

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim .....	Lasery i światłowody.....
Nazwa w języku angielskim .....	Lasers and Optical Fibers.....
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Elektronika
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Stopień studiów i forma:	I/ II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu	EKEU002
Grupa kursów	TAK / NIE*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia	Egzamin/ zaliczenie na ocenę*	Egzamin/ zaliczenie na ocenę*	Egzamin/ zaliczenie na ocenę*	Egzamin/ zaliczenie na ocenę*	Egzamin/ zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		0.5		

\*niepotrzebne skreślić

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1.

### CELE PRZEDMIOTU

C1 Wprowadzenie w zagadnienia związane z podstawami techniki laserowej, budową i parametrami najczęściej używanych laserów.

C2 Wprowadzenie w zagadnienia związane z podstawami techniki światłowodowej, podstawowymi elementami światłowodowymi i zastosowaniami światłowodów.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### PEK\_W01

Rozumie mechanizmy kwantowe rządzące zasadą działania laserów. Zna podstawowe parametry laserów, ich rodzaje i zastosowania. Zna zasady propagacji światła w światłowodach, typy światłowodów, ich parametry i zastosowania

#### PEK\_U01

Umie przeprowadzić eksperymenty z zakresu techniki laserowej i techniki światłowodowej. Potrafi samodzielnie interpretować otrzymane wyniki

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawy fizyki laserów. Rezonatory optyczne. Klasyfikacja laserów.	2
Wy2	Lasery gazowe, lasery półprzewodnikowe oraz optycznie pompowane lasery na ciele stałym – budowa, parametry, zastosowania.	2
Wy3	Modulacja i modulatory światła. Wybrane przykłady stabilizacji częstotliwości promieniowania laserów.	1
Wy4	Metrologia laserowa (interferometria, wibrometria, dalmierze, holografia).	1
Wy5	Technologiczne zastosowania laserów – obróbka i mikroobróbka laserowa.	1
Wy6	Podstawy teorii światłowodów. Światłowody wielo i jednomodowe, dyspersja i jej rodzaje. Rodzaje światłowodów i ich wytwarzanie.	2
Wy7	Podstawy techniki światłowodowej - łączenie światłowodów, podstawowe pasywne elementy światłowodowe.	2
Wy8	Aktywne elementy światłowodowe: modulatory, detektory, wzmacniacze i lasery światłowodowe	2
Wy9	Podstawy nowoczesnej telekomunikacji WDM	1
Wy10	Podsumowanie	1
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do laboratorium, Zasady BHP, Podział na grupy.	1
La2	Lasery He-Ne. Własności promieniowania laserowego. Holografia.	2
La3	Modulatory elektrooptyczne i akustooptyczne.	2
La4	Lasery półprzewodnikowe oraz lasery na ciele stałym.	2
La5	Wprowadzanie światła do światłowodu, łączenie światłowodów, podstawowe elementy światłowodowe	2
La6	Impulsowy laser światłowodowy	2
La7	Wzmacniacz światłowodowy EDFA	2
La8	Termin obróbczy	2
	Suma godzin	15

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład - prezentacje komputerowe, animacje, krótkie filmy  
N2. Laboratorium - instrukcje do ćwiczeń  
N3. Laboratorium - zadawanie w trakcie laboratorium pytań problemowych do samodzielnego rozwiązania w trakcie trwania laboratorium, dyskusja i omówienie rezultatów

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01	Test końcowy
F2	PEK_U01	Ocena przygotowania do laboratorium i jego przeprowadzenia
P – średnia z F1 i F2 ze wskazaniem na F1		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] B. Ziętek, Optoelektronika, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, 2011  
[2] Koichi Shimoda, Wstęp do fizyki laserów, PWN, Warszawa, 1993  
[3] Franciszek Kaczmarek, Wstęp do fizyki laserów, PWN, Warszawa, 1878  
[4] M Szustakowski Elementy techniki światłowodowej, WNT Warszawa 1992r.  
[5] J. Siuzdak Wstęp do współczesnej telekomunikacji światłowodowej, WKŁ, Warszawa 1997  
[6] H.B. Killen, Transmisja cyfrowa w systemach światłowodowych i satelitarnych, WKiŁ, 1992

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] A. Kujawski, P. Szczepański, Lasery. Fizyczne podstawy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 1999  
[2] Z. Bielecki, A. Rogalski „Detekcja Sygnałów Optycznych”, WNT, Warszawa 2001,  
[3] B. Culshaw, Optical fibre sensing and signal processing, Peter Peregrinus Ltd., London 1984  
[4] E. Desurvivre, Erbium Doped Fiber Amplifiers, John Wiley & Sons, New York, 1994  
[5] J.E. Midwinter Światłowody telekomunikacyjne, WNT Warszawa 1983 r.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**prof. Krzysztof Abramski, krzysztof.abramski@pwr.wroc.pl**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**...Lasery i Światłowody...**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU ...Elektronika..**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>PEK_W01</b>	K2EKA_W10	C1, C2	Wy1-Wy10	N1
<b>PEK_U01</b>	K2EKA_U07	C1, C2	La1-La8	N2,N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI / STUDIUM.....	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim	<b>Analiza i przetwarzanie sygnałów akustycznych</b>
Nazwa w języku angielskim	<b>Analysis and processing of acoustic signals</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Elektronika</b>
Specjalność (jeśli dotyczy):	<b>Akustyka (EAK)</b>
Stopień studiów i forma:	<b>I/ II stopień*, stacjonarna /niestacjonarna*</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
Kod przedmiotu	<b>ETE904</b>
Grupa kursów	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		60		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	5				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2		1		

\*niepotrzebne skreślić

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zdobycie wiedzy dotyczącej zaawansowanych metod analizy i przetwarzania sygnałów akustycznych
- C2 Zdobycie wiedzy dotyczącej wykorzystania zaawansowanych technik cyfrowego przetwarzania sygnałów w analizie, obróbce i syntezie sygnałów akustycznych
- C3 Nabycie umiejętności w zakresie samodzielnego prowadzenia analizy własności sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości
- C4. Nabycie umiejętności wykorzystania narzędzi i algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów akustycznych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Posiada wiedzę z zakresu problematyki cyfrowego przetwarzania sygnałów akustycznych i opisu sygnału mowy w dziedzinie czasu i częstotliwości.

PEK\_W02 Posiada wiedzę z zakresu opisu zaawansowanych technik cyfrowego przetwarzania sygnałów w analizie, obróbce i syntezie sygnałów akustycznych

PEK\_W03 Posiada wiedzę z zakresu wykorzystania zaawansowanych technik cyfrowego przetwarzania sygnałów w modelowaniu kanału głosowego i sygnałów

PEK\_W04 Zna wiedzę z zakresu zaawansowanych technik kodowania sygnału akustycznych

PEK\_W05 Zna zasady wykorzystania zaawansowanych technik cyfrowego przetwarzania sygnałów w obróbce sygnałów akustycznych

PEK\_W06 Zna zasady wykorzystania zaawansowanych technik cyfrowego przetwarzania sygnałów w syntezie sygnałów akustycznych

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Umie przetworzyć analogowy sygnał foniczny na postać cyfrową dokonać analizy własności tych sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości

PEK\_U02 Umie wykorzystać narzędzia i algorytmy cyfrowego przetwarzania sygnałów akustycznych do syntezy sygnałów fonicznych.

PEK\_U03 Umie wykorzystać procesory sygnałowe w analizie sygnałów akustycznych oraz rozpoznawaniu mowy i mówców.

PEK\_U04 Umie wykorzystać narzędzia i algorytmy cyfrowego przetwarzania sygnałów akustycznych w automatycznym rozpoznawaniu mowy i mówcy.

PEK\_U05 Umie wykorzystać narzędzia i algorytmy cyfrowego przetwarzania sygnałów akustycznych w restauracji nagrań słownych i muzycznych

Z zakresu kompetencji społecznych:

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1, Wy2	Wprowadzenie. Podstawy cyfrowego przetwarzania sygnałów akustycznych. Opis sygnału mowy w dziedzinie czasu i częstotliwości	4
Wy3 ÷ Wy6	Transformata Z. Analiza sygnałów akustycznych metodą predykcji liniowej (LPC). Homomorficzne przekształcanie sygnałów, cepstrum Predykcja homomorficzna.	8
Wy7	Modelowanie sygnałów. Model kanału głosowego	2
Wy8, Wy9	Algorytmy kodowania sygnału mowy oraz sygnałów fonicznych i video	4
Wy10 ÷ Wy13	Automatyczne rozpoznawanie mowy, mówców. Wykrywanie określonych obiektów w nagraniu dźwiękowym. Detekcja sygnału mowy. Akustyczny znak wodny w nagraniach audio i video. Restauracja nagrań.	8
Wy14, Wy15	Synteza sygnałów akustycznych. Synteza mowy w oparciu o sygnały miograficzne	4
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
----------------------------	--	---------------

La1	Wprowadzenie.	2
La2, La3, La4, La5, La6, La7	Akwizycja sygnałów fonicznych i analiza parametrów czasowych i częstotliwościowych tych sygnałów. Zastosowanie okienek wygładzających w analizie sygnałów. Analiza cepstralna i autokorelacyjna oraz predykcja liniowa	12
La8, La9	Synteza sygnałów akustycznych Synteza mowy text-to-speech (TTS)	4
La10, La11	Procesory sygnałowe w analizie sygnałów akustycznych oraz automatycznym rozpoznawaniu mowy i mówców	4
La12, La13	Automatyczne rozpoznawanie mowy i mówcy	4
La14, La15	Oczyszczanie nagrań słownych i muzycznych z szumów	4
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Sel1		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji Power Point N2. Materiały i instrukcje laboratoryjne on-line na stronach Katedry Akustyki i Pracowni AIPSA N3. Testy sprawdzające przygotowanie do ćwiczenia laboratoryjnego N4. Konsultacje N5. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych, wykonanie sprawozdań. N6. Praca własna – przygotowanie do egzaminu

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01 - PEK_W06	Dyskusja
F2	PEK_U01 - PEK_U05	Ocena z przygotowania do ćwiczenia laboratoryjnego i z wykonanych sprawozdań
F3		
P - ocena z egzaminu $\frac{3}{4}$ + ocena z laboratorium $\frac{1}{4}$ ( $\frac{1}{4}$ F2)		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Cz. Basztura, *Źródła, sygnały i obrazy akustyczne*, WKiŁ, Warszawa 1988.
- [2] A.V. Oppenheim, *Sygnały cyfrowe. Przetwarzanie i zastosowanie*, WNT, 1982.
- [3] R. G. Lyons, *Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów*, WKŁ, 2000
- [4] A. Dąbrowski, *Przetwarzanie sygnałów przy użyciu procesorów sygnałowych*. Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2000.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Zalecenia ITU
- [2] A. Czyżewski, *Dźwięk cyfrowy*, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 1998

### OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

**Stefan Brachmański, stefan.brachmanski@pwr.wroc.pl**

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Analiza i przetwarzanie sygnałów akustycznych** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Elektronika** I SPECJALNOŚCI **Akustyka (EAK)**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>PEK_W01 (wiedza)</b>	S2EAK_W06	C1	Wy1, Wy2	N1, N2, N3
<b>PEK_W02</b>	S2EAK_W06	C1	Wy3, Wy4, Wy5, Wy6	N1, N2, N3
<b>PEK_W03</b>	S2EAK_W06	C1	Wy7	N1, N2, N3
<b>PEK_W04</b>	S2EAK_W06	C2	Wy8, Wy9	N1, N2, N3
<b>PEK_W05</b>	S2EAK_W06	C2	Wy10, Wy11, Wy12, Wy13	N1, N2, N3
<b>PEK_W06</b>	S2EAK_W06	C2	Wy14, Wy15	N1, N2, N3
<b>PEK_U01 (umiejętności)</b>	S2EAK_U04	C3	La2, La3, La4, La5, La6, La7	N3, N4, N5
<b>PEK_U02</b>	S2EAK_U04	C4	La8, La9	N3, N4, N5
<b>PEK_U03</b>	S2EAK_U04	C4	La10, La11	N3, N4, N5
<b>PEK_U04</b>	S2EAK_U04	C4	La12, La13	N3, N4, N5
<b>PEK_U05</b>	S2EAK_U04	C4	La14, La15	N3, N4, N5
...				

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

Wydział Elektroniki PWr

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Metody numeryczne**Nazwa w języku angielskim: **Numerical Methods**Kierunek studiów: **Elektronika**Stopień studiów i forma: **II stopień, stacjonarna**Rodzaj przedmiotu: **Obowiązkowy/wydziałowy**Kod przedmiotu: **ETEU002**Grupa kursów: **NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>90</b>				
Forma zaliczenia	<b>Egzamin</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>				
Liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
Liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1</b>				

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

## CELE PRZEDMIOTU

C1. Nabycie wiedzy na temat metod numerycznego różniczkowania i całkowania, rozwiązywania układów równań algebraicznych, równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA, osoby która zaliczyła kurs

**I. Z zakresu wiedzy: Ma podstawową wiedzę z zakresie podstaw telekomunikacji**

PEK\_W01 – zna podstawy aproksymacji i interpolacji dla funkcji jednej i wielu zmiennych.

PEK\_W02 – zna techniki różniczkowania numerycznego dla pochodnych zwyczajnych, cząstkowych oraz operatorów gradientu, rotacji i dywergencji.

PEK\_W03 – zna metody numerycznego całkowania funkcji jednej i wielu zmiennych.

PEK\_W04 – zna metody numerycznego znajdowania pierwiastków i ekstremów funkcji jednej zmiennej.

PEK\_W05 – zna bezpośrednie i iteracyjne metody rozwiązywania układów równań liniowych, metody odwracania macierzy oraz obliczania wyznacznika.

PEK\_W06 – zna metody obliczania wartości i wektorów własnych macierzy.

PEK\_W07 – zna metody rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych dla zadanych warunków początkowych/brzegowych.

PEK\_W08 – zna metody rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych: metody różnic skończonych, elementów skończonych i elementów brzegowych.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne. Zastosowanie metod numerycznych. Aproksymacja i interpolacja.	2
Wy 2	Różniczkowanie numeryczne.	2
W-y 3-4	Całkowanie numeryczne	4
Wy 5	Metody numerycznego znajdowania pierwiastków i ekstremów funkcji jednej zmiennej	2
W-y 6-8	Metody rozwiązywania układów równań liniowych.	6
Wy 9	Obliczanie wartości własnych i wektorów własne macierzy.	2
W-y. 10,11	Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych.	4
W-y 12-14	Metody rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych.	6
Wy 15	Repetitorium.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
1. Wykład tradycyjny 2. Konsultacje 3. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu.

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P	PEK_W01 ÷ PEK_W08	Egzamin pisemny lub ustny

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></p> <p>[1] Z. Fortuna, B. Macukow, J. Wąsowski, <i>Metody Numeryczne</i>, WNT, 1995.  [2] A. Bjorck, G. Dahlquist, <i>Metody numeryczne</i>, PWN, 1987  [3] J. i M. Jankowscy, <i>Przegląd metod i algorytmów numerycznych</i>, cz. 1, WNT, 1988.  [4] M. Dryja, J. i M. Jankowscy, <i>Przegląd metod i algorytmów numerycznych</i>, cz. 2, WNT, 1988.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA W JEZYKU POLSKIM</u></p> <p>[1] J. Sikora, <i>Numeryczne metody rozwiązywania zagadnień brzegowych: podstawy metody elementów skończonych i metody elementów brzegowych</i>, Wydawnictwa Uczelniane Politechniki Lubelskiej, Lublin 2009.  [2] J. Krupka, R.Z. Morawski (red.), L.J. Opalski, <i>Wstęp do metod numerycznych dla studentów elektroniki i technik informacyjnych</i>, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2009.</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA W JEZYKU ANGIELSKIM</u></p> <p>[1] L. Fausett, <i>Numerical methods using MathCad</i>, Prentice Hall, Upper Saddle River 2002</p>

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Andrzej Kucharski, 71 320 29 12; andrzej.kucharski@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Metody numeryczne**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU ELEKTRONIKA**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	K2EKA_W06	C1	Wy1	1,2,3
PEK_W02	K2EKA_W06	C1	Wy2	1,2,3
PEK_W03	K2EKA_W06	C1	Wy3, Wy4	1,2,3
PEK_W04	K2EKA_W06	C1	Wy5	1,2,3
PEK_W05	K2EKA_W06	C1	Wy6÷Wy8	1,2,3
PEK_W06	K2EKA_W06	C1	Wy9	1,2,3
PEK_W07	K2EKA_W06	C1	Wy10÷Wy11	1,2,3
PEK_W08	K2EKA_W06	C1	Wy12÷Wy14	1,2,3

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim	<b>Seminarium specjalnościowe</b>
Nazwa w języku angielskim	<b>Specialization Seminar</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Elektronika</b>
Specjalność (jeśli dotyczy):	<b>Akustyka</b>
Stopień studiów i forma:	<b>II stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	<b>ETE906</b>
Grupa kursów	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					30
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					60
Forma zaliczenia					zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS					2
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-				2
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					1

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Poznanie kierunków rozwoju i nowych osiągnięć naukowo-technicznych z zakresu akustyki.  
 C2 Rozwijanie umiejętności przygotowywania prezentacji multimedialnych o charakterze naukowo-technicznym.  
 C3 Rozwijanie umiejętności samodzielnego wyszukiwania i wykorzystywania źródeł wiedzy.  
 C4 Rozwijanie umiejętności krytycznej analizy rozwiązań technicznych i umiejętności uczestniczenia w dyskusji seminaryjnych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach naukowych z zakresu akustyki.

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi przygotować prezentację zawierającą założenia pracy magisterskiej, stan wiedzy związanej z tematem oraz wyniki własnych badań.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - seminarium		Liczba godz.
Se1	Prezentowanie celu, formy i organizacji seminarium i zasad oceny. Omówienie tematów seminariów.	2
Se2	Indywidualne prezentacje wcześniejszych osiągnięć magistrantów podczas studiów inżynierskich	6
Se3	Prezentacje studentów na temat ich zainteresowań akustyką i aktualnego stanu nauki i techniki w dziedzinie akustyki.	10
Se4	Prezentacje dotyczące metod prowadzenia badań i analizy wyników.	4
Se5	Prezentacje tematów prac dyplomowych oraz założeń do ich realizacji z uwzględnieniem: stanu wiedzy, źródeł wiedzy, zasadniczych problemów do rozwiązania, planowania pracy, metodyki realizacji.	8
Suma godzin		<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Prezentacja multimedialna
- N2. Studia literaturowe i wyszukiwanie informacji
- N3. Praca własna
- N4. Moderowana dyskusja problemowa

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01	Ocena jakości prezentacji wyników własnej pracy (np. projektu dyplomowego).
F2	PEK_W01, PEK_U01	Ocena prezentacji multimedialnej z zakresu aktualnego stanu nauki i techniki oraz metodyki badań w dziedzinie akustyki.
F3	PEK_W01, PEK_U01	Ocena prezentacji tematu i założeń do realizacji pracy dyplomowej.
$P=0,2 \cdot F1 + 0,4 \cdot (F2 + F3)$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] J. Apanowicz: „Zarys metodologii prac dyplomowych...”, 1997
- [2] M. Korzyński, „Metodyka eksperymentu”, WNT, 2006
- [3] R. Tadeusiewicz, „Drogi i bezdroża statystyki w badaniach naukowych”, 2002
- [4] Literatura związana z problematyką wybranego obszaru badawczego

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [5] Publikacje w czasopismach naukowych, np. J. Audio Eng. Soc., Applied Acoustics, Archives of Acoustics
- [6] Wyszukiwania internetowe

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Krzysztof Rudno-Rudziński, krzysztof.rudno-rudzinski@pwr.wroc.pl

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Seminarium specjalnościowe** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Elektronika** I SPECJALNOŚCI **Akustyka**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>PEK_W01</b>	S2EAK_W09	C1	Se1, Se3, Se4	N2, N3
<b>PEK_U01</b>	S2EAK_U11	C2, C3, C4	Se2 – Se5	N1, N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ <i>Elektroniki</i> /STUDIUM.....	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Bio- i hydroakustyka</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Bio- and Hydroacoustics</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Akustyka</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I, II stopień, stacjonarna /niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy /wybieralny /ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ETEU908</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90				
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.5				

\*niepotrzebne skreślić

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

K2EKA\_W01  
K2EKA\_W02

### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Rozumienie zjawisk i procesów fizycznych występujących w wodzie i ośrodkach biologicznych, związanych z propagacją fal ultradźwiękowych oraz poznanie parametrów ultradźwiękowych służących do oceny struktur biologicznych.
- C2 Poznanie szczególnych właściwości ultradźwięków wykorzystywanych w obszarze bioakustyki i hydroakustyki.
- C3 Poznanie i rozróżnianie podstawowych systemów hydroakustycznych stosowanych w hydrolokacji.
- C4 Poznanie zasad pomiaru i zasad działania aparatury stosowanej w bio- i hydroakustyce.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01	Zna, rozumie i opisuje podstawowe zjawiska fizyczne towarzyszące propagacji fal ultradźwiękowych w wodzie i w ośrodkach biologicznych oraz definiuje podstawowe parametry akustyczne w tych ośrodkach i ich zależności od temperatury i częstotliwości, w zakresie liniowym i nieliniowym.
PEK_W02	Definiuje równanie zasięgu systemu hydrolokacyjnego, równanie siły celu oraz zna i opisuje metody poszerzenia pasma przetworników ultradźwiękowych przeznaczonych do stosowania w bio- i hydroakustyce.
PEK_W03	Zna i opisuje zasadę działania i właściwości źródeł parametrycznych, systemów hydrolokacji i telekomunikacji ultradźwiękowej, różnych rodzajów sonarów i echosond oraz potrafi scharakteryzować akustyczne metody monitoringu środowiska podwodnego.
PEK_W04	Wymienia i opisuje wszystkie zjawiska fizyczne wykorzystywane w czynnych i biernych zastosowaniach ultradźwięków w obszarze bio- i hydroakustyki.
PEK_W05	Zna budowę, zasadę działania, właściwości i parametry przetworników i głowic ultradźwiękowych stosowanych w bio- i hydroakustyce oraz potrafi opisać metody elektronicznego ogniskowania i odchylenia wiązki fali ultradźwiękowej.
PEK_W06	Potrafi opisać zjawisko ultradźwiękowej pseudokawitacji i kawitacji oraz scharakteryzować próg kawitacji i skutki kawitacji w wodzie i ośrodkach biologicznych.
PEK_W07	Rozumie i potrafi opisać bioecholokację ultradźwiękową w powietrzu i w wodzie na przykładzie odpowiednio nietoperzy i delfinów.
PEK_W08	Identyfikuje i opisuje metody obrazowania ultradźwiękowego stosowane w diagnostyce medycznej.
PEK_W09	Ma aktualną wiedzę z zakresu metod obrazowania struktur biologicznych za pomocą podstawowych rodzajów mikroskopii i tomografii ultradźwiękowej oraz z zakresu perspektyw rozwoju techniki ultradźwiękowej w bio- i hydroakustyce.

### TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1,2	Transmisja sygnałów ultradźwiękowych w cieczach i ośrodkach biologicznych. Nieliniowe właściwości wody i ośrodków biologicznych.	4
Wy3,4	Równanie zasięgu w echolokacji ultradźwiękowej. Siła celu. Ultradźwiękowe przetworniki szerokopasmowe.	4
Wy5,6	Źródła parametryczne. Systemy hydrolokacji i telekomunikacji ultradźwiękowej. Sonary. Akustyczne metody monitoringu środowiska podwodnego.	4
Wy7,8	Zastosowania bierne i czynne ultradźwięków w hydroakustyce i bioakustyce.	4
Wy9	Przetworniki i głowice ultradźwiękowe stosowane w hydro- i bioakustyce.	2

Wy10	Pseudokawitacja i kawitacja ultradźwiękowa.	1
Wy11	Bioecholokacja ultradźwiękowa.	2
Wy12,13	Metody obrazowań w diagnostyce medycznej. Zjawisko Dopplera w bioakustyce. Rodzaje obrazowań dopplerowskich.	4
Wy14,15	Mikroskopia i tomografia ultradźwiękowa. Perspektywy rozwoju techniki ultradźwiękowej w bio- i hydroakustyce.	5
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
<p>N1. Wykład z wykorzystaniem komputerowych prezentacji multimedialnych.</p> <p>N2. Narzędzia symulacyjne, filmy, animacje, zdjęcia i dźwięki ilustrujące zjawiska, metody, zasady działania.</p> <p>N3. Materiały w postaci wydruków z wykładów zawierające trudniejsze wzory, schematy blokowe, rysunki, opisy, definicje.</p> <p>N4. Konsultacje.</p> <p>N5. Praca własna – samodzielne studia, ugruntowanie wiedzy, przygotowanie do sprawdzianu zaliczeniowego.</p>	

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01-W15	Sprawdzanie obecności, pytania kontrolne w czasie wykładów, wyjaśnianie sygnalizowanych problemów, sprawdzian wiedzy z wykładów.
<p>P = ocena ze sprawdzianu wiedzy z wykładu, ważona proporcjonalnie w górę za &gt; 75 % obecności do maksymalnie +0.5 stopnia dla 100 % obecności</p>		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] Bushong, S.C., Arche, B.R., <i>Diagnostic Ultrasound. Physics, Biology and Instrumentation</i>, St. Louis, 1991.</p> <p>[2] Diederich, Ch.J., Hynynen, K., <i>Ultrasound Technology for Hypertermia</i>, <i>Ultrasound in Med. &amp; Biol.</i>, 25(6), 1999.</p> <p>[3] Duck, F.A., <i>Physical Properties of Tissue – A Comprehensive Reference Book</i>, Academic Press, London, 1990.</p> <p>[4] Dunn, F., <i>Ultrasonic Tissue Characterization</i>, Springer Verlag, 1996.</p> <p>[5] Fulton, J.T., <i>Dolphin Biosonar Echolocation A Case Study</i>, 2011.</p> <p>[6] Gudra, T., Opieliński, K.J., <i>Influence of acoustic impedance of multilayer acoustic systems on the transfer function of ultrasonic airborne transducers</i>, <i>Ultrasonics</i>, 40(1-8), 2002, p.457-463.</p> <p>[7] Opieliński, K.J., Gudra, T., <i>Influence of the thickness of multilayer matching systems on the transfer function of ultrasonic airborne transducer</i>, <i>Ultrasonics</i>, 40(1-8), 2002, p.465-469.</p> <p>[8] Gudra, T., <i>Właściwości i zastosowanie przetworników ultradźwiękowych do pracy w</i></p>

- ośrodkach gazowych*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2005.
- [9] Gudra, T., Opieliski, K.J., *The range equation of the ultrasonic link in gas media*, *Ultrasonics*, 44, 2006, p.e1423-e1428.
- [10] Gudra, T., Opieliński, K.J., Jankowski, J., *Estimation of the variation in target strength of objects in the air*, *Physics Procedia*, 3, 2010, p.209-215.
- [11] Hill, C.R., Bamber, J.C., ter Haar, G.R., *Physical Principles of Medical Ultrasonics*, John Wiley & Sons, Chichester, 2004.
- [12] Mika, T., Kasprzak, W., *Fizykoterapia*, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa, 2001.
- [13] Nowicki, A., *Podstawy ultrasonografii dopplerowskiej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1995.
- [14] Nowicki A., *Ultradźwięki w medycynie - wprowadzenie do współczesnej ultrasonografii*, Wydawnictwo Instytutu Podstawowych Problemów Techniki PAN, Warszawa, 2010.
- [15] Opieliński, K., Tubis, E., Gudra, T., *A computer-controlled phantom of the heart valve movement designed for ultrasonic examinations*, *Revista de Acustica*, 38(3/4), 2007.
- [16] Opieliński, K.J., *Zastosowanie transmisji fal ultradźwiękowych do charakteryzowania i obrazowania struktury ośrodków biologicznych*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2011.
- [17] Papadakis, E.P., *Ultrasonic Instruments and Devices – Reference for Modern Instrumentation, Techniques and Technology*, Academic Press, San Diego, 1999.
- [18] Reguieg, D., Padilla, F., Defontaine, M., Patat, F., Laugier, P., *Ultrasonic Transmission Device Based On Crossed Beam Forming*, IEEE Ultrasonic Symposium, 2006.
- [19] Rizzatto, G., *Real-time Elastography of the Breast in Clinical Practice – The Italian experience*, MEDIX Suppl., 2007.
- [20] Rózdziński, K., *Metody hydrometrii ultradźwiękowej*, IBN PAN, Gdańsk, 1984.
- [21] Salamon, R., *Systemy hydrolokacyjne*, Wydawnictwo Gdańskie Towarzystwo Naukowe, Gdańsk, 2006.
- [22] dos Santos, A.A., *Ultrasonic Waves*, InTech, 2012.
- [23] Sikora, J., Wójtowicz, S., *Industrial and Biological Tomography. Theoretical Basis and Applications*, Wydawnictwo Książkowe Instytutu Elektrotechniki, Warszawa, 2010.
- [24] Suga, N., *Bioecholokacja u nietoperzy*, Świat Nauki, lipiec 1991.
- [25] Talarczyk, E., *Podstawy techniki ultradźwięków*, Wydawnictwo PWr., Wrocław, 1990.
- [26] www.hielscher.com.
- [27] Wygant, I., Lee, H., Nikoozadeh, A., Yeh, D.T., Oralkan, O., Karaman, M. and Khuri-Yakub, B.T., *An Integrated Circuit with Transmit Beamforming and Parallel Receive Channels for Real-Time Three-Dimensional Ultrasound Imaging*, 2006 IEEE Ultrasonics Symposium.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Bień, J., Stępnik, L., Wolny, L., *Ultradźwięki w dezynfekcji wody i preparowaniu osadów ściekowych przed ich odwadnianiem*, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 1995.
- [2] Bond, L.J., Cimino, W.W., *Physics of ultrasonic surgery using tissue fragmentation*, *Ultrasonics*, 34, 1996.
- [3] DeSanto J.A., *Ocean Acoustics, Topics in Current Physics*, vol.8., Springer-Verlag, New York 1979.
- [4] Filipczyński, L., Herczyński, R., Nowicki, A., Powalowski, T., *Przepływy krwi – hemodynamika i ultradźwiękowe dopplerowskie metody pomiarowe*, PWN, Warszawa-Poznań, 1980.

- [5] Gudra, T., Opieliński, K., *Ultradźwiękowy skaner do wizualizacji przekroju poprzecznego kanałów wodnych*, XI Sympozjum z Hydroakustyki, Jurata 1994.
- [6] Hedrick W.R., Hykes D.L., Starchman D.F., *Ultrasound Physics and Instrumentation*, Elsevier Mosby, 2005.
- [7] Kak A.C., Slaney M.S., *Principles of Computerized Tomographic Imaging*, IEEE Press, 1988.
- [8] Kozaczka, E., Grelowska, G., *Nieliniowe właściwości wody*, Akademia Marynarki Wojennej, Gdynia, 1996.
- [9] Kujawska, T., *Badania nieliniowych własności ośrodków biologicznych za pomocą fal ultradźwiękowych*, IPPT PAN, Warszawa, 2006.
- [10] Neczaj, E., *Ultradźwiękowe wspomaganie biologicznego oczyszczania odcieków wysypiskowych*, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2010.
- [11] Sasaki, K., Kawabata, K-I., Umemura, A-I., *Sonodynamic Treatment of Murine Tumor through Second-Harmonic Superimposition*, WCU, Yokohama, 1997.
- [12] vanSonnenberg, E., *Interventional Ultrasound (Clinics in Diagnostics Ultrasound)*, Churchill Livingstone, 1987.
- [13] Straube, W.L., Moros, E.G., Low, D.A., Klein, E.E., Villcut, V.M., Myerson, M.J., *An Ultrasound System for Simultaneous Ultrasound Hyperthermia and Photon Beam Irradiation*, Int. J. Radiation Oncology Biol. Phys., 36(5), 1996.
- [14] Opieliński, K.J., *Analysis and modelling of ultrasonic pulses in a biological medium*, Archives of Acoustics, vol. 33, nr 4, suppl., 2008, p.13-19.
- [15] Śliwiński A., *Ultradźwięki i ich zastosowania*, WNT 2001.
- [16] Waluś, S., *Przepływomierze ultradźwiękowe – metodyka stosowania*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1997.
- [17] Żyszkowski, Z., *Podstawy elektroakustyki*, WNT, Warszawa, 1984.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Krzysztof, Opieliński, krzysztof.opielinski@pwr.wroc.pl**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Bio- i hydroakustyka**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU ELEKTRONIKA**  
**I SPECJALNOŚCI AKUSTYKA**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>PEK_W01 (wiedza)</b>	K2EKA_W08, K2EKA_W11, S1EIA_W08, S2EAK_W01, S2EAK_W08,	C1, C2	Wy1,2,7,8	N1-N5
<b>PEK_W02</b>	K2EKA_W08, S2EAK_W08	C3, C4	Wy3,4	N1, N3-N5
<b>PEK_W03</b>	K2EKA_W08, S2EAK_W08	C3, C4	Wy5,6	N1-N5
<b>PEK_W04</b>	K2EKA_W08, K2EKA_W11, S1EAK_W08, S2EAK_W02, S2EAK_W08	C1, C2	Wy7,8	N1-N5
<b>PEK_W05</b>	K2EKA_W08, S2EAK_W08,	C2, C4	Wy9	N1, N3-N5
<b>PEK_W06</b>	K2EKA_W08, K2EKA_W11, S2EAK_W02, S2EAK_W08	C1, C2	Wy10	N1-N5
<b>PEK_W07</b>	K2EKA_W08, K2EKA_W11, S2EAK_W08	C1, C2	Wy11	N1-N5
<b>PEK_W08</b>	K2EKA_W08, K2EKA_W11, S2EAK_W08,	C1, C2, C4	Wy12,13	N1-N5
<b>PEKW09</b>	K2EKA_W08, K2EKA_W11, S2EAK_W08	C1, C2, C4	Wy14,15	N1-N5

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**Wydział Elektroniki PWr****KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa w języku polskim: **Struktury danych i projektowanie algorytmów**Nazwa w języku angielskim: **Data structures and algorithm design**Kierunek studiów: **Elektronika i Telekomunikacja**Stopień studiów i forma: **II stopień, stacjonarna**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **ETE705**Grupa kursów: **TAK**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>30</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>		<b>60</b>		
Forma zaliczenia	<b>Egzamin</b>		<b>Zaliczenie na ocenę</b>		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>				
Liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>2</b>		
Liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1</b>		<b>1</b>		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. K2EKA\_W01

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. nabycie wiedzy o zaawansowanych strukturach danych
- C2. nabycie wiedzy dotyczącej zasad konstruowania algorytmów oraz oceny ich efektywności
- C3. nabycie wiedzy o metodach testowania algorytmów
- C4. nabycie umiejętności implementowania zaawansowanych struktur danych
- C5. nabycie umiejętności projektowania i implementowania algorytmów w oparciu o znane metody

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA****z zakresu wiedzy:**

- PEK\_W01 – posiada wiedzę o funkcjonowaniu list jedno i wielokierunkowych.
- PEK\_W02 – zna idee działania kolejek, stosów, drzew binarnych i wielokierunkowych
- PEK\_W03 – wie w jaki sposób reprezentowane są w pamięci komputera grafy, kopce oraz sity
- PEK\_W04 – posiada wiedzę o tablicach haszujących, ich wadach i zaletach
- PEK\_W05 – zna podstawowe metody konstruowania algorytmów
- PEK\_W06 – zna podstawowe metody dowodzenia poprawności algorytmów
- PEK\_W07 – zna metody testowania oraz oceny jakości algorytmów

**z zakresu umiejętności:**

PEK_U01 – potrafi zaimplementować listy jedno i wielokierunkowe
PEK_U02 – potrafi zaimplementować kolejki i stopy cykliczne
PEK_U03 – potrafi zorganizować pamięć oraz oprogramować podstawowe funkcje obsługujące grafy oraz kopce
PEK_U04 – potrafi przeprowadzić test służący do oceny czasu działania algorytmu w rzeczywistym systemie komputerowym.
PEK_U05 – potrafi zaprojektować efektywny dostęp do danych w tablicy haszującej
PEK_U06 – potrafi zaprojektować i zaimplementować algorytm oparty na metodzie podziału
PEK_U07 – potrafi zaimplementować algorytm oparty na metodzie podziału i ograniczeń
PEK_U08 – potrafi zaimplementować algorytm oparty na wybranej metodzie sztucznej sztucznej inteligencji
PEK_U09 – potrafi zaplanować test efektywności algorytmów optymalizacyjnych
<b>z zakresu kompetencji społecznych:</b>
PEK_K01 – ma świadomość znaczenia wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy,
PEK_K02 – rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności,

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		Liczba godzin
Wy1	Listy jedno i dwukierunkowe. Listy wielokierunkowe i listy samoorganizujące się	2
Wy2	Kolejki i ich programowa realizacja. Stopy. Drzewa binarne i wielokierunkowe.	2
Wy3	Grafy, kopce, sita	2
Wy4	Tablice z haszowaniem	2
Wy5	Podstawowe zasady projektowania algorytmów	2
Wy6	Dowodzenie i badanie poprawności algorytmów	2
Wy7	Metody testowania algorytmów.	2
Wy8	Repetitorium	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		Liczba Godzin
La1	Szkolenie stanowiskowe BHP. Sprawy organizacyjne. Wprowadzenie.	2
La2-3	Listy jedno i wielokierunkowe – implementacja podstawowych funkcji obsługi	4
La4	Kolejki i stopy cykliczne – implementacja i ocena eksperymentalna czasu działania	2
La5-6	Podstawowe algorytmy operujące na grafach	4
La7-8	Tablice z haszowaniem – implementacja, przeprowadzenie testu efektywności różnych funkcji haszujących	4
La9	Konstrukcja algorytmu opartego na metodzie podziału dla wybranego problemu algorytmicznego	2
La10-11	Algorytm oparty na metodzie podziału i ograniczeń dla wybranego zagadnienia	4
La12-14	Projekt i realizacja algorytmu optymalizacyjnego opartego na metodach AI	6
La15	Podsumowanie i zaliczenie laboratorium	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i/lub slajdów
2. Praca laboratoryjna
3. Konsultacje
4. Praca własna – implementacja wybranych algorytmów i struktur danych
5. Praca własna – samodzielne studia literaturowe

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01 ÷ PEK_U09; PEK_K01, PEK_K02	Ocena wykonywania ćwiczeń
F2	PEK_W01 ÷ PEK_W07;	wynik kolokwium zaliczeniowego
P=0.6F1+0.4F2      F1>2, F2>2		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] T.H. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest, Wprowadzenie do algorytmów, WNT, W-wa.  
[2] N. Wirth. Algorytmy+struktury danych = Programy, WNT, W-wa

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA W JEZYKU POLSKIM

- [1] E.M. Reingold, J. Nievergelt, N. Deo. Algorytmy kombinatoryczne, PWN, W-wa.

#### OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Czesław Smutnicki; czeslaw.smutnicki@pwr.edu.pl

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Struktury danych i projektowanie algorytmów** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Elektronika i Telekomunikacja** I SPECJALNOŚCI **Zastosowania inżynierii komputerowej w technice - EZI**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	S2EZI_W04	C1,2	Wy1	1,3,5
PEK_W02	S2EZI_W04	C1,2	Wy2	1,3,5
PEK_W03	S2EZI_W04	C1,2	Wy3	1,3,5
PEK_W04	S2EZI_W04	C1,2	Wy4	1,3,4,5
PEK_W05	S2EZI_W04	C2,3	Wy5	1,3,5
PEK_W06	S2EZI_W04	C2	Wy6	1,3,5
PEK_W07	S2EZI_W04	C3	Wy7	1,3,4,5
PEK_W01-PEK_W07	S2EZI_W04	C1-3	Wy8	1,3,5
PEK_U01÷PEK_U09	S2EZI_W04, S2EZI_U04	C1-4	La1÷La15	2,,4,5
PEK_K01	S2EZI_W04, S2EZI_U04	C1-4	Wy1÷Wy8, La1÷La14	1,2,3,4,5
PEK_K02	S2EZI_W04, S2EZI_U04	C1-4	La1÷La14	2,3,4, 5

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>STATYSTYKA MATEMATYCZNA (EiT 2 stopień)</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Mathematical Statistics</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany*</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>MAT001455</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

\*niepotrzebne skreślić

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	15			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	1				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,5				

#### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Zna metody analizy matematycznej i algebry w zakresie programów kierunków inżynierskich na Wydziale Elektroniki. W szczególności rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej, teorię szeregów liczbowych i potęgowych, potrafi obliczać całkę podwójną.
2. Zna metody probabilistyczne w zakresie programów kierunków inżynierskich na Wydziale Elektroniki, w tym podstawowe pojęcia rachunku prawdopodobieństwa oraz zna klasyczne rozkłady probabilistyczne, ich własności i zastosowania w zagadnieniach praktycznych.

#### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie umiejętności tworzenia modeli statystycznych wraz z formułowaniem założeń.
- C2 Nabycie umiejętności dobierania procedur i algorytmów obliczeniowych do sprecyzowanych zadań analiz statystycznych.
- C3 Nabycie umiejętności stosowania wiedzy do analizy modeli statystycznych w celu rozwiązywania zagadnień teoretycznych i praktycznych w różnych dziedzinach nauki i techniki.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy student:

PEK\_W01 zna konstrukcję podstawowych statystyk opisowych i algorytmy ich wyznaczania

PEK\_W02 zna metody estymacji stosowane w podstawowych modelach parametrycznych i nieparametrycznych

PEK\_W03 zna testy istotności dla parametrów podstawowych modeli parametrycznych, stosowane testy nieparametryczne oraz test F analizy wariancji

PEK\_W04 ma podstawową wiedzę o analizie zależności zmiennych ilościowych

Z zakresu umiejętności student:

PEK\_U01 potrafi dobrać podstawowe statystyki opisowe do danych eksperymentalnych i je wyznaczyć

PEK\_U02 potrafi dobrać test statystyczny do potrzeb analizy typowych danych eksperymentalnych

PEK\_U03 umie wykonać analizę zależności zmiennych ilościowych

Z zakresu kompetencji społecznych student:

PEK\_K01 potrafi wyszukiwać i korzystać z literatury zalecanej do kursu oraz samodzielnie zdobywać wiedzę

PEK\_K02 potrafi wykorzystywać narzędzia informatyczne do podstawowej analizy modeli matematycznych

PEK\_K03 rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykłady		Liczba godzin
Wy1	Statystyki i ich rozkłady. Rozkład t-Studenta. Rozkład chi-kwadrat. Estymacja punktowa. Nieobciążoność i zgodność estymatorów. Wariancja estymatora.	2
Wy2	Estymacja przedziałowa. Przedziały ufności dla średniej i wariancji rozkładu normalnego i dla parametru struktury.	2
Wy3	Testowanie hipotez statystycznych. Błąd I i II rodzaju. Testy parametryczne dla średniej i wariancji. Test dla dwóch średnich.	2
Wy4	Testy nieparametryczne. Test zgodności chi-kwadrat. Test Neymana. Test niezależności chi-kwadrat. Test Wilcoxon dla problemu dwóch prób.	2
Wy5	Jednokierunkowa analiza wariancji. Test F analizy wariancji.	2
Wy6	Wielowymiarowe zmienne losowe. Macierz kowariancji. Rozkłady warunkowe i warunkowa wartość oczekiwana. Współczynnik korelacji. Estymacja współczynnika korelacji.	2
Wy7	Zagadnienie regresji. Regresja liniowa jednowymiarowa. Estymator najmniejszych kwadratów. Estymacja jądrowa funkcji regresji, estymator Nadaraya-Watsona.	3
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Statystyki i ich rozkłady. Rozkład t-Studenta. Rozkład chi-kwadrat. Estymacja punktowa. Nieobciążoność i zgodność estymatorów. Wariancja estymatora.	2
Ćw2	Estymacja przedziałowa. Przedziały ufności dla średniej i wariancji rozkładu normalnego i dla parametru struktury.	2
Ćw3	Testy parametryczne – wybrane modele. Porównanie dwóch prób z populacji o rozkładzie normalnym.	2
Ćw4	Testy nieparametryczne. Test zgodności chi-kwadrat. Test Neymana. Test niezależności chi-kwadrat. Test Wilcoxon dla problemu dwóch prób.	2
Ćw5	Jednokierunkowa analiza wariancji. Test F analizy wariancji.	2
Ćw6	Wielowymiarowe zmienne losowe. Macierz kowariancji. Rozkłady warunkowe i warunkowa wartość oczekiwana. Współczynnik korelacji. Estymacja współczynnika korelacji.	2
Ćw7	Regresja liniowa jednowymiarowa. Estymator najmniejszych kwadratów. Estymacja jądrowa funkcji regresji, estymator Nadaraya-Watsona.	2
Ćw8	Kolokwium.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
1. Wykład – metoda tradycyjna. 2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna. 3. Konsultacje 4. Praca własna studenta – przygotowanie do ćwiczeń i kolokwium. 5. System kartkówek e-learningowych.

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1-Wy	PEK_W01-PEK_W04 PEK_K01-PEK_K03	pisemne zaliczenie na ocenę lub testy e-learningowe
F2-Ćw	PEK_U01-PEK_U03 PEK_K01-PEK_K03	Kolokwium lub kolokwium e-learningowi
F3-Ćw	PEK_U01-PEK_U03 PEK_K01-PEK_K03	odpowiedzi ustne, kartkówki oraz kartkówki e-learningowi
P-Ćw=0,6*F2-Ćw+0,4*F3-Ćw (szczegóły określa wykładowca)		
P=0,5*F1+0,5*P-Ćw (szczegóły określona wykładowca)		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] J. Koronacki, J. Mielniczuk, Statystyka dla studentów kierunków technicznych i przyrodniczych, WNT, Warszawa 2004.
- [2] L. Gajek, M. Kaluszka, Wnioskowanie statystyczne. Modele i metody, WNT, Warszawa 2004.
- [3] T. Inglot, T. Ledwina, Z. Ławniczak, Materiały do ćwiczeń z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1984.
- [4] W. Krysicki, J. Bartos, W. Dyczka, K. Królikowska, M. Wasilewski, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, Cz. I-II, PWN, Warszawa 2007.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] J. Greń, Statystyka matematyczna. Modele i zadania, PWN, Warszawa 1976.
- [2] H. Jasiulewicz, W. Kordecki, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2001.
- [3] W. Klonecki, Statystyka matematyczna, PWN, Warszawa 1999.
- [4] W. Kordecki, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, 2002.
- [5] A. Plucińska, E. Pluciński, Probabilistyka, WNT, Warszawa 2006.
- [6] A. Plucińska, E. Pluciński, Zadania z probabilistyki, PWN, Warszawa 1983.
- [7] A. Stanisław, Przystępny kurs statystyki, Kraków 1998.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

*Dr inż. Alicja Janic* (Alicja.Janic@pwr.edu.pl)

*Prof. dr hab. inż. Krzysztof Szajowski* (Krzysztof.Szajowski@pwr.edu.pl)

*Dr hab. inż. Maciej Wilczyński* (Maciej.Wilczynski@pwr.edu.pl)

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
STATYSTYKA MATEMATYCZNA MAP3031  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU \*\*\*\*  
I SPECJALNOŚCI .....**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu**</b>	<b>Treści programowe**</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego**</b>
<b>PEK_W01 (wiedza)</b>		C1	Wy1-Wy7	1,3,4
<b>PEK_W02</b>		C1-C3	Wy1-Wy7	1,3,4
<b>PEK_W03</b>		C1-C3	Wy1-Wy7	1,3,4
<b>PEK_W04</b>		C1-C3	Wy1-Wy7	1,3,4
<b>PEK_U01 (umiejętności)</b>		C1	Ćw1-Ćw8	1,2,3,4
<b>PEK_U02</b>		C1-C3	Ćw1-Ćw8	1,2,3,4
<b>PEK_U03</b>		C1-C3	Ćw1-Ćw8	1,2,3,4
<b>PEK_K01 (kompetencje)</b>		C1-C3	Wy1-Wy7 Ćw1-Ćw8	1,2,3,4
<b>PEK_K02</b>		C1-C3	Wy1-Wy7 Ćw1-Ćw8	1,2,3,4
<b>PEK_K03</b>		C1-C3	Wy1-Wy7 Ćw1-Ćw8	1,2,3,4

\*\* - z tabeli powyżej

## WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim Przedsiębiorczość

Nazwa w języku angielskim Entrepreneurship

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Teleinformatyka, Telekomunikacja

Specjalność (jeśli dotyczy): .....

Stopień studiów i forma: II stopień, stacjonarna

Rodzaj przedmiotu:

Kod przedmiotu ZMZ0387

Grupa kursów TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5				

\*niepotrzebne skreślić

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

## CELE PRZEDMIOTU

C1 Zdobyć wiedzę w zakresie przedsiębiorczości

C2 Poznanie wybranych instrumentów (strategii, modeli, metod) oceniających przedsiębiorczość

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

PEK\_W01 Zna istotę przedsiębiorczości

PEK\_W02 Zna podstawowe rodzaje przedsiębiorczości

PEK\_W03 Zna wybrane instrumenty (strategie, modele, metody) oceny przedsiębiorczości

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi wyszukać i zinterpretować wiedzę związaną z przedsiębiorczością

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Nabędzie aktywną postawę przedsiębiorczą do realizacji przedsięwzięć o charakterze innowacyjnym

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do przedsiębiorczości	3
Wy2	Przedsiębiorczość akademicka	2
Wy3	Przedsiębiorczość korporacyjna oraz małego i średniego przedsiębiorstwa	2
Wy4	Przedsiębiorczość regionalna	2
Wy5	Przedsiębiorczość społeczna	2
Wy6	Przedsiębiorczość intelektualna	2
Wy7	Sprawdzian	2
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
	Suma godzin	

Forma zajęć – seminarium		Liczba godzin
Se1	Wprowadzenie do seminarium	1
Se2	Charakterystyka pomysłu innowacyjnego	2
Se3	Charakterystyka klienta, odbiorcy i głównych konkurentów	2

Se4	Strategia pomysłu/ produktu innowacyjnego	2
Se5	Ocena sukcesu pomysłu/ własność intelektualna	2
Se6	Finansowanie innowacji	2
Se7	Model biznesowy	2
Se8	Omówienie wyników pracy seminaryjnej	2
	Suma godzin	<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Laptop  
 N2. Multimedia wykonanie  
 N3. Wybrane dane statystyczne i raporty

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01,	Pomiar aktywności przez regularne sprawdzanie obecności na zajęciach (wykładzie)
F2	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03, PEK_U01	Pomiar wiedzy przez wykonanie pracy semestralnej dotyczącej przedsiębiorczości
F3	PEK_K01	Pomiar postawy przedsiębiorczej przez opracowanie pomysłu/ produktu innowacyjnego
P		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] W. Kasprzak, K. Pelc, Innowacje. Strategie techniczne i rozwojowe, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2012
- [2] G. Gierszewska, B. Olszewska, J. Skonieczny, Zarządzanie strategiczne dla inżynierów, PWE, Warszawa 2012
- [3] J.Skonieczny (red.), Kształtowanie zachowań innowacyjnych, przedsiębiorczych i twórczych w edukacji inżyniera, Wydawnictwo Indygo Zahir Media, Wrocław, 2011
- [4] P. Drucker, Natchnienie i fart czyli innowacja i przedsiębiorczość, Wydawnictwo Studia Emka, Warszawa 2004
- [5] A. Dereń, Zarządzanie własnością intelektualną w transferze technologii, Difin, 2014.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] K. Matusiak (red.), Innowacje i transfer technologii. Słownik pojęć, PARP, Warszawa 2005
- [2] A. Sosnowska, S. Łobejko, A. Kłopotek, J.Brdulak, A. Rutkowska-Brdulak, K. Zbikowska, Jak wdrażać innowacje technologiczne w firmie, PARP, Warszawa 2005
- [3] J.G. Wissema, Technostarterzy. Dlaczego i jak?, PARP, Warszawa 2005
- [4] A. Bąkowski, T. Cichocki, G. Gromada, J. Guliński, S. Kmita, T. Krzyżyński,

U. Marchlewicz, K. Matusiak, D. Trzmielak, J. Wajda, K. Zasiadły, Innowacyjna przedsiębiorczość akademicka, PARP, Warszawa 2005

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Skonieczny Jan ([jan.skonieczny@pwr.edu.pl](mailto:jan.skonieczny@pwr.edu.pl)) Katedra Infrastruktury Zarządzania (W8/K5)**

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Przedsiębiorczość**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Teleinformatyka, Telekomunikacja**  
 I SPECJALNOŚCI .....

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
PEK_W01 (wiedza)	WM2_1	C1, C2	Wy1-Wy7 Se1-Se7	N1,N2,N3
PEK_W02	WM2_1	C1, C2	Wy1-Wy7 Se1-Se7	N1,N2,N3
PEK_W03	WM2_1	C1, C2	Wy1-Wy7 Se1-Se7	N1,N2,N3
PEK_U01 (umiejętności)	WM2_1	C1, C2	Wy1-Wy7 Se1-Se7	N1,N2,N3
PEK_K01 (kompetencje)	WM2_1	C1, C2	Wy1-Wy7 Se1-Se7	N1,N2,N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ ..Elektroniki...

**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim ...Ultradźwięki ich zastosowania...

Nazwa w języku angielskim ...Ultrasonics and their applications....

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): ...Elektronika...

Specjalność (jeśli dotyczy): .....

Stopień studiów i forma: **II stopień\***, stacjonarnaRodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu **...EKEU004...**Grupa kursów **NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	120				
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>4</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2				

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI****CELE PRZEDMIOTU**

C1 Zdobycie wiedzy dot. zjawisk i procesów fizycznych występujących w technice ultradźwiękowej  
 C2 Zdobycie wiedzy dot. podstawowych czynnych i biernych zastosowań ultradźwięków w nauce, technice i medycynie

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Nazywa, opisuje i rozumie podstawowe pojęcia i zagadnienia teoretyczne związane z techniką ultradźwiękową.

PEK\_W02 Zna podstawowe źródła i odbiorniki fal ultradźwiękowych przeznaczonych do pracy w różnych ośrodkach.

PEK\_W03 Potrafi objaśnić jak fala ultradźwiękowa widzi strukturę środowiska. Potrafi wskazać jakie są możliwości czynnych i biernych zastosowań ultradźwięków w nauce, technice i medycynie i jakie są perspektywy rozwoju w tym zakresie.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1 Wy2 Wy3 Wy4	Fale ultradźwiękowe w ośrodkach: stałym, ciekłym, gazowym i w ośrodkach biologicznych. Przejście fali ultradźwiękowej przez ośrodki o różnych impedancjach akustycznych Systematyka zjawisk ultradźwiękowych Ciśnienie promieniowania. Kawitacja ultradźwiękowa	8
Wy5, Wy5, Wy6, Wy8	Źródła fal ultradźwiękowych generowanych do różnych ośrodków. Metody pomiarów przetworników ultradźwiękowych. Optymalna sprawność promieniowania. Podstawowe konstrukcje przetworników i głowic ultradźwiękowych przeznaczonych do pracy ciągłej i impulsowej.	8
Wy9, Wy10 Wy11 Wy12	Jak fala ultradźwiękowa widzi strukturę środowiska? Wybrane zastosowania czynne ultradźwięków w nauce, technice i medycynie. Wybrane zastosowania bierne ultradźwięków w nauce, technice i medycynie. Wykorzystanie zjawiska Dopplera w technice ultradźwiękowej	8
Wy13 Wy14 Wy15	Podstawy wizualizacji struktury wewnętrznej ośrodka. Perspektywy nowych zastosowań ultradźwięków w nauce, technice i medycynie. Zagadnienie bezpieczeństwa w zastosowaniach ultradźwięków w różnych ośrodkach.	6
	Suma godzin	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. wykład  
N2. tablica  
N3. slajdy

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
--	--------------------------	---

koniec semestru)		
F1	PEK_W01, PEK_W02.	Kolokwium
F2	PEK_W03	Kolokwium
$P = 0.5 * F1 + 0.5 * F2$		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>	
[1]	E. Talarczyk, Podstawy techniki ultradźwięków, Wyd. PWr., Wrocław, 1990
[2]	A. Śliwiński, Ultradźwięki i ich zastosowania, WNT, Warszawa, 2001.
[3]	J. Obraz, Ultradźwięki w technice pomiarowej, WNT, Warszawa, 1983.
[4]	Z. Jagodziński, Przetworniki ultradźwiękowe, WKŁ, Warszawa, 1997.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>	
[1]	E. P. Papadakis, Ultrasonic Instrumentation & Devices Academic Press, 1999.
[2]	D. Ensminger, L. J. Bond, Ultrasonics. Fundamentals, Technologies and Applications, CRC Press, 2012.
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>	
Tadeusz Gudra, Tadeusz.Gudra@pwr.wroc.pl	

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**...Ultradźwięki i ich zastosowania...**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU...Elektronika..

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01 (wiedza)	K2EKA_W08	C1	Wy1 – Wy8	N1, N2, N3
PEK_W02	K2EKA_W08	C2	Wy9 – Wy15	N1, N2, N3
PEK_W03	K2EKA_W08	C2	Wy9 – Wy15	N1, N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Modelowanie matematyczne i komputerowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Mathematical and computer modelling</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Aparatura Elektroniczna (EAE)</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>EKEU603</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		60		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5		1		

<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>
K2EKA_W01

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>
<p>C1. Zdobyć podstawowej wiedzy z zakresu:</p> <p>C1.1. Klasyfikacji modeli matematycznych</p> <p>C1.2. Opracowywania modeli fizykomatematycznych</p> <p>C1.3. Opracowywania modeli empirycznych</p> <p>C1.4. Komputerowej implementacji modeli matematycznych</p> <p>C1.5. Badania i symulacji modeli komputerowych</p> <p>C2. Zdobyć umiejętności z zakresu:</p> <p>C2.1. Posługiwania się komputerowymi narzędziami modelowania i symulacji</p> <p>C2.2. Komputerowej implementacji modeli statycznych i dynamicznych</p> <p>C2.3. Dyskretnego modelowania szeregów czasowych</p> <p>C2.4. Analizy modeli komputerowych</p> <p>C2.5. Prowadzenia symulacji komputerowych</p> <p>C2.6. Formułowania i rozwiązywania problemów własnych z zakresu modelowania i symulacji</p>

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 – jest w stanie opisać podstawowe pojęcia z zakresu modelowania i symulacji

PEK\_W02 – jest w stanie opisać sposoby tworzenia modeli matematycznych

PEK\_W03 – jest w stanie opisać metody implementacji i symulacji modeli komputerowych

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 – potrafi tworzyć komputerowe modele obiektów rzeczywistych

PEK\_U02 – potrafi analizować modele komputerowe

PEK\_U03 – potrafi przeprowadzać symulacje komputerowe

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do modelowania. Klasyfikacja modeli matematycznych.	1
Wy2	Modelowanie fizyczne: idea, analogie formalne, grafy łącznikowe, modelowanie strukturalne.	2
Wy3	Modelowanie fizyczne: modele kompartmentowe, MES, analiza wymiarowa, ABM, modelowanie i symulacja DES.	2
Wy4	Modelowanie empiryczne: idea, modele statyczne, modele dynamiczne liniowe i nieliniowe.	2
Wy5	Modelowanie empiryczne: modele nieliniowe SSN, obrazowanie modeli dynamicznych, modele chaosu deterministycznego.	2
Wy6	Modele szeregów czasowych. Modele wybranych bloków aparatury elektronicznej. Komputerowa implementacja modeli.	2
Wy7	Środowiska implementacji komputerowych. Walidacja modeli. Symulacja modeli komputerowych.	2
Wy8	Podsumowanie wiadomości z zakresu modelowania.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Matlab i Simulink – środowisko modelowania i symulacji	3
La2	Modelowanie liniowych obiektów dynamicznych	3
La3	Modelowanie nieliniowych obiektów dynamicznych	3
La4	Modele chaosu deterministycznego	3
La5	Modelowanie szeregów czasowych	3
La6	Modelowanie aparatury elektronicznej	3
La7	Analiza wrażliwości	3
La8	Badania symulacyjne metodą Monte Carlo	3
La9	Rozwiązywanie problemu własnego	3
La10	Rozwiązywanie problemu własnego	3
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
- N2. Konspekt udostępniony studentom w formacie PDF
- N3. Konsultacje
- N4. Praca własna – powtórzenie wyłożonego materiału
- N5. Zestawy komputerowe z oprogramowaniem Matlab/Simulink
- N6. Instrukcje do zajęć laboratoryjnych pobierane ze strony internetowej

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01 - PEK_W03	Test końcowy
F2	PEK_U01 - PEK_U03	Ocena zakresu zdobytych umiejętności
P = (F1+F2)/2 (ocena pozytywna pod warunkiem: F1>2 i F2>2)		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] J. Gajda, M. Szyper: Modelowanie i badania symulacyjne systemów pomiarowych. Firma Jartek s.c., Kraków 1998.
- [2] A. Muciek: Wyznaczanie modeli matematycznych z danych eksperymentalnych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2012.
- [3] S. Osowski: Modelowanie układów dynamicznych z zastosowaniem języka Simulink. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. Warszawa 1999.
- [4] A. Czemplik: Modele dynamiki układów fizycznych dla inżynierów. WNT, Warszawa 2008.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] F.E. Cellier. Continuous System Modeling. Springer-Verlag, New York 1991.
- [2] C.L. Dym, E.S. Ivey. Principles of Mathematical Modeling. Academic Press, New York 1980.
- [3] D.J. Murray-Smith. Continuous System Simulation. Chapman & Hall, London 1995.
- [4] E. Stein, W.L. Wendland (Eds). Finite Element and Boundary Element Techniques from Mathematical and Engineering Point of View. Springer-Verlag, Wien 1988.

