rezonansowe i rezonatory wnękowe (współosiowe, prostopadłościennne, cylindryczne) oraz przestrajanie rezonatorów.	2
C 14-15 – .Sprzęgacze kierunkowe, reflektometry i dzielniki mocy.	2
SUMA	15

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L 1 – Wprowadzenie do laboratorium, podział grupy na sekcje, zapoznanie studentów z warunkami bezpieczeństwa pracy w laboratorium, omówienie zasad działania i zapoznanie studentów z aparaturą pomiarową.	2
L 2 – Badanie linii mikropaskowej	2
L 3 – Wyznaczanie parametrów macierzy rozproszenia.	2
L 4 – Badanie toru falowodowego i jego elementów..	2
L 5 – Wykorzystanie analizatora widma z generatorem śledzącym do badania charakterystyk układów wielkiej częstotliwości.	2
L 6 – Badanie elementów toru mikrofalowego.	2
L 7 – Pomiar mocy w układach mikrofalowych	2
L 8 – Ocena końcowa, zaliczenie laboratorium.	1
SUMA	15

Narzędzia dydaktyczne

1. Środki audiowizualne
2. Zbiory zadań
3. Instrukcje do wykonania ćwiczeń laboratoryjnych oraz zestawy dydaktyczne do ćwiczeń laboratoryjnych
4. Literatura i portale internetowe

Sposoby oceny efektów uczenia się (F – ocena Formująca, P – ocena Podsumowująca)

- F1. Wykład – ocena na podstawie indywidualnego zadania problemowego studenta.
- F2. Ćwiczenia - ocena poziomu przygotowania do ćwiczeń – krótka kartkówka przed ćwiczeniami
- F3. Laboratorium - ocena poziomu przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych. oraz ocena poprawnego i terminowego przygotowania indywidualnych sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych wraz z oceną prawidłowej interpretacji otrzymanych wyników i wniosków końcowych.
- P1. Wykład - zaliczenie na ocenę na podstawie oceny indywidualnego zadania problemowego.
- P2. Ćwiczenia – zaliczenie na ocenę na podstawie średniej arytmetycznej ocen za kartkówki.
- P3. Laboratorium - zaliczenie na ocenę (połowa oceny z średniej arytmetycznej ocen z przygotowania do ćwiczenia oraz oceny za sprawozdania i połowa oceny z kolokwium zaliczeniowego)

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	45
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Przygotowanie do zajęć	5
Przygotowanie do testu / kolokwium / egzaminu	15
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	30
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	105 / 4

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Rosłonec S.; Liniowe obwody mikrofalowe, Metody analizy i syntezy, WKiŁ, Warszawa 1999, str. 260.
2. Rosłonec S.: Algorytmy projektowania wybranych liniowych układów mikrofalowych, WKiŁ, Warszawa 1987, str. 140.
3. Szóstka J.; Mikrofałe, Układy i systemy, WKiŁ, Warszawa 2006, str. 352.
4. Dobrowolski J. A.; Technika wielkich częstotliwości, wydanie II, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001, s. 336.

Macierz realizacji efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla dyscypliny naukowej Elektronika i Telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W02	C1	Wykład, ćwiczenia	1,2	P1
EK2	KET1_W04	C1,C2	Wykład, ćwiczenia	1,2	F2,P2
EK3	KET1_W14	C3	laboratorium	3,4	F1, F2,P3

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student rozumie podstawowe techniki prowadzenia i rozpraszania fal w liniach transmisyjnych oraz układach pasywnych i aktywnych w zakresie bardzo wysokich częstotliwości.
2	Student nie rozumie podstawowych technik prowadzenia i rozpraszania fal w liniach transmisyjnych oraz układach pasywnych i aktywnych w zakresie bardzo wysokich częstotliwości.
3	Student częściowo rozumie podstawowe techniki prowadzenia lub rozpraszania fal w liniach transmisyjnych w zakresie bardzo wysokich częstotliwości
3.5	Student rozumie podstawowe techniki prowadzenia lub rozpraszania fal w liniach transmisyjnych w zakresie bardzo wysokich częstotliwości.
4	Student rozumie podstawowe techniki prowadzenia i rozpraszania fal w liniach transmisyjnych w zakresie bardzo wysokich częstotliwości.
4.5	Student częściowo rozumie podstawowe techniki prowadzenia i rozpraszania fal w liniach transmisyjnych oraz układach pasywnych i aktywnych w zakresie bardzo wysokich częstotliwości.
5	Student rozumie podstawowe techniki prowadzenia i rozpraszania fal w liniach transmisyjnych oraz układach pasywnych i aktywnych w zakresie bardzo wysokich częstotliwości.
EK2	Student potrafi przeprowadzić analizę właściwości układu wysokich częstotliwości za pomocą obwodów zastępczych złożonych z toru o parametrach rozłożonych i elementów o stałych skupionych.
2	Student nie potrafi przeprowadzić analizę właściwości układu wysokich częstotliwości za pomocą obwodów zastępczych.
3	Student potrafi przeprowadzić częściową wstępną analizę właściwości układu wysokich częstotliwości.
3.5	Student potrafi przeprowadzić wstępną analizę właściwości układu wysokich częstotliwości.
4	Student potrafi przeprowadzić częściową analizę właściwości układu wysokich częstotliwości za pomocą obwodu zastępczego złożonego z toru o parametrach rozłożonych lub obwodu złożonego z elementów o stałych skupionych.
4.5	Student potrafi przeprowadzić analizę właściwości układu wysokich częstotliwości za pomocą obwodu zastępczego złożonego z toru o parametrach rozłożonych lub obwodu złożonego z elementów o stałych skupionych.
5	Student potrafi przeprowadzić analizę właściwości układu wysokich częstotliwości za pomocą obwodów zastępczych złożonych z toru o parametrach rozłożonych i elementów o stałych skupionych.
EK3	Student nie posiada umiejętność komputerowego zaprojektowania wybranej prostej przewodnicy falowej,
2	Student posiada umiejętność odnalezienia programu komputerowego do projektowania wybranej prostej przewodnicy falowej.
3	Student posiada umiejętność odnalezienia i uruchomienia programu komputerowego do projektowania wybranej prostej przewodnicy falowej.
3.5	Student posiada umiejętność komputerowego zaprojektowania wybranej prostej przewodnicy falowej oraz określenia jej parametrów fizycznych i elektrycznych
4	Student posiada umiejętność komputerowego zaprojektowania wybranej prostej przewodnicy falowej, określenia jej parametrów fizycznych i elektrycznych oraz może częściowo zaproponować technologię jej wykonania
4.5	Student posiada umiejętność komputerowego zaprojektowania wybranej prostej przewodnicy falowej, określenia jej parametrów fizycznych i elektrycznych oraz zaproponowanie technologii wykonania.
5	Student potrafi zaprojektować tor falowodowy i odpowiednio dobrać jego elementy.

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie el.pcz.pl.
2. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu					
Metody numeryczne Numerical Methods					
Dyscyplina					Oznaczenie przedmiotu
Elektronika i telekomunikacja					06K_EITS1
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów		Język zajęć	Rok
obowiązkowy	1	stacjonarne		polski	II
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.
	Liczba godzin w semestrze	15	0	30	0
				Proj.	0
					Liczba punktów ECTS
					3
Koordinator	Dr hab. inż. Sławomir Iskierka, prof. PCz.iskierka@el.pcz.czyst.pl				
Prowadzący	Dr hab. inż. Sławomir Iskierka, prof. PCz.iskierka@el.pcz.czyst.pl Dr inż. Iwona Iskierka, iwona.iskierka@el.pcz.czyst.pl				

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu	
C1.	Przekazanie studentom wiedzy z zakresu metod numerycznych.
C2.	Zapoznanie studentów z możliwościami stosowania metod numerycznych w technice.
C3.	Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie stosowania algorytmów numerycznych i narzędzi informatycznych w technice.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1.	Wiedza z matematyki z zakresu analizy matematycznej, algebry, logiki, równań różniczkowych, całek.
2.	Umiejętność pracy samodzielnej i w grupie.
3.	Umiejętność obsługi komputera oraz korzystania ze źródeł literaturowych i zasobów internetowych.

Efekty uczenia się	
EK1.	Student charakteryzuje podstawowe pojęcia dotyczące metod numerycznych, algorytmów numerycznych, wykorzystania narzędzi informatycznych w zakresie wykonywania obliczeń symulacyjnych i projektowych urządzeń i układów elektrycznych.
EK2	Student zna i potrafi zastosować odpowiednie narzędzia informatyczne w zakresie stosowania algorytmów numerycznych i narzędzi informatycznych w technice

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 – Aproksymacja funkcji	1
W2-3 – Interpolacja funkcji	2
W4-5 – Różniczkowanie numeryczne	2
W6-7 – Całkowanie numeryczne	2
W8-9 – Metody numeryczne rozwiązywania układów liniowych równań algebraicznych	2
W10-11 – Metody numeryczne rozwiązywania układów nieliniowych równań algebraicznych	2
W12-13 – Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych	2
W 14-15 – Algorytmy poszukiwania ekstremum funkcji	2
SUMA	15

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L1-2 – Aproksymacja funkcji - stosowanie odpowiednich narzędzi informatycznych w zakresie wykorzystywania metod numerycznych do rozwiązywania zagadnień technicznych	2
L3-4 – Interpolacja funkcji - stosowanie odpowiednich narzędzi informatycznych w zakresie wykorzystywania metod numerycznych do rozwiązywania zagadnień technicznych	2
L5-8 – Różniczkowanie numeryczne - stosowanie odpowiednich narzędzi informatycznych w zakresie wykorzystywania metod numerycznych do rozwiązywania zagadnień technicznych	4
L9-12 – Całkowanie numeryczne - stosowanie odpowiednich narzędzi informatycznych w zakresie wykorzystywania metod numerycznych do rozwiązywania zagadnień technicznych	4
L13-16 – Metody numeryczne rozwiązywania układów liniowych równań algebraicznych – stosowanie odpowiednich narzędzi informatycznych w zakresie wykorzystywania metod numerycznych do rozwiązywania zagadnień technicznych	4
L17-20 – Metody numeryczne rozwiązywania układów nieliniowych równań algebraicznych – stosowanie odpowiednich narzędzi informatycznych w zakresie wykorzystywania metod numerycznych do rozwiązywania zagadnień technicznych	4

L21-24– Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych - stosowanie odpowiednich narzędzi informatycznych w zakresie wykorzystywania metod numerycznych do rozwiązywania zagadnień technicznych	4
L25-28 – Algorytmy poszukiwania ekstremum funkcji - stosowanie odpowiednich narzędzi informatycznych w zakresie wykorzystywania metod numerycznych do rozwiązywania zagadnień technicznych.	4
L29-30 – Kolokwium zaliczeniowe	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1. Wykład z prezentacją multimedialną
2. Laboratorium - specjalistyczne oprogramowanie, praca samodzielna przy stanowiskach komputerowych

Sposoby oceny efektów uczenia się (F – ocena Formująca, P – ocena Podsumowująca)

- F1. Ocena przygotowania do ćwiczeń w środowiskach obliczeniowych – odpowiedź ustna
 F2. Ocena ćwiczeń wykonanych w formie elektronicznej
 P1. Kolokwium zaliczeniowe

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	45
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do testu / kolokwium / egzaminu	10
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	5
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	75 / 3

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Fortuna Z, Macukow B, Wąsowski J.: Metody numeryczne, Wydawnictwo Naukowe PWN 2017
2. Majchrzak E, Mochnicki B.: Metody numeryczne, Podstawy teoretyczne, aspekty praktyczne i algorytmy, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2004.
3. Kącki E, Małolepszy A, Romanowicz A.: Metody numeryczne dla inżynierów, Wyd. WSInf, Łódź 2005.
4. Kosma Z.: Metody numeryczne dla zastosowań inżynierskich, Wydawnictwo Politechniki Radomskiej 2007
5. Rosłonec S.: Fundamental Numerical Methods for Electrical Engineering Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2008

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla dyscypliny naukowej Elektronika i telekomunikacja *	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W01, KET1_U22	C1, C2	Wykład, Lab	1, 2	F1, F2
EK2	KET1_U22	C3	Lab	2	P1

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student charakteryzuje podstawowe pojęcia dotyczące metod numerycznych, algorytmów numerycznych, wykorzystania narzędzi informatycznych w zakresie wykonywania obliczeń symulacyjnych i projektowych urządzeń i układów elektrycznych.
2	Student nie potrafi scharakteryzować podstawowych pojęć dotyczących metod numerycznych, algorytmów numerycznych, nie potrafi wymienić żadnego narzędzia informatycznego w zakresie wykonywania obliczeń symulacyjnych i projektowych urządzeń i układów elektrycznych.
3	Student potrafi wymienić podstawowe pojęcia dotyczące metod numerycznych oraz algorytmów numerycznych, potrafi wymienić narzędzie informatyczne w zakresie wykonywania obliczeń symulacyjnych urządzeń i układów elektrycznych.
3.5	Student potrafi wymienić i scharakteryzować podstawowe pojęcia dotyczące metod numerycznych oraz algorytmów numerycznych, potrafi wymienić narzędzie informatyczne w zakresie wykonywania obliczeń symulacyjnych i projektowych urządzeń i układów elektrycznych
4	Student potrafi wymienić i scharakteryzować podstawowe pojęcia dotyczące metod numerycznych oraz algorytmów numerycznych, potrafi wymienić kilka narzędzi informatycznych w zakresie wykonywania obliczeń symulacyjnych i projektowych urządzeń i układów elektrycznych.
4.5	Student potrafi przedstawić i scharakteryzować podstawowe pojęcia dotyczące metod numerycznych, algorytmów numerycznych wraz z przykładami, podać przykłady narzędzi informatycznych w zakresie wykonywania obliczeń symulacyjnych i projektowych urządzeń i układów elektrycznych oraz potrafi podać możliwości ich wykorzystania
5	Student potrafi przedstawić i scharakteryzować podstawowe pojęcia dotyczące metod numerycznych, algorytmów

	numerycznych wraz z przykładami, podać przykłady narzędzi informatycznych w zakresie wykonywania obliczeń symulacyjnych i projektowych urządzeń i układów elektrycznych oraz potrafi omówić możliwości ich wykorzystania
EK2	Student zna i potrafi zastosować odpowiednie narzędzia informatyczne w zakresie stosowania algorytmów numerycznych i narzędzi informatycznych w technice
2	Student nie potrafi wymienić żadnego narzędzia informatycznego w zakresie stosowania algorytmów numerycznych do rozwiązywania zagadnień technicznych
3	Student potrafi wymienić narzędzie informatyczne w zakresie stosowania wybranego algorytmu numerycznego do rozwiązywania zagadnień technicznych
3.5	Student potrafi wymienić narzędzie informatyczne w zakresie stosowania kilku wybranych algorytmów numerycznego do rozwiązywania zagadnień technicznych
4	Student potrafi wymienić i zastosować narzędzie informatyczne w zakresie stosowania kilku wybranych algorytmów numerycznego do rozwiązywania zagadnień technicznych
4.5	Student zna i potrafi zastosować odpowiednie narzędzia informatyczne w zakresie wykorzystywania algorytmów numerycznych do rozwiązywania zaawansowanych zagadnień technicznych, potrafi zastosować kilka środowisk obliczeniowych
5	Student zna i potrafi zastosować odpowiednie narzędzia informatyczne w zakresie wykorzystywania algorytmów numerycznych do rozwiązywania zaawansowanych zagadnień technicznych, potrafi zastosować kilka środowisk obliczeniowych, podaje przykłady

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie el.pcz.pl.
2. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu					
Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych Safety of using electrical devices					
Dyscyplina				Oznaczenie przedmiotu	
Elektronika i telekomunikacja				07K_EITS1	
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć		Rok
obowiązkowy	1	stacjonarne	polski		II
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Proj.
	Liczba godzin w semestrze	15	0	0	0
					Liczba punktów ECTS
					1
Koordynator	Dr inż. Marek Kurkowski, marek.kurkowski@el.pcz.czyst.pl				
Prowadzący	Dr inż. Marek Kurkowski, marek.kurkowski@el.pcz.czyst.pl Dr inż. Janusz Flaszka, janusz.flaszka@el.pcz.czyst.pl , Dr inż. Piotr Szelaąg, szelaag@el.pcz.czyst.pl				

II. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Przekazanie studentom wiedzy z zakresu bezpieczeństwa użytkowania urządzeń elektrycznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Wiedza z elektrotechniki.
2. Wiedza z zakresu pomiarów parametrów i eksploatacji urządzeń elektrycznych.