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**dr hab. inż. Adam G. Polak, prof. nadzw., adam.polak@pwr.edu.pl**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Modelowanie matematyczne i komputerowe**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektronika**  
**I SPECJALNOŚCI Aparatura Elektroniczna (EAE)**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu**</b>	<b>Treści programowe**</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego**</b>
<b>PEK_W01</b>	K2EKA_W07, S2EAE_W08	C1.1	Wy1	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2EKA_W07, S2EAE_W08	C1.2, C1.3	Wy2-Wy6	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2EKA_W07, S2EAE_W08	C1.4, C1.5	Wy7	N1, N2
<b>PEK_W01-PEK_W03</b>	K2EKA_W07, S2EAE_W08	C1.1-C1.5	Wy8	N3, N4
<b>PEK_U01</b>	K2EKA_U08, S2EAE_U09	C2.1-C2.3	La1-La6	N5, N6
<b>PEK_U02</b>	K2EKA_U08, S2EAE_U09	C2.4	La7, La8	N5, N6
<b>PEK_U03</b>	K2EKA_U01, S2EAE_U09	C2.4, C2.5	La2-La8	N5, N6
<b>PEK_U01-PEK_U03</b>	K2EKA_U01, K2EKA_U08, S2EAE_U09	C2.6	La9, La10	N5

\*\* - z tabeli powyżej

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Techniki eksperymentu</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Techniques of experiment</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Aparatura Elektroniczna (EAE)</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>EKEU605</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		1		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

S2EAE\_W08  
S2EAE\_U14

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobyć podstawowej wiedzy z zakresu:
- C1.1. Podstaw prowadzenia eksperymentów
  - C1.2. Metod odtwarzania sygnałów pomiarowych i regularyzacji
  - C1.3. Metod estymacji parametrów modeli
  - C1.4. Eksperymentalnej oceny modeli
  - C1.5. Planowania eksperymentów
  - C1.6. Analizy danych eksperymentalnych
- C2. Zdobyć umiejętności z zakresu:
- C2.1. Odtwarzania sygnałów pomiarowych i regularyzacji
  - C2.2. Estymacji parametrów modeli
  - C2.3. Eksperymentalnej oceny modeli
  - C2.4. Planowania i optymalizacji eksperymentów

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA**

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 – jest w stanie scharakteryzować podstawowe metody analizy danych

PEK\_W02 – jest w stanie opisać metody odtwarzania sygnałów pomiarowych

PEK\_W03 – jest w stanie opisać podstawowe metody dopasowywania modeli do danych

PEK\_W04 – jest w stanie opisać metody planowania eksperymentu

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 – potrafi odtworzyć zregulowaną postać sygnału pomiarowego

PEK\_U02 – potrafi dopasować podstawowe klasy modeli do danych eksperymentalnych

PEK\_U03 – potrafi dobierać modele odpowiednie do analizowanych danych

PEK\_U04 – potrafi planować eksperymenty pomiarowe

**TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie do wykładu. Eksperyment a związek przyczynowo-skutkowy.	2
Wy2	Statystyczne modele danych eksperymentalnych.	2
Wy3	Testowanie właściwości danych i metod pomiarowych.	2
Wy4	Zadanie wprost i zadanie odwrotne. Kalibracja aparatury pomiarowej. Rekonstrukcja sygnałów pomiarowych.	2
Wy5	Regularyzacja rekonstrukcji sygnałów pomiarowych. Estymacja parametrów jako zadanie odwrotne.	2
Wy6	Estymacja parametrów statycznych modeli liniowych.	2
Wy7	Estymacja parametrów zmiennych w czasie. Estymacja z uwzględnieniem błędów w zmiennej niezależnej.	2
Wy8	Estymacja parametrów statycznych modeli nieliniowych. Identyfikacja modeli dynamicznych.	2
Wy9	Regularyzacja estymacji. Dokładność estymacji. Aproksymacja danych.	2
Wy10	Przekształcanie modeli. Identyfikowalność modeli. Analiza wrażliwości.	2
Wy11	Analiza rezyduów. Wybór modelu optymalnego.	2
Wy12	Pobieranie próby. Eksperymenty czynnikowe. Planowanie eksperymentów.	2
Wy13	Dekompozycja i fuzja danych.	2
Wy14	Przetwarzanie danych w zadaniach klasyfikacji.	2
Wy15	Podsumowanie wiadomości z zakresu technik eksperymentu.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Odtwarzanie sygnałów pomiarowych	3
La2	Estymacja parametrów modeli liniowych	3
La3	Metody estymacji parametrów zmiennych w czasie	3
La4	Identyfikacja liniowych modeli dynamicznych	3
La5	Globalne metody estymacji parametrów modeli nieliniowych	3
La6	Gradientowe metody estymacji parametrów modeli nieliniowych	3
La7	Analiza rezyduów i wybór modelu optymalnego	3
La8	Planowanie eksperymentu	3
La9	Rozwiązywanie problemu własnego	3
La10	Rozwiązywanie problemu własnego	3
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych
N2. Konspekt udostępniony studentom w formacie PDF
N3. Konsultacje
N4. Praca własna – powtórzenie wyłożonego materiału
N5. Zestawy komputerowe z oprogramowaniem Matlab/Simulink
N6. Instrukcje do zajęć laboratoryjnych pobierane ze strony internetowej

### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))</b>	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
F1	PEK_W01- PEK_W04	Test końcowy
F2	PEK_U01- PEK_U04	Ocena zakresu zdobytych umiejętności
P = (F1+F2)/2 (ocena pozytywna pod warunkiem: F1>2 i F2>2)		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] S. Brandt: Analiza danych. WNT, Warszawa 1998.
- [2] P. Eykhoff: Identyfikacja w układach dynamicznych. PWN, Warszawa 1980.
- [3] A. Muciek: Wyznaczanie modeli matematycznych z danych eksperymentalnych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2012.
- [4] E. Rafajłowicz: Algorytmy planowania eksperymentu. Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa 1996.
- [5] C.R. Rao: Modele liniowe statystyki matematycznej. PWN, Warszawa 1982.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] M. Korzyński: Metodyka eksperymentu. WNT, Warszawa 2006.
- [2] L. Ljung: System identification. Theory for the User. Prentice Hall, Upper Saddle River 1999.
- [3] A.G. Polak, J. Mroczka: Pośrednie pomiary właściwości obiektów złożonych. W: Problemy metrologii elektronicznej i fotonicznej (red. J. Mroczka). Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2008, 15-78.
- [4] Z. Polański: Planowanie doświadczeń w technice. PWN, Warszawa 1984.
- [5] G.A.F. Seber, C.J. Wild: Nonlinear Regression. Wiley, Hoboken 2003.
- [6] T. Söderström, P. Stoica: Identyfikacja systemów. PWN, Warszawa 1997.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**dr hab. inż. Adam G. Polak, prof. nadzw., adam.polak@pwr.edu.pl**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Techniki eksperymentu**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektronika**  
**I SPECJALNOŚCI Aparatura Elektroniczna (EAE)**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu**</b>	<b>Treści programowe**</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego**</b>
<b>PEK_W01</b>	K2EKA_W11, S2EAE_W11	C1.1, C1.4, C1.6	Wy1-Wy3, Wy13-Wy14	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K2EKA_W11, S2EAE_W11	C1.2	Wy4-Wy5	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K2EKA_W11, S2EAE_W11	C1.3	Wy6-Wy11	N1, N2
<b>PEK_W04</b>	K2EKA_W11, S2EAE_W11	C1.5	Wy12	N1, N2
<b>PEK_W01-PEK_W04</b>	K2EKA_W11, S2EAE_W11	C1.1-C1.6	Wy15	N3, N4
<b>PEK_U01</b>	K2EKA_U02, S2EAE_U12	C2.1	La1	N5, N6
<b>PEK_U02</b>	K2EKA_U01, S2EAE_U12	C2.2	La2-La6	N5, N6
<b>PEK_U03</b>	K2EKA_U02, S2EAE_U12	C2.3	La7	N5, N6
<b>PEK_U04</b>	K2EKA_U01, S2EAE_U12	C2.4	La8	N5, N6
<b>PEK_U01-PEK_U04</b>	K2EKA_U01, K2EKA_U02, S2EAE_U12	C2.5	La9, La10	N5

\*\* - z tabeli powyżej

## WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: Mapy akustyczne

Nazwa w języku angielskim: Acoustic Maps

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Elektronika

Specjalność (jeśli dotyczy): Akustyka

Stopień studiów i forma: II / stacjonarna

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy

Kod przedmiotu: EKEU903

Grupa kursów: NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					30
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					60
Forma zaliczenia					zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS					2
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					2
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					2

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Nabycie umiejętności poszukiwania informacji i zdobywania wiedzy dotyczącej określonej tematyki.

C2 Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie realizacji i wykorzystania map akustycznych dla dużych i średnich aglomeracji miejskich

C3 Zdobycie umiejętności przygotowania prezentacji własnych wyników analiz oraz dyskusji na temat rozwiązywanych problemów.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 zna problematykę realizacji map akustycznych dla aglomeracji miejskich

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 potrafi opracować mapę akustyczną dla fragmentu miasta zgodnie z wymaganiami określonymi dla map hałasu dużych i średnich aglomeracji z wykorzystaniem profesjonalnego oprogramowania.

PEK\_U02 potrafi w dyskusji uzasadnić sposób gromadzenia i przetworzenia danych wyjściowych, sposób opracowania modelu i prezentacji wyników obliczeń.

PEK\_U03 potrafi przygotować prezentację zawierającą wyniki własnych analiz.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Omówienie tematyki seminarium oraz zalecanych pozycji literaturowych.	2
Se2	Prezentowanie problematyki polityki hałasowej UE, roli map akustycznych w zarządzaniu środowiskiem, zalecanych wspólnych metod obliczeniowych stosowanych w UE do realizacji map akustycznych. Dyskusja w grupie.	4
Se3	Prezentacje indywidualne dotyczące stosowanych metod obliczeniowych hałasu drogowo, kolejowego, przemysłowego i lotniczego.	6
Se4	Prezentacje indywidualne możliwości programu SoundPlan do realizacji map akustycznych	4
Se5	Prezentacje (grupy) koncepcji realizacji map akustycznych wraz zgromadzonych danych wyjściowych. Dyskusja	6
Se6	Prezentacje (grupy) opracowanych map akustycznych dla wybranych fragmentów miast	6
Se7	Prezentacja i dyskusja dotycząca wiarygodności map akustycznych realizowanych metodami obliczeniowymi.	2
	Suma godzin	30

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja multimedialna

N2. dyskusja problemowa

N3. studia literaturowe

N4. praca własna

N5. stanowisko komputerowe + oprogramowanie

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01 PEK_U01 PEK_U02	Ocena prezentacji, aktywność w dyskusji.
F2	PEK_U02	Ocena prezentacji
$P = 0.5 * F1 + 0.5 * F2$		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady WE/49/2002 w sprawie oceny i zarządzania hałasem w środowisku, 25 czerwiec 2002 r.
- [2] Ustawa Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r. (Dz. U. Nr 25/2008 r., poz. 150).
- [3] Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure, Version 2, January 2006
- [4] Literatura związana z problematyką wybranego obszaru badawczego
- [5] [www.harmonoise.org](http://www.harmonoise.org)
- [6] [www.imagine-project.org](http://www.imagine-project.org)
- [7]

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Barbara Rudno-Rudzińska, [barbara.rundo-rudzinska@pwr.wroc.pl](mailto:barbara.rundo-rudzinska@pwr.wroc.pl)**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Mapy akustyczne**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektronika**  
**I SPECJALNOŚCI Akustyka**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>PEK_W01</b>	S2EAK_U10	C1	Se1, Se2, Se3	N1, N2, N3, N4, N5
<b>PEK_U01</b>	S2EAK_U10	C2	Se3, Se4	N1, N4, N5
<b>PEK_U02</b>	S2EAK_U10	C3	Se5, Se6	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	S2EAK_U10	C3	Se6, Se7	N1, N5

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim Akustyka fizyczna	
Nazwa w języku angielskim Physical acoustics	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Elektronika	
Specjalność (jeśli dotyczy): Akustyka	
Stopień studiów i forma: I/ II stopień*, stacjonarna /niestacjonarna*	
Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy /wybieralny /ogólnouczelniany*	
Kod przedmiotu <b>EKEU905</b>	
Grupa kursów <b>TAK/ NIE*</b>	

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>4</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		2		

\*niepotrzebne skreślić

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. K2EKA\_W01
2. K2EKA\_W02

### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabywanie zaawansowanej wiedzy, z uwzględnieniem aspektów aplikacyjnych, z zakresu fal akustycznych w gazach, cieczach i ciałach stałych oraz właściwości źródeł dźwięku
- C2 Nabywanie umiejętności przygotowania stanowiska pomiarowego i wykonania pomiarów w zakresie wybranych zaawansowanych eksperymentów w obszarze akustyki fizycznej i technicznej

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Zna podstawowe równania hydrodynamiki i sposób wyprowadzenia równania fali akustycznej

PEK\_W02 Zna parametry i wielkości fizyczne oraz energetyczne charakteryzujące falę akustyczną

PEK\_W03 Ma wiedzę dotyczącą zjawisk związanych z przejściem fali akustycznej przez granicę ośrodków

PEK\_W04 Ma wiedzę dotyczącą zjawisk falowych w ośrodkach stratnych i dyspersyjnych

PEK\_W05 Ma wiedzę dotyczącą fal nieliniowych oraz propagacji nieliniowych fal stacjonarnych w ośrodkach stratnych i dyspersyjnych (solitony)

PEK\_W06 Zna zasady działania i charakteryzuje właściwości anten parametrycznych

PEK\_W07 Charakteryzuje właściwości źródeł dźwięku i wymienia ich parametry

PEK\_W08 Rozpoznaje zaawansowane metody matematyczne i numeryczne teorii pola akustycznego

PEK\_W09 Ma wiedzę dotyczącą dyfrakcji fal akustycznych

PEK\_W10 Ma wiedzę dotyczącą propagacji fal sprężystych w ośrodkach stałych i charakteryzuje różne rodzaje fal

Z zakresu umiejętności student:

PEK\_U01 potrafi zbudować zestaw do pomiarów i obserwacji dla określonego eksperymentu

PEK\_U02 potrafi wykonać pomiary i zinterpretować wyniki

### TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wyprowadzenie równania falowego w ośrodkach gazowych i ciekłych	2
Wy2	Parametry fali akustycznej: prędkość dźwięku, współczynnik tłumienia, parametr B/A.	2
Wy3	Energia fali akustycznej. Natężenie i poziom natężenia dźwięku	2
Wy4	Przejście fali akustycznej przez granicę ośrodków	2
Wy5	Fale akustyczne w ośrodkach stratnych i z dyspersją	2
Wy 6	Nieliniowe fale akustyczne w ośrodkach bezstratnych, stratnych i dyspersyjnych. Solitony	2
Wy 7	Anteny parametryczne	2
Wy 8	Źródło punktowe i dipol akustyczny. Anteny akustyczne	2
Wy 9	Źródła o symetrii kulistej. Impedancja promieniowania źródeł	2
Wy 10	Wzory całkowe Kirchhoffa i Rayleigha.	2
Wy 11	Promieniowanie tłoka w nieskończonej odgradzie	2
Wy 12	Metoda całek brzegowych jako narzędzie obliczania pól akustycznych źródeł dźwięku na podstawie wzoru całkowego Kirchhoffa	2
Wy 13	Dyfrakcja fali akustycznej	2
Wy 14	Fale akustyczne w ciałach stałych – wyprowadzenie równań falowych	2
Wy 15	Przejście fal w ciałach stałych przez granicę ośrodków. Fale powierzchniowe Rayleigha i płytowe Lamba	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Interferencja i dyfrakcja fal akustycznych	4
La2	Estymacja wielkości psychoakustycznych	4
La3	Pomiar akustycznej rezystancji przepływowowej	4
La4	Pomiar parametrów pola akustycznego w obecności rozpraszacza	4
La5	Pomiar parametrów szumowych mikrofonów	4
La6	Pomiar parametrów superkierunkowego głośnika parametrycznego	4
La7	Badanie zjawisk zachodzących w silniku termoakustycznym	4
La8	Obserwacja ruchu atmosfery z wykorzystaniem sodaru dopplerowskiego	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład z wykorzystaniem tablicy i slajdów
N2. Konsultacje
N3. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium
N4. Materiały i instrukcje laboratoryjne on-line na stronach Katedry Akustyki
N5. Konsultacje
N6. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych

### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))</b>	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
F1	PEK_W01-07	Kolokwium 1
F2	PEK_W08-12	Kolokwium 2

F3	PEK_U01	Ocena wyboru metody pomiarowej i poprawności zestawienia stanowiska
F4	PEK_U02	Oceny z przygotowania do laboratorium, ocena sposobu realizacji pomiarów, przygotowania sprawozdania i wnikliwości analizy
P Zaliczenie obu kolokwii oraz laboratorium; $P = [F1 + F2 + 0.5(F3 + F4)] / 3$		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] A. Dobrucki – Podstawy akustyki, Politechnika Wrocławska 1992
- [2] A. Dobrucki – Przetworniki elektroakustyczne, WNT Warszawa 2007

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Z. Żyszkowski: Podstawy elektroakustyki, WNT, Warszawa 1984
- [2] Artykuły (głównie w języku angielskim) rekomendowane przez prowadzącego
- [3] Materiały i instrukcje laboratoryjne on-line na stronach Katedry Akustyki

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Prof. dr hab. inż. Andrzej Dobrucki, [Andrzej.dobrucki@pwr.wroc.pl](mailto:Andrzej.dobrucki@pwr.wroc.pl)**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Akustyka fizyczna**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektronika**  
**I SPECJALNOŚCI Akustyka**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
PEK_W01	S2EAK_W01	C1	Wy1	N1, N2, N3
PEK_W02	S2EAK_W01	C1	Wy2,3	N1, N2, N3
PEK_W03	S2EAK_W01	C1	Wy4	N1, N2, N3
PEK_W04	S2EAK_W01	C1	Wy5	N1, N2, N3
PEK_W05	S2EAK_W01	C1	Wy6	N1, N2, N3
PEK_W06	S2EAK_W01	C1	Wy7	N1, N2, N3
PEK_W07	S2EAK_W01	C1	Wy8,9	N1, N2, N3
PEK_W08	S2EAK_W01	C1	Wy10,11,12	N1, N2, N3
PEK_W09	S2EAK_W01	C1	Wy13	N1, N2, N3
PEK_W10	S2EAK_W01	C1	Wy 14,15	N1, N2, N3
PEK_U01	S2EAK_U05	C2	La1 - La8	N4,N5,N6
PEK_U02	S2EAK_U05	C2	La1 – La8	N4,N5,N6

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Metrologia optyczna 2</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Optical Metrology 2</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Aparatura Elektroniczna (EAE)</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ETE601</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			60		
Forma zaliczenia			Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)			1		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. S2EAE\_W01

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. nabycie umiejętności określania założeń konstrukcyjnych w oparciu o dostępną bazę sprzętową i programową
- C2 . nabycie umiejętności zaprojektowania optoelektronicznego układu pomiarowego do pomiaru wybranej wielkości fizycznej
- C3. nabycie umiejętności wykonania i przetestowania zaprojektowanego optoelektronicznego układu pomiarowego wybranej wielkości fizycznej
- C4. nabycie umiejętności przeprowadzenia optycznych pomiarów wybranej wielkości fizycznej
- C5. nabycie umiejętności opracowania wyników pomiarów i dokumentowania wykonanego optoelektronicznego układu pomiarowego

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 – opracowuje założenia konstrukcyjne w oparciu o dostępną bazę sprzętową i programową

PEK\_U02 – projektuje optoelektroniczny układ pomiarowy wybranych wielkości fizycznych

PEK\_U03 – wykonuje i weryfikuje zaprojektowany optoelektroniczny układ pomiarowy

PEK\_U04 – wykonuje optyczne pomiary wybranej wielkości fizycznej

PEK\_U05 – opracowuje wyniki pomiarów i tworzy dokumentację wykonanego optoelektronicznego układu pomiarowego

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie, organizacja pracy, dostępna baza sprzętowa i programowa	2
La2	Wybór tematu – rozeznanie literaturowe i sprzętowe	2
La3	Opracowanie założeń wstępnych	2
La4-10	Opracowanie, wykonanie i testowanie części sprzętowej i programowej projektowanego optoelektronicznego układu pomiarowego wybranej wielkości fizycznej	14
La11-13	Pomiary wybranej wielkości fizycznej wykonanym optoelektronicznym układem pomiarowym	6
La14	Opracowanie uzyskanych wyników oraz dokumentacji wykonanego optoelektronicznego układu pomiarowego	2
La15	Prezentacja układu pomiarowego i uzyskanych wyników	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Praca własna w trakcie laboratorium
2. Konsultacje w trakcie laboratorium
3. Konsultacje
4. Praca własna – przygotowanie i wygłoszenie prezentacji

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01 - PEK_U02	prezentacja oraz raport zawierający opis zbudowanego optoelektronicznego układu pomiarowego wraz z wynikami przeprowadzonych pomiarów wybranych wielkości fizycznych
P = F1		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [1] Kjell J. Gasvik, „Optical Metrology”, Wiley&Sons, 2002 [2] Toru Yoshizawa, „Handbook of Optical Metrology. Principles and Applications”, CRC-Press Taylor & Francis Group, LLC, 2008  <b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> [1] Z. Bielecki, A. Rogalski, „Detekcja sygnałów optycznych”, WNT, Warszawa 2001 [2] „Photonics Spectra” - miesięcznik
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>dr inż. Dariusz Wysoczański, <a href="mailto:dariusz.wysoczanski@pwr.edu.pl">dariusz.wysoczanski@pwr.edu.pl</a></b>

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Metrologia optyczna 2**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektronika**  
**I SPECJALNOŚCI Aparatura Elektroniczna (EAE)**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu**</b>	<b>Treści programowe**</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego**</b>
<b>PEK_U01</b>	K2EKA_U08, S2EAE_U01	1	La1	2,3
<b>PEK_U02</b>	K2EKA_U08, S2EAE_U01	2	La1 - La3	1,2,3
<b>PEK_U03</b>	K2EKA_U08, S2EAE_U01	3	La4 - La10	1,2,3
<b>PEK_U04</b>	K2EKA_U08, S2EAE_U01	4	La11 - La13	1,2,3
<b>PEK_U05</b>	K2EKA_U08, S2EAE_U01	5	La14 - La15	1,2,3,4

\*\* - z tabeli powyżej

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Zasady rozpoznawania i przetwarzania obrazów</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Principles of digital image recognition and processing</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Aparatura Elektroniczna (EAE)</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ETE603</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		90		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
Liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		3		
Liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5		1		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy z zakresu metod cyfrowego przetwarzania obrazów.
- C2. Nabycie umiejętności konstruowania algorytmów przetwarzania obrazów.
- C3. Nabycie umiejętności doboru algorytmów przetwarzania obrazów cyfrowych.
- C4. Nabycie umiejętności projektowania i tworzenia aplikacji rozpoznawania obrazów.
- C5. Nabycie wiedzy i umiejętności doboru metod rozpoznawania obrazów cyfrowych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

osoba, która zaliczyła kurs, ma następujące kompetencje:

z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 – jest w stanie opisać parametry funkcji obrazu.

PEK\_W02 – jest w stanie opisać zasady kondycjonowania obrazów cyfrowych.

PEK\_W03 – jest w stanie opisać algorytmy punktowego przetwarzania obrazów.

PEK\_W04 – jest w stanie opisać zasady filtracji i przekształceń kontekstowych obrazu cyfrowego.

PEK\_W05 – jest w stanie opisać działanie algorytmów segmentacji i rozpoznawania wzorów.

PEK\_W06 – jest w stanie opisać zasady analizy ilościowej cech obrazu.

PEK\_W07 – jest w stanie opisać stosowane techniki cyfrowej analizy obrazów.

z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 – potrafi wykorzystywać przekształcenia punktowe obrazu dobierając właściwe algorytmy.

PEK\_U02 – potrafi interpretować wyniki przekształceń kontekstowych obrazów.

PEK\_U03 – potrafi przeprowadzać operacje morfologiczne na obrazach.

PEK\_U04 – umie wykonywać segmentację i analizę partycyjną obrazu cyfrowego.

PEK\_U05 – potrafi wykorzystywać techniki rozpoznawania wzorców.

PEK\_U06 – potrafi zaprojektować algorytm przetwarzania i rozpoznawania obrazu cyfrowego.

PEK\_U07 – potrafi oceniać skutki działania opracowanego algorytmu.

.

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć - wykład</b>		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Funkcja obrazu.	2
Wy2	Kondycjonowanie obrazów. Kodowanie i odtwarzanie.	2
Wy3	Algorytmy poprawiania obrazów. Przekształcenia punktowe.	2
Wy4	Redukcja zakłóceń. Filtracja obrazu. Przekształcenia kontekstowe.	2
Wy5	Segmentacja obrazów. Rozpoznawanie obrazów i wzorów.	2
Wy6	Pomiary zależności geometrycznych i analiza ilościowa cech obrazu.	2
Wy7	Zastosowania cyfrowej analizy obrazów.	3
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		Liczba Godzin
La1	Sprawy organizacyjne. Wprowadzenie. Projekty indywidualne	3
La2	Przekształcenia geometryczne i operacje punktowe na obrazach cyfrowych.	3
La3	Przekształcenia kontekstowe obrazów.	3
La4	Wydzielanie konturów. Operacje morfologiczne na obrazach.	3
La5	Zastosowanie wybranych metod morfologicznych w przetwarzaniu obrazów.	3
La6	Analiza partycyjna obrazów cyfrowych.	3
La7	Rozpoznawanie obiektów w obrazach cyfrowych	3
La8	Metoda wzornika w przetwarzaniu i rozpoznawaniu obrazów cyfrowych..	3
La9	Analiza dużych binarnych obiektów w rozpoznawaniu obrazów cyfrowych..	3
La10	Odrabianie zaległości, projekty indywidualne, zaliczenia.	3
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora
2. Ćwiczenia laboratoryjne
3. Konsultacje
4. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych
5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zajęć, projekt indywidualny.

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01 ÷ PEK_U07	Odpowiedzi ustne, obserwacja wykonywania ćwiczeń, pisemne sprawozdania z ćwiczeń,
F2	PEK_W01 ÷ PEK_W07	Kolokwium
$P = 0,7 * F1 + 0,3 * F2$ (ocena pozytywna pod warunkiem: $F1 > 2$ i $F2 > 2$ )		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Tadeusiewicz R., Korohoda P., Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów. Wyd. Fundacji Postępu Telekomunikacji. Kraków 1997.
- [2] Choraś S.R., Komputerowa wizja. Metody interpretacji i identyfikacji obiektów. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT. Warszawa 2005.
- [3] Malina W., Smiatcz M., Metody cyfrowego przetwarzania obrazów. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT. Warszawa 2005.

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Wróbel Z., Koproński R., Przetwarzanie obrazu w programie MATLAB. Wyd. Uniw. Śląskiego, Katowice 2002.
- [2] Gonzalez R.C., Woods R.E., Digital Image Processing 2<sup>nd</sup> Ed., Prentice Hall 2002

Opracowania firmowe:

- [1] IMAQ Imaq Vision User Manual. National Instruments Corp. 1999.
- [2] <http://www.ni.com>
- [3] <http://labview.pl>

Czasopisma:

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**dr inż. Janusz Gołembiewski, doc., [janusz.golembiewski@pwr.edu.pl](mailto:janusz.golembiewski@pwr.edu.pl)**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Zasady rozpoznawania i przetwarzania obrazów**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektronika**  
**I SPECJALNOŚCI Aparatura Elektroniczna (EAE)**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu **</b>	<b>Treści programowe**</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego**</b>
PEK_W01	K2EKA_W07,S2EAE_W10	C1, C5	Wy1	1,3,5
PEK_W02	K2EKA_W07,S2EAE_W10	C1, C5	Wy2	1,3,5
PEK_W03	K2EKA_W07,S2EAE_W10	C1, C5	Wy3	1,3,5
PEK_W04	K2EKA_W07,S2EAE_W10	C1, C5	Wy4	1,3,5
PEK_W05	K2EKA_W07,S2EAE_W10	C1, C5	Wy5	1,3,5
PEK_W06	K2EKA_W07,S2EAE_W10	C1, C5	Wy6	1,3,5
PEK_W07	K2EKA_W07,S2EAE_W10	C1, C5	Wy7	1,3,5
PEK_U01, PEK_U06, PEK_U07	K2EKA_U02,S2EAE_U11	C2, C3, C4	La01, La02	2,3,4,5
PEK_U02, PEK_U06, PEK_U07	K2EKA_U02,S2EAE_U11	C2, C3, C4	La03	2,3,4,5
PEK_U03, PEK_U06, PEK_U07	K2EKA_U02,S2EAE_U11	C2, C3, C4	La04, La05	2,3,4,5
PEK_U04, PEK_U06, PEK_U07	K2EKA_U02,S2EAE_U11	C2, C3, C4	La06	2,3,4,5
PEK_U05, PEK_U06, PEK_U07	K2EKA_U02,S2EAE_U11	C2, C3, C4	La07, La08, La09	2,3,4,5

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Wybrane interfejsy mikrokontrolerów</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Selected interface in microcontrollers</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Aparatura Elektroniczna (EAE)</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>wybieralny</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ETE616</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-			1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5			0,5	

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Poznanie problemów oraz zasad wymiany danych między urządzeniami i układami współpracującymi z mikrokontrolerami za pośrednictwem standardowych (ogólnego zastosowania) i specjalizowanych szeregowych interfejsów komunikacyjnych.
- C2 Zdobywanie umiejętności łączenia układów/urządzeń analogowych/cyfrowych z mikrokontrolerami wykorzystujących standardowe (ogólnego zastosowania) i specjalizowane szeregowy interfejsy.
- C3 Rozwinięcie umiejętności przygotowywania, tworzenia, weryfikowania i wdrażania oprogramowania testującego i użytkowego mikrokontrolerów.
- C4 Nabycie i utrwalenie umiejętności współpracy w grupie studenckiej, odpowiedzialności rzetelności w działaniach inżynierskich; przestrzeganie norm i zasad obowiązujących w środowisku akademickim oraz inżynierskim.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 jest w stanie opisać zasady wymiany danych między mikrokontrolerami,
- PEK\_W02 jest w stanie opisać zasady działania wybranych, standardowych, szeregowych interfejsów komunikacyjnych, takich jak RS232/422/485, I2C-Bus/SMBus, SPI/Microwire, 1-wire, CAN, USB,
- PEK\_W03 jest w stanie opisać opisy i podstawy działania warstw aplikacyjnych wybranych, szeregowych interfejsów komunikacyjnych, takich jak CANopen, USB, PEK\_W04 jest w stanie opisać zasady działania układów analogowych występujących w standardowych, szeregowych interfejsach, takich jak konwertery napięć, układy zabezpieczeń elektrostatycznych, wzmacniacze sygnałów (prądowe i napięciowe), PEK\_W05 posiada wiedzę umożliwiającą dobór typów układów analogowych i narzędzi uruchomieniowych mikrokontrolerów,

Z zakresu umiejętności: PEK\_U01 umie interpretować i oceniać przydatność oczekiwanych parametrów transmisji danych, PEK\_U02 potrafi dobrać efektywne środowisko programistyczne dla 32-bitowych mikrokontrolerów typu RISC,

- PEK\_U03 umie przygotowywać, tworzyć, weryfikować i wdrażać oprogramowanie testujące i użytkowe mikrokontrolerów,
- PEK\_U04 posiada umiejętności interpretacji i wdrażania wyników własnych prac na forum publicznym
- PEK\_U05 potrafi interpretować wyniki własnych prac.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie do interfejsów mikrokontrolerów. Opis standardu RS232/485.	1
Wy2	Zasady transmisji danych w standardzie SPI/Microwire, 1-wire.	2
Wy3	Opis standardu I2C-Bus.	2
Wy4	Aplikacje standardu I2C-Bus/SMBus.	2
Wy5	Opis standardu CAN.	2
Wy6	Podstawy działania protokołów CANopen. Aplikacje.	2
Wy7	Opis standardu USB. Deskryptory, proces enumeracji.	3
Wy8	Aplikacje standardu USB.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Organizacja zajęć, rozdział tematów i zakresów projektów.	1
Pr2-5	Prezentacje zasad współpracy czujników i przetworników pomiarowych z mikrokontrolerami dla wybranego interfejsu.	7
Pr6-8	Prezentacja oprogramowania sterującego mikrokontrolerem, komunikującego się za pośrednictwem wbudowanego kontrolera lub metodą programową z czujnikiem/przetwornikiem pomiarowym wielkości elektrycznych i nieelektrycznych	7
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem projektora multimedialnego i skróconych materiałów/treści wykładów zamieszczonych na stronie internetowej przedmiotu.
N2. Zajęcia projektowe: dyskusja nad przedstawianymi koncepcjami i rozwiązaniami.
N3. Zajęcia projektowe: prezentacja oprogramowania sterującego wymianą danych między mikrokontrolerem i czujnikiem/przetwornikiem pomiarowym.
N4. Konsultacje.
N5. Praca własna w zakresie przygotowania, uruchomienia, testów i dokumentowania oprogramowania sterującego wymianą danych mikrokontroler – czujnik/przetwornik pomiarowy.
N6. Praca własna, samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium.

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))</b>	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
F1	PEK_W01 ÷ PEK_W05, PEK_U01 ÷ PEK_U05	Odpowiedzi ustne, prezentacje rozwiązań, programów sterujących, napotkanych problemów i sposobu ich rozwiązania.
F2	PEK_W01 ÷ PEK_W05	Pisemne kolokwium.
P = 0.5*F1 + 0.5*F2 (ocena pozytywna pod warunkiem: F1>2 i F2>2)		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Noty katalogowe i aplikacyjne producentów mikrokontrolerów, dokumentacje standardów: RS232/485, SPI/Microwire, I2C-Bus/SMBus, CAN/CANopen, USB, 1-wire (dostępne w internecie).
- [2] W. Mielczarek: Szeregowe interfejsy cyfrowe. Helion, Gliwice 1993.
- [3] J. Bogusz: Lokalne interfejsy szeregowy. BTC, Legionowo 2004.
- [4] P. Hadam: Projektowanie systemów mikroprocesorowych. BTC, Legionowo 2004.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] W. Winięcki: Organizacja komputerowych systemów pomiarowych. Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 1997.
- [2] W. Mielczarek: USB. Uniwersalny interfejs szeregowy. Helion, Gliwice 2005.
- [3] Zb. Hajduk: Mikrokontrolery w systemach zdalnego sterowania. BTC, Legionowo, 2005.
- [4] T. Jabłoński: Karty SD/MMC w systemach mikroprocesorowych. BTC, Legionowo, 2009.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**dr inż. Andrzej Stępień, doc., [andrzej.f.stepien@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.f.stepien@pwr.edu.pl)**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Wybrane interfejsy mikrokontrolerów**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektronika**  
**I SPECJALNOŚCI Aparatura Elektroniczna (EAE)**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b>
PEK_W01	K2EKA_W09, S2EAE_W04	C1	Wy1	N1, N4, N6
PEK_W02	K2EKA_W09, S2EAE_W04	C1, C2	Wy1 ÷ Wy8	N1, N4, N6
PEK_W03	K2EKA_W09, S2EAE_W04	C3	Wy6, Wy8	N1, N4, N6
PEK_W04	K2EKA_W09, S2EAE_W04	C1, C2, C3	Wy1 ÷ Wy8	N1, N4, N6
PEK_W05	K2EKA_W09, S2EAE_W04	C1, C2, C3	Wy1 ÷ Wy8	N1, N4, N5, N6
PEK_U01, PEK_U02	K2EKA_U08, S2EAE_U04	C1, C2	Pr2 ÷ Pr8, samodzielnie	N2, N3, N4, N5
PEK_U03	K2EKA_U08, S2EAE_U04	C1, C2	Pr2 ÷ Pr8, samodzielnie	N2, N3, N4, N5
PEK_U04	K2EKA_U08, S2EAE_U04	C1, C2	Pr2 ÷ Pr8, samodzielnie	N2, N3, N4, N5
PEK_U05	K2EKA_U08, S2EAE_U04	C1, C2, C3	Pr2 ÷ Pr8, samodzielnie	N2, N3, N4, N5

<b>WYDZIAŁ</b>	<b>Elektroniki</b>
	<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>
Nazwa w języku polskim:	<b>Zastosowania metod probabilistycznych</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Applied probability methods</b>
Kierunek studiów:	<b>Elektronika</b>
Specjalność:	<b>Zastosowania inżynierii komputerowej w technice (EZI)</b>
Stopień studiów i forma:	<b>II</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>ETE701</b>
Grupa kursów:	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	Egzamin			Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2			1	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. K2EKA\_W01
2. K2EKA\_W05

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Opanowanie zasad konstruowania algorytmów do komputerowej symulacji wielkości losowych oraz sposobów wykorzystania metod probabilistycznych i statystycznej analizy danych do tworzenia modeli obiektów i zjawisk losowych na podstawie pomiarów
- C2 Nabycie umiejętności projektowania oraz testowania algorytmów komputerowego modelowania środowisk losowych i stosowania metod statystycznych do syntezy ich modeli na podstawie danych empirycznych

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01   Zna typowe dla elektroniki wielkości losowe i ich charakterystyki

PEK\_W02   Zna zasadę komputerowej generacji wielkości losowych o rozkładzie dyskretnym oraz ciągłym metodą inwersyjną

PEK\_W03   Zna metody przybliżonej generacji wielkości losowych o rozkładzie normalnym oraz metodę odrzucania

PEK\_W04   Zna zasadę syntezy i analizy empirycznej dystrybuanty oraz histogramu

PEK\_W05   Zna zasadę syntezy i analizy empirycznej gęstości z użyciem estymatora jądrowego i ortogonalnego

PEK\_W06   Zna zasadę syntezy i analizy empirycznej regresji z użyciem estymatora jądrowego i ortogonalnego

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01   Potrafi przeprowadzić komputerową generację wielkości losowych przy zastosowaniu różnych metod

PEK\_U02   Umie przeprowadzić testowanie generatorów

PEK\_U03   Potrafi dokonać porównania efektywności różnych metod generacji.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie, wiadomości wstępne, zakres wykładu	2
Wy2	Wielkości losowe i ich charakterystyki	2
Wy3	Komputerowa generacja wielkości losowych o rozkładzie dyskretnym	2
Wy4	Komputerowa symulacja wielkości losowych o rozkładzie ciągłym – metoda inwersyjna	2
Wy5	Przybliżona generacja wielkości losowych o rozkładzie normalnym – metoda inwersyjna i CTG	2
Wy6	Generacja wielkości losowych o dowolnych rozkładach – metoda odrzucania	2
Wy7	Empiryczna dystrybuanta – synteza i analiza	2
Wy8	Empiryczna gęstość – histogram; synteza i analiza	2
Wy9	Empiryczna gęstość – estymator jądrowy; synteza i analiza	4
Wy10	Empiryczna gęstość – estymator ortogonalny; synteza i analiza	4
Wy11	Empiryczna regresja – estymator jądrowy; synteza i analiza	2
Wy12	Empiryczna regresja – estymator ortogonalny; synteza i analiza	4
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
La2		
La3		
La4		
La5		
La6		
La7		
La8		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Komputerowa generacja liczb losowych, w szczególności o rozkładzie normalnym, przy zastosowaniu różnych metod. Testowanie generatorów, porównanie efektywności.	15
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
	Suma godzin	15

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
Se2		
	Suma godzin	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Rzutnik, tablica N2. Stanowisko komputerowe, środowisko programistyczne Matlab, pakiet aplikacji biurowych

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01- PEK_W07	Egzamin (pisemny i ustny)

F2	PEK_U01- PEK_U03	Sprawozdania z projektu
$P = 0.7 * F1 + 0.3 * F2$ (pod warunkiem zaliczenia projektu)		

## **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] J. R. Benjamin, C. A. Cornell – *Rachunek prawdopodobieństwa*, statystyka matematyczna i teoria decyzji dla inżynierów. WNT, Warszawa, 1997.
- [2] S. Brandt, *ANALIZA DANYCH, Metody statystyczne i obliczeniowe*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999.
- [3] Lesław Gajek, Marek Kałużka, *Wnioskowanie statystyczne – modele i metody dla studentów*, Wydawnictwo Naukowo Techniczne WNT, Warszawa 2000.
- [4] Robert Wieczorkowski, Ryszard Zieliński. *Komputerowe generatory liczb losowych*, Warszawa, Wydawnictwo Naukowo Techniczne WNT, 2005.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] P. Kulczycki, *Estymatory jądrowe w analizie systemowej*, Warszawa, Wydawnictwo Naukowo Techniczne WNT, 2005.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Zygmunt Hasiewicz (Zygmunt.Hasiewicz@pwr.wroc.pl)**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Zaawansowane techniki programowania**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektronika**  
**I SPECJALNOŚCI Zastosowania inżynierii komputerowej w technice (EZI)**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego** *</b>
<b>PEK_W01 (wiedza)</b>	S2EZI_W08	C1	Wyk2	N1
<b>PEK_W02</b>	S2EZI_W08	C1	Wyk3,Wyk4	N1
<b>PEK_W03</b>	S2EZI_W08	C1	Wyk5, Wyk6	N1
<b>PEK_W04</b>	S2EZI_W08	C1	Wyk7,Wyk8	N1
<b>PEK_W05</b>	S2EZI_W08	C1	Wyk9,Wyk10	N1
<b>PEK_W06</b>	S2EZI_W08	C1	Wyk11,Wyk12	N1
<b>PEK_U01 (umiejętności)</b>	S2EZI_U09	C2	Pr1	N2
<b>PEK_U02</b>	S2EZI_U09	C2	Pr1	N2
<b>PEK_U03</b>	S2EZI_U09	C2	Pr1	N2
<b>PEK_K01 (kompetencje)</b>				
<b>PEK_K02</b>				
...				

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

<b>WYDZIAŁ</b>	<b>Elektroniki</b>
	<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	Metody i techniki obiektowe
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	Object oriented methods and techniques
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Zastosowania inżynierii komputerowej w technice (EZI)</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II (stacjonarny)</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ETE00703</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		60		30
Forma zaliczenia	Egzamin		Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>4</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		1		1

\*niepotrzebne skreślić

#### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. K1EKA\_W02
2. K1EKA\_W06
3. S2EZI\_W04
4. S2EZI\_W05
5. K1EKA\_U06
6. K1EKA\_U11
7. S2EZI\_U05

#### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zna ideę podejścia obiektowego i jej zastosowania w różnych dyscyplinach
- C2. Zna metodologię programowania obiektowego
- C3. Potrafi tworzyć programy zorientowane obiektowo w takich językach jak C++ , C#, Java

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01	Zna filozofię podejścia obiektowego
PEK_W02	Zna podstawy inżynierii i metodologii programowania obiektowego z wykorzystaniem zunifikowanego języka modelowania (UML) do konstruowania modeli obiektowych.
PEK_W03	Zna charakterystyka programowania obiektowego jako sposobu pojmowania otaczającej rzeczywistości
PEK_W04	Zna podstawy języka Java
PEK_W05	Zna podstawy języka C#
PEK_W06	Zna podstawowe narzędzia i paradygmaty podejścia obiektowo zorientowanego

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01	Potrafi samodzielnie formułować i używać technologii budowy programów obliczeniowych zorientowanych obiektowo
PEK_U02	Potrafi wykonywać i tworzyć fragmenty kodu pozwalające na aktywowanie konstruktorów i destruktorów zarówno w klasach bazowych jak i pochodnych
PEK_U03	Potrafi wykonywać i tworzyć fragmenty kodu zawierające samodzielnie opracowane funkcje polimorficzne, operatory przeciążone, iteratory, interfejsy, etc.
PEK_U04	Potrafi wyjaśnić podstawy zarządzania projektami
PEK_U05	Potrafi stosować narzędzia wspomagającego programowanie zorientowane obiektowo w wybranym środowisku.
PEK_U06	Potrafi wykorzystać praktycznie metodologią UML do projektowania programów obliczeniowych zorientowanych obiektowo

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wyk1	Charakterystyka podejścia obiektowego. Podjęcia klasy i obiektu. Porównanie obiektowo zorientowanych języków programowania: C++, C# i Java. Platforma programistyczna .NET.	2
Wyk2	Obiektowy język programowania C++. Główne koncepcje języka C++. Konstruktory i destruktory. Konstruktor kopiujący i operator przypisania.	2
Wyk3	Obiektowy język programowania Java. Główne koncepcje języka Java, pakiety i implementacje.	2
Wyk4	Obiektowy język programowania C#. Główne koncepcje języka Java, interfejsy i odśmiecianie.	2
Wyk5	Budowanie prostej klasy. Hermetyzacja klasy. Pola i funkcje statyczne i niestyczne. Przykład przeciążenia operatora jako metody i operatora jako funkcji globalnej. Przeciążanie operatorów w C++ i C#	2
Wyk6	Dziedziczenie i klasy pochodne. Dziedziczenie wielobazowe w C++ i interfejsy w C# i w Javie.	2

Wyk7	Funkcje wirtualne i klasy abstrakcyjne. Elementy zunifikowanego języka modelowania (UML) – diagramy klas.	2
Wyk8	Repetytorium	1