Efekty uczenia się

- EK1. Student poznał zasady bezpieczeństwa pracy i użytkowania urządzeń elektrycznych.
EK2. Student potrafi opracować instrukcję bezpieczeństwa użytkowania urządzeń elektrycznych.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W 1-2 – Urządzenia i instalacje elektryczne – wprowadzenie, Oddziaływanie prądu na organizm ludzki	2
W 3-4 – Budowa i parametry UE, klasy ochronności urządzeń elektrycznych, stopień IP , IK ; metodyka pomiarów parametrów	2
W 5-6 – Ochrona przeciwporażeniowa, układy sieci, Ochrona podczas normalnej eksploatacji	2
W 7-8 – Środki ochrony ludzi w przypadku dotyku bezpośredniego i pośredniego przy instalacjach elektrycznych	2
W 9-10 – Połączenia wyrównawcze, Techniki ostrzegawcze i informacyjne	2
W11-12 – Ocena ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach powyżej 1 kV, Instrukcje BHP	2
W13-14 – Ratowanie osób porażonych prądem elektrycznym, Ocena ryzyka zawodowego	2
W15 – Kolokwium zaliczeniowe	1
SUMA	15

Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna (wykład)
2. Instrukcje BHP

Sposoby oceny efektów uczenia się (F – ocena Formująca, P – ocena Podsumowująca)

- F1. Aktywność na wykładach (dyskusja)
P1. Zaliczenie na ocenę na podstawie materiału przekazywanego na wykładzie oraz wykonanej instrukcji BHP

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	15
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
Przygotowanie instrukcji BHP	10
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	30 / 1

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Strojny J.: Bezpieczeństwo użytkowania urządzeń elektrycznych, Uczelniane Wyd. Nauk.-Dydakt. AGH , Kraków 2003
2. Markiewicz H.: Bezpieczeństwo w energetyce, WNT, Warszawa 2009
3. Markiewicz H.: Urządzenia elektryczne, WNT Warszawa 2009

4. Niestępski S., Parol M.: Instalacje elektryczne, OWPW, Warszawa 2011
5. Strzyżewski J.: Vademecum eksploatacji i konserwacji urządzeń oświetleniowych, POLCEN, Warszawa 2010
6. PN-EN 60204-1 : 2010 Bezpieczeństwo maszyn -- Wyposażenie elektryczne maszyn – Część 1: Wymagania ogólne
7. Katalogi sprzętu elektrotechnicznego
8. Czasopisma : Przegląd Elektrotechniczny, ElektroInfo, Elektroinstalator

Macierz realizacji efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla dyscypliny naukowej Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W21, KET1_U24	C1	Wykład	1	F1
EK2	KET1_W21, KET1_U24	C1	Wykład	2	P1

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student poznał zasady bezpieczeństwa pracy użytkownika urządzeń elektrycznych.
2	Student nie potrafi omówić zasad bezpieczeństwa pracy użytkownika urządzeń elektrycznych.
3	Student potrafi sklasyfikować ogólne zasady bezpieczeństwa.
4	Student potrafi omówić szczegółowe zasady bezpieczeństwa i podać metody ochrony.
5	Student potrafi omówić szczegółowe zasady bezpieczeństwa, podać metody ochrony oraz dobrać środki ochrony przeciwporażeniowej
EK2	Student potrafi opracować instrukcję bezpieczeństwa użytkownika urządzeń elektrycznych.
2	Student nie potrafi opracować instrukcji bezpieczeństwa użytkownika urządzeń elektrycznych.
3	Student potrafi opracować instrukcję bezpieczeństwa użytkownika urządzeń elektrycznych w stopniu ogólnym.
4	Student potrafi opracować instrukcję bezpieczeństwa użytkownika urządzeń elektrycznych w stopniu szczegółowym oraz podać metody ochrony.
5	Student potrafi opracować instrukcję bezpieczeństwa użytkownika urządzeń elektrycznych w stopniu szczegółowym, podać metody ochrony oraz dobrać środki ochrony przeciwporażeniowej

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie el.pcz.pl.
2. Prowadzący udostępnia na pierwszych zajęciach treści wykładów.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu							
Podstawy telekomunikacji Basics of telecommunications							
Dyscyplina						Oznaczenie przedmiotu	
Elektronika i telekomunikacja						08K_EiTS1	
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów		Język zajęć		Rok	Semestr
obowiązkowy	1	stacjonarne		polski		II	IV
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.	Proj.	Liczba punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze		30	15	30	0	0	5
Koordynator	Piotr Rakus, rakus@el.pcz.czest.pl						
.Prowadzący	Piotr Rakus, rakus@el.pcz.czest.pl						

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu	
C1.	Wprowadzenie do zagadnień telekomunikacji oraz zapoznanie z właściwościami kolejnych członów toru telekomunikacyjnego.
C2.	Poznanie podstawowych pojęć z zakresu telekomunikacji oraz z podstawowymi problemami budowy, zasadami funkcjonowania i właściwościami telekomunikacyjnych i teleinformatycznych systemów telekomunikacyjnych.
C3.	Nabywanie praktycznych umiejętności w zakresie wykorzystywania modulacji i demodulacji sygnałów analogowych i cyfrowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1.	Wiedza ogólna z cyfrowego przetwarzania sygnałów
2.	Wiedza z matematyki z zakresu równań różniczkowych oraz całek
3.	Wiedza ogólna z elektroniki
4.	Umiejętność obsługi komputera

Efekty uczenia się	
EK1.	Student posiada wiedzę oraz umiejętności w oparciu o które potrafi scharakteryzować system telekomunikacyjny, określać jego liczbowe charakterystyki, wybierać sposoby zabezpieczenia przed zakłóceniami
EK2.	Student potrafi dokonać obliczania parametrów sygnałów zmodulowanych, błędów próbkowania i kwantowania, zna widma i funkcje opisujące dany typ modulacji
EK3.	Student zna metody zabezpieczania przed błędami transmisji sygnałów, posiada umiejętność projektowania prostych kodów protekcyjnych potrafi określać liczbowo poziom szumów i zakłóceń transmisji, potrafi określić podstawowe wielkości charakteryzujące odbiornik

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W 1 – Telekomunikacja wczoraj i dziś - tor telekomunikacyjny: rodzaje i właściwości.	2
W 2 – Kanał telekomunikacyjny: rodzaje i właściwości, ograniczenia.	2
W 3 – Podstawowe zagadnienia dotyczące sygnałów analogowych i cyfrowych: pojęcie sygnału w telekomunikacji. Widmo i pasmo sygnału.	2
W 4 – Przetwarzanie sygnałów do postaci cyfrowej: próbkowanie i kwantowanie sygnałów.	2
W 5 – Metody reprezentacji sygnałów analogowych w dziedzinie czasu i częstotliwości	2
W 6 – Modulacje i demodulacje analogowe	2
W 7 – Modulacje cyfrowe	2
W 8 – Zabezpieczanie przed błędami transmisji sygnałów	2
W 9 – Kodowanie sygnałów	2

W 10 – Szумы i zakłócenia w transmisji	2
W 11 – Filtracja sygnałów	2
W 12 – Porównanie i charakterystyka mediów transmisyjnych	2
W 13 – Ogólne zasady odbioru sygnałów –wzmocnienie i czułość odbiornika	2
W 14 – Zasady kompresji sygnałów	2
W 15 – Zasady przesyłu informacji w internecie – protokoły transmisyjne	2
SUMA	30

Treści programowe: ćwiczenia	Liczba godzin
C1 .- rozwiązywanie zadań z przetwarzania informacji	1
C2 .- rozwiązywanie zadań dotyczących sygnałów analogowych	1
C3 .- rozwiązywanie zadań dotyczących sygnałów analogowych cd	1
C4 - rozwiązywanie zadań dotyczących sygnałów cyfrowych	1
C5 - rozwiązywanie zadań dotyczących transmisji sygnałów	1
C6 - rozwiązywanie zadań dotyczących kodowania sygnałów	1
C7 - rozwiązywanie zadań dotyczących propagacji sygnałów w różnych mediach	1
C8 - rozwiązywanie zadań dotyczących modulacji analogowych	1
C9 - rozwiązywanie zadań dotyczących modulacji i demodulacji analogowych	1
C10 - rozwiązywanie zadań pasm przenoszenia i pojemności kanału	1
C11 - rozwiązywanie zadań pasm przenoszenia i pojemności kanału cd	1
C12 - rozwiązywanie zadań dotyczących szumów i zakłóceń	1
C13 - rozwiązywanie zadań dotyczących szumów i zakłóceń cd	1
C14 - rozwiązywanie zadań dotyczących zabezpieczenia przed błędami transmisji	1
C15 - powtórzenie i kolokwium zaliczeniowe	1
SUMA	15

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L1 – Modulacje analogowe AM	2
L2 – Modulacje analogowe FM	2
L3 – Demodulacja sygnałów zmodulowanych analogowo AM	2
L4 – Demodulacja sygnałów zmodulowanych analogowo FM	2
L5 – Wybrane modulacje cyfrowe (ASK, PSK)	2
L6 – Wybrane modulacje cyfrowe cd	2
L7 – Demodulacje wybranych sygnałów zmodulowanych cyfrowo	2
L8 – Demodulacje wybranych sygnałów zmodulowanych cyfrowo	2
L9 – Programowanie abonenckiej centrali telefonicznej CMT	2
L10 – Badanie i weryfikacja sygnałów DTMF	2
L11 - Badanie stanów logicznych w urządzeniach IRDA	2
L12 – Kodowanie i dekodowanie informacji -kod 2z5	2
L13 – Badanie filtrów pasywnych	2
L14 – Badanie filtrów aktywnych	2
L15 – Badanie sygnałów z użyciem analizatora widma. Kolokwium zaliczeniowe	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne	
1.	Rzutnik
2.	Trenażer elektroniczny
3.	Zestawy komputerowe

Sposoby oceny efektów uczenia się (F – ocena Formująca, P – ocena Podsumowująca)	
F1.	ocena samodzielnego przygotowania do zajęć laboratoryjnych
F2.	ocena realizacji zajęć laboratoryjnych - wyciągania wniosków wynikających z realizacji zadań
P1.	ocena przyswojenia wiedzy przekazywanej na wykładzie - odpowiedź ustna
P2.	ocena opanowania materiału będącego przedmiotem ćwiczeń audytoryjnych – egzamin

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	75

Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Przygotowanie wiedzy teoretycznej do zajęć laboratoryjnych	10
Przygotowanie sprawozdań (poza zajęciami laboratoryjnymi)	20
Przygotowanie do egzaminu	10
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	125 /5 ECTS

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
1. Systemy radiokomunikacji ruchomej – Krzysztof Wesołowski, WKŁ 2003r	
2. Systemy telekomunikacyjne tom1 i tom2 – Simon Haykin, WKŁ 2003r	
3. Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych – Krzysztof Wesołowski, WKŁ 2003r	
4. Bezprzewodowe sieci komputerowe – Bartłomiej Zieliński, WKŁ 2000r	
5. Podstawy komutacji kanałów – Andrzej Jaszczyk, WKŁ 2003r	
6. UMTS System Telefonii Komórkowej Trzeciej Generacji – J. Kołakowski, J. Cichocki, WKŁ 2003r	
7. Bluetooth – Miller Brent A. i inni ,2, WKŁ 2003r	
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1. Leksykon Teleinformatyki, 2005	
2. Vademecum Teleinformatyki tom1, tom2 i tom3, 2007	

Macierz realizacji efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla dyscypliny naukowej Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W10	C1,C2	W	1,2	P1, P2
EK2	KET1_W11	C1,C2	W	1,2	P1, P2
EK3	KET1_W10, KET1_W04	C2,C3	Lab	3,4	F1,F2

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student uzyskuje wiedzę oraz umiejętności w oparciu o które potrafi scharakteryzować system telekomunikacyjny, określać jego liczbowe charakterystyki, wybierać sposoby zabezpieczenia przed zakłóceniami
2	Student nie potrafi scharakteryzować systemów telekomunikacyjnych, nie potrafi dobrać odpowiednich sposobów zabezpieczenia przed zakłóceniami ani ich wymienić
3	potrafi scharakteryzować różne rodzaje systemów telekomunikacyjnych, potrafi wymienić sposoby zabezpieczeń przed zakłóceniami
4	potrafi scharakteryzować różne rodzaje systemów telekomunikacyjnych, określać jego liczbowe charakterystyki, potrafi wymienić sposoby zabezpieczeń przed zakłóceniami
5	potrafi scharakteryzować różne rodzaje systemów telekomunikacyjnych, określać jego liczbowe charakterystyki, potrafi dobrać odpowiednie sposoby zabezpieczenia przed zakłóceniami
EK2	– Student potrafi dokonać obliczania parametrów sygnałów zmodulowanych, błędów próbkowania i kwantowania, zna widma i funkcje opisujące dany typ modulacji
2	Student nie potrafi dokonać obliczania parametrów sygnałów zmodulowanych analogowo i cyfrowo dla żadnych typów modulacji, nie zna przyczyn powstawania błędów próbkowania i kwantowania, nie potrafi rozpoznać rodzaju modulacji po jej widmie ani podać funkcji opisującej typ modulacji
3	Student potrafi dokonać obliczania parametrów sygnałów zmodulowanych analogowo i cyfrowo dla poznanych typów modulacji,
4	Student potrafi dokonać obliczania parametrów sygnałów zmodulowanych analogowo i cyfrowo dla poznanych typów modulacji, zna przyczyny powstawania błędów próbkowania i kwantowania, potrafi rozpoznawać rodzaj modulacji po jej widmie,
5	Student potrafi dokonać obliczania parametrów sygnałów zmodulowanych analogowo i cyfrowo dla poznanych typów modulacji, zna przyczyny powstawania błędów próbkowania i kwantowania, potrafi rozpoznawać rodzaj modulacji po jej widmie, potrafi podać funkcje opisujące typ modulacji
EK3	Student zna metody zabezpieczania przed błędami transmisji sygnałów, posiada umiejętność projektowanie prostych kodów protekcyjnych potrafi określać liczbowo poziom szumów i zakłóceń transmisji, potrafi określić podstawowe wielkości charakteryzujące odbiornik
2	Student nie zna metod zabezpieczania przed błędami transmisji sygnałów, nie potrafi określać liczbowo poziomu szumów i zakłóceń transmisji, nie potrafi określić podstawowe wielkości

	charakteryzujące odbiornik takie wielkości jak: czułość, wzmacnienie, selektywność czy współczynnik szumów
3	Student zna metody zabezpieczania przed błędami transmisji sygnałów, posiada umiejętność projektowanie prostych kodów protekcyjnych
4	Student zna metody zabezpieczania przed błędami transmisji sygnałów, posiada umiejętność projektowanie prostych kodów protekcyjnych potrafi określać liczbowo poziom szumów i zakłóceń transmisji, potrafi wymienić podstawowe wielkości charakteryzujące odbiornik
5	Student zna metody zabezpieczania przed błędami transmisji sygnałów, posiada umiejętność projektowanie prostych kodów protekcyjnych potrafi określać liczbowo poziom szumów i zakłóceń transmisji, potrafi określić podstawowe wielkości charakteryzujące odbiornik takie wielkości jak: czułość, wzmacnienie, selektywność czy współczynnik szumów

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie el.pcz.pl.
2. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu					
Technika cyfrowa Digital Systems					
Dyscyplina					Oznaczenie przedmiotu
Elektronika i telekomunikacja					09K_EITS1
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów		Język zajęć	Rok
obowiązkowy	1	stacjonarne		polski	II
Rodzaj zajęć	Liczba godzin w semestrze	Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.
		15	0	30	0
				Proj.	0
					Liczba punktów ECTS
					4
Koordinator	Dr inż. Janusz Mrozek jmrozek@el.pcz.czyst.pl				
Prowadzący	Dr inż. Janusz Mrozek jmrozek@el.pcz.czyst.pl Dr inż. Stanisław Chudzik schudzik@el.pcz.czyst.pl Dr hab. inż. Sławomir Gryś grys@el.pcz.czyst.pl				

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu	
C1.	Przekazanie studentom niezbędnej wiedzy do opanowania metod syntezy i analizy układów cyfrowych.
C2.	Zapoznanie studentów ze sposobami tworzenia modeli układów cyfrowych oraz wnioskowaniu o ich zachowaniu na podstawie symulacji komputerowych.
C3.	Nabywanie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie projektowania i symulacji działania układów cyfrowych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1.	Wiedza z fizyki w zakresie obwodów prądu stałego oraz z matematyki z zakresu algebry Boole'a.
2.	Umiejętności pracy samodzielnej i w grupie.
3.	Umiejętności obsługi komputera oraz korzystania ze źródeł literaturowych i zasobów internetowych.
4.	Umiejętności sporządzania sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

Efekty uczenia się	
EK1.	Student posiada podstawową wiedzę teoretyczną i praktyczną dotyczącą budowy podstawowych elementów układów kombinacyjnych i sekwencyjnych.
EK2.	Student zna i potrafi dokonać poprawnego połączenia stanowiska laboratoryjnego, wykonać na nim badania lub zastosować programy komputerowe do wykonania modelu danego układu i przeprowadzić symulację jego działania.
EK3.	Student interpretuje wyniki symulacji komputerowych lub badań na stanowisku laboratoryjnym i na tej podstawie dokonuje analizy właściwości układu cyfrowego.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 – Algebra Boole'a	1
W2 – Reprezentacja liczb, podstawowe operacje na liczbach binarnych	1
W3 - Przetwarzanie A/C i C/A	1
W4 – Kod Gray'a, tablice Karnaugh'a, minimalizacja funkcji logicznych	1
W5 – Realizacja układów kombinacyjnych przy pomocy bramek	1
W6 – Dekodery i kodery	1
W7 – Układy komutacyjne i ich wykorzystanie	1
W8 – Synteza cyfrowych układów kombinacyjnych, hazard statyczny i dynamiczny	1
W9 – Metoda Quine'a i McCluskey'a	1
W10 – Przerzutniki, opis, tablice wzbudzeń	1
W11 – Synchroniczne układy sekwencyjne, stan układu, tablice przejść i wyjść, kodowanie tablic	1
W12 – Automaty Moore'a i Mealy'ego, realizacja układów za pomocą przerzutników, minimalizacja liczby stanów	1
W13 – Asynchroniczne układy sekwencyjne, stan układu, tablice przejść i wyjść, kodowanie tablic	1
W14 – Pamięci, charakterystyki, parametry, zastosowanie	1
W15 – Technika TTL, technika CMOS. Test zaliczeniowy	1
SUMA	15

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L1 – Wprowadzenie do programu Multisim i Electronics Workbench	2
L2 – Badanie bramek logicznych	2

L3 – Badanie przerzutników	2
L4 – Badanie przetwornika A/C	2
L5 – Badanie przetwornika C/A	2
L6 – Badanie układów komutacyjnych	2
L7 – Badanie układów arytmetycznych	2
L8 – Badanie jednostki ALU	2
L9 – Projektowanie i symulacja działania układów kombinacyjnych	2
L10 – Projektowanie liczników asynchronicznych i synchronicznych	2
L11 – Badanie liczników scalonych	2
L12 – Wyścigi i hazard w układach scalonych	2
L13 – Badanie rejestrów	2
L14 – Projektowanie i symulacja automatu synchronicznego	2
L15 – Kolokwium zaliczeniowe	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna
2. Tablica klasyczna lub interaktywna
3. Specjalistyczne oprogramowanie
4. Stanowiska dydaktyczne

Sposoby oceny efektów uczenia się (F – ocena Formująca, P – ocena Podsumowująca)

- F1. Aktywność na wykładach i ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
 F2. Ocena poprawnego i terminowego przygotowania sprawozdań z realizacji ćwiczeń laboratoryjnych
 P1. Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem ćwiczeń laboratoryjnych -kolokwium zaliczeniowe
 P2. Ocena opanowania materiału nauczania będącego przedmiotem wykładów - test zaliczeniowy

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	45
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	15
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie do testu / kolokwium / egzaminu	15
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	10
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	100 / 4

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Kalisz J.: Podstawy elektroniki cyfrowej, WKŁ Warszawa 1998
2. Lisiecka-Frańszczak J.: Synteza układów cyfrowych, Wydawnictwa Politechniki Poznańskiej, Poznań 2000
3. Skorupski A. Podstawy techniki cyfrowej, WKŁ, Warszawa 2001
 Zieliński C.: Podstawy projektowania układów cyfrowych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się Dla dyscypliny naukowej Elektrotechnika	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W01, KET1_W05, KET1_U01	C1	Wykład	1,2	P2
EK2	KET1_U02, KET1_U07	C2	Wykład Laboratorium	3, 4	F1, F2, P1, P2
EK3	KET1_U07, KET1_K03	C2, C3	Wykład Laboratorium	3, 4	F1, F2, P1, P2

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student posiada podstawową wiedzę teoretyczną dotyczącą budowy podstawowych elementów układów kombinacyjnych i sekwencyjnych
2	Student nie potrafi przedstawić elementów układów kombinacyjnych i sekwencyjnych.
3	Student potrafi przedstawić elementów układów kombinacyjnych i sekwencyjnych.
3.5	Student potrafi przedstawić elementów układów kombinacyjnych i sekwencyjnych oraz narysować ich schematy.