Forma zajęć – ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Realizacja wskazanego przez prowadzącego prostego programu w C++ z wykorzystaniem filozofii podejścia obiektowego	2
La2	Indywidualny program w języku C++ uzgodniony z prowadzącym	2
La3	Realizacja wskazanego przez prowadzącego prostego programu w C#	2
La4	Realizacja wskazanego przez prowadzącego prostego programu w języku Java	2
La5	Indywidualny program w języku C# lub Java uzgodniony z prowadzącym	7
	Suma godzin	15

Forma zajęć – projekt		Liczba godzin
Pr1		

Forma zajęć – seminarium		Liczba godzin
Se1	Charakterystyka języka UML	2
Se2-7	Elementy języka UML: obiekty, klasy, polimorfizm i generalizacja, pakiety, przypadki użycia, diagramy aktywności, diagramy interakcji, diagramy sekwencji, diagramy komunikacji, diagramy klas, asocjacja, agregacja, diagramy maszyn stanów, diagramy komponentów, diagramy wdrożenia.	13
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Rzutnik, tablica
N2. Stanowisko komputerowe, środowisko programistyczne IDE, MS Visual Studio, pakiet aplikacji biurowych

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01- PEK_W06	Kolokwium zaliczeniowe
F2	PEK_U01-	Zaliczenie laboratorium

	PEK_U05	
F3	PEK_U06	Zaliczenie seminarium
$P = 0.4 * F1 + 0.3 * F2 + 0.3 * F3$ (pod warunkiem zaliczenia laboratorium i seminarium)		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Grębosz J., Symfonia C++ standard. Programowanie w języku C++ orientowane obiektowo, Kraków, Oficyna Kallimach, 2005.
- [2] Stroustrup B., Język C++, Warszawa, WNT, 2004.
- [3] Eckel, B. Thinking in Java, Wydawnictwo Helion, 2006
- [4] Hejlsberg A., Torgersen M., Wiltamuth S., Golde P., Język C#. Programowanie. Wydanie III, Microsoft .NET Development Series
- [5] Kisilewicz J., Język C++. Programowanie obiektowe, Wrocław, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2005.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [6] Martin F., UML w kropelce, Warszawa, Oficyna Wydawnicza LTP, 2005.
- [7] Martin J., Odell J.J., Podstawy metod obiektowych, WNT, 1997

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Jerzy Kotowski ([jerzy.kotowski@pwr.wroc.pl](mailto:jerzy.kotowski@pwr.wroc.pl))**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Współczesne technologie informatyczne Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU**  
**Elektronika**  
**I SPECJALNOŚCI Zastosowania inżynierii komputerowej w technice (EZI)**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>PEK_W01 (wiedza)</b>	S2EZI_W10	C1	Wyk1	N1
<b>PEK_W02</b>	S2EZI_W10	C1	Wyk2	N1
<b>PEK_W03</b>	S2EZI_W10	C1	Wyk3	N1
<b>PEK_W04</b>	S2EZI_W10	C1	Wyk4	N1
<b>PEK_W05</b>	S2EZI_W10	C1	Wyk4,7	N1
<b>PEK_W06</b>	S2EZI_W10	C3	Wyk5,6	N1
<b>PEK_U01 (umiejętności)</b>	S2EZI_U12	C1	La1-La5	N2
<b>PEK_U02</b>	S2EZI_U12	C2	La1-La5	N2
<b>PEK_U03</b>	S2EZI_U12	C2	La1-La5	N2
<b>PEK_U04</b>	S2EZI_U12	C2	La1-La5	N2
<b>PEK_U05</b>	S2EZI_U12	C2	La1-La5	N2
<b>PEK_U06</b>	S2EZI_U12	C2	Se1-Se7	N2
<b>PEK_K01 (kompetencje)</b>				
<b>PEK_K02</b>				
...				

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

Wydział Elektroniki PWr

**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim:** Mikroserwery internetowe.....**Nazwa w języku angielskim:** Internet microservers.....**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** EiT.....**Specjalność (jeśli dotyczy):** EZI.....**Stopień studiów i forma:** II stopień**Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy**Kod przedmiotu:** ETEU 708.....**Grupa kursów:** TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			60	
Forma zaliczenia	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1			1	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI****CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy z zakresu budowy i zasady działania mikroserwerów internetowych.  
 C2. Nabycie umiejętności projektowania i oprogramowania mikroserwerów internetowych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

osoba, która zaliczyła kurs, ma następujące kompetencje:

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Zna zagadnienia z zakresu programowania i uruchamiania mikroserwerów, i typowych urządzeń peryferyjnych.

PEK\_W02 Zna standardy komunikacji oraz protokoły sieciowe stosowane w zadaniach sterowania.

PEK\_W03 Zna pojęcia związane z sieciami sensorów.

PEK\_U01 Potrafi zaprojektować system mikroserwera oparty o mikrosterowniki do realizacji zadań z zakresu sterowania.

PEK\_U02 Umiejętnie wykorzystuje urządzenia peryferyjne dostępne w układach.

PEK\_U03 Potrafi dobierać podzespoły do realizacji zadań.

PEK\_U04 Potrafi implementować sieci sensorów wykorzystujące dostępne media bezprzewodowe.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zajęcia wprowadzające, przedstawienie zakresu przedmiotu i warunków i formy zaliczenie	1
Wy2	Omówienie architektury wybranej rodziny mikrosterowników	2
Wy3	Obsługa urządzeń peryferyjnych oraz metodologia doboru sposobu komunikacji dla typowych problemów projektowych.	3
Wy4	Protokoły komunikacji w systemach mikroprocesorowych	4
Wy5	Omówienie typowych układów elektronicznych w układach sterowania	2
Wy6	Metody projektowania płytek PCB dla mikrosterowników	2
Wy7	Repetytorium	1
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
La4		
La5		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Wybór tematu projektu	1

Pr2	Ustalenie zakresu projektu	1
Pr3	Analiza znanych rozwiązań	3
Pr4	Projekt rozwiązania	3
Pr5	Implementacja	3
Pr6	Analiza otrzymanych rozwiązań	2
Pr7	Przygotowanie sprawozdania pisemnego	2
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora</li> <li>2. Zajęcia projektowe</li> <li>3. Konsultacje</li> <li>4. Praca własna – przygotowanie do zajęć projektowych</li> <li>5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium</li> </ol>

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01-PEK_W03 PEK_U01-PEK_U04	Odpowiedzi ustne, obserwacja wykonywania ćwiczeń, pisemne sprawozdania z ćwiczeń,
F2	PEK_W01-PEK_W03 PEK_U03	Kolokwium pisemne
P = 0,4*F1 + 0,6*F2 (pod warunkiem zaliczenia projektu)		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Jabłoński T.: "Mikrokontrolery PIC16F8x w praktyce", Wyd. BTC, Warszawa 2002.
- [2] Pietraszek S.: "Mikroprocesory jednoukładowe PIC", Wyd. Helion, Gliwice 2002.
- [3] Starecki T.: "Mikrokontrolery 80C51 w praktyce", Wyd. BTC, Warszawa 2002.
- [4] Doliński J.: "Mikrokontrolery AVR w praktyce", Wyd. BTC, Warszawa 2003.
- [5] Daca W.: "Mikrokontrolery od układów 8-bitowych do 32-bitowych", Wyd. NIKOM, Warszawa, kwiecień 2000.
- [6] Baranowski R.: "Mikrokontrolery AVR ATmega w praktyce", Wyd. BTC, Warszawa 2005.
- [7] Baranowski R.: "Mikrokontrolery AVR ATtiny w praktyce", Wyd. BTC, Warszawa 2006.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Pasierbiński J., Zbysiński P.: "Układy programowalne w praktyce", Wyd. WKŁ, Warszawa 2002.
- [2] Krysiak A.: "Mikrokontrolery rodziny AVR, AT90S1200", Wyd. Studio Wydawniczo-Typograficzne "Typoscript", Wrocław 1999.
- [3] Gałka P., Gałka P.: "Podstawy programowania mikrokontrolera 8051", Wyd. NIKOM, Warszawa, wrzesień 1995.
- [4] Hadam P.: "Projektowanie systemów mikroprocesorowych", Wyd. BTC, Warszawa 2004.
- [5] Bogusz J.: "Lokalne interfejsy szeregowy w systemach cyfrowych", Wyd. BTC, Warszawa 2004.
- [6] Jabłoński T.: "Graficzne wyświetlacze LCD w przykładach", Wyd. BTC, Legionowo 2008.
- [7] Jabłoński T.: "Karty SD/MMC w systemach mikroprocesorowych", Wyd. BTC, Legionowo 2009.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Jerzy Greblicki [Jerzy.Greblicki@pwr.wroc.pl](mailto:Jerzy.Greblicki@pwr.wroc.pl)**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Mikroserwery internetowe**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU EiT**  
**I SPECJALNOŚCI EZI**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia S2E ZI_U02</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>PEK_W01</b>	S2EZI_W02	C1	Wy1-Wy6	n1-n5
<b>PEK_W02</b>	S2EZI_W02	C1	Wy1-Wy6	n1-n5
<b>PEK_W03</b>	S2EZI_W02	C1	Wy1-Wy6	n1-n5
<b>PEK_U01</b>	S2EZI_U02	C2	Pr1-Pr7	n2-n5
<b>PEK_U02</b>	S2EZI_U02	C2	Pr1-Pr7	n2-n5
<b>PEK_U03</b>	S2EZI_U02	C2	Pr1-Pr7	n2-n5
<b>PEK_U04</b>	S2EZI_U02	C2	Pr1-Pr7	n2-n5

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**Wydział Elektroniki PWr****KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa w języku polskim: **Optymalizacja w systemach dyskretnych**Nazwa w języku angielskim: **Optimization in discrete systems**Kierunek studiów: **Elektronika i Telekomunikacja**Stopień studiów i forma: **II stopień, stacjonarna**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **ETEU711**Grupa kursów: **TAK**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>30</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>		<b>60</b>		
Forma zaliczenia	<b>Zaliczenie na ocenę</b>		<b>Zaliczenie na ocenę</b>		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>				
Liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>2</b>		
Liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1</b>		<b>1</b>		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI****1. K2EKA\_W01****CELE PRZEDMIOTU**

- C1. nabycie wiedzy o sposobach opisu i modelowania systemów dyskretnych  
 C2. nabycie wiedzy dotyczącej różnych metod konstruowania algorytmów dokładnych dla problemów dyskretnych  
 C3. nabycie wiedzy dotyczącej konstruowania algorytmów heurystycznych opartych na metodach AI dla problemów dyskretnych  
 C4. nabycie umiejętności implementowania algorytmów rozwiązania problemów dyskretnych  
 C5. nabycie umiejętności rozwiązania problemu optymalizacji dyskretnej

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA, osoby która zaliczyła kurs**

z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 – posiada wiedzę dotyczącą różnych sposobów opisu i modelowania procesów dyskretnych  
 PEK\_W02 – zna idee konstruowania algorytmów w oparciu o metodę programowania dynamicznego  
 PEK\_W03 – wie w jaki sposób konstruuje się algorytmy dokładne w oparciu o metodę podziału i ograniczeń  
 PEK\_W04 – wie jak sformułować zadanie programowania binarnego  
 PEK\_W05 – zna podstawowe elementy algorytmu Balas’a  
 PEK\_W06 – zna metody konstruowania algorytmów heurystycznych opartych na metodach AI

PEK\_W07 – wie jakich algorytmów i/lub narzędzi użyć w przypadku rozwiązywania konkretnego problemu dyskretnego

PEK\_W08 – zna problemy optymalizacyjne i metody rozwiązania w systemach produkcyjnych

PEK\_W08 – wie jak są formułowane problemy rozmieszczenia, lokalizacji cięcia i pakowania oraz metody ich rozwiązania.

z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 – potrafi zaimplementować algorytmy dokładne oparte na różnych metodach dla problemów dyskretnych

PEK\_U02 – potrafi utworzyć opis problemu celem wykorzystania gotowych narzędzi do jego rozwiązania

PEK\_U03 – potrafi zaprojektować i zaimplementować algorytm heurystyczny dla problemu dyskretnego.

PEK\_U04 – potrafi ocenić eksperymentalnie jakość generowanych rozwiązań przez algorytmy heurystyczne.

z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 – ma świadomość znaczenia wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy,

PEK\_K02 – rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności,

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Procesy dyskretny. Zdarzenia. Modelowanie procesów.	2
Wy2	Schemat programowania dynamicznego.	2
Wy3	Schemat podziału i ograniczeń.	2
Wy4	Programowanie liniowe binarne.	2
Wy5	Wybrane metody przybliżone.	2
Wy6	Szeregowanie zadań w systemach produkcyjnych.	2
Wy7	Problemy rozmieszczenia, lokalizacji, cięcia, pakowania.	2
Wy8	Repetitorium	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć – laboratorium		Liczba Godzin
La1	Szkolenie stanowiskowe BHP. Sprawy organizacyjne. Wprowadzenie.	2
La2	Algorytm programowania dynamicznego dla problemu plecakowego	2
La3-5	Algorytm podziału i ograniczeń dla wybranego problemu jednomaszynowego	6
La6-8	Algorytm Balas'a	6
La9-11	Algorytm heurystyczny dla problemu gniazdowego	6
La12	Badanie eksperymentalne algorytmów	2
La13-14	Rozwiązywanie problemów dyskretnych przy użyciu gotowych narzędzi	4
La15	Podsumowanie i zaliczenie laboratorium	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i/lub slajdów
2. Praca laboratoryjna
3. Konsultacje
4. Praca własna – implementacja wybranych algorytmów i struktur danych
5. Praca własna – samodzielne studia literaturowe

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01 ÷ PEK_W09; PEK_U01 ÷ PEK_U04; PEK_K01, PEK_K02	Ocena wykonywania ćwiczeń
F2	PEK_W01 ÷ PEK_W09; PEK_U01 ÷ PEK_U04; PEK_K01	wynik kolokwium zaliczeniowego

$P=0.6F1+0.4F2$  (pod warunkiem zaliczenia laboratorium)

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

1. C. Smutnicki, Algorytmy szeregowania, Exit, Warszawa 2002
2. S. Walukiewicz, Programowanie dyskretne, PWN, 1986

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA W JEZYKU POLSKIM

1. J. Grabowski, E. Nowicki, C. Smutnicki, Metoda blokowa w zagadnieniach szeregowania zadań, Exit, Warszawa 2003

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA W JEZYKU ANGIELSKIM

.1. wybrane artykuły

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Czesław Smutnicki; [czeslaw.smutnicki@pwr.wroc.pl](mailto:czeslaw.smutnicki@pwr.wroc.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Struktury danych i projektowanie algorytmów**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Elektronika i Telekomunikacja**  
I SPECJALNOŚCI **Zastosowania inżynierii komputerowej w technice - EZI**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	S2EZI_W12	C1	Wy1	1,3,5
PEK_W02	S2EZI_W12	C1,2	Wy2	1,2,3,5
PEK_W03	S2EZI_W12	C1,2	Wy3	1,2,3,5
PEK_W04	S2EZI_W12	C1,2	Wy4	1,3,5
PEK_W05	S2EZI_W12	C2	Wy4	1,3,5
PEK_W06	S2EZI_W12	C3	Wy4	1,3,5
PEK_W07	S2EZI_W12	C1,5	W2-5	1,2,3,5
PEK_W08	S2EZI_W12	C1,3,5	Wy6	1,3,5
PEK_W09	S2EZI_W12	C1,3	Wy7	1,3,5
PEK_W01-PEK_W09	S2EZI_W12	C1,3,5	Wy8	1,3,5
PEK_U01÷PEK_U04	S2EZI_U14	C1-5	La1÷La15	2,3,4,5
PEK_K01	S2EZI_W12;S2EZI_U14	C1-4	Wy1÷Wy9, La1÷La14	1,2,3,4,5
PEK_K02	S2EZI_W12;S2EZI_U14	C1-4	La1÷La14	2,3,4,5

<b>WYDZIAŁ</b>	<b>Elektroniki</b>
	<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>
Nazwa w języku polskim:	Współczesne technologie informatyczne
Nazwa w języku angielskim:	Modern information technologies
Kierunek studiów:	<b>Elektronika</b>
Specjalność:	<b>Zastosowania inżynierii komputerowej w technice (EZI)</b>
Stopień studiów i forma:	<b>II (stacjonarny)</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>ETES00713</b>
Grupa kursów:	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			60	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1			1	

\*niepotrzebne skreślić

#### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. K1EKA\_W08
2. K1EKA\_W12
3. S2EZI\_W05
4. K1EKA\_U06
5. K1EKA\_U11
6. S2EZI\_U05

#### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Poznanie idei przetwarzania w chmurze (Cloud Computing).
- C2 Nabycie umiejętności wykorzystania przetwarzania w chmurze w różnorodnych zastosowaniach typu biznes, bazy danych, etc.
- C3 Poznanie metod akwizycji i przetwarzania danych wykorzystujących podejście *compressed sensing*
- C4 Nabycie umiejętności posługiwania się narzędziami przetwarzania danych w podejściu *compressed sensing*

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01   Zna podstawy Cloud Computingu
- PEK\_W02   Zna podstawowe rodzaje chmur obliczeniowych
- PEK\_W03   Zna podstawy architektury budowy chmur
- PEK\_W04   Zna pojęcie wirtualizacji, provisioningu, etc.
- PEK\_W05   Zna podstawy skryptów VMWare
- PEK\_W06   Zna podstawowe techniki i algorytmy wykorzystywane w akwizycji i przetwarzaniu danych metodą *compressed sensing*
- PEK\_W07   Zna zastosowania i ograniczenia metody *compressed sensing*

Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01   Potrafi omówić ideę zastosowania podejścia Cloud Computingu
- PEK\_U02   Potrafi wybrać rodzaj chmury na potrzeby konkretnego zastosowania
- PEK\_U03   Potrafi uruchomić na komputerze narzędzie typu VMWare, VM IBM, etc.
- PEK\_U04   Potrafi posługiwać się pojęciem referencji
- PEK\_U05   Potrafi posługiwać się provisioningiem z wykorzystaniem różnych hipervisorów
- PEK\_U06   Potrafi omówić podstawy skryptów VMWare
- PEK\_U07   Potrafi skonstruować potok przetwarzania *compressed sensing*
- PEK\_U08   Potrafi krytycznie ocenić przydatność metody *compressed sensing* w wybranym zastosowaniu

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wyk1	Wprowadzenie. Omówienie idei podejścia Cloud Computing	2
Wyk2	Wprowadzenie do przetwarzania w chmurze. Pojęcie wirtualizacji i provisioningu	2
Wyk3	Rodzaje chmur. Podstawy architektury budowy chmur IT.	2
Wyk4	Podstawowe skrypty VMware. Rozwiązanie ISAAC. Wprowadzenie do ISAM. Case studies	2
Wyk5	Przedstawienie podstaw teoretycznych metody <i>compressed sensing</i>	2
Wyk6	Przedstawienie wybranych zastosowań, w tym w obliczeniach w chmurze	2
Wyk7	Krytyczne porównanie klasycznych metod akwizycji i przetwarzania danych z podejściem opartym o <i>compressed sensing</i>	2
Wyk8	Repetytorium	1
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>	<b>Liczba godzin</b>
--------------------------------	----------------------

Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
La2		
La3		
La4		
La5		
La6		
La7		
La8		

<b>Forma zajęć – projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Opracowanie wybranej aplikacji pracującej w środowisku rozproszonym do przetwarzania obrazów	30
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć – seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
Se2		
	Suma godzin	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Rzutnik, tablica
N2. Stanowisko komputerowe, środowisko programistyczne IDE, Matlab, pakiet aplikacji biurowych

### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01- PEK_W07	Kolokwium zaliczeniowe
F2	PEK_U01- PEK_U08	Raport-sprawozdanie z projektu
$P = 0.5 * F1 + 0.5 * F2$ (pod warunkiem zaliczenia projektu)		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Artykuły ze Strony <http://www-05.ibm.com/pl/cloud>.
- [2] Dominik Trojnar: Wirtualizacja jako przyszłość sieci teleinformatycznych. W: *SECON 2010 – Materiały konferencyjne*. Warszawa: WAT, 2010.
- [3] Numery specjalne zeszytów IEEE Signal Processing Magazine (Marzec 2008),  
Proceedings of the IEEE poświęcone metodzie *compressed sensing* (Czerwiec 2010)

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [4] Artykuły z czasopism i książki specjalistyczne wydawnictw naukowych, m.in. IEEE, Kluwer, Elsevier
- [5] Artykuły i książki popularnonaukowe wydawnictw naukowych, m.in. IEEE, Kluwer, Elsevier

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Jerzy Kotowski ([jerzy.kotowski@pwr.wroc.pl](mailto:jerzy.kotowski@pwr.wroc.pl))**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Współczesne technologie informatyczne Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU**  
**Elektronika**  
**I SPECJALNOŚCI Zastosowania inżynierii komputerowej w technice (EZI)**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>PEK_W01 (wiedza)</b>	S2EZI_W10	C1	Wyk1	N1
<b>PEK_W02</b>	S2EZI_W10	C1	Wyk2	N1
<b>PEK_W03</b>	S2EZI_W10	C1	Wyk3	N1
<b>PEK_W04</b>	S2EZI_W10	C1	Wyk4	N1
<b>PEK_W05</b>	S2EZI_W10	C1	Wyk4	N1
<b>PEK_W06</b>	S2EZI_W10	C3	Wyk5	N1
<b>PEK_W07</b>	S2EZI_W10	C3	Wyk6-Wyk7	N1
<b>PEK_U01 (umiejętności)</b>	S2EZI_U12	C1	Pr1	N2
<b>PEK_U02</b>	S2EZI_U12	C2	Pr1	N2
<b>PEK_U03</b>	S2EZI_U12	C2	Pr1	N2
<b>PEK_U04</b>	S2EZI_U12	C2	Pr1	N2
<b>PEK_U05</b>	S2EZI_U12	C2	Pr1	N2
<b>PEK_U06</b>	S2EZI_U12	C2	Pr1	N2
<b>PEK_U07</b>	S2EZI_U12	C4	Pr1	N2
<b>PEK_U08</b>	S2EZI_U12	C4	Pr1	N2
<b>PEK_K01 (kompetencje)</b>				
<b>PEK_K02</b>				
...				