4	Student potrafi przedstawić elementów układów kombinacyjnych i sekwencyjnych a także określić ich części składowe.
4.5	Student potrafi przedstawić elementów układów kombinacyjnych i sekwencyjnych, określić ich części składowe oraz opisać ich działanie.
5	Student potrafi przedstawić elementów układów kombinacyjnych i sekwencyjnych, określić ich części składowe oraz umiejscowić je w schemacie układu.
EK2	Student potrafi na podstawie opisu określić elementy układu cyfrowego zaprojektować lub połączyć ten układ
2	Student nie potrafi na podstawie opisu określić elementy układu cyfrowego.
3	Student potrafi na podstawie opisu określić elementy układu cyfrowego.
3.5	Student potrafi na podstawie opisu określić elementy układu cyfrowego i narysować je.
4	Student potrafi na podstawie opisu określić elementy układu cyfrowego i połączyć ten układ.
4.5	Student potrafi na podstawie opisu połączyć układ i dokonać sprawdzenia jego działania.
5	Student potrafi zaprojektować układ cyfrowy i dokonać analizy jego działania.
EK3	Student interpretuje wyniki symulacji komputerowych oraz badań na stanowisku laboratoryjnym i na tej podstawie dokonują analizy właściwości układu cyfrowego
2	Student nie potrafi interpretować wyników badań uzyskanych podczas realizacji ćwiczenia.
3	Student interpretuje wyniki badań uzyskane podczas realizacji ćwiczenia.
3.5	Student interpretuje wyniki badań uzyskane podczas realizacji ćwiczenia oraz potrafi wymienić niezbędną aparaturę jego realizacji.
4	Student interpretuje wyniki badań uzyskane podczas realizacji ćwiczenia oraz potrafi dobrać niezbędną aparaturę.
4.5	Student potrafi dokonać interpretacji uzyskanych wyników
5	Student potrafi dokonać interpretacji uzyskanych wyników oraz właściwości układu cyfrowego

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie el.pcz.pl.
2. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu						
Przetwarzanie sygnałów Signal processing						
Dyscyplina					Oznaczenie przedmiotu	
Elektronika i telekomunikacja					10K_EiTS1	
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów		Język zajęć		Rok
obowiązkowy	1	stacjonarne		polski		II
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.	Proj.
Liczba godzin w semestrze		30E	0	30	0	0
						Liczba punktów ECTS
						4
Koordynator	dr inż. Aleksander Zaremba: zaremba@el.pcz.czyst.pl					
Prowadzący	dr inż. Aleksander Zaremba: zaremba@el.pcz.czyst.pl dr inż. Janusz Baran: baranj@el.pcz.czyst.pl mgr inż. Ewa Łada-Tondyra: e.lada-tondyra@el.pcz.czyst.pl					

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu	
C1.	Przekazanie studentom wiedzy obejmującej elementy teorii sygnałów oraz przetwarzania sygnałów w układach analogowych i układach czasu dyskretnego
C2.	Nabycie przez studentów umiejętności wykorzystania zdobytej w trakcie wykładów wiedzy do rozwiązywania zadań przetwarzania sygnałów
C3.	Nabycie przez studentów umiejętności opisu oraz analizy sygnałów i procesów ich przetwarzania
C4.	Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności wykorzystania komputerowego środowiska Matlab/Simulink do analizy sygnałów i procesów ich przetwarzania

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1.	Wiedza i umiejętności z matematyki, z zakresu liniowych równań różniczkowych zwyczajnych i operatorowej metody ich rozwiązywania
2.	Wiedza i umiejętności z przedmiotu "Obwody i sygnały"
3.	Umiejętność korzystania z komputerowego środowiska Matlab/Simulink
4.	Umiejętność korzystania z literatury przedmiotu oraz zasobów internetowych

Efekty uczenia się	
EK1.	Student posiada wiedzę obejmującą elementy teorii sygnałów oraz przetwarzania sygnałów w układach analogowych i układach czasu dyskretnego
EK2.	Student potrafi opisywać i analizować sygnały oraz procesy ich przetwarzania
EK3.	Student potrafi wykorzystać komputerowe środowisko Matlab do analizy sygnałów i procesów ich przetwarzania

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W 1 – Wstęp. Klasyfikacja i modele matematyczne sygnałów. Sygnał zespolony. Obwiednia zespolona rzeczywistego sygnału pasmowego.	2
W 2 – Delta Diraca i próbkowanie sygnałów. Konwersja analogowo-cyfrowa i cyfrowo- analogowa.	2
W 3 – Sygnały okresowe. Szereg Fouriera. Własności współczynników szeregu Fouriera. Widmo sygnału.	2
W 4 – Przekształcenie Fouriera. Własności transformat Fouriera. Gęstość widmowa sygnału.	2
W 5 – Twierdzenie o próbkowaniu.	2
W 6 – Modele matematyczne układów.	2
W 7 – Układy liniowe, stacjonarne. Splot. Przekształcenie Laplace'a.	2
W 8 – Transmitancja układu. bieguny i zera transmitancji. Kształtowanie widma sygnału przez układ liniowy, stacjonarny.	2
W 9 – Stabilność układów SLS. Kryteria stabilności. Stabilność a minimalnofazowość.	2
W 10 – Przykłady wybranych układów SLS. filtry analogowe. Realizowalność a przyczynowość.	2
W 11 – Schematy i równania układów z dyskretnym czasem. Splot dyskretny. Przekształcenie Z. Podstawowe własności przeuczenia się Z.	2
W 12 – Zastosowanie przeuczenia się Z do rozwiązywania równań różnicowych.	2
W 13 – Stabilność układów z dyskretnym czasem. Kryteria stabilności.	2
W 14 – Transmitancja. Układy o skończonej i o nieskończonej odpowiedzi impulsowej. Charakterystyki częstotliwościowe. Podstawy filtracji cyfrowej.	2
W 15 – Symulacja układów analogowych. Symulator charakterystyki impulsowej. Symulator charakterystyki częstotliwościowej. Symulatory różniczkowania. Symulatory całkowania.	2

SUMA	30
------	----

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L 1 – Wprowadzenie do pakietu numerycznego Matlab.	2
L 2 – Wyznaczanie parametrów i przebiegów sygnałów.	2
L 3 – Modulacje analogowe AM.	2
L 4 – Modulacje analogowe FM, PM.	2
L 5 – Modulacja impulsowo-kodowa PCM.	2
L 6 – Modulacje cyfrowe PSK i FSK.	2
L 7,8 – Stacjonarność i ergodyczność analogowych sygnałów stochastycznych. Związki zachodzące w dziedzinie czasu między sygnałami wejściowymi i wyjściowymi liniowych, stacjonarnych układów transmisyjnych.	4
L 9,10 – Związki zachodzące w dziedzinie częstotliwości między sygnałami wejściowymi i wyjściowymi liniowych, stacjonarnych układów transmisyjnych.	4
L 11,12 – Charakterystyki czasowe dyskretnych sygnałów losowych, przetwarzanie sygnałów losowych przez układy SLS.	4
L 13,14 – Charakterystyki częstotliwościowe dyskretnych sygnałów losowych, przetwarzanie sygnałów losowych przez układy SLS.	4
L 15 – Kolokwium zaliczeniowe.	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne
1. Środki audiowizualne
2. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych
3. Laboratorium zestawów komputerowych
4. Oprogramowanie Matlab

Sposoby oceny efektów uczenia się (F – ocena Formująca, P – ocena Podsumowująca)
F1. Ocena poprawności wyników pomiarów oraz komputerowych analiz uzyskanych w laboratorium i terminowości przygotowania sprawozdań z kolejnych ćwiczeń laboratoryjnych
P1. Wykład – egzamin pisemny
P2. Zajęcia laboratoryjne – średnia z ocen za ćwiczenia laboratoryjne 50% i kolokwium zaliczeniowe 50%

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	60
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do testu / kolokwium / egzaminu	25
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	15
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	120 / 4

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej
1. Osowski J., Szabatin J.: Podstawy teorii obwodów. T.1-3. WNT, 1995.
2. Szabatin J.: Przetwarzanie sygnałów. Wykłady w Internecie, 2003.
3. Wojciechowski J. M.: Sygnały i systemy. WKŁ, 2008.
4. Zieliński T. P.: Od teorii do cyfrowego przetwarzania sygnałów. WEAlE AGH, 2002.
5. Snopek K. M., Wojciechowski J. M.: Sygnały i systemy. Zbiór zadań. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2010.
6. Tadeusiewicz M. Ossowski M.: Sygnały i systemy. Zadania. Wyd. Politechniki Łódzkiej, 2001.
7. Smith S.W.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Praktyczny poradnik dla inżynierów i naukowców. BTC, 2007.
8. Owen M.: Przetwarzanie sygnałów w praktyce. WKŁ, 2009.

Macierz realizacji efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla dyscypliny naukowej Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W14	C1	wykład	1	P1
EK2	KET1_U07, K ET1_W14	C2	wykład laboratorium	2, 3, 4	P1, P2, F1
EK3	KET1_U07, K ET1_U08, KET1_U02, KET1_K04	C2,C3,C4	laboratorium	2, 3, 4	F1, P2

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student ma wiedzę obejmującą elementy teorii sygnałów oraz przetwarzania sygnałów w układach analogowych i układach czasu dyskretnego.
2	Student nie ma elementarnej wiedzy obejmującej elementy teorii sygnałów oraz przetwarzania sygnałów w układach analogowych i układach czasu dyskretnego.
3	Student ma elementarną wiedzę obejmującą elementy teorii sygnałów oraz przetwarzania sygnałów w układach analogowych i układach czasu dyskretnego.
3.5	Student ma wystarczającą wiedzę obejmującą elementy teorii sygnałów oraz przetwarzania sygnałów w układach analogowych i układach czasu dyskretnego i pozwalającą mu w stopniu ograniczonym opisywać oraz analizować sygnały i procesy ich przetwarzania.
4	Student ma wystarczającą wiedzę obejmującą elementy teorii sygnałów oraz przetwarzania sygnałów w układach analogowych i układach czasu dyskretnego i pozwalającą mu opisywać oraz analizować sygnały i procesy ich przetwarzania.
4.5	Student ma pogłębioną wiedzę obejmującą elementy teorii sygnałów oraz przetwarzania sygnałów w układach analogowych i układach czasu dyskretnego i pozwalającą mu na różne sposoby opisywać oraz analizować sygnały i procesy ich przetwarzania, jednak popełnia drobne błędy.
5	Student ma pogłębioną wiedzę obejmującą elementy teorii sygnałów oraz przetwarzania sygnałów w układach analogowych i układach czasu dyskretnego i pozwalającą mu na różne sposoby opisywać oraz analizować sygnały i procesy ich przetwarzania.
EK2	Student potrafi opisywać oraz analizować sygnały i procesy ich przetwarzania.
2	Student nie potrafi opisywać oraz analizować prostych sygnałów i procesów ich przetwarzania.
3	Student potrafi opisywać oraz analizować niektóre proste sygnały i procesy ich przetwarzania.
3.5	Student poprawnie opisuje oraz analizuje w stopniu ograniczonym sygnały i procesy ich przetwarzania.
4	Student poprawnie opisuje oraz analizuje sygnały i procesy ich przetwarzania.
4.5	Student, z drobną pomocą prowadzącego, różnymi sposobami, poprawnie opisuje oraz analizuje sygnały i procesy ich przetwarzania, odwołując się do różnych wariantów opisu i różnych metod analizy.
5	Student, różnymi sposobami, poprawnie opisuje oraz analizuje sygnały i procesy ich przetwarzania, odwołując się do różnych wariantów opisu i różnych metod analizy.
EK3	Student potrafi wykorzystać komputerowe środowisko Matlab/Simulink do analizy sygnałów i procesów ich przetwarzania.
2	Student nie potrafi poprawnie wykorzystać komputerowego środowiska Matlab/Simulink do analizy sygnałów i procesów ich przetwarzania.
3	Student tylko w ograniczonym zakresie potrafi wykorzystać komputerowe środowisko Matlab/Simulink do analizy tylko prostych sygnałów i procesów ich przetwarzania.
3.5	Student potrafi poprawnie wykorzystać w stopniu ograniczonym komputerowe środowisko Matlab/Simulink do analizy zadanych w ćwiczeniach laboratoryjnych sygnałów i procesów ich przetwarzania.
4	Student potrafi poprawnie wykorzystać komputerowe środowisko Matlab/Simulink do analizy zadanych w ćwiczeniach laboratoryjnych sygnałów i procesów ich przetwarzania.
4.5	Student potrafi z drobną pomocą prowadzącego w pełnym zakresie wykorzystać możliwości komputerowego środowiska Matlab/Simulink do analizy sygnałów i procesów ich przetwarzania, stosując różne warianty oprogramowania danego zadania.
5	Student potrafi w pełnym zakresie wykorzystać możliwości komputerowego środowiska Matlab/Simulink do analizy sygnałów i procesów ich przetwarzania, stosując różne warianty oprogramowania danego zadania.

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie el.pcz.pl.
2. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu					
Anteny i propagacja fal Antennas and wave propagation					
Dyscyplina				Oznaczenie przedmiotu	
Elektronika i telekomunikacja				11K_EITS1	
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów		Język zajęć	Rok
obowiązkowy	1	stacjonarne		polski / angielski	II
Rodzaj zajęć	Liczba godzin w semestrze	Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.
		30	0	15	0
				Proj.	0
					Liczba punktów ECTS
					3
Koordinator	dr inż. Zdzisław Posyłek				
Prowadzący	dr inż. Aleksander Gańsorski, alekg@el.pcz.czest.pl dr inż. Zdzisław Posyłek, zdzichu@el.pcz.czest.pl dr inż. Aleksander Zaremba, Zaremba@el.pcz.czest.pl				

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu	
C1.	Zapoznanie studentów z zasadami rozchodzenia się fal elektromagnetycznych oraz budową, działaniem i zastosowaniem różnych typów anten i układów antenowych.
C2.	Nabycie przez studentów umiejętności prowadzenia analizy rozprzestrzeniania się fal elektromagnetycznych w przestrzeni, nabycie umiejętności doboru anten oraz komputerowego projektowania wybranej grupy prostych anten.
C3.	Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie metod przeprowadzania laboratoryjnego badania anten oraz propagacji fal elektromagnetycznych w przestrzeni

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1.	Wiedza z matematyki z zakresu równań różniczkowych zwyczajnych oraz cząstkowych i rachunku całkowego.
2.	Wiedza z zakresu teorii obwodów i teorii pola oraz podstawowa wiedza z zakresu informatyki, elektroniki i metrologii elektrycznej.
3.	Umiejętność współpracy zespołowej i pracy samodzielnej w trakcie realizacji postawionych zadań. Umiejętność obsługi elektronicznego sprzętu pomiarowego i sprzętu pomiarowego współpracującego z komputerem (np. analizatora widma, rejestratora parametrów).

Efekty uczenia się	
EK1.	Student potrafi zdefiniować pojęcia fali elektromagnetycznej, anteny oraz podać interpretacje fizyczną podstawowych parametrów antenowych.
EK2.	Student posiada umiejętność znalezienia specyfikacji katalogowej anteny oraz określenia jej przydatności ze względu na wymagane zastosowanie i zakres częstotliwości pracy.
EK3.	Student posiada umiejętność komputerowego zaprojektowania wybranego, najczęściej stosowanego typu prostej anteny, określenia jej parametrów fizycznych, elektrycznych oraz zaproponowania metody montażu.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W 1 - Pojęcie anteny. Rola anteny w łączy radiowym.	2
W 2 – Podział i zastosowania anten..	2
W 3 – Parametry anten.	2
W 4 – Równanie zasięgu.	2
W 5 – Anteny liniowe i walcowe – dipol półfalowy, symetryzatory.	2
W 6 – Anteny z falą bieżącą – antena śrubowa, antena Yagi-Uda.	2
W 7 – Anteny tubowe. Anteny reflektorowe i paraboliczne.	2
W 8 – Anteny szerokopasmowe: spiralne i logperiodyczne. Anteny planarne: mikropaskowe i szczelinowe..	2
W 9 – Zarys metod projektowania wybranych typów anten.	2
W 10 – Układy antenowe – metody analizy, mnożnik układu, charakterystyka wynikowa.	2
W 11 – Podstawy miernictwa antenowego.	2
W 12 – Środowiska i mechanizmy propagacyjne fal radiowych. Fala w wolnej przestrzeni. Strefy Fresnela.	2
W 13 – Fale, przyziemna i przestrzenna, oraz zjawiska wnikania i odbicia od ziemi. Wpływ krzywizny Ziemi. Wpływ troposfery na propagację fali przestrzennej.	2
W 14 – Propagacja w warunkach rzeczywistych. Wpływ jonosfery na łączność naziemną i satelitarną.	2
W 15 - Modelowanie propagacji w otwartych środowiskach miejskich i w budynkach	2
SUMA	30

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L 1 – Wprowadzenie do laboratorium, podział grupy na sekcje, zapoznanie studentów z warunkami bezpieczeństwa pracy w laboratorium, omówienie zasad działania i zapoznanie studentów z aparaturą pomiarową.	2
L 2 – Badanie anten elektrycznych i magnetycznych.	2
L 3 – Identyfikacja charakterystyki kierunkowej anteny.	2
L 4 – Badanie dopasowania antenowego.	2
L 5 – Zastosowanie wykresu Smitha do badania torów transmisyjnych z anteną.	2
L 6 – Badanie układów antenowych z zastosowaniem analizatora sieciowego.	2
L 7 – Badanie propagacji fal elektromagnetycznych w komorze GTEM.	2
L 8 - Ocena końcowa, zaliczenie laboratorium	1
SUMA	15

Narzędzia dydaktyczne
1. Środki audiowizualne
2. Zbiory zadań i zagadnień problemowych
3. Instrukcje oraz zestawy dydaktyczne do ćwiczeń laboratoryjnych
4. Literatura i portale internetowe

Sposoby oceny efektów uczenia się (F – ocena Formująca, P – ocena Podsumowująca)
F1. Wykład – ocena na podstawie rozwiązania indywidualnego zadania problemowego.
F2. Laboratorium - ocena poziomu przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych oraz ocena poprawnego i terminowego przygotowania indywidualnych sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych wraz z oceną prawidłowej interpretacji otrzymanych wyników i wniosków końcowych.
P1. Wykład - zaliczenie na ocenę na podstawie oceny rozwiązania indywidualnego zadania problemowego.
P2. Laboratorium - zaliczenie na ocenę (połowa oceny z średniej arytmetycznej ocen z przygotowania do ćwiczenia wraz z oceną za sprawozdania i połowa oceny z kolokwium zaliczeniowego)

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	45
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do testu / kolokwium / egzaminu	5
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	10
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	75 / 3

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej
1. Anteny i rozchodzenie się fal radiowych, WAT, Warszawa, Kłosowski W.: cz. I - Anteny, 1990 r., str. 251; Kłosowski W.: cz. II – Anteny Mikrofalowe, 1992 r., str.274; Charytroniuk A. cz. III, Propagacja fal radiowych, 1993 r., str.163.
2. Bem D. J.: Anteny i rozchodzenie się fal radiowych, wykłady akademickie – elektrotechnika, WNT, Warszawa 1973, str. 479.
3. Kubacki R.; Anteny mikrofalowe, Technika i środowisko. WKiŁ, Warszawa 2008, str.278.
4. Michalski W., Nowicki R.; Zbiór zagadnień i zadań z teorii pola elektromagnetycznego, Politechnika Wroclawska, Wrocław 1995, s. 262.
5. Morawski T.; Zbiór zadań z teorii pola elektromagnetycznego, wydanie drugie poprawione, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1972, s. 275,
6. Szóstka J.: Fale i anteny, WKŁ, Warszawa 2000, str. 472

Macierz realizacji efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla dyscypliny naukowej Elektronika	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W02	C1	Wykład	1	F1, P1
EK2	KET1_W04	C1,C2	Wykład	1	F1, P1
EK3	KET1_W14	C3	Laboratorium	2	F2, P2

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student potrafi zdefiniować pojęcia: fali elektromagnetycznej, anteny oraz podać interpretację fizyczną podstawowych parametrów antenowych.
2	Student nie potrafi zdefiniować pojęcia: fali elektromagnetycznej, anteny oraz nie potrafi podać interpretacji fizycznej podstawowych parametrów antenowych.
3	Student potrafi częściowo zdefiniować pojęcia: fali elektromagnetycznej lub anteny
3.5	Student potrafi zdefiniować pojęcia: fali elektromagnetycznej lub anteny
4	Student potrafi zdefiniować pojęcia: fali elektromagnetycznej i anteny lub potrafi podać interpretację fizyczną podstawowych parametrów antenowych.
4.5	Student potrafi zdefiniować pojęcia: fali elektromagnetycznej, anteny oraz potrafi podać częściową interpretację fizyczną podstawowych parametrów antenowych.
5	Student potrafi zdefiniować pojęcia: fali elektromagnetycznej, anteny oraz potrafi podać interpretacji fizycznej podstawowych parametrów antenowych.
EK2	Student posiada umiejętność znalezienia specyfikacji katalogowej anteny oraz określenia jej przydatności ze względu na wymagane zastosowanie i zakres częstotliwości pracy.
2	Student nie posiada umiejętności znalezienia specyfikacji katalogowej anteny
3	Student posiada umiejętność częściowego znalezienia specyfikacji katalogowej anteny
3.5	Student posiada umiejętność znalezienia specyfikacji katalogowej anteny
4	Student posiada umiejętność znalezienia specyfikacji katalogowej anteny oraz określenia jej przydatności ze względu na wymagane zastosowanie lub zakres częstotliwości pracy.
4.5	Student posiada umiejętność znalezienia specyfikacji katalogowej anteny oraz częściowego określenia jej przydatności ze względu na wymagane zastosowanie lub zakres częstotliwości pracy.
5	Student posiada umiejętność znalezienia specyfikacji katalogowej anteny oraz określenia jej przydatności ze względu na wymagane zastosowanie i zakres częstotliwości pracy.
EK3	Student posiada umiejętność komputerowego zaprojektowania wybranego, najczęściej stosowanego typu prostej anteny, określenia jej parametrów fizycznych, elektrycznych oraz zaproponowania metody montażu
2	Student nie posiada umiejętność komputerowego zaprojektowania wybranego typu prostej anteny,
3	Student posiada umiejętność odnalezienia programu komputerowego do projektowania wybranego typu prostej anteny.
3.5	Student posiada umiejętność odnalezienia i uruchomienia programu komputerowego do projektowania wybranego typu prostej anteny.
4	Student posiada umiejętność komputerowego zaprojektowania wybranego, najczęściej stosowanego typu prostych anten oraz określenia jej parametrów fizycznych i elektrycznych.
4.5	Student posiada umiejętność komputerowego zaprojektowania wybranego, najczęściej stosowanego typu prostej anteny, określenia jej parametrów fizycznych, elektrycznych oraz częściowego zaproponowania metody montażu
5	Student posiada umiejętność komputerowego zaprojektowania wybranego, najczęściej stosowanego typu prostej anteny, określenia jej parametrów fizycznych, elektrycznych oraz zaproponowania metody montażu

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie el.pcz.pl.
2. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu					
Systemy operacyjne Operating Systems					
Dyscyplina					Oznaczenie przedmiotu
Elektronika i Telekomunikacja					12K_EITS1
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów	Język zajęć		Rok
obowiązkowy	1	stacjonarne	polski		II
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Proj.
	Liczba godzin w semestrze	15	0	15	0
				Sem.	Liczba punktów ECTS
				0	2
Koordynator	Prof., dr hab. inż. Andriy Kityk, kityk@el.pcz.czest.pl				
Prowadzący	Prof., dr hab. inż. Andriy Kityk, kityk@el.pcz.czest.pl Dr Marek Matusiewicz, mm@el.pcz.czest.pl Dr inż. Łukasz Piątek, l_piątek@el.pcz.czest.pl				

III. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu

- C1. Zapoznanie studentów z budową współczesnych systemów operacyjnych.
- C2. Nauka posługiwania się poleceniami DOS oraz systemu operacyjnego Linux, tworzenia skryptów powłoki Linux oraz podstaw programowania mechanizmów komunikacji międzyprocesowej
- C3. Nauka podstaw tworzenia procesów i wątków w systemie operacyjnym Linux oraz ich synchronizacji.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1. Wiedza z zakresu podstaw programowania w języku C (C++), w tym instrukcji warunkowych oraz iteracyjnych.
2. Podstawowa wiedza w zakresie architektury komputera. Umiejętność obsługi komputera
3. Znajomość języka angielskiego w stopniu wystarczającym do czytania dokumentacji i literatury naukowo-technicznej.

Efekty uczenia się

- EK1. Student potrafi określić i scharakteryzować strukturę oraz składowe współczesnych systemów operacyjnych, określić mechanizmy systemu operacyjnego stosowanych do tworzenia procesów i ich synchronizacji oraz zarządzania pamięcią
- EK2. Student potrafi pisać skrypty powłoki w systemach operacyjnych, tworzyć wątki i procesy, rozwiązać zagadnienia związane z synchronizacją procesów oraz komunikacją międzyprocesową

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 – System komputerowy i system operacyjny. Ewolucja systemów operacyjnych (systemy wsadowe, spooling, systemy z podziałem czasu oraz systemy czasu rzeczywistego).	1
W2 – Wielozadaniowość systemu. Podstawowe zadania oraz funkcje współczesnych systemów operacyjnych (zarządzanie procesami, pamięcią, plikami, We/Wy, pracą w sieci). System ochrony.	1
W3 – Warstwowa struktura systemów operacyjnych. Struktura systemu z mikrojądrem. System operacyjny a sprzęt. Funkcje systemowe oraz system interpretacji poleceń.	1
W4 – Proces w systemie operacyjnym. Blok kontrolny procesu oraz przełączenie kontekstu. Wątki. Planowanie procesów. Kolejki procesów.	1
W5 – Algorytmy planowania procesów. Cykle fazy procesora i We/Wy. Kryteria planowania i optymalizacji. Algorytmy bez i z wywłaszczaniem procesów. Algorytmy FCFS, SJF oraz planowania rotacyjnego.	1
W6 – Tworzenie i usuwanie procesów. Procesy macierzyste i potomne. Drzewo procesów. Tworzenie oraz identyfikacja procesów w systemie operacyjnym UNIX	1
W7 – Komunikacja międzyprocesowa. Metody logicznej implementacji. Synchronizacja oraz buforowanie. Komunikacja za pośrednictwem potoków nienazwanych	1
W8 – Komunikacja za pośrednictwem potoków nazwanych Synchronizacja procesów i wątków. Sekcja krytyczna.	1
W9 – Algorytmy synchronizacji procesów. Przykłady synchronizacji dwóch procesów. Synchronizacja wielu procesów i/lub wątków	1
W10 – Systemowe metody ochrony sekcji krytycznej. Funkcja zamek (lock). Semafor.	1
W11 – Problemy synchronizacji procesów. Problem pisarzy i czytelników. Zagłódzenie oraz zakleszczenie procesów.	1
W12 – Rola systemu operacyjnego w zarządzaniu pamięcią. Ograniczenia sprzętowe (rodzaje pamięci). Wiązanie adresów. Pamięć wirtualna. Wymiana (swap) prosta. Fragmentacja pamięci.	1
W13 – Mechanizmy stronicowania i segmentacji. Segmentacja ze stronicowaniem.	1
W14 – System plików. Typy plików. Katalogi i ich topologia. Implementacja i organizacja systemu plików.	1

W15 – Algorytmy szeregowania zadań. Test zaliczeniowy	1
SUMA	15

Treści programowe: laboratorium (ćwiczenia komputerowe)	Liczba godzin
L1 – Tworzenie skryptów powłoki MS-DOS systemu operacyjnego Windows. Instrukcje warunkowe i iteracyjne. Operacji na plikach. Pobieranie wartości w trakcie wykonywania skryptów.	1
L2 – Obsługa plików i katalogów przy pomocy poleceń powłoki systemu Linux	1
L3 – Obsługa procesów przy pomocy poleceń powłoki systemu Linux	1
L4 – Tworzenie skryptów powłoki shell systemu operacyjnego Linux. Instrukcje warunkowe i iteracyjne. Operacji na plikach. Pobieranie wartości w trakcie wykonywania skryptów.	2
L5 – Tworzenie drzewa procesów oraz ich identyfikacja w systemie operacyjnym Linux z wykorzystaniem funkcji systemowych funkcje fork(), execv(), getpid(), getppid().	2
L6 – Tworzenie skryptów komunikacji międzyprocesowej w układzie konsument-producent za pośrednictwem potoków nienazwanych (funkcja pipe()) w ramach systemu operacyjnego Unix/Linux.	2
L7 – Tworzenie skryptów komunikacji międzyprocesowej za pośrednictwem potoków nazwanych (funkcja mkfifo()) w ramach systemu operacyjnego Unix/Linux.	2
L8 – Synchronizacja procesów w układzie konsument-producent za pośrednictwem semaforów w ramach systemu operacyjnego Unix/Linux.	2
L9 – Tworzenie wątków oraz skryptów komunikacji międzywątkowej w ramach systemu operacyjnego Linux.	1
Test zaliczeniowy	1
SUMA	15

Narzędzia dydaktyczne	
1.	Prezentacja multimedialna (wykład)
2.	Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych w postaci plików .pdf
3.	Sala komputerowa z zainstalowanymi systemami operacyjnymi Windows i Linux, środowiskiem programowania C++ (Microsoft Visual Studio, SO Windows) oraz C (SO Linux).

Sposoby oceny efektów uczenia się (F – ocena Formująca, P – ocena Podsumowująca)	
F1.	Test z zakresu wymagań wstępnych dotyczących przedmiotów Architektura Systemów Komputerowych oraz Podstaw Programowania. Test nie ma wpływu na ocenę końcową z przedmiotu.
P1.	Wykład: 100% punktów oceny końcowej z wykładu przyznawane na podstawie rezultatów komputerowego testu zaliczeniowego
P2.	Laboratorium: 50% punktów oceny końcowej z laboratorium przyznawane za realizację zadań podstawowych i dodatkowych w trakcie zajęć laboratoryjnych
P3.	Laboratorium : 50% punktów oceny końcowej z laboratorium przyznawane na podstawie rezultatów komputerowego testu zaliczeniowego

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	30
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
Zapoznanie się z kompilatorami języka C systemu Linux	5
Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych	5
Przygotowanie do kolokwium z laboratorium	5
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	50 / 2

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
1.	A. Silberschatz, J.L. Peterson, G. Gagne, <i>Podstawy systemów operacyjnych</i> . WNT, Warszawa 2005.
2.	W. Stallings, <i>Systemy operacyjne</i> . Robomatic, Wrocław 2004.
3.	C. Sobaniec, <i>System operacyjny Linux — przewodnik użytkownika</i> . Nakom, Poznań 2002.
4.	J. S. Gray, <i>Komunikacja między procesami w Unixie</i> . ReadMe, Warszawa 1998.
5.	M. J. Bach, <i>Budowa systemu operacyjnego Unix®</i> . WNT, Warszawa 1995.
6.	R. Lowe, <i>Kernel Linux. Przewodnik programisty</i> . Helion, Gliwice 2004.

Macierz realizacji efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla dyscypliny naukowej Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W06	C1	Wykład	1	F1, P1

EK2	KET1_W07, KET1_U22	C2, C3	Lab	2,3	P2, P3
-----	-----------------------	--------	-----	-----	--------

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student potrafi określić i scharakteryzować strukturę oraz składowe współczesnych systemów operacyjnych, określić mechanizmy systemu operacyjnego stosowanych do tworzenia procesów i ich synchronizacji oraz zarządzania pamięcią
2	Student nie potrafi wymienić i scharakteryzować wybrane cechy współczesnych systemów operacyjnych, nie potrafi wymienić i scharakteryzować role systemu operacyjnego w tworzeniu procesów oraz zarządzaniu nimi
3	Student potrafi zdefiniować system operacyjny, ma podstawową wiedzę w zakresie roli systemu operacyjnego w tworzeniu procesów
3.5	Student potrafi określić rolę i miejsce systemu operacyjnego w systemie komputerowym, ma podstawową wiedzę w zakresie roli systemu operacyjnego w tworzeniu oraz zarządzaniu procesami i wątkami
4	Student potrafi określić warstwową strukturę systemu operacyjnego, potrafi zdefiniować kontrolny blok procesu oraz określić jego role w mechanizmie zarządzania procesami oraz pamięcią operacyjną
4.5	Student potrafi określić wielozadaniowość jako podstawową cechę każdego współczesnego systemu operacyjnego, ma wiedzę na temat struktury procesu w systemie operacyjnym Unix/Linux oraz mechanizmu stronicowania pamięci operacyjnej
5	Student potrafi scharakteryzować główne funkcje systemu operacyjnego oraz metody ich realizacji, potrafi scharakteryzować mechanizmy szeregowania procesów, określić mechanizmy zarządzania pamięcią oraz kolejkowania procesów, wymienić funkcje służące do tworzenia i identyfikacji procesów dostarczane przez system operacyjny
EK2	Student potrafi pisać skrypty powłoki w systemach operacyjnych, tworzyć wątki i procesy, rozwiązać zagadnienia związane z synchronizacją procesów oraz komunikacją międzyprocesową
2	Student nie potrafi tworzyć skrypty powłoki w systemach operacyjnych
3	Student potrafi wymienić podstawowe kluczowe słowa interpretera powłoki MS-DOS, potrafi tworzyć proste skrypty
3.5	Student potrafi wymienić podstawowe kluczowe słowa interpretera powłok DOS oraz Linux, potrafi tworzyć proste skrypty
4	Student potrafi tworzyć proste skrypty interpretera powłok DOS oraz Linux, potrafi tworzyć instrukcji iteracyjne oraz warunkowe z zastosowaniem języków programowania C oraz C++, posługuje się funkcjami systemowymi do tworzenia procesów
4.5	Student potrafi tworzyć złożone skrypty interpretera powłok DOS oraz Linux, posługuje się funkcjami systemowymi do tworzenia procesów i wątków oraz komunikacji międzyprocesowej z użyciem języków programowania C i C++.
5	Student swobodnie posługuje się zarówno językami powłok DOS oraz Linux jak i językami programowania C lub C++ stosowanymi do tworzenia aplikacji z użyciem funkcji systemowych. Swobodnie posługuje się funkcjami systemowymi do tworzenia procesów i wątków, komunikacji międzyprocesowej oraz synchronizacji procesów i wątków.

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie el.pcz.pl.
2. Prowadzący udostępnia na pierwszych zajęciach treści wykładów.
3. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu						
Podstawy kompatybilności elektromagnetycznej Electromagnetic Compatibility						
Dyscyplina					Oznaczenie przedmiotu	
Elektronika i telekomunikacja					14K_EiTS1	
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów		Język zajęć		Rok
obowiązkowy	1	stacjonarne		polski		III
		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.	Proj.
	Liczba godzin w semestrze	15	0	30	0	0
						Liczba punktów ECTS
						3
Koordinator	dr inż. Zdzisław Posyłek, zdzichu@el.pcz.czyst.pl					
Prowadzący	dr inż. Zdzisław Posyłek, zdzichu@el.pcz.czyst.pl dr inż. Dariusz Kusiak, dariuszkusiak@wp.pl					

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu	
C1.	Poznanie przez studentów podstaw teoretycznych generowania zaburzeń elektromagnetycznych oraz mechanizmów i dróg ich propagacji w układach elektronicznych oraz energoelektronicznych, wymagań wynikających z zasad kompatybilności elektromagnetycznej w zależności od stopnia wrażliwości tych układów na zaburzenia.
C2.	Zapoznanie studentów z wymaganiami normatywnymi dotyczącymi ograniczania zaburzeń przewodzonych i promieniowanych do dopuszczalnych poziomów oraz z praktyczną identyfikacją rzeczywistych poziomów zakłóceń wraz z testowaniem wybranych układów na znormalizowane testy odpornościowe.
C3.	Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie identyfikacji pomiarowej źródeł zaburzeń z wykorzystaniem nowoczesnej aparatury badawczej (analyzerów widma, komory GTEM) pod kątem wykorzystania ich w przyszłości dla zapewnienia współdziałania różnych urządzeń elektronicznych i energoelektronicznych, włącznie z praktycznym poznaniem zasad i metod ochrony urządzeń elektrycznych i całych systemów elektronicznych przed tego typu zewnętrznymi zaburzeniami.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1.	Wiedza z matematyki z zakresu równań różniczkowych oraz rachunku całkowego.
2.	Wiedza z elektrotechniki z zakresu teorii obwodów i teorii pola oraz z zakresu elektroniki, energoelektroniki, techniki wysokich napięć, materiałoznawstwa elektrycznego.
3.	Umiejętność obsługi sprzętu pomiarowego współpracującego z komputerem np. analyzerów widma, oscyloskopów i mierników cyfrowych

Efekty uczenia się	
EK1.	Student potrafi zdefiniować pojęcia: zaburzenie sieciowe i zaburzenie elektromagnetyczne, rozumiejąc ważność znaczenia zasad kompatybilności elektromagnetycznej dla układów urządzeń elektronicznych o różnych poziomach mocy charakteryzując podstawowe zasady kompatybilności elektromagnetycznej.
EK2.	Student potrafi zidentyfikować rodzaj występujących zaburzeń przewodzonych oraz promieniowanych, potrafiąc przeprowadzić ich dokładną klasyfikację oraz określić ich wpływ na działanie układów elektronicznych i całych systemów.
EK3.	W zależności od rodzaju występujących zaburzeń sieciowych i zaburzeń elektromagnetycznych student potrafi zastosować dla badanego układu elektronicznego (energoelektronicznego) odpowiednie metody i środki ochrony przed tymi zagrożeniami, wiedząc jak analizować wpływ poszczególnych elementów składowych urządzenia na niezakłóconą pracę całego systemu lub kilku układów.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W 1 – Wprowadzenie do zagadnień kompatybilności elektromagnetycznej	1
W 2 – Źródła zaburzeń, naturalne i sztuczne	1
W 3 – Wielkości i jednostki stosowane w kompatybilności elektromagnetycznej	1
W 4 – Właściwości rzeczywistych elementów obwodów elektrycznych w zakresie wyższych częstotliwości	1
W 5 – Charakterystyka zaburzeń promieniowanych, strefa bliska, strefa daleka wokół źródła promieniowania pola elektromagnetycznego	1
W 6 – Zaburzenia przewodzone, podział i charakterystyka	1
W 7-8 – Zaburzenia przenoszone przez sieć zasilającą i sposoby ich ograniczania, wymagania dotyczące jakości energii dostarczanej przez sieć zasilającą	2
W 9 – Charakterystyka sprzężeń pasożytniczych występujących w liniach sygnałowych	1
W 10-11 – Metody minimalizacji zaburzeń elektromagnetycznych w liniach i w układach sterowania	2

W 12 – Wyładowania elektrostatyczne (ESD) i ich charakterystyka	1
W 13 – Badanie poziomu emisji pola elektromagnetycznego przez urządzenia elektroniczne i energoelektroniczne, klatka ekranowana, komora GTEM.	1
W 14 – Badanie poziomu odporności na typowe impulsy zakłócające typu: Burst, Surge i ESD.	1
W 15 – Wymagania dotyczące zapewnienia wymagań kompatybilności elektromagnetycznej oraz wyznaczania stref ochronnych wokół urządzeń promieniujących pole elektromagnetyczne. Test zaliczeniowy	1
SUMA	15

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L 1 - Wprowadzenie, regulamin laboratorium, zagadnienia BHP	1
L 1-2 – Zakłócenia promieniowane	3
L 3-4 – Dopasowanie antenowe	4
L 5-6 – Badanie skuteczności ekranowania	4
L 7-8 – Badanie filtrów przeciwzakłóceń	4
L 9 – Zakłócenia przewodzone	2
L 10-11 – Badanie łączności bezprzewodowych	4
L 12-13 – Badanie charakterystyk elementów pasywnych przy wyższych częstotliwościach	4
L 14-15 – Badanie charakterystyk zabezpieczeń nadprądowych	3
L 15 - Końcowe zaliczenie	1
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne	
1.	Wykład z prezentacją multimedialną
2.	Dyskusja w czasie wykładu
3.	Laboratorium – praca w zespołach dwuosobowych
4.	Stanowisko badawczo-dydaktyczne, model fizyczny

Sposoby oceny efektów uczenia się (F – ocena Formująca, P – ocena Podsumowująca)	
F1.	Ocena poziomu przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych – odpowiedź ustna
F2.	Ocena poprawnego i terminowego przygotowania indywidualnych sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych wraz z oceną prawidłowej interpretacji otrzymanych wyników i wniosków końcowych (50% oceny zaliczeniowej)
P1.	Kolokwium / test

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	45
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	5
Przygotowanie do zajęć	20
Przygotowanie do testu / kolokwium / egzaminu	5
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	15
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	90 / 3

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
1.	Charoy C.: Zakłócenia w układach elektronicznych, tom:1, 2, 3,4, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2000.
2.	Ruszel P.: Kompatybilność elektromagnetyczna w układach elektronicznych urządzeń pomiarowych, Ofic. Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2008.
3.	Więckowski T.: Badanie kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń elektrycznych i elektronicznych, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2001.

Macierz realizacji efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla dyscypliny naukowej Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W02	C1	wykład	1,2	P1
EK2	KET1_W04	C1,C2	wykład	1,2	P1
EK3	KET1_W14	C2	laboratorium	3,4	F1,F2,

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student wie jak zdefiniować pojęcia: zaburzenie sieciowe i zaburzenie elektromagnetyczne. Rozumie wagność

	znaczenia zasad kompatybilności elektromagnetycznej dla układów urządzeń elektronicznych o różnych poziomach mocy. Potrafi scharakteryzować podstawowe zasady kompatybilności elektromagnetycznej.
2	Student nie potrafi zdefiniować pojęć: zaburzenie sieciowe, zaburzenie elektromagnetyczne, nie potrafi scharakteryzować zasad kompatybilności elektromagnetycznej, nie rozumie wpływu zaburzeń na pracę układów elektronicznych
3	Student wie jak zdefiniować zaburzenia, ale nie potrafi podać zasady kompatybilności elektromagnetycznej i nie wie jak je odnieść do rzeczywistych układów elektronicznych
3.5	Student zna zagadnienia związane z zaburzeniami, nie w pełni potrafi podać zasady kompatybilności elektromagnetycznej ale nie wie jak je odnieść do zjawisk zachodzących w rzeczywistych układach elektronicznych (energoelektronicznych)
4	Student zna zagadnienia związane z zaburzeniami, potrafi podać zasady kompatybilności elektromagnetycznej ale nie wie jak je odnieść do zjawisk zachodzących w rzeczywistych układach elektronicznych (energoelektronicznych)
4.5	Student wie jak zdefiniować zaburzenia, potrafi podać zasady kompatybilności elektromagnetycznej częściowo wie jak je odnieść do zjawisk zachodzących w rzeczywistych układach elektronicznych bądź energoelektronicznych.
5	Student wie jak zdefiniować zaburzenia, potrafi podać zasady kompatybilności elektromagnetycznej wie jak je odnieść do zjawisk zachodzących w rzeczywistych układach elektronicznych bądź energoelektronicznych.
EK2	Student potrafi zidentyfikować rodzaj występujących zaburzeń przewodzonych i promieniowanych, przeprowadzić ich dokładną klasyfikację oraz określić ich wpływ na działanie układów elektronicznych i całych systemów.
2	Student nie potrafi zidentyfikować rodzaju występujących zaburzeń przewodzonych oraz promieniowanych. Nie umie przeprowadzić ich dokładnej klasyfikacji oraz nie jest w stanie określić ich wpływu na pracę układów elektronicznych
3	Student potrafi zidentyfikować rodzaj występujących zaburzeń przewodzonych oraz promieniowanych. Nie potrafi przeprowadzić ich dokładnej klasyfikacji oraz określić ich wpływu na prawidłowe działanie układów elektronicznych
3.5	Student potrafi zidentyfikować rodzaj występujących zaburzeń przewodzonych oraz promieniowanych. Potrafi przeprowadzić ich dokładną klasyfikację oraz w pewnym zakresie określić ich wpływ na prace układów elektronicznych (energoelektronicznych)
4	Student potrafi zidentyfikować rodzaj występujących zaburzeń przewodzonych oraz promieniowanych. Potrafi przeprowadzić ich dokładną klasyfikację oraz określić ich wpływ na prace układów elektronicznych (energoelektronicznych)
4.5	Student wie jak zidentyfikować rodzaj występujących zaburzeń przewodzonych oraz promieniowanych. Potrafi przeprowadzić ich dokładną klasyfikację oraz określić ich wpływ na układy sterowania, identyfikuje ich źródło, potrafi nie w pełni określić mechanizmy ich powstawania
5	Student wie jak zidentyfikować rodzaj występujących zaburzeń przewodzonych oraz promieniowanych. Potrafi przeprowadzić ich dokładną klasyfikację oraz określić ich wpływ na układy sterowania, identyfikuje ich źródło, potrafi określić mechanizmy ich powstawania
EK3	W zależności od rodzaju występujących zaburzeń sieciowych i zaburzeń elektromagnetycznych student potrafi zastosować dla badanego układu elektronicznego (energoelektronicznego) odpowiednie metody i środki ochrony przed tymi zagrożeniami, wiedząc jak analizować wpływ poszczególnych elementów składowych urządzenia na niezakłóconą pracę całego systemu lub kilku układów.
2	Student nie umie dobrać i zastosować metod i środków ochrony przed zaburzeniami sieciowymi i zakłóceniami elektromagnetycznymi
3	Student potrafi zastosować dla układów elektronicznych, energoelektronicznych odpowiednie metody i środki zabezpieczające przed przenikaniem zewnętrznych zaburzeń sieciowych i elektromagnetycznych
3.5	Student potrafi określić źródła zaburzeń w układach elektronicznych oraz częściowo dobrać odpowiednie środki zabezpieczenia przed nimi.
4	Student potrafi określić źródła zaburzeń w układach elektronicznych oraz dobrać odpowiednie środki zabezpieczenia przed nimi.
4.5	Student wie jak zabezpieczyć układ elektroniczny i układ energoelektroniczny przed przenikaniem zaburzeń zewnętrznych, nie w pełni potrafi analizować wpływ poszczególnych zastosowanych zabezpieczeń na niezakłóconą pracę całego badanego układu.
5	Student wie jak zabezpieczyć układ elektroniczny i układ energoelektroniczny przed przenikaniem zaburzeń zewnętrznych, potrafi analizować wpływ poszczególnych zastosowanych zabezpieczeń na niezakłóconą pracę całego badanego układu.

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Informacja gdzie można zapoznać się z prezentacjami do zajęć, instrukcjami do laboratorium itp.
Każda grupa studencka posiada swój adres E-mail pod który wysyłane są przez prowadzących materiały dydaktyczne: materiały z wykładów, instrukcje do laboratorium oraz materiały związane z projektem. W przypadku wątpliwości jest bezpośredni kontakt z prowadzącymi. Przy każdym stanowisku laboratoryjnym dostępna jest instrukcja do ćwiczenia.
2. Informacje na temat miejsca odbywania się zajęć
Wykłady odbywają się w wg planu zajęć, ćwiczenia laboratoryjne w salach: B233, B234 i D115.
3. Informacje na temat terminu zajęć (dzień tygodnia/ godzina)
Plan zajęć wywieszony jest w ogólnie dostępnym miejscu w budynku WE oraz umieszczony na stronie internetowej wydziału.
4. Informacja na temat konsultacji (godziny + miejsce)
Konsultacje dla studentów w trakcie zajęć dydaktycznych, przerw pomiędzy zajęciami oraz w godzinach konsultacji podanych na stronie internetowej WE w grafiku tygodniowym prowadzącego zajęcia.

Nazwa przedmiotu					
Układy scalone Integrated Circuits					
Dyscyplina					Oznaczenie przedmiotu
Elektronika i Telekomunikacja					15K_EITS1
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów		Język zajęć	Rok
obowiązkowy	1	stacjonarne		polski	III
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.
	Liczba godzin w semestrze	15	0	0	30
				Proj.	0
					Liczba punktów ECTS
					3
Koordinator	dr inż. Tomasz Kulej, kulej@el.pcz.czest.pl				
Prowadzący	dr inż. Tomasz Kulej, kulej@el.pcz.czest.pl				

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu	
C1.	Przekazanie studentom wiedzy z zakresu budowy układów scalonych.
C2.	Zapoznanie studentów z procesami technologicznymi wykonania układów scalonych.
C3.	Nabycie przez studentów wiedzy w zakresie wykorzystania układów scalonych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1.	Wiedza z zakresu analizy matematycznej
2.	Wiedza z zakresu podstaw elektroniki i układów elektronicznych
3.	Umiejętność przygotowania, opracowania i przeprowadzenia seminarium
4.	Umiejętność korzystania ze źródeł literaturowych

Efekty uczenia się	
EK1.	Student zna i rozumie procesy wytwarzania elementów elektronicznych układów scalonych i konstruowania prostych urządzeń elektronicznych.
EK2.	Student zna i rozumie metodykę projektowania analogowych układów elektronicznych w wersji scalonej
EK3.	Student orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W 1 – Historia układów scalonych	1
W2 – Matematyczny opis właściwości elektrycznych półprzewodników	1
W 3 - Konstrukcja tranzystorów w monolitycznych układach scalonych	1
W 4 – Konstrukcja rezystorów, kondensatorów, elementów izolujących i łączących w monolitycznych układach scalonych	1
W 5 - Technologia planarna wykonania scalonych układów monolitycznych.	1
W 6 - Wytworzenie podłoża półprzewodnikowego	1
W 7 - Procesy epitaksji, fotolitografii, maskowania i wykonania układów scalonych	1
W 8 - Kolokwium	1
W 9 – Sposoby wykonania masek do procesów fotolitografii	1
W 10 - Architektura układów scalonych	1
W 11 - Obudowy do układów scalonych i ich parametry.	1
W 12 – Efekty pasożytnicze w układach scalonych	1
W 13 – Wzmacniacze monolityczne i sposoby opisu ich parametrów	1
W 14 - Nieliniowe i liniowe układy scalone i przykłady ich wykorzystania	1
W 15 – Zajęcia zaliczeniowe	1
SUMA	15

Treści programowe: seminarium	Liczba godzin
S 1 – Organizacja zajęć seminaryjnych. Macierz rozpraszania do opisu czwórników elektrycznych	2
S 2 – Projekt wzmacniacza na jednym tranzystorze	2

S 3 - Wzmacniacze monolityczne	2
S 4 – Projekt wzmacniacza monolitycznego w zakresie pracy 1GHz	2
S 5 – Mieszacze monolityczne.	2
S 6 - Przesuwniki fazy sterowane napięciowo.	2
S 7 - Detektory fazy	2
S 8 - Podwajacze częstotliwości	2
S 9 – Separatory i sumatory napięcia stałego i zmiennego	2
S 10 - Podzielniki sygnałów wysokiej częstotliwości	2
S 11 - Projekt rezystorów do układu scalonego.	2
S 12 – Projekt kondensatorów do układu scalonego	2
S 13 – Projekt architektury wzmacniacza w postaci układu scalonego	2
S 14 - Projekt architektury filtra biernego w postaci układu scalonego	2
S 15 – Zajęcia zaliczeniowe	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1. Tablica klasyczna lub interaktywna
2. Przykłady topografii układów scalonych
3. Układy scalone

Sposoby oceny efektów uczenia się (F – ocena Formująca, P – ocena Podsumowująca)

- F1. Ocena prezentacji seminaryjnych
P1. Średnia ocena z prezentacji seminaryjnych
P2. Wykład - kolokwium zaliczeniowe

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	45
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	15
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie do testu / kolokwium / egzaminu	15
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	0
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	90 / 3

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Camenzid H.: Projektowanie analogowych układów scalonych. Wydawnictwo BTC 2010
2. Baker J. CMOS circuits design, layout and simulation, Wiley, 2008

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla dyscypliny naukowej Elektronika i telekomunikacja *	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W16, KET1_W18	C1, C2, C3	Wykład, Seminarium	1,2,3	F1, P1, P2
EK2	KET1_W16, KET1_W18	C1, C2, C3	Wykład, Seminarium	1,2,3	F1, P1, P2
EK3	KET1_W16, KET1_W18	C1, C2, C3	Wykład, Seminarium	1,2,3	F1, P1, P2

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student zna i rozumie procesy wytwarzania elementów elektronicznych układów scalonych i konstruowania prostych urządzeń elektronicznych.
2	Student nie zna i nie rozumie procesów wytwarzania układów scalonych
3	Student zna, ale nie rozumie procesów wytwarzania układów scalonych
3.5	Student zna i rozumie procesów wytwarzania układów scalonych w 60%
4	Student zna i rozumie procesów wytwarzania układów scalonych w 70%
4.5	Student zna i rozumie procesów wytwarzania układów scalonych w 80%
5	Student zna i rozumie procesów wytwarzania układów scalonych w 90%
EK2	Student zna i rozumie metodykę projektowania analogowych układów elektronicznych w wersji scalonej.

2	Student nie zna i nie rozumie metodykę projektowania analogowych układów elektronicznych w wersji scalonej
3	Student zna ale nie rozumie metodyki projektowania analogowych układów elektronicznych w wersji scalonej
3.5	Student zna i rozumie metodykę projektowania analogowych układów elektronicznych w wersji scalonej w 60%
4	Student zna i rozumie metodykę projektowania analogowych układów elektronicznych w wersji scalonej w 70%
4.5	Student zna i rozumie metodykę projektowania analogowych układów elektronicznych w wersji scalonej w 80%
5	Student zna i rozumie metodykę projektowania analogowych układów elektronicznych w wersji scalonej w 90%
EK3	Student orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji.
2	Student nie orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji.
3	Student orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji w 50%.
3.5	Student orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji w 60%.
4	Student orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji w 70%.
4.5	Student orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji w 80%.
5	Student orientuje się w obecnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji w 90%.

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie el.pcz.pl.
2. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu						
Podstawy automatyki i robotyki Introduction to Control and Robotics						
Dyscyplina					Oznaczenie przedmiotu	
Elektronika i telekomunikacja					16K_EITS1	
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów		Język zajęć		Rok
obowiązkowy	1	stacjonarne		polski		III
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.	Proj.
Liczba godzin w semestrze		30E	0	30	0	0
						Liczba punktów ECTS
						5
Koordinator	Dr inż. Janusz Baran (baranj@el.pcz.czyst.pl)					
Prowadzący	Dr inż. Janusz Baran (baranj@el.pcz.czyst.pl) Dr hab. inż. Sebastian Dudzik prof. PCz. (sebdud@el.pcz.czyst.pl) Dr inż. Beata Jakubiec (beja@el.pcz.czyst.pl)					

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu	
C1.	Nabycie przez studenta wiedzy w zakresie modelowania i analizy właściwości układów regulacji automatycznej oraz opanowanie podstawowych metod teoretycznego projektowania regulacji.
C2.	Zdobycie przez studenta podstawowej wiedzy i umiejętności w zakresie modelowania i sterowania robotów z wykorzystaniem narzędzi komputerowych
C3.	Nabycie przez studentów podstawowej wiedzy na temat rozwiązań praktycznych w układach automatyki i robotyki oraz umiejętności w zakresie konstruowania prostych układów automatyki i programowania robotów.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1.	Wiedza i umiejętności z algebry liniowej, rachunku wektorowego, liczb zespolonych, rachunku operatorowego i równań różniczkowych
2.	Wiedza z zakresu obwodów i sygnałów
3.	Wiedza z fizyki w zakresie kinematyki i dynamiki układów
4.	Wiedza i umiejętności z zakresu metod numerycznych, techniki obliczeniowej i symulacyjnej

Efekty uczenia się	
EK1.	Student ma wiedzę w zakresie modelowania i analizy właściwości układów regulacji automatycznej i opanował podstawowe metody teoretycznego projektowania regulacji.
EK2.	Student ma podstawową wiedzę i umiejętności w zakresie w zakresie modelowania i sterowania robotów z wykorzystaniem narzędzi komputerowych
EK3.	Student ma podstawową wiedzę na temat rozwiązań praktycznych w układach automatyki i robotyki oraz podstawowe umiejętności w zakresie projektowania układów automatyki i programowania robotów

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W1 – Zarys historyczny rozwoju teorii sterowania, automatyki i robotyki. Klasyfikacje układów regulacji automatycznej. Przykład: porównanie sterowania w układzie otwartym i ze sprzężeniem zwrotnym.	2
W2 – Modele matematyczne układów dynamicznych: równania różniczkowe wejście-wyjście, równania stanu - przykłady. Liniowe układy dynamiczne – transmitancja operatorowa i macierze równań stanu. Linearyzacja modelu nieliniowego w otoczeniu punktu równowagi.	2
W3 – Podstawowe liniowe człony dynamiczne – transmitancje i przykłady fizyczne. Analogi elektryczne i mechaniczne. Charakterystyki czasowe. Zależność właściwości dynamicznych od pierwiastków równania charakterystycznego.	2
W4 – Charakterystyki częstotliwościowe układów liniowych, ich związek z transmitancją. Charakterystyki amplitudowo-fazowe Nyquista, logarytmiczne charakterystyki Bodego.	2
W5 – Opis układu liniowego ze sprzężeniem zwrotnym. Stabilność układu ze sprzężeniem zwrotnym. Regulacja PID, wpływ poszczególnych działających podstawowych.	2
W6 – Zależność błędów regulacji od wymuszenia i zakłócenia. Wrażliwość układu na zmiany parametrów. Dokładność statyczna regulacji ze sprzężeniem zwrotnym, rząd asymptotyczny. Dokładność dynamiczna regulacji. Wskaźniki jakości związane z odpowiedzią skokową układu	2
W7 – Częstotliwościowe kryterium stabilności Nyquista. Pasma przenoszenia, zapas fazy i modułu. Wymagania dotyczące charakterystyki częstotliwościowej układu otwartego.	2
W8 – Analiza układu regulacji metodą linii pierwiastkowych. Elementy nieliniowe w układach regulacji automatycznej. Analiza właściwości układu zamkniętego z elementem nieliniowym metodą funkcji opisującej.	2

W9 – Podstawy projektowania regulacji w przestrzeni stanów. Sprzężenie stanu, obserwator stanu.	2
W10 – Struktura funkcjonalna robota-manipulatora. Parametry manipulatorów. Konstrukcje manipulatorów ze względu na strukturę kinematyczną.	2
W11 – Podstawy konstrukcji robota. Napędy robotów przemysłowych. Napędy elektryczne i hydrauliczne i ich właściwości. Typy i właściwości przekładni mechanicznych. Przetworniki pomiarowe przemieszczenia i prędkości.	2
W12 – Opis ruchu ciała sztywnego w przestrzeni. Transformacje jednorodne.	2
W13 – Kinematyka prosta manipulatora. Kinematyka odwrotna manipulatora. Jakobian manipulatora.	2
W14 – Podstawy dynamiki manipulatora. Równania dynamiki manipulatora z uwzględnieniem tarcia i elementów wykonawczych.	2
W15 – Projektowanie trajektorii ruchu manipulatora. Struktury i właściwości układów sterowania manipulatorów	2
SUMA	30

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L1 – Charakterystyki czasowe i częstotliwościowe	2
L2 – Badanie układu regulacji metodą symulacji komputerowej	2
L3 – Metody doboru nastaw regulatora PID	2
L4 – Badanie układu statycznej regulacji napięcia generatora DC	2
L5 – Dwustanowa regulacja temperatury	2
L6 – Sterowanie położeniem serwomechanizmu DC	2
L7 – Sterowanie położeniem serwomechanizmu DC ze sprężystym ramieniem	2
L8 – Sterowanie układem aktywnego zwieszenia metodą przestrzeni stanu	2
L9 – Modelowanie i symulacja kinematyki manipulatora 4-osiowego SCARA	2
L10 – Modelowanie i symulacja dynamiki manipulatora 2-osiowego	2
L11 – Projektowanie i symulacja układu sterowania manipulatora	2
L12-13 – Sterowanie 4-osiowego robota-manipulatora Mindstorms NXT	4
L14-15 – Modelowanie i symulacja manipulatora na platformie Kuka SimLayout	4
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne
1. Wykład z prezentacją multimedialną
2. Specjalistyczne oprogramowanie (MATLAB/SIMULINK, Robotics Vision and Control Toolbox, Kuka SimLayout, QUARC)
3. Stanowiska laboratoryjne z modelami mechatronicznymi.
4. Stanowiska laboratoryjne z zestawami robotycznymi Lego Mindstorms NXT
5. Stanowisko dydaktyczne z robotem-manipulatorem Kawasaki

Sposoby oceny efektów uczenia się (F – ocena Formująca, P – ocena Podsumowująca)
F1. Aktywność na zajęciach
F2. Ocena realizacji ćwiczeń laboratoryjnych i sprawozdań
P1. Egzamin pisemny

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	60
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Przygotowanie do zajęć	20
Przygotowanie do egzaminu	20
Przygotowanie sprawozdań	20
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	130 / 5

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
1.	Kaczorek T., Dzieliński A. i in.: <i>Podstawy teorii sterowania</i> . WNT, 2009
2.	Dębowski A.: <i>Automatyka. Podstawy teorii</i> . WNT, 2008
3.	Franklin G.F., Powell J.D.: <i>Feedback Control of Dynamic Systems</i> , 6th ed. Addison Wesley, 2009.
4.	Ogata K.: <i>Modern Control Engineering</i> , 5th ed. Prentice Hall, 2009.
5.	Kilian Ch.: <i>Modern Control Technology. Components and Systems</i> , 3rd ed., Cengage, 2005
6.	Kozłowski K. i in.: <i>Modelowanie i sterowanie robotów</i> , PWN, 2003
7.	Corke P.: <i>Robotics, Vision and Control. Fundamental Algorithms in MATLAB</i> , 2 nd ed., Springer, 2017
8.	Ben-Ari M., Mondada F.: <i>Elements of Robotics</i> , Springer, 2018
9.	Siciliano B., Sciavicco L. i in.: <i>Robotics. Modelling, Planning and Control</i> , Springer, 2009

Macierz realizacji efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla dyscypliny naukowej Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W12 KET1_U01, KET1_U05	C1	wykład laboratorium	1,2,3	F1, F2, P1
EK2	KET1_W12 KET1_U01, KET1_U10, KET1_U16	C2	wykład laboratorium	1,2,4,5	F1, F2, P1
EK3	KET1_W12, KET1_U01, KET1_U05, KET1_U10 KET1_K01, KET1_K02	C3	wykład laboratorium	1,3,5	F1, F2, P1

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student ma wiedzę w zakresie modelowania i analizy właściwości układów regulacji automatycznej i opanował podstawowe metody teoretycznego projektowania regulacji.
2	Student nie rozumie sposobu działania i nie potrafi dokonać analizy teoretycznej właściwości nawet najprostszego układu ze sprzężeniem zwrotnym
3	Student potrafi analizować jedynie proste układy ze sprzężeniem zwrotnym
3.5	Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 3, ale niewystarczające na ocenę 4
4	Student potrafi dokonać pogłębionej analizy układu ze sprzężeniem zwrotnym pod kątem stabilności i właściwości dynamicznych
4.5	Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 4, ale niewystarczające na ocenę 5
5	Student potrafi przeprowadzić wszechstronną analizę układu oraz dokonać syntezy regulacji spełniającej postawione cele
EK2	Student ma podstawową wiedzę i umiejętności w zakresie w zakresie modelowania i sterowania robotów z wykorzystaniem narzędzi komputerowych
2	Student nie potrafi zrealizować nawet najprostszych zadań w zakresie modelowania i sterowania robotów, nie potrafi używać narzędzi komputerowych
3	Student potrafi zrealizować jedynie najprostsze zadania w zakresie modelowania i sterowania robotów, z trudnością korzysta z odpowiednich narzędzi komputerowych i interpretuje wyniki
3.5	Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 3, ale niewystarczające na ocenę 4
4	Student ma podstawową wiedzę w zakresie modelowania i sterowania robotów, umie zrealizować bardziej złożone zadania modelowania i sterowania z interpretacją wyników, dobrze wykorzystywać narzędzia komputerowego wspomaganie
4.5	Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 4, ale niewystarczające na ocenę 5
5	Student ma szeroką i uporządkowaną wiedzę teoretyczną, potrafi modelować struktury robotów o 6 osiach ruchu i rozumie wyniki, w sposób twórczy korzysta z narzędzi komputerowego wspomaganie projektowania.
EK3	Student ma podstawową wiedzę na temat rozwiązań praktycznych w układach automatyki i robotyki oraz podstawowe umiejętności w zakresie projektowania układów automatyki i programowania robotów
2	Student nie wykazuje wiedzy na temat rozwiązań praktycznych w układach automatyki i i robotyki ani nie potrafi zrealizować prostego projektu układu automatyki i programowania robota
3	Student ma podstawową wiedzę na temat praktycznych układów automatyki i robotyki i słabo rozumie różnice pomiędzy teorią a realizacją praktyczną
3.5	Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 3, ale niewystarczające na ocenę 4
4	Student ma poszerzoną wiedzę na temat praktycznych układów regulacji, potrafi zaprojektować prosty układ regulacji i proste zadanie programowania robota.
4.5	Student ma wiedzę i/lub umiejętności większe niż na ocenę 4, ale niewystarczające na ocenę 5
5	Student ma uporządkowaną wiedzę na temat rozwiązań stosowanych w układach automatyki i robotyki, potrafi zrealizować prosty układ regulacji i wykonać bardziej złożone zadania programowania robota

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie el.pcz.pl.
2. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu						
Technika bezprzewodowa Wireless technology						
Dyscyplina					Oznaczenie przedmiotu	
Elektronika i telekomunikacja					17K_EiTS1	
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów		Język zajęć		Rok
obowiązkowy	1	stacjonarne		polski		III
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.	Proj.
Liczba godzin w semestrze		30E	0	0	0	30
Liczba punktów ECTS						
5						
Koordynator	Piotr Rakus, rakus@el.pcz.czest.pl					
.Prowadzący	Piotr Rakus, rakus@el.pcz.czest.pl					

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu	
C1.	Przekazanie studentom wiedzy z zakresu wykorzystania fal radiowych w nowoczesnych systemach telekomunikacyjnych
C2.	Zapoznanie studentów z podstawowymi strukturami radiowymi i ich funkcjami
C3.	Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności projektowania sieci i systemów bezprzewodowych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1.	Wiedza ogólna z cyfrowego przetwarzania sygnałów
2.	Wiedza z podstaw telekomunikacji
3.	Wiedza ogólna z elektroniki
4.	Umiejętność obsługi komputera

Efekty uczenia się	
EK1.	Student rozróżnia środowiskowe uwarunkowania pracy urządzeń radiowych
EK2.	Student zna rozwiązania układowe części nadawczej i odbiorczej i bilans łącza radiowego
EK3.	Student rozróżnia środowiskowe uwarunkowania pracy urządzeń radiowych

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W 1 – Wprowadzenie do zagadnień związanych ze strukturami telekomunikacyjnymi	2
W 2 – Podstawowe zjawiska propagacyjne i zakresy fal radiowych. Uwarunkowania terenowe	2
W 3 – Podstawowe typy i właściwości anten	2
Budowa części nadawczej i odbiorczej	2
W 4 – Właściwości modulacji analogowych i cyfrowych i przydział pasma.	2
W 5 – Demodulacje analogowe i cyfrowe.	2
W 6 – WiMAX, bezprzewodowe sieci LAN.	2
W 7 – Normy i prawo telekomunikacyjne	2
W 8 – Zagadnienia ruchu telekomunikacyjnego	2
W 9 – Metody kodowania i dekodowania sygnału	2
W 10 – Systemy komórkowe drugiej generacji	2
W 11 – Systemy komórkowe wyższych generacji	2
W 12 – Systemy krótkodystansowe	2
W 13 – Systemy dostępowe	2
W 14 – Systemy satelitarne	2
W15 - Kierunki rozwoju	
SUMA	30

Treści programowe: projekt		
1.	P 1 – Wprowadzenie i zapoznanie z tematami projektów wg załącznika 1	2
2.	P 2 – Przydzielenie zespołom projektów i omówienie wstępne planów pracy	2
3.	P 3-8 – Kontrola zaawansowania realizacji projektów i wyjaśnianie problemów	12
4.	P 9 – Przygotowanie zespołów do przedstawienia prezentacji	2
5.	P 10-14 – Prezentacje projektów	10
6.	P 15 – Podsumowanie wykonanych zadań i zaliczenie	2
SUMA		30

Narzędzia dydaktyczne	
1.	Rzutnik
2.	Zajęcia problemowe
3.	Zestawy komputerowe

Sposoby oceny efektów uczenia się (F – ocena Formująca, P – ocena Podsumowująca)	
F1.	ocena samodzielnego przygotowania do zajęć
F2.	ocena realizacji zajęć projektowych - wyciągania wniosków wynikających z realizacji zadań
P1.	ocena przyswojenia wiedzy przekazywanej na wykładzie - egzamin
P2.	ocena umiejętności analizy działania gotowych układów

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	60
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Realizacja projektu	40
Przygotowanie do egzaminu	15
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	125 /5 ECTS

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
1.	Propagacja fal radiowych w telekomunikacji Bezprzewodowej – Ryszard J. Katulski, WKŁ 2009r
2.	Modelowanie i wymiarowanie ruchomych sieci bezprzewodowych – M. Stasiak i inni, WKŁ 2009r
3.	UMTS System Telefonii Komórkowej Trzeciej Generacji – J. Kołakowski, J. Cichocki, WKŁ 2003r
4.	Systemy radiokomunikacji ruchomej – Krzysztof Wesołowski, WKŁ 2003r
5.	Systemy telekomunikacyjne tom1 i tom2 – Simon Haykin, WKŁ 2003r
6.	Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych – Krzysztof Wesołowski, WKŁ 2003r
4.	Bezprzewodowe sieci komputerowe – Bartłomiej Zieliński, Helion 2000r
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1.	Leksykon Teleinformatyki, 2005
2.	Vademecum Teleinformatyki tom1, tom2 i tom3, 2007

Macierz realizacji efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla dyscypliny naukowej Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W10	C1,C2	W	1,2	P1
EK2	KET1_W11	C1,C2	W	1,2	P1
EK3	KET1_W10, KET1_W04	C2,C3	Lab	3,4	F1,F2,P2

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student rozróżnia środowiskowe uwarunkowania pracy urządzeń radiowych
2	Student nie potrafi scharakteryzować środowiskowych uwarunkowań pracy urządzeń radiowych
3	Student rozróżnia ale nie potrafi scharakteryzować podstawowych aspektów środowiskowych uwarunkowań pracy urządzeń radiowych
3.5	Student rozróżnia i potrafi scharakteryzować podstawowych aspektów środowiskowych uwarunkowań pracy urządzeń radiowych
4	Student potrafi rozróżnić i w stopniu podstawowym scharakteryzować środowiskowe uwarunkowania pracy urządzeń radiowych
4.5	Student potrafi rozróżnić i scharakteryzować środowiskowe uwarunkowania pracy urządzeń radiowych
5	Student w pełni rozróżnia środowiskowe uwarunkowania pracy urządzeń radiowych i w sposób pełny je charakteryzuje
EK2	Student zna rozwiązania układowe części nadawczej i odbiorczej i bilans łącza radiowego
2	Student nie zna rozwiązań układowych części nadawczej i odbiorczej i bilansu łącza radiowego
3	Student zna podstawowe rozwiązania układowe części nadawczej i odbiorczej i bilans łącza radiowego i nie charakteryzuje ich w pełni
3.5	Student rozwiązania układowe części nadawczej i odbiorczej i bilans łącza radiowego i nie charakteryzuje ich w pełni
4	Student zna podstawowe rozwiązania układowe części nadawczej i odbiorczej i bilans łącza radiowego
4.5	Student zna rozwiązania układowe części nadawczej i odbiorczej i bilans łącza radiowego
5	Student w pełni zna rozwiązania układowe części nadawczej i odbiorczej i bilans łącza radiowego
EK3	Student stosuje uniwersalne środowisko obliczeniowe do projektowania systemów bezprzewodowych
2	Student nie potrafi zastosować uniwersalnego środowiska obliczeniowego do projektowania systemów bezprzewodowych
3	Student posiada podstawowe rozeznanie do stosowania uniwersalnego środowiska obliczeniowego do projektowania systemów bezprzewodowych i nie potrafi samodzielnie w pełni stosować
3.5	Student słabo orientuje się w uniwersalnym środowisku obliczeniowym do projektowania systemów bezprzewodowych ale przeprowadza symulację oraz badania w zakresie podstawowym
4	Student orientuje się w uniwersalnym środowisku obliczeniowym do projektowania systemów bezprzewodowych ale przeprowadza symulację oraz badania w zakresie podstawowym
4.5	Student orientuje się w uniwersalnym środowisku obliczeniowym do projektowania systemów bezprzewodowych ale przeprowadza symulację oraz badania
5	Student stosuje uniwersalne środowisko obliczeniowe do modelowania do projektowania systemów bezprzewodowych i przeprowadza symulacje oraz badania samodzielnie

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie el.pcz.pl.
2. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu						
Optoelektronika Optoelectronics						
Dyscyplina					Oznaczenie przedmiotu	
Elektronika i telekomunikacja					18K_EITS1	
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów		Język zajęć		Rok
obowiązkowy	1	stacjonarne		polski		III
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.	Proj.
Liczba godzin w semestrze		15E	0	30	0	0
						Liczba punktów ECTS
						3
Koordynator	Dr inż. Artur Wojciechowski, a.wojciechowski@el.pcz.czest.pl					
Prowadzący	Dr inż. Artur Wojciechowski, a.wojciechowski@el.pcz.czest.pl Prof. dr hab. inż. Iwan Kityk, i.kityk@el.pcz.czest.pl Dr Piotr Rakus, rakus@el.pcz.czest.pl					

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu	
C1.	Przekazanie studentom wiedzy z zakresu optoelektroniki i zasadniczych efektów fizycznych optoelektroniki.
C2.	Zapoznanie studentów z urządzeniami optoelektronicznymi produkowanymi w kraju i za granicą.
C3.	Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie konstruowania i obsługiwanie podstawowych urządzeń optoelektronicznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1.	Wiedza z fizyki w zakresie optyki i półprzewodników
2.	Wiedza z matematyki w zakresie układów równań różniczkowych
3.	Wiedza z elektrotechniki w zakresie urządzeń zasilania.
4.	Umiejętności pracy w grupie projektującej urządzenia optoelektroniczne.
5.	Umiejętności informatyczne w zakresie przekształcania sygnałów cyfrowych i analogowych.

Efekty uczenia się	
EK1.	Student charakteryzuje zna podstawowe pojęcia dotyczące urządzeń optoelektronicznych .
EK2.	Student zna możliwości techniczne nowoczesnych urządzeń optoelektronicznych i zasady fizyczne ich działania.
EK3.	Student zna możliwości nowoczesnych urządzeń optoelektronicznych, zasady fizyczne ich działania i potrafi konstruować układy optoelektroniczne.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W 1 – Podstawowe pojęcia optoelektroniki	1
W 2,3 – Optoelektroniczne źródła światła	2
W 4,5 – Optoelektroniczne detektory	2
W 6,7 – Matryce detektorów	2
W 8,9 - Pasywne przyrządy optoelektroniczne (zwierciadła, sprzęgacze, soczewki)	2
W10,11 - Optoelektronika światłowodowa	2
W12,13 – Systemy fotowoltaiczne, baterie słoneczne.	2
W14,15 - Podsumowanie. Perspektywy optoelektroniki w technice.	2
SUMA	15

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L1 – Zasady BHP w pracy laboratorium optoelektroniki	2
L2 –Badanie charakterystyk statycznych diod LED	2
L3 – Badanie charakterystyk statycznych fotodetektorów	2
L4 – Fotodetektory scalone	2
L5 – Badanie charakterystyk fotodetektorów i diod LED w funkcji temperatury	2
L6 – Ogniwa fotowoltaiczne	2
L7 – Pomiar apertury numerycznej światłowodów	2
L8 – Pomiar natężenia oświetlenia wewnątrz budynku	2
L9 – Badanie charakterystyk dynamicznych fotodetektorów	2
L10 – Pomiar charakterystyk kątowych diod LED	2
L11 – Transmisja danych w podczerwieni	2
L12 – Pomiar charakterystyk przestrzennych źródeł światła	2

L13 – Optoelektroniczne urządzenia geodezyjne	2
L14 – Przetworniki obrazowe	2
L15 - Kolokwium zaliczeniowe	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna
2. Laboratorium wyposażone w materiały, narzędzia i mierniki niezbędne do realizowania zadań
3. Praca projektowa w laboratorium – praca w zespołach kilkuosobowych

Sposoby oceny efektów uczenia się (F – ocena Formująca, P – ocena Podsumowująca)

- F1. Aktywność na zajęciach
- F2. Ocena poprawnego przygotowania sprawozdań z realizacji projektów lab.
- P1. Kolokwium
- P2. Egzamin

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	45
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	6
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do testu / kolokwium / egzaminu	6
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	10
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	77 / 3

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Ziętek B.: Optoelektronika. Wydawnictwo UMK, Toruń 2004
2. Booth K., Hill S.: Optoelektronika, WKŁ, Warszawa 2001
3. Patorski K.: Interferometria laserowa. Wyd. PW Warszawa 2005
4. Siuzdak J., Wstęp do współczesnej telekomunikacji światłowodowej, WKŁ, Warszawa; 1997
5. Midwinter J. E., Guo Y. L., "Optoelektronika i technika światłowodowa", WKŁ, 1995

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla dyscypliny naukowej Elektronika i Telekomunikacja *	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W03, KET1_W13 KET1_U01	C1	Wykład	1	F1, P2
EK2	KET1_W03, KET1_U05	C2, C3	Laboratorium	2	F1, F2, P1
EK3	KET1_W03, KET1_U05	C3	Laboratorium	2	F1, F2, P1

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student charakteryzuje podstawowe pojęcia dotyczące klasyfikacji urządzeń optoelektronicznych i zasady fizyczne ich działania
2	Student nie zna żadnych urządzeń optoelektronicznych.
3	Student opanował podstawowe urządzenia optoelektroniczne.
4	Student charakteryzuje podstawowe pojęcia dotyczące urządzeń optoelektronicznych i częściowo zasady fizyczne ich działania
5	Student charakteryzuje podstawowe pojęcia dotyczące urządzeń optoelektronicznych i zasady fizyczne ich działania
EK2	Student orientuje się w układach optoelektronicznych stosowanych do różnych zadań technicznych
2	Student nie orientuje się w układach optoelektronicznych
3	Student częściowo orientuje się w układach optoelektronicznych
4	Student dobrze orientuje się w układach optoelektronicznych
5	Student orientuje się w układach optoelektronicznych stosowanych do różnych zadań technicznych
EK3	Student zna możliwości techniczne nowoczesnych urządzeń optoelektronicznych
2	Student nie zna możliwości techniczne nowoczesnych urządzeń optoelektronicznych
3	Student zna możliwości techniczne niektórych urządzeń optoelektronicznych
4	Student zna możliwości techniczne urządzeń optoelektronicznych
5	Student zna możliwości techniczne nowoczesnych urządzeń optoelektronicznych

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie el.pcz.pl.
2. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.
3. Zajęcia laboratoryjne będą odbywać się w Sali E212 Wydziału Elektrycznego lub równoważnej.

Nazwa przedmiotu					
Miernictwo elektroniczne Electronic Measurements					
Dyscyplina					Oznaczenie przedmiotu
Elektronika i telekomunikacja					19K_EITS1
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów		Język zajęć	Rok
obowiązkowy	1	stacjonarne		polski	III
Rodzaj zajęć	Liczba godzin w semestrze	Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.
		15	0	30	0
				Proj.	0
					Liczba punktów ECTS
					3
Koordynator	Stanisław Chudzik chudzik@el.pcz.czest.pl				
Prowadzący	Stanisław Chudzik chudzik@el.pcz.czest.pl Janusz Mrozek mrozek@el.pcz.czest.pl Waldemar Minkina minkina@el.pcz.czest.pl				

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu	
C1.	Przekazanie studentom wiedzy z zakresu teorii pomiarów.
C2.	Poznanie zasad działania narzędzi pomiarowych analogowych i cyfrowych wielkości elektrycznych.
C3.	Opanowanie przez studentów umiejętności realizacji pomiarów elektrycznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1.	Wiedza z matematyki w zakresie równań różniczkowych.
2.	Wiedza w zakresie zjawisk fizycznych stosowanych w budowie i działaniu czujników i przetworników pomiarowych.
3.	Wiedza z teorii obwodów w zakresie podstawowych praw.
4.	Umiejętność sporządzenia dokumentacji pomiarów.

Efekty uczenia się	
EK1.	Posiada wiedzę teoretyczną z zakresu teorii pomiarów elektrycznych.
EK2.	Potrafi dobrać przyrządy i metody pomiarowe do zadanego zadania pomiarowego.
EK3.	Potrafi samodzielnie wykonać pomiar i sporządzić dokumentację pomiarową.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W 1-2 – Mostki	2
W 3-4 – Pomiary rezystancji, impedancji	2
W 5-6 – Pomiary mocy czynnej i biernej	2
W 7-8 – Pomiary energii w układach 1-f, 3-f, WN	2
W 9-10 – Przetworniki A/C i C/A	2
W 11-12 – Systemy pomiarowe. Przyrządy wirtualne	2
W 13-14 – Mikrokomputery, mikrokontrolery w pomiarach. Karty pomiarowe	2
W 15 – Bezpieczeństwo przy pomiarach w przemyśle	1
SUMA	15

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L1 - Wprowadzenie. Przepisy BHP	2
L2 – Pomiary energii czynnej prądu jednofazowego	2
L3 – Pomiary mocy czynnej w układach trójfazowych	2
L4 – Pomiary energii czynnej w układach trójfazowych	2
L5 – Pomiary mocy biernej w układach trójfazowych	2
L6 – Pomiary parametrów charakteryzujących przebiegi zmienne w czasie	2
L7-8– Prezentacja sprawozdań. Kolokwium zaliczeniowe	4
L9 – Przetworniki optoelektroniczne	2
L10 – Pomiary temperatury	2
L11 - Pomiary parametrów pola magnetycznego	2
L12 – Pomiary zakłóceń elektromagnetycznych	2
L13 – Przetwornik tensometryczny	2
L14-15- Prezentacja sprawozdań. Kolokwium zaliczeniowe	4
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne

1. Prezentacja multimedialna
2. Tablica klasyczna lub interaktywna
3. Specjalistyczne oprogramowanie - LabView
4. Stanowisko badawczo-dydaktyczne, model fizyczny

Sposoby oceny efektów uczenia się (F – ocena Formująca, P – ocena Podsumowująca)

- F1. ocena samodzielnego przygotowania do zajęć laboratoryjnych
 F2. ocena realizacji zajęć laboratoryjnych, analizy i weryfikacji pomiarów
 P1. ocena przyswojenia wiedzy przekazywanej na wykładzie – kolokwium
 P2. ocena wykonania sprawozdania końcowego

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	45
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Przygotowanie do zajęć	10
Przygotowanie do kolokwium	10
Przygotowanie sprawozdań	15
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	90 / 3

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna, WNT, Warszawa 2009.
2. Czajewski J. Poniński M.: Zbiór zadań z metrologii elektrycznej, WNT, Warszawa 2000.
3. Metrologia elektryczna: ćwiczenia laboratoryjne : praca zbiorowa pod red. Zygmunta Biernackiego. cz.1 i 2. Częstochowa: Wydaw. Politechniki Częstochowskiej, 2000.
4. Piotrowski J.: Pomiary czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego, WNT Warszawa 2009.
5. Miłek M.: Metrologia elektryczna wielkości nieelektrycznych, wyd. Uniwersytet Zielonogórski Zielona Góra 2006.
6. Chwaleba A., Czajewski J.: Przetworniki pomiarowe i defektoskopowe, OWPW Warszawa 1998.
7. Michalski L., Eckersdorf K., Kucharski J.: Termometria – przyrządy i metody, wyd. Politechniki Łódzkiej Łódź 2004.
8. Parchański J.: Miernictwo elektryczne i elektroniczne, WSiP, Warszawa 2008.
9. Katalogi sprzętu firm LUMEL, NDN, INTRO, LABEL.
10. Czasopisma : Pomiary Automatyka Kontrola, Przegląd Elektrotechniczny.
11. Strony www : PKN , dokumentacje producentów przetworników i sprzętu pomiarowego

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla dyscypliny naukowej Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W15, KET1_U01	C1,C2	Wykład	1,2	P1
EK2	KET1_U11, KET1_U01	C1,C2	Wykład, Lab	2,4	F1,F2
EK3	KET1_U04 KET1_K04	C2,C3	Lab	3,4	F1,F2,P2

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	posiada wiedzę teoretyczną z zakresu teorii pomiarów elektrycznych
2	Student nie posiada wiedzy teoretycznej z zakresu teorii pomiarów.
3	Student potrafi określić podstawowe pojęcia z zakresu teorii pomiarów.
3.5	Student potrafi określić podstawowe pojęcia z zakresu teorii pomiarów. Umie zastosować posiadaną wiedzę na poziomie ogólnym.
4	Student potrafi określić podstawowe pojęcia z zakresu teorii pomiarów. Umie zastosować posiadaną wiedzę na poziomie szczegółowym.
4.5	Student potrafi określić podstawowe pojęcia z zakresu teorii pomiarów. Umie zastosować posiadaną wiedzę na poziomie szczegółowym. Student potrafi dla zadanego zadania określić warunki pomiaru.
5	Student potrafi określić podstawowe pojęcia z zakresu teorii pomiarów. Umie zastosować posiadaną wiedzę na poziomie szczegółowym. Student potrafi dla zadanego zadania określić warunki pomiaru i porównać z zalecanymi w literaturze.
EK2	potrafi dobrać przyrządy i metody pomiarowe do zadanego zadania pomiarowego

2	Student nie umie dobrać przyrządów i metod pomiarowych do zadanego zadania pomiarowego.
3	Student umie dobrać przyrządy do zadanego zadania pomiarowego.
3.5	Student umie dobrać przyrządy i metody pomiarowe do zadanego zadania pomiarowego.
4	Student umie dobrać przyrządy i metody pomiarowe do zadanego zadania pomiarowego oraz dokonać analizy doboru.
4.5	Student umie dobrać przyrządy i metody pomiarowe do zadanego zadania pomiarowego oraz dokonać analizy doboru. Ma wiedzę o dostępnych rozwiązaniach przyrządów.
5	Student umie dobrać przyrządy i metody pomiarowe do zadanego zadania pomiarowego oraz dokonać analizy. Ma wiedzę o dostępnych rozwiązaniach przyrządów i potrafi dokonać korekty.
EK3	potrafi samodzielnie wykonać pomiary i sporządzić dokumentację pomiarową
2	Student nie umie zrealizować pomiarów i sporządzić dokumentacji.
3	Student umie przeprowadzić pomiary.
3.5	Student umie przeprowadzić pomiary i sporządzić dokumentację.
4	Student umie przeprowadzić pomiary i sporządzić dokumentację oraz dokonać analizy wyników.
4.5	Student umie przeprowadzić pomiary oraz dokonać analizy wyników. Umie porównać otrzymane wyniki z danymi literaturowymi.
5	Student umie przeprowadzić pomiary oraz dokonać analizy wyników. Umie porównać otrzymane wyniki z danymi literaturowymi i dokonać ich weryfikacji.

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie el.pcz.pl.
2. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu							
Systemy i sieci telekomunikacyjne Telecommunication systems and networks							
Dyscyplina						Oznaczenie przedmiotu	
Elektronika i telekomunikacja						20K_EiTS1	
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów		Język zajęć		Rok	Semestr
obowiązkowy	1	stacjonarne		polski		II	IV
Rodzaj zajęć		Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.	Proj.	Liczba punktów ECTS
Liczba godzin w semestrze		15	0	30	0	0	3
Koordynator	Piotr Rakus, rakus@el.pcz.czest.pl						
.Prowadzący	Piotr Rakus, rakus@el.pcz.czest.pl						

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu	
C1.	Przekazanie studentom wiedzy z zakresu rodzajów, struktur i istoty działania systemów telekomunikacyjnych.
C2.	Zapoznanie studentów z transmisją sygnałów w telekomunikacji i sposobami dostępu do łącza.
C3.	Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności modelowania podstruktur w systemów telekomunikacyjnych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1.	Wiedza ogólna z cyfrowego przetwarzania sygnałów
2.	Wiedza z podstaw telekomunikacji
3.	Wiedza z matematyki z zakresu równań różniczkowych oraz całek
4.	Wiedza ogólna z elektroniki
5.	Umiejętność obsługi komputera

Efekty uczenia się	
EK1.	Student w sposób pełny i prawidłowy charakteryzuje rodzaje i struktury systemów telekomunikacyjnych
EK2.	Student w pełni rozróżnia i charakteryzuje nowoczesne metody transmisji cyfrowych
EK3.	Student stosuje uniwersalne środowisko obliczeniowe do modelowania struktur systemów telekomunikacyjnych i przeprowadza symulacje oraz badania samodzielnie
EK4.	Student interpretuje wyniki symulacji i badań modeli struktur telekomunikacyjnych

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W 1 – Wprowadzenie do zagadnień związanych ze strukturami telekomunikacyjnymi	1
W 2 – Cyfrowe transmisje w paśmie podstawowym i przeniesionym	1
W 3 – Systemy wąsko i szerokopasmowe	1
W 4 – Modele warstwowe pracy sieci, systemy synchronizacji i sygnalizacji	1
W 5 – Zagadnienia podwyższania pojemności systemów	1
W 6 – Protokoły transmisji, kanały logiczne i sterowanie pracą sieci	1
W 7 – Wybór drogi połączenia i komutacja	1
W 8 – Cyfrowe sieci zintegrowane	1
W 9 – Zagadnienia ruchu telekomunikacyjnego	1
W 10 – Metody kodowania i dekodowania sygnału	1
W 11 – Systemy komórkowe drugiej generacji	1
W 12 – Systemy komórkowe trzeciej i czwartej generacji	1
W 13 – Systemy krótkodystansowe	1
W 14 – Systemy dostępowe	1
W 15 – Systemy satelitarne	1

SUMA	15
-------------	-----------

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
L 1 – Sprawdzenie wybranych parametrów kabli telekomunikacyjnych	2
L 2 – Przeprowadzenie badań modulacji AM i FM	2
L 3 – Przeprowadzenie obserwacji widma różnych sygnałów na analizatorze widma	2
L 4 – Przeprowadzenie pomiarów kabla UTP metodą reflektometryczną	2
L 5 – Przeprowadzenie badań systemu z modulacją PSK i BPSK	2
L 6 – Przeprowadzenie badań z wykorzystaniem analizatora sygnałów	2
L 7 – Przeprowadzenie badań demodulacji sygnałów AM i FM	2
L 8 – Kodowanie 2 z 5	2
L 9 – Programowanie routera	2
L 10 – Konfiguracja systemu operacyjnego dla potrzeb pracy sieci	2
L 11 – Kodowanie 2 z 5	2
L 12 – Filtracja sygnałów	2
L13 - Protokoły transmisji, kanały VPN i sterowanie pracą sieci	2
L14 - Badanie wpływu ekranowania	2
L 15 – Zaliczenie	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne	
1.	Rzutnik
2.	Trenażer elektroniczny
3.	Zestawy komputerowe

Sposoby oceny efektów uczenia się (F – ocena Formująca, P – ocena Podsumowująca)	
F1.	ocena samodzielnego przygotowania do zajęć laboratoryjnych
F2.	ocena realizacji zajęć laboratoryjnych - wyciągania wniosków wynikających z realizacji zadań
P1.	ocena przyswojenia wiedzy przekazywanej na wykładzie - odpowiedź ustna
P2.	ocena umiejętności analizy działania gotowych układów

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	45
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	10
Przygotowanie wiedzy teoretycznej do zajęć laboratoryjnych	10
Przygotowanie sprawozdań (poza zajęciami laboratoryjnymi)	10
Sumaryczna liczba godzin/punktów ECTS dla przedmiotu	75 /3 ECTS

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej	
1.	Systemy radiokomunikacji ruchomej – Krzysztof Wesółowski, WKŁ 2003r
2.	Systemy telekomunikacyjne tom1 i tom2 – Simon Haykin, WKŁ 2003r
3.	Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych – Krzysztof Wesółowski, WKŁ 2003r
4.	Bezprzewodowe sieci komputerowe – Bartłomiej Zieliński, WKŁ 2000r
5.	Podstawy komutacji kanałów – Andrzej Jaszczyk, WKŁ 2003r
6.	UMTS System Telefonii Komórkowej Trzeciej Generacji – J. Kołakowski, J. Cichocki, WKŁ 2003r
7.	Bluetooth – Miller Brent A. i inni ,2, WKŁ 2003r
LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	
1.	Leksykon Teleinformatyki, 2005
2.	Vademecum Teleinformatyki tom1, tom2 i tom3, 2007

Macierz realizacji efektów uczenia się					
Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla dyscypliny naukowej Elektronika i telekomunikacja*	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W10	C1,C2	W	1,2	P1
EK2	KET1_W11	C1,C2	W	1,2	P1
EK3	KET1_W10, KET1_W04	C2,C3	Lab	3,4	F1,F2,P2

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student w sposób pełny i prawidłowy charakteryzuje rodzaje i struktury systemów telekomunikacyjnych
2	Student nie potrafi scharakteryzować rodzajów i struktur systemów telekomunikacyjnych
3	Student potrafi klasyfikować i krótko scharakteryzować rodzaje i struktury systemów telekomunikacyjnych
3.5	Student potrafi klasyfikować i w podstawowym zakresie scharakteryzować rodzaje i struktury systemów telekomunikacyjnych
4	Student potrafi klasyfikować i scharakteryzować rodzaje i struktury systemów telekomunikacyjnych
4.5	Student potrafi sklasyfikować i prawidłowo scharakteryzować rodzaje i struktury systemów telekomunikacyjnych
5	Student w sposób pełny i prawidłowy charakteryzuje rodzaje i struktury systemów telekomunikacyjnych
EK2	Student w pełni rozróżnia i charakteryzuje nowoczesne metody transmisji cyfrowych
2	Student nie potrafi klasyfikować i charakteryzować nowoczesnych metod transmisji cyfrowych
3	Student potrafi w sposób pobieżny klasyfikować i krótko charakteryzować nowoczesne metody transmisji cyfrowych
3.5	Student potrafi klasyfikować i krótko charakteryzować nowoczesne metody transmisji cyfrowych
4	Student potrafi sklasyfikować i charakteryzować nowoczesne metody transmisji cyfrowych
4.5	Student potrafi sklasyfikować i charakteryzować nowoczesne metody transmisji cyfrowych
5	Student w pełni rozróżnia i charakteryzuje nowoczesne metody transmisji cyfrowych
EK3	Student interpretuje wyniki symulacji i badań modeli struktur telekomunikacyjnych
2	Student nie potrafi interpretować wyników symulacji i badań modeli struktur telekomunikacyjnych
3	Student z trudnościami interpretuje wyniki symulacji i badań modeli struktur telekomunikacyjnych
3.5	Student próbuje interpretować wyniki symulacji i badań modeli struktur telekomunikacyjnych
4	Student interpretuje wyniki symulacji i badań modeli struktur telekomunikacyjnych
4.5	Student próbuje samodzielnie interpretować wyniki symulacji i badań modeli struktur telekomunikacyjnych
5	Student samodzielnie interpretuje wyniki symulacji i badań modeli struktur telekomunikacyjnych

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie el.pcz.pl.
2. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.

Nazwa przedmiotu					
Analogowe układy elektroniczne Analog Circuits					
Dyscyplina					Oznaczenie przedmiotu
Elektronika i Telekomunikacja					21K_EITS1
Rodzaj przedmiotu	Stopień studiów	Tryb studiów		Język zajęć	Rok
obowiązkowy	1	stacjonarne		polski	II
Rodzaj zajęć	Liczba godzin w semestrze	Wyk.	Ćw.	Lab.	Sem.
		30E	15	30	0
				Proj.	0
					Liczba punktów ECTS
					5
Koordinator	dr inż. Tomasz Kulej, kulej@el.pcz.czest.pl				
Prowadzący	dr inż. Tomasz Kulej, kulej@el.pcz.czest.pl				

I. KARTA PRZEDMIOTU

Cel przedmiotu	
C1.	Nabycie przez studentów uporządkowanej i podbudowanej teoretycznie wiedzy z zakresu analogowych układów elektronicznych, liniowych i nieliniowych.
C2.	Zapoznanie studentów z technikami analizy analogowych układów elektronicznych.
C3.	Nabycie przez studentów praktycznych umiejętności w zakresie pomiarów analogowych układów elektronicznych oraz opracowania i interpretacji wyników pomiarów.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1.	Podstawy matematyki w zakresie algebry, analizy oraz rachunku operatorowego
2.	Podstawy teorii obwodów i sygnałów
3.	Wiedza z zakresu elementów elektronicznych
4.	Umiejętność pracy samodzielnej i w zespole

Efekty uczenia się	
EK1.	Student potrafi wymienić i wyjaśnić zasadę działania podstawowych analogowych układów elektronicznych.
EK2.	Student potrafi analizować działanie układów elektronicznych oraz wyciągnąć wnioski.
EK3.	Student potrafi zaprojektować proste i typowe układy elektroniczne, dobierając wartości elementów układu
EK4.	Student potrafi wykonać pomiary podstawowych charakterystyk układów analogowych, opracować i zinterpretować wyniki pomiarów, wyciągnąć wnioski.

Treści programowe: wykłady	Liczba godzin
W 1 – Asymptoty Bodego charakterystyk częstotliwościowych układów SLS	2
W 2 – Analiza częstotliwościowa stopnia tranzystorowego o sprzężeniu RC	2
W 3 – Budowa wewnętrzna wzmacniacza operacyjnego. Analiza częstotliwościowa wzmacniaczy napięciowych ze wzmacniaczami operacyjnymi. Zasada wymienności pasma i wzmocnienia, Dynamiczne znieuczenia się nieliniowe	2
W 4 – Filtry elektryczne, klasyfikacja, typy przepustowości i aproksymacje standardowe charakterystyk filtrów. Filtry pasywne i aktywne I-go rzędu	2
W 5 – Filtry pasywne i aktywne drugiego rzędu, przykład analizy filtru Sallena-Key'a	2
W 6 – Układy z przełączanymi pojemnościami. Analiza integratora SC i bezindukcyjnej przetwornicy napięcia	2
W 7 – Sprzężenie zwrotne w układach elektronicznych. Wpływ ujemnego sprzężenia zwrotnego na właściwości układów	2
W 8 – Wpływ ujemnego sprzężenia zwrotnego na właściwości układów c.d. Stabilność układów ze sprzężeniem zwrotnym – kryterium Bodego	2
W 9 – Modulatory AM/AM-S.C., metoda bezpośrednia i metoda kluczowania. Demodulatory AM: synchroniczny, detektor wartości średniej i szczytowej. Znieuczenia się intermodulacyjne	2
W 10 – Modulatory FM/generatory VCO. Mieszacze	2
W 11 – Detektory fazy: układ mnożący, bramka Ex-OR, detektor fazowo-częstotliwościowy	2
W 12 – Pętla fazowa, zasada działania, zakres trzymania i zakres chwytania. Model liniowy i transmitancja pętli fazowej	2
W 13 – Podstawowe zastosowania pętli fazowych: demodulator FM, modulator PM, demodulator AM, cyfrowy syntezer częstotliwości.	2
W14 – Wzmacniacze mocy, klasy pracy wzmacniaczy, zasada działania wzmacniaczy klasy B i D. Modulator PWM	2

W 15 – Stabilizatory napięć ciągłe i impulsowe. Analiza przetwornicy obniżającej napięcie (BUCK)	2
SUMA	30

Treści programowe: ćwiczenia	Liczba godzin
C 1 – Asymptoty Bodego charakterystyk częstotliwościowych układów SLS	1
C 2 – Analiza częstotliwościowa pasywnych układów RC	1
C 3 – Analiza częstotliwościowa aktywnych układów liniowych	1
C 4 – Elementy projektowania analogowych torów transmisyjnych; częstotliwości graniczne, pojemności sprzęgające i ograniczające pasmo	1
C 5 – Analiza filtru aktywnego II-go rzędu Thomasa-Towa	1
C 6 – Wzmacniacze transkonduktancyjne i ich zastosowania w układach filtrów	1
C 7 – Kolokwium I	1
C 8 – Wpływ ujemnego sprzężenia zwrotnego na parametry układów	1
C 9 – Modulatory AM z układem mnożącym	1
C 10 – Mieszacze	1
C 11 – Detektory fazy	1
C 12 – Charakterystyki statyczne i zakres trzymania PLL	1
C 13 – Analiza demodulatora FM z układem PLL, ch-ki statyczne i częstotliwościowe	1
C 14 – Analiza modulatora fazy z układem PLL, ch-ki statyczne i częstotliwościowe	1
C 15 – Kolokwium II	1
SUMA	15

Treści programowe: laboratorium	Liczba godzin
Wprowadzenie	2
L 1 – Modulatory AM/AM-SC	2
L 2 – Mieszacze	2
L 3 – Pętle fazowe	2
L 4 – Zastosowania pętli fazowych	2
L 5 – Generatory przebiegów sinusoidalnych i niesinusoidalnych/VCO	2
L 6 – Ujemne sprzężenie zwrotne	2
L 7 – Modulatory QAM	2
L 8 – Cyfrowy syntetyzer częstotliwości	2
L 9 – Parametry rzeczywistych wzmacniaczy operacyjnych	2
L 10 – Komparatory napięć	2
L11 - Układy przerzutnikowe	2
L12 – Generator funkcyjny	2
L 13 – Wzmacniacze mocy	2
Zajęcia zaliczeniowe	2
SUMA	30

Narzędzia dydaktyczne
1. Tablica klasyczna lub interaktywna
2. Instrukcje do wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych
3. Sprzęt pomiarowy: generatory, oscyloskopy, mierniki A i V
4. Stanowiska pomiarowe

Sposoby oceny efektów uczenia się (F – ocena Formująca, P – ocena Podsumowująca)
F1. Ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych wraz z omówieniem wyników
F2. Kolokwia zaliczeniowe ćwiczeń
P1. Laboratorium – średnia z ocen ze sprawozdań i odpowiedzi ustnej
P2. Ćwiczenia - średnia ocena z kolokwiów zaliczeniowych
P3. Wykład - egzamin

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z prowadzącym	75
Zapoznanie się ze wskazaną literaturą	15
Przygotowanie do zajęć	15
Przygotowanie do testu / kolokwium / egzaminu	25
Przygotowanie sprawozdań/prezentacji	20

Wykaz literatury podstawowej i uzupełniającej

1. Tietze U., Schenk.Ch.: Układy półprzewodnikowe WNT, Warszawa 2009
2. Kuta S.: Elementy i układy elektroniczne, Wyd. AGH, Kraków, 2000
3. Filipkowski A.: Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe. WNT, Warszawa 2002.
4. Nosal, Baranowski J., Układy elektroniczne cz. I, WNT Warszawa 2003
5. Baranowski J., Czajkowski G.: Układy elektroniczne cz.II, Układy analogowe nieliniowe i impulsowe. WNT, Warszawa 2004.
6. Guziński A.: Liniowe elektroniczne układy analogowe. WNT, Warszawa 1993
7. Niedźwiecki M., Rasiukiewicz A.: Nieliniowe elektroniczne układy analogowe. WNT, 1991.

Macierz realizacji efektów uczenia się

Efekt uczenia się	Odniesienie efektu do efektów uczenia się dla dyscypliny naukowej Elektronika I telekomunikacja *	Cele przedmiotu	Forma zajęć	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK1	KET1_W13, KET1_U07	C1, C2	W, Ćw	1	F2, P2, P3
EK2	KET1_W13, KET1_U07	C1, C2	W, Ćw	1	F2, P2, P3
EK3	KET1_W13, KET1_U07	C1, C2	W, Ćw	1	F2, P2, P3
EK4	KET1_W13, KET1_U02, KET1_K04	C1, C3, C4	Lab	2,3,4	F1, P1

* – wg załącznika

II. FORMY OCENY – SZCZEGÓŁY

Ocena	Efekty
EK1	Student potrafi wymienić i wyjaśnić zasadę działania podstawowych analogowych układów elektronicznych
2	Student nie potrafi narysować schematu układu ani wyjaśnić zasady jego działania
3	Student rysuje schemat układu oraz słownie wyjaśnia podstawowe aspekty działania
3.5	Student rysuje schemat układu, wyjaśnia zasadę działania, podaje część żądanych ch-k i zależności
4	Student rysuje schemat układu, wyjaśnia zasadę działania, podaje żądane ch-ki i zależności
4.5	Student rysuje schemat układu, wyjaśnia zasadę działania, podaje żądane ch-ki i zależności, potrafi scharakteryzować część efektów drugorzędnych.
5	Student rysuje schemat układu, wyjaśnia zasadę działania, podaje żądane ch-ki i zależności, potrafi scharakteryzować efekty drugorzędne, lub możliwe modyfikacje
EK2	Student potrafi analizować działanie układów elektronicznych oraz wyciągnąć proste wnioski
2	Student rozwiązuje zestaw zadań projektowych w mniej niż 50%
3	Student rozwiązuje zestaw zadań projektowych w 50%
3.5	Student rozwiązuje zestaw zadań projektowych w 60%
4	Student rozwiązuje zestaw zadań projektowych w 70%
4.5	Student rozwiązuje zestaw zadań projektowych w 80%
5	Student rozwiązuje zestaw zadań projektowych w 90%
EK3	Student potrafi zaprojektować proste i typowe układy elektroniczne, dobierając wartości elementów układu
2	Student nie wykonał poprawnych pomiarów, obliczeń
3	Student przedstawił wyniki pomiarów ale nie dokonał wszystkich obliczeń i interpretacji
3.5	Student przedstawił wyniki pomiarów ale nie dokonał wszystkich obliczeń i interpretacji (-30%)
4	Student przedstawił wyniki pomiarów, dokonał wszystkich obliczeń, niektóre źle zinterpretował (10%)
4.5	Student przedstawił wyniki pomiarów, dokonał wszystkich obliczeń, właściwie zinterpretował i wyciągnął wnioski
5	Student bardzo starannie wykonał wszystkie pomiary, wykonał obliczenia, właściwie zinterpretował i wyciągnął wnioski
EK4	Student potrafi wykonać pomiary podstawowych charakterystyk układów analogowych, opracować i zinterpretować wyniki pomiarów, wyciągnąć wnioski
2	Student nie wykonał poprawnych pomiarów, ani obliczeń
3	Student przedstawił przynajmniej 50% poprawnych pomiarów i obliczeń
3,5	Student przedstawił przynajmniej 65% poprawnych pomiarów i obliczeń
4	Student przedstawił przynajmniej 80% poprawnych pomiarów, wszystkie możliwe do wykonania obliczenia oraz przedstawia prawidłowe wnioski
4,5	Student przedstawił przynajmniej 90% poprawnych pomiarów, wszystkie możliwe do wykonania obliczenia oraz przedstawia prawidłowe wnioski
5	Student przedstawił 100% poprawnych pomiarów, wszystkie obliczenia oraz przedstawia prawidłowe wnioski.

III. INNE PRZYDATNE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

1. Wszelkie informacje dla studentów na temat planu zajęć dostępne są na tablicy ogłoszeń oraz na stronie el.pcz.pl.
2. Informacje na temat warunków zaliczania zajęć przekazywana jest studentom podczas pierwszych zajęć.