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI / STUDIUM.....	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Dźwięk cyfrowy</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Digital audio</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Akustyka</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna /niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy /wybieralny /ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ETE902</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK/NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2		1		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Nabycie wiedzy na temat podstawowych zagadnień teoretycznych jak i rozwiązań praktycznych z zakresu przetwarzania analogowo-cyfrowego i cyfrowo-analogowego oraz kodowania protekcyjnego, i kanałowego sygnałów fonicznych oraz zasady i standardy kodowania percepcyjnego i cyfrowej transmisji sygnałów fonicznych

C2 Nabycie umiejętności wykonywania pomiarów typowych parametrów cyfrowych urządzeń elektroakustycznych w tym pomiarów charakterystycznych dla kodeków percepcyjnych i systemów cyfrowej transmisji sygnałów fonicznych, interpretowania i analizy uzyskanych wyników oraz opracowywania sprawozdań z przeprowadzonych badań

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 wie jakie są zasady przetwarzania analogowo-cyfrowego i cyfrowo-analogowego sygnałów fonicznych

PEK\_W02 wie jak działają przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo analogowe

PEK\_W03 wie jak wykonywać pomiary cyfrowych torów fonicznych

PEK\_W04 zna zasady działania i standardy kodowania percepcyjnego, protekcyjnego i kanałowego stosowane w technice fonicznej

PEK\_W05 zna zasady działania i standardy transmisji cyfrowych sygnałów fonicznych

PEK\_W06 zna zasady działania i standardy synchronizacji cyfrowych urządzeń fonicznych

PEK\_W07 wie na czym polega zjawisko jittera i jaki jest jego wpływ na parametry sygnału fonicznego

PEK\_W08 zna zasady konwersji cyfrowych formatów fonicznych

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 potrafi wykonywać pomiary cyfrowych torów fonicznych

PEK\_U02 potrafi analizować dane przesyłane w wybranych standardach transmisji cyfrowych sygnałów fonicznych

PEK\_U03 potrafi ocenić wpływ kompresji sygnału na właściwości sygnału fonicznego

PEK\_U04 potrafi obsługiwać aparaturę pomiarową oraz wybrane cyfrowe urządzenia foniczne

PEK\_U05 potrafi analizować i interpretować uzyskane wyniki oraz opracowywać sprawozdania z przeprowadzonych pomiarów

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, podstawy systemów przenoszenia dźwięku	2
Wy2	Próbkowanie czasowe	2
Wy3	Kwantowanie, dither, kody liczbowe	2
Wy4	Filtry antyaliasingowe, układy próbkująco-pamiętające, emfaza, analogowo-cyfrowe przetworniki PCM	2
Wy5	Inne techniki przetwarzania analogowo-cyfrowego, przetworniki sigma-delta	2
Wy6	Przetwarzanie cyfrowo-analogowe, przetworniki cyfrowo-analogowe	2
Wy7	Pomiary cyfrowych torów fonicznych	2
Wy8	Kompresja danych i kodowanie percepcyjne - podstawy teoretyczne	2
Wy9	Kodowanie percepcyjne – standardy	2
Wy10	Kodowanie protekcyjne w systemach dźwięku cyfrowego, ukrywanie błędów	2
Wy11	Kodowanie kanałowe w systemach fonicznych	2
Wy12	Transmisja cyfrowego sygnału fonicznego – podstawy teoretyczne	2
Wy13	Transmisja cyfrowego sygnału fonicznego – standardy	2
Wy14	Synchronizacja cyfrowych urządzeń fonicznych	2
Wy15	Jitter, konwersja cyfrowych formatów fonicznych	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie do zajęć, omówienie zasad przygotowywania sprawozdań, demonstracja wybranych przyrządów pomiarowych	3
La2	Pomiary cyfrowych torów fonicznych	4
La3	Transmisja cyfrowych sygnałów fonicznych	4
La4	Kompresja danych i kodowanie percepcyjne	4
	Suma godzin	15

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład N2. Prezentacja multimedialna N3. Dyskusja N4. Stanowisko laboratoryjne

### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1 Egzamin	PEK_W01 – PEK_W08	Egzamin końcowy
F2 Sprawozdania	PEK_U01 – PEK_U05	Ocena jakości wykonanych sprawozdań
$P = 0,65 * F1 + 0,35 * F2$		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Pohlmann K.C., Principles of Digital Audio, McGraw-Hill Professional; 5th edition 2005.
[2] Watkinson J., The Art of Digital Audio, Focal Press; 3 <sup>rd</sup> edition 2004.
[3] Plassche R., Scalone przetworniki analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe, WKiŁ, Warszawa 2001.
[4] Dunn J., Measurement Techniques for Digital Audio, Audio Precision 2001.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Ballou G.M. editor, Handbook for Sound Engineers, Third Edition, Focal Press 2002.
[2] Czyżewski A., Dźwięk cyfrowy. Wybrane zagadnienia teoretyczne, technologia, zastosowania. EXIT, Warszawa 1998.
[3] PN-EN 61606. Urządzenia foniczne i audiowizualne -- Cyfrowe tory fonii -- Podstawowe metody pomiarów parametrów fonicznych.
[4] PN-EN 60958. Cyfrowy interfejs foniczny.
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>Paweł Dziechciński, pawel.dziehcinski@pwr.wroc.pl</b>

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Dźwięk cyfrowy**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektronika**  
**I SPECJALNOŚCI Akustyka**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
PEK_W01	S2EAK_W03	C1	Wy2, Wy3, Wy6	N1, N2
PEK_W02	S2EAK_W03	C1	Wy4, Wy5, Wy6	N1, N2
PEK_W03	S2EAK_W03	C1	Wy7	N1, N2
PEK_W04	S2EAK_W03	C1	Wy8-Wy11	N1, N2
PEK_W05	S2EAK_W03	C1	Wy12, Wy13	N1, N2
PEK_W06	S2EAK_W03	C1	Wy14	N1, N2
PEK_W07	S2EAK_W03	C1	Wy15	N1, N2
PEK_W08	S2EAK_W03	C1	Wy15	N1, N2
PEK_U01	S2EAK_U01	C2	La2	N3, N4
PEK_U02	S2EAK_U01	C2	La3	N3, N4
PEK_U03	S2EAK_U01	C2	La4	N3, N4
PEK_U04	S2EAK_U01	C2	La1-La4	N3, N4
PEK_U05	S2EAK_U01	C2	La1-La4	N3, N4

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI / STUDIUM.....

**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim Akustyka przestępstwa

Nazwa w języku angielskim Crime acoustics

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Elektronika

Specjalność (jeśli dotyczy): Akustyka (EAK)

Stopień studiów i forma: I/ II stopień\*, stacjonarna /niestacjonarna\*

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy /wybieralny /ogólnouczelniany \*

Kod przedmiotu ETEU915

Grupa kursów TAK / NIE\*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					30
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					60
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS					2
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					2
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					1

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

- 1.
- 2.
- 3.

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Zdobyć umiejętności reprezentacji wiedzy eksperckiej w zakresie badań fonoskopijnych

C2

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01

PEK\_W02

...

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi przygotować, opracować i zaprezentować informacje odnoszące się do stanu prawnego oraz zakresu badań fonoskopijnych i pozyskiwania materiału dowodowego (nagrywanie rozmów) w Polsce i innych krajach

PEK\_U02 Potrafi przygotować, opracować i zaprezentować informacje na temat badań autentyczności nagrań dźwiękowych analogowych i cyfrowych.

PEK\_U03 Potrafi przygotować, opracować i zaprezentować informacje na temat metod identyfikacji osób, wpływu stresu i zaburzeń mowy, a także materiału porównawczego na skuteczność identyfikacji osób.

PEK\_U04 Potrafi przygotować, opracować i zaprezentować informacje na temat wykrywania kłamstwa na podstawie głosu

PEK\_U05 Potrafi przygotować, opracować i zaprezentować informacje na temat analizy tła nagrania dowodowego

PEK\_U06 Potrafi przygotować, opracować i zaprezentować informacje na temat sprzętu i oprogramowania wykorzystywanego w badaniach fonoskopijnych i w realizacji podsłuchu elektronicznego.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1		
Wy2		
....		
	Suma godzin	

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
...		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1	Wprowadzenie, wymagania, tematyka	2
Se2, Se3	Ekspertyza fonoskopijna – zakres, problematyka, stan prawny w Polsce i innych krajach. Pozyskiwanie dźwiękowego materiału dowodowego – stan prawny, rejestracja rozmowy	4
Se4, Se5	Autentyzacja nagrań dźwiękowych. Wykrywanie montażu w nagraniach cyfrowych.	4
Se6 – Se11	Biometryczne metody identyfikacji osób. Audytywna identyfikacja mówcy z nagrania dowodowego. Automatyczna identyfikacja mówcy. Imitatorzy, a skuteczność identyfikacji mówcy. Zaburzenia mowy, a identyfikacja mówcy. Materiał porównawczy w identyfikacji osób	12
Se12	Wykrywanie kłamstwa na podstawie głosu	2
Se13	Analiza tła nagrania dowodowego	2
Se14, S15	Wyposażenie pracowni fonoskopii. Programy wykorzystywane w badaniach fonoskopijnych. Podśluch elektroniczny.	4
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Prezentacja przygotowana z wykorzystaniem programu Power Point
N2. Konsultacje
N3. Praca własna – przygotowanie do wystąpienia w ramach zajęć seminaryjnych

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01 - PEK_U06	Ocena prezentacji problemu oraz zawartości merytorycznej prezentacji
F2		
P – średnia (F1 + aktywność na zajęciach)		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] H. Hollien, <i>The Acoustics of Crime. The New Science of Forensic Phonetics</i> , Plenum Press, New York 1990
[2] J. Keshet, S. Bengio, <i>Automatic Speech and Speaker Recognition. Large Margin and Kernel Methods.</i> , John Wiley and Sons Ltd, 2009
[3] A. Mitás, <i>Biometria. Wybrane zagadnienia.</i> , Front Art, 2004
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Makowski R., <i>Automatyczne rozpoznawanie mowy - wybrane zagadnienia</i> , Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2011
[2] Nanavati S., Thieme M., Nanavati R., <i>Biometrics. Identity verification in a networked world</i> , John Wiley & Sons Inc. 2002
[3] K. Ślot, <i>Rozpoznawanie biometryczne</i> , WKŁ, Warszawa 2010
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>Stefan Brachmański, Stefan.brachmanski@pwr.wroc.pl</b>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

Akustyka przestępstwa  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektronika  
I SPECJALNOŚCI Akustyka (EAK)

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01 (wiedza)				
PEK_W02				
...				
PEK_U01 (umiejętności)	S2EAK_U08	C1	Se1, Se2, Se3	N1, N2, N3
PEK_U02	S2EAK_U08	C1	Se4, Se5	N1, N2, N3
PEK_U03	S2EAK_U08	C1	Se6 – Se11	N1, N2, N3
PEK_U04	S2EAK_U08	C1	Se12	N1, N2, N3
PEK_U05	S2EAK_U08	C1	Se13	N1, N2, N3
PEK_U06	S2EAK_U08	C1	Se14, Se15	N1, N2, N3
...				
PEK_K01 (kompetencje)				
PEK_K02				
...				

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Metody sztucznej inteligencji</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Methods of artificial intelligence</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Aparatura Elektroniczna (EAE)</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ETEUE609</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-			1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5			0,5	

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

K2EKA\_W06  
K2EKA\_W07

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu:

C1.1 metod optymalizacji

C1.2 podstawowych metod sztucznej inteligencji (SI)

C1.3 kryteriów doboru optymalnego algorytmu SI do postawionego zadania technicznego

C1.4. najczęściej spotykanych w praktyce zastosowań metod sztucznej inteligencji

C2 Nabycie umiejętności w zakresie doboru i aplikacji metod sztucznej inteligencji do wybranego zadania technicznego

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 jest w stanie opisać metody optymalizacji i zasady opracowywania wyników pomiarów.

PEK\_W02 jest w stanie opisać koncepcję działania sieci neuronowych w zastosowaniach technicznych i medycznych.

PEK\_W03 jest w stanie opisać potrzebę korzystania z różnych klas i architektur sieci neuronowych, odnosząc się przy tym do uwarunkowań postawionego zadania technicznego.

PEK\_W04 jest w stanie opisać różne strategie uczenia sieci neuronowych oraz stosowne algorytmy do danego problemu optymalizacyjnego.

PEK\_W05 jest w stanie opisać ideę działania algorytmu genetycznego (AG) oraz przykłady zastosowań AG w praktycznych zadaniach o charakterze technicznym.

PEK\_W06 jest w stanie opisać etapy działania algorytmu symulowanego wyżarzania.

PEK\_W07 jest w stanie opisać koncepcję wykorzystania teorii gier w rozwiązywaniu zadań optymalizacji.

PEK\_W08 opisuje problem praktyczny wymagający zastosowania inteligentnych metod optymalizacji oraz jest w stanie opisać metody doboru odpowiednich algorytmów do jego rozwiązania.

PEK\_W09 jest w stanie opisać środowisko(-a) programowe dedykowane do rozwiązywania zadań optymalizacyjnych z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji.

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi formułować problem praktyczny wymagający zastosowania inteligentnych metod optymalizacji oraz dobierać odpowiedni algorytm do jego rozwiązania.

PEK\_U02 Potrafi nakreślić plan rozwiązania postawionego problemu technicznego z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji.

PEK\_U03 Potrafi praktycznie zastosować teoretyczne podstawy metod sztucznej inteligencji.

PEK\_U04 Potrafi łączyć interdyscyplinarną wiedzę w obrębie jednego zadania projektowego.

PEK\_U05 Potrafi rozwiązać kompletne zadanie praktyczne o charakterze technicznym.

PEK\_U06 Potrafi interpretować praktyczną wartość uzyskanych wyników.

PEK\_U07 Potrafi sporządzić pisemne opracowanie stanowiące raport z przeprowadzonych działań o charakterze technicznym.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp i wprowadzenie do tematów wykładów, stawiane wymagania i forma zaliczenia.	1
Wy2	Przegląd metod optymalizacji i opracowywania wyników pomiarów.	2
Wy3	Sieci neuronowe, zasada działania, analiza przykładów.	2
Wy4	Sieci liniowe i ich ograniczenia, sieci nieliniowe, sieć trójwarstwowa z warstwą ukrytą.	2
Wy5	Przegląd algorytmów uczenia sieci.	2
Wy6	Algorytmy genetyczne.	2
Wy7	Symulowane wyżarzanie.	2

Wy8	Teoria gier, przykłady zastosowań metod sztucznej inteligencji. Utrwalenie wiadomości z zakresu metod sztucznej inteligencji.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Zajęcia wstępne, wprowadzenie do tematów projektowych, stawiane wymagania i forma zaliczenia, regulamin BHP.	1
Pr2	Sformułowanie koncepcji i wybór tematu projektu.	2
Pr3	Poszukiwanie literatury dotyczącej zagadnienia projektowego.	2
Pr4	Wybór środowiska programowego.	2
Pr5	Stworzenie oprogramowania realizującego postawione zadanie projektowe.	2
Pr6	Weryfikacja oprogramowania realizującego postawione zadanie projektowe.	2
Pr7	Analiza uzyskanych wyników dla postawionego zadania projektowego.	2
Pr8	Przygotowanie opracowania pisemnego z realizacji zadania projektowego.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem różnych form multimedialnych. 2. Projekt – dyskusja dotycząca wybranego problemu technicznego, postępów prac oraz uzyskiwanych wyników. 3. Praca własna – przygotowanie do zajęć projektowych.

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))</b>	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
F1	PEK_U01÷ PEK_U07	Odpowiedzi ustne, dyskusje nad rozwiązywanymi problemami, sprawozdanie pisemne z przebiegu realizacji zadań laboratoryjnych
F2	PEK_W01÷ PEK_W09	Zaliczenie w formie pisemnej;
$P = 0.5 \cdot F1 + 0.5 \cdot F2$ (ocena pozytywna pod warunkiem: $F1 > 2$ i $F2 > 2$ )		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] M. Flasiński „Wstęp do sztucznej inteligencji”, PWN, Warszawa 2011.
- [2] R. Tadeusiewicz, P. Lula „Wprowadzenie do sieci neuronowych”, Stasoft, Kraków 2001.
- [3] D. Goldberg „Algorytmy genetyczne i ich zastosowania”, WNT, Warszawa 2003.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] S. Osowski „Sieci neuronowe do przetwarzania informacji”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006.
- [2] R. Penrose „Nowy umysł cesarza”, PWN, Warszawa 2000.
- [3] K. Bartecki „Sztuczne sieci neuronowe w zastosowaniach. Zbiór ćwiczeń laboratoryjnych z wykorzystaniem przyborka Neural Network programu Matlab.“ Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, Opole 2010.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**dr inż. Ireneusz Jabłoński, ireneusz.jablonski@pwr.edu.pl**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Metody sztucznej inteligencji**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektronika**  
**I SPECJALNOŚCI Aparatura Elektroniczna (EAE)**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu**</b>	<b>Treści programowe**</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego**</b>
<b>PEK_W01</b>	K2EKA_W04, S2EAE_W09	C1	Wy1, Wy2	1
<b>PEK_W02</b>	K2EKA_W04, S2EAE_W09	C1	Wy3	1
<b>PEK_W03</b>	K2EKA_W04, S2EAE_W09	C1	Wy4	1
<b>PEK_W04</b>	K2EKA_W04, S2EAE_W09	C1	Wy5	1
<b>PEK_W05</b>	K2EKA_W04, S2EAE_W09	C1	Wy6	1
<b>PEK_W06</b>	K2EKA_W04, S2EAE_W09	C1	Wy7	1
<b>PEK_W07</b>	K2EKA_W04, S2EAE_W09	C1	Wy8	1
<b>PEK_W08</b>	K2EKA_W04, S2EAE_W09	C1	Wy8	1
<b>PEK_W09</b>	K2EKA_W04, S2EAE_W09	C1	Wy8	1
<b>PEK_U01</b>	K2EKA_U06, S2EAE_U10	C2	Pr1, Pr2	2, 3
<b>PEK_U02</b>	K2EKA_U06, S2EAE_U10	C2	Pr3, Pr4, Pr5, Pr6	2, 3
<b>PEK_U03</b>	K2EKA_U06, S2EAE_U10	C2	Pr3, Pr4, Pr5, Pr6	2, 3
<b>PEK_U04</b>	K2EKA_U06, S2EAE_U10	C2	Pr3, Pr4, Pr5, Pr6	2, 3
<b>PEK_U05</b>	K2EKA_U06, S2EAE_U10	C2	Pr3, Pr4, Pr5, Pr6	2, 3
<b>PEK_U06</b>	K2EKA_U06, S2EAE_U10	C2	Pr7	2, 3
<b>PEK_U07</b>	K2EKA_U06, S2EAE_U10	C2	Pr8	2, 3

\*\* - z tabeli powyżej

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim	<b>Urządzenia głośnikowe</b>
Nazwa w języku angielskim	<b>Loudspeaker systems</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Elektronika</b>
Specjalność (jeśli dotyczy):	<b>Akustyka</b>
Stopień studiów i forma:	<b>II stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	<b>ETE905</b>
Grupa kursów	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			90	
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	5				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-			2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1			1	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Poznanie zagadnień małosygnalowej i dużosygnalowej analizy i syntezy oraz pomiarów urządzeń głośnikowych różnego typu
- C2 Nabycie umiejętności formułowania i analizowania wymagań projektowych, dobierania głośników do urządzeń głośnikowych, projektowania obudów oraz zwrotnic głośnikowych, wykorzystywania środków informatycznych w procesie projektowania.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Zna zagadnienia małosygnalowej i dułosygnalowej analizy i syntezy oraz pomiarów urządzeń głośnikowych z różnymi obudowami, zestawów głośnikowych, urządzeń głośnikowych kierunkowych;

z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Umie formułować i analizować wymagania projektowe, dobierać głośniki do urządzeń głośnikowych, projektować obudowy oraz zwrotnice głośnikowe, wykorzystywać środki informatyczne w procesie projektowania.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godz.
Wy1	Wprowadzenie, zastosowania, wymagania, rodzaje i klasyfikacja urządzeń głośnikowych	1
Wy2	Małosygnalowa analiza i synteza urządzeń głośnikowych	6
Wy3	Analiza dułosygnalowa i termokinetyka urządzeń głośnikowych	3
Wy4	Urządzenia głośnikowe z obudową: zamkniętą, z otworem, z membraną bierną, labiryntową, pasmowoprzepustową	6
Wy5	Zwrotnice głośnikowe, zestawy i zespoły głośnikowe	4
Wy6	Urządzenia głośnikowe nagłośnieniowe: kolumny głośnikowe i źródła liniowe, matryce głośnikowe, głośniki tubowe, głośniki gradientowe, urządzenia głośnikowe dużego zasięgu	6
Wy7	Parametry i charakterystyki urządzeń głośnikowych i ich pomiary	2
Wy8	Sprawdzian zaliczeniowy	2
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godz.
Pr1	Wprowadzenie, określenie organizacji zajęć, wymagań, tematów zadań projektowych, przydział zadań projektowych	2
Pr2	Omówienie metod i narzędzi komputerowego wspomaganie projektowania urządzeń głośnikowych	2
Pr3	Konsultacje na forum grupy zajęciowej	12
Pr4	Prezentacje indywidualne I etapu projektu	6
Pr5	Prezentacje indywidualne II etapu projektu	6
Pr6	Przekazanie dokumentacji projektowej	2
	Suma godzin	<b>30</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Prezentacja multimedialna
- N2. Sprawdzian pisemny
- N3. Studia literaturowe i wyszukiwanie informacji
- N4. Praca własna
- N5. Konsultacje
- N6. Opracowanie pisemne

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01	Ocena zaliczeniowa wykładu.
F2	PEK_U01	Ocena zaliczeniowa projektu.
P=0,5*(F1+F2)		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Dobrucki A., Przetworniki elektroakustyczne, WNT Warszawa 2001
- [2] Podrez A., Renowski J., Rudno-Rudziński K., Urządzenia głośnikowe, Wyd. PWr. Wrocław 1977

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [3] Hausdorf F., Podręcznik budowy zestawów głośnikowych, Bormar, Poznań 1993
- [4] Publikacje w J. Audio Eng. Soc.
- [5] wyszukiwania internetowe

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Krzysztof Rudno-Rudziński, krzysztof.rudno-rudzinski@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Urządzenia głośnikowe**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektronika**  
**I SPECJALNOŚCI Akustyka**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>PEK_W01</b>	S2EAK_W05	C1	Wy1-Wy8	N1, N2
<b>PEK_U01</b>	S2EAK_U03	C2	Pr1-Pr6	N1, N3, N4, N5, N6

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ Elektroniki / STUDIUM.....	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Komputerowe modelowanie w akustyce</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Computer modeling in acoustics</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Akustyka (EAK)</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I/ II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ETE907</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			60	
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.5			1.5	

\*niepotrzebne skreślić

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1.

#### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie wiedzy nt. możliwości modelowania zjawisk związanych z akustyką fizyczną, techniczną i elektroakustyką oraz ograniczeń wynikających z wielkości zagadnień numerycznych
- C2 Poznanie metod modelowania pola akustycznego –metody akustyki geometrycznej, metody całek i elementów brzegowych (BIM i BEM), metody elementów skończonych (FEM)
- C3 Poznanie metod modelowania pola magnetycznego w głośnikowym obwodzie magnetycznym metodą różnic skończonych i elementów skończonych (FDM i FEM)
- C4 Poznanie metod modelowania układu drgającego głośnika dynamicznego metodą elementów skończonych (FEM)
- C5 Nabycie wiedzy nt. identyfikacji rozkładów drgań na powierzchni źródła za pomocą metod wielomikrofonowych STSF, sondy natężeniowej i z wykorzystaniem wibrometru laserowego
- C6 Poznanie wybranych metod algebry numerycznej związanych z rozwiązywaniem dużych układów liniowych równań algebraicznych oraz metod rozwiązywania zagadnień nieliniowych metodami gradientowymi

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Nabycie wiedzy metodzie różnic skończonych, metodzie elementów skończonych, metodzie całek i elementów brzegowych

PEK\_W02 Poznanie ograniczeń w modelowaniu zjawisk polowych wynikających z wielkości układów równań wynikających ze znanych algorytmów

PEK\_W03 Poznanie podstaw działania własnych i komercyjnych programów wykorzystywanych do modelowania pola akustycznego i magnetostatycznego

PEK\_W04 Poznanie metod wielomikrofonowych na przykładzie metody STSF firmy B&K i metody holograficznej rekonstrukcji pola

PEK\_W05 Poznanie problematyki metod natężeniowych w rekonstrukcji źródła i ocenie jego mocy akustycznej

...

Z zakresu umiejętności student:

PEK\_U01 potrafi wybrać właściwą metodę komputerowego modelowania zagadnień akustyki małych i dużych wnętrz, promieniowania źródeł w otwartej przestrzeni oraz promieniowania źródeł powierzchniowych

PEK\_U02 potrafi optymalizować czas pogłosu małego pomieszczenia, zastosować metody akustyki geometrycznej dla dużych pomieszczeń i otwartej przestrzeni, zastosować metody całek brzegowych i elementów brzegowych do modelowania

PEK\_U03 potrafi zamodelować rozkład pola magnetostatycznego w GOM

PEK\_U04 potrafi wykorzystać programy do modelowania drgań układu drgającego głośnika i właściwie zinterpretować wyniki

PEK\_U05 potrafi wybrać odpowiednią metodę algebry numerycznej do rozwiązywania zagadnień związanych z modelowaniem zagadnień polowych fizyki matematycznej

...

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 -

PEK\_K02 -

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Komputerowe modelowanie zagadnień fizyki matematycznej, szczególnie pola akustycznego, drgań płyt i powłok – ogólny przegląd problematyki	2
Wy2, 3, 4	Komputerowe modelowanie pola akustycznego w otwartej przestrzeni – metody statystyczne, metody akustyki geometrycznej i falowej, metody BIM i BEM, metoda FEM – programy do modelowania	6
Wy5, 6	Modelowanie drgań układu drgającego głośnika metodą elementów skończonych	4
Wy7	Wpływ promieniowania fali akustycznej na rozkłady drgań (sprężenia akusto-mechaniczne) - program WIN-FEM	2
Wy8, 9	Pole magnetyczne w głośnikowym obwodzie magnetycznym – obliczenia metodą inżynierską i z wykorzystaniem komputerowego modelowania	4
Wy10	Metoda STSF firmy B&K – wielomikrofonowa rekonstrukcja rozkładu prędkości na źródle	2
Wy11	Metoda holograficzna wspomaganie dźwięku w pomieszczeniu i syntezy wrażeń pomieszczenia	2
Wy12	Metody natężeniowe – pomiary i analiza dróg przenoszenia dźwięku z wykorzystaniem sondy natężeniowej	2
Wy13	Przegląd metod rozwiązywania dużych układów równań liniowych – metoda	

	iteracyjna, metoda rozkładu na macierze trójkątne, metoda eliminacji Gaussa z wyborem elementów głównych w wierszach, metoda średniokwadratowa	2
Wy14	Numeryczne rozwiązywanie zagadnień nieliniowych – iteracyjna metoda gradientowa, metoda Rungego-Kutty	2
Wy15	Przewidywany rozwój akustyki obliczeniowej, podsumowanie wykładu	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La0	Omówienie sposobu przygotowania się do laboratorium oraz sformułowanie wymagań dot. przygotowania sprawozdania	1
La1	Program „Schenck” do obliczeń i demonstracji właściwości metod całek brzegowych	4
La2	Program WINFEM do modelowania drgań i promieniowania układu drgającego głośnika dynamicznego	4
La3	Program GOM-New 1 i 2 do modelowania pola w GOM	4
La4	Program QuickField do modelowania pola magnetostatycznego w GOM metoda elementów skończonych	4
La5	Wstępne poznanie i wykonanie pomiarów z wykorzystaniem sondy natężeniowej	4
La6	Przeprowadzenie obserwacji ruchu warstw powietrza z wykorzystaniem sodaru dopplerowskiego	4
La7	Program COMSOL Multiphysics – przykładowe wykorzystanie do modelowania zagadnień akustyki technicznej	4
La8	Termin dodatkowy	1
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji Power Point
- N2. Materiały i instrukcje laboratoryjne on-line na stronach Katedry Akustyki
- N3. Konsultacje
- N4. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych
- N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01 do W05	Kolokwium zaliczeniowe
F2	PEK_U01 do U05	Oceny z przygotowania do laboratorium oraz za sprawozdania
P = 0.5 (F1+F2)		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Dobrucki A., Żółtogórski B., Sound radiation by axisymmetrical elastic shells and plates, Molecular & Quantum Acoustics, Annual Journal, v23, pp97-128
- [2] Schenck H.A., Improved integral formulation for acoustic radiation problems, J.Acoust.Soc.Am., 44, 1, 41-58, 1968
- [3] Brański A., Analiza wybranych problemów brzegowych, WSP Rzeszów 2001
- [4] Seybert A.F., Rengarajan T.K., The use of CHIEF to obtain unique solutions for acoustic radiation using boundary integral equation, J.Acoust.Soc.Am., 81, 5, 1987
- [5] Berkhout A.J. A holographic approach to acoustic control, J.Audio Eng. Soc., 36, 12, 1988
- [6] Hald J., STSF – a unique technique for scan-based near-field acoustic holography without restriction on coherence, B&K Technical Review, 1989
- [7] Weyna S., Rozpływ energii akustycznych źródeł rzeczywistych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2005
- [8] Kulowski A., Modyfikacja promieniowej metody modelowania pola akustycznego w pomieszczeniach, Zeszyty Naukowe Politechniki Gdańskiej nr LXXIV, Gdańsk 1991

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Rawa H., Elektryczność i magnetyzm w technice, Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 1994
- [2] Cieśla A., Elektryczność i magnetyzm w przykładach i zadaniach, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2006
- [3] Ramotowski G., Optymalizacja rozkładu pola magnetycznego w obszarze szczeliny GOM ze względu na zniekształcenia nieliniarne głośnika, Praca Dyplomowa, ITA PWr 1992 (opiekun pracy: B. Żółtogórski)
- [4] Korbasiewicz M., Wyznaczanie pola akustycznego metodami BIM i BEM, Praca Dyplomowa Wydział Elektroniki PWr, 2010 (opiekun pracy: B. Żółtogórski)

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Dr inż. Bronisław Żółtogórski, [bronislaw.zoltogorski@pwr.wroc.pl](mailto:bronislaw.zoltogorski@pwr.wroc.pl)

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Komputerowe modelowanie w akustyce**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektronika**  
**I SPECJALNOŚCI Akustyka (EAK)**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu ***</b>	<b>Treści programowe ***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego ***</b>
PEK_W01	S2EAK_W07	C1 C6	Wy1,2,3	N1,N5
PEK_W02	S2EAK_W07	C2	Wy4,5,6	N1,N5
PEK_W03	S2EAK_W07	C3	Wy7,8,9	N1,N5
PEK_W04	S2EAK_W07	C4	Wy10,11,12	N1,N5
PEK_W05	S2EAK_W07	C5	Wy13,14	N1,N5
PEK_U01	S2EAK_U07	C1 C2	La2	N2,N3,N4,N5
PEK_U02	S2EAK_U07	C3	La3	N2,N3,N4,N5
PEK_U03	S2EAK_U07	C4	La4	N2,N3,N4,N5
PEK_U04	S2EAK_U07	C5	La5	N2,N3,N4,N5
PEK_U05	S2EAK_U07	C6	La3, La7	N2,N3,N4,N5

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ ...Elektroniki

**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim ...Elementy reżyserii dźwięku....

Nazwa w języku angielskim ... Elements of sound production.....

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Elektronika....

Specjalność (jeśli dotyczy): Akustyka..

Stopień studiów i forma: I / II stopień\*, stacjonarna / niestacjonarna\*

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany \*

Kod przedmiotu ETEU914.

Grupa kursów TAK / NIE\*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)					30
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)					60
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS					2
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					2
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)					1

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. S2EAK\_W03
2. S2EAK\_U04
- 3.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Zapoznanie studentów z nowoczesnymi metodami i trendami produkcji nagrań muzycznych.  
C2 Nabycie umiejętności w zakresie samodzielnego przeprowadzenia procesu produkcji dźwiękowej

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 **Organizuje i przeprowadza kompletną sesję nagraniową**

PEK\_U02 **Umie dokonać analizy własności sygnałów oraz ocenić ich przydatność w procesie nagraniowym**

PEK\_U03 **Dobiera właściwe metody kształtowania wtórnego obrazu dźwiękowego**

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1		
Wy2		
	Suma godzin	

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Przygotowanie sesji nagraniowej – opracowanie kolejności rejestracji poszczególnych instrumentów	2
Se2	Przygotowanie sesji nagraniowej – ustalenie kolejności utworów na płycie	2
Se3	Wpływ właściwości akustycznych pomieszczenia na dobór technik mikrofonowych i metodę rejestracji	2
Se4	Rola poszczególnych instrumentów muzycznych w rejestrowanym dziele	2
Se5	Psychologiczne aspekty pracy reżysera dźwięku. Współpraca z muzykami	2
Se6	Reżyseria dźwięku jako proces kreatywny	2
Se7	Współczesne formy muzyczne	2
Se8	Wpływ znajomości literatury muzycznej na proces reżyserii nagrania	2
Se9	Nagrania radiowe i archiwalne	2
Se10	Elementy gry aktorskiej w słuchowisku radiowym	2

Se11	Sound assemblage jako forma radiowa	2
Se12	Efekty dźwiękowe	2
Se13	Kontrapunkt wizualno-dźwiękowy	2
Se14	Dźwięk w filmie i teatrze	2
Se15	Nagranie dźwiękowe jako szczególna postać utworu muzycznego	2
	Suma godzin	30

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Dyskusja,  
N2. slajdy  
N3. konsultacje

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01	Ocena prezentacji problemu oraz metod jego rozwiązania
F2	PEK_U02	Ocena przygotowanego materiału dźwiękowego
F3	PEK_U03	Ocena zaprezentowanego materiału dźwiękowego
P = 0,8(F1+F2+F3) +0,2(aktywność na zajęciach)		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Harley M. A., Space and spacialization in contemporary music: History and Analysis, Ideas and Implementation
- [2] Tomaszewski T., Psychologia ogólna
- [3] P.White, Creative Recording
- [4] D.M.Huber, R.E.Runstein, Modern Recording Techniques

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Czasopisma: Acoustica, Materiały konferencyjne SIRD i Nowowości w technice audio i wideo, JASA, AES Journal, Sound, Studio Sound, ProSound, Przegląd Techniki RTV
- [2] Sundberg J., Music acoustics on the threshold of the 21<sup>st</sup> century
- [3] U. Jorasz – Słuchając, czyli kontredans akustyki ze sztuką

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Maurycy Kin, maurycy.kin@pwr.wroc.pl**

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**... Elementy reżyserii dźwięku ...**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU ...**Elektronika**.....  
 I SPECJALNOŚCI ...**Akustyka**.....

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>PEK_U01 (umiejętności)</b>	S2EAK_W06, S2EAK_U06	C 1, C 2	Se5, Se6, Se7, Se8, Se12, Se13, Se14	N1, N3
<b>PEK_U02</b>	S2EAK_U04	C 2	Se1, Se2, Se3, Se4	N2
<b>PEK_U03</b>	S2EAK_U06	C 2	Se9, Se10, Se11, Se15	N1, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim: Hałasy i wibracje</b>	
<b>Nazwa w języku angielskim: Noise and vibration</b>	
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Elektronika</b>	
<b>Specjalność (jeśli dotyczy): Akustyka</b>	
<b>Stopień studiów i forma: II stopień / stacjonarna</b>	
<b>Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy</b>	
<b>Kod przedmiotu: ETEU903</b>	
<b>Grupa kursów: TAK</b>	

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		45		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		120		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	6				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		4		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2		3		

\*niepotrzebne skreślić

### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć wiedzę dotyczącą zasad działania i stosowania biernych i aktywnych środków ochrony przed hałasem i drganiami.
- C2. Zdobyć wiedzę i umiejętności w zakresie zasad tworzenia i stosowania metod obliczeniowych hałasu w środowisku zewnętrznym i budynkach oraz problemów ich praktycznego stosowania.
- C3. Zdobyć wiedzę i umiejętności w zakresie pomiarów hałasu i drgań.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 rozpoznaje problemy zagrożenia hałasem i drganiami oraz dobiera odpowiednie techniczne środki ochrony przed hałasem i drganiami.

PEK\_W02 zna zasady pomiaru poziomu mocy akustycznej źródeł hałasu

PEK\_W03 zna zasady działania biernych i aktywnych środków ochrony przed hałasem i drganiami.

PEK\_W04 objaśnia sposoby transmisji dźwięku „z” i „do” pomieszczeń oraz określa izolacyjność akustyczną przegród od dźwięków powietrznych i uderzeniowych

PEK\_W05 zna zasady tworzenia modeli zastępczych rzeczywistych źródeł hałasu oraz metody modelowania pola akustycznego w pomieszczeniach do pracy i środowisku zewnętrznym stosowane do celów prognozowania hałasu

PEK\_W06 zna problemy niepewności pomiarów i obliczeń hałasu w środowisku

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 potrafi wykonać złożone pomiary hałasu i drgań oraz pomiary właściwości technicznych środków ochrony przed hałasem i drganiami.

PEK\_U02 potrafi obliczać właściwości akustyczne złożonych przegród budowla i technicznych środków ochrony przed hałasem.

PEK\_U03 potrafi tworzyć modele obliczeniowe hałasu w pomieszczeniach przemysłowych, hałasu emitowanego przez obiekty przemysłowe, określać zasięg oddziaływania hałasu, dokonywać oceny oddziaływania hałasu na środowisko.

PEK\_U04 umie posługiwać się profesjonalnymi programami do obliczeń akustycznych i prognozowania hałasu

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do problematyki kursu. Podstawy prawne ochrony środowiska przed hałasem i drganiami.	2
Wy2, Wy3	Metody pomiaru poziomu mocy akustycznej	4
Wy4	Zasady działania biernych środków ochrony przed hałasem (tłumiki i filtry akustyczne)	2
Wy5	Aktywne metody redukcji hałasu	2
Wy6, Wy7	Transmisja dźwięku z zewnątrz do pomieszczeń w budynkach oraz z pomieszczeń na zewnątrz. Podstawy teoretyczne oraz modele obliczeniowe stosowane do rozwiązywania problemów praktycznych.	4
Wy8	Izolacyjność akustyczna przegród złożonych od dźwięków powietrznych i uderzeniowych	2
Wy9, Wy10	Zasady tworzenia modeli zastępczych rzeczywistych źródeł hałasu (stacjonarnych i ruchomych)	4
Wy11, Wy12,	Metody modelowania pola akustycznego w pomieszczeniach do pracy i środowisku zewnętrznym ze wspomaganiami komputerowymi do celów prognozowania hałasu (modele statystyczne i geometryczne)	4
Wy13	Problemy niepewności pomiarów i obliczeń hałasu w środowisku	2
Wy14, Wy15	Zasady działania biernych i aktywnych środków redukcji drgań.	4
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Spotkanie wprowadzające. Omówienie sposobu przygotowania się do laboratorium i sposobu opracowania sprawozdań	3
La2	Pomiar poziomu mocy akustycznej źródeł hałasu metoda techniczną.	4
La3	Pomiar właściwości tłumików i filtrów akustycznych .	4
La4	Pomiar i ocena hałasu na stanowisku pracy	4
La5	Akcelerometry i wzmacniacze	4
La6	Pomiary sztywności dynamicznej warstw elastycznych podłóg pływających	4
La7	Wibroizolacja	4
La8	Badania izolacyjności akustycznej złożonych przegród budowlanych metodami obliczeniowymi.	4
La9	Komputerowe projektowanie akustyki pomieszczeń do pracy. Analiza wpływu danych wyjściowych i parametrów modelu na wynik obliczeń.	4
La10, La11 La12	Analiza emisji hałasu do środowiska przez obiekty przemysłowe wraz z projektem ochrony przed hałasem z wykorzystaniem profesjonalnego oprogramowania (Soundplan)	10
	Suma godzin	45

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Prezentacja N2. Tablica N3. Stanowisko laboratoryjne N4. Pomieszczenia o kwalifikowanej akustyce N5. Stanowisko komputerowe i programy obliczeniowe

### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)</b>	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
F1	PEK_W01-W05	Egzamin
F2	PEK_U01-U04	Ocena przygotowania do laboratorium, realizacji powierzonych zadań oraz opracowanego sprawozdania
F3		
<p><b>P</b> : Pozytywna ocena z Egzaminu (F1). Warunkiem przystąpienia do egzaminu jest pozytywna ocena z laboratorium (F2).</p> <p><b>P = 0,75* F1 + 0,25*F2</b></p>		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Zbigniew Engel, Ochrona środowiska przed drganiami i hałasem. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2001
- [2] Handbook of Noise Control
- [3]
- [4]
- [5]

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Instrukcje, Wytyczne, Poradniki ITB 406/2005. Metody obliczania izolacyjności akustycznej między pomieszczeniami w budynku według PN-EN 12345-1:2002 i PN-EN 12354-2:2002
- [2] Instrukcje, Wytyczne, Poradniki ITB 448/2009. Właściwości dźwiękoizolacyjne ścian, dachów, okien i drzwi oraz nawiewników powietrza zewnętrznego. Wydawnictwo: ITB, 2008

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

dr inż. Barbara Rudno-Rudzińska, barbara.rudno-rudzinska@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Hałasy i wibracje**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektroniki**  
**I SPECJALNOŚCI Akustyka**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu ***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>PEK_W01</b>	S2EAK_W04	C1	Wy1, Wy4, Wy5, Wy8, Wy14, Wy15	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	S2EAK_W04	C3	Wy2, Wy3	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	S2EAK_W04	C1	Wy4, Wy5, Wy8, Wy14, Wy15	N1, N2
<b>PEK_W04</b>	S2EAK_W04	C2	Wy6, Wy7	N1, N2
<b>PEK_W05</b>	S2EAK_W04	C3	Wy9 - Wy12	N1, N2
<b>PEK_W06</b>	S2EAK_W04	C3	Wy13	N1, N2
<b>PEK_U01</b>	S2EAK_U02	C3	La1 – La7	N3, N4
<b>PEK_U01</b>	S2EAK_U02	C1	La8, La3	N3, N5
<b>PEK_U01</b>	S2EAK_U02	C2	La9-La10	N5
<b>PEK_U01</b>	S2EAK_U02	C1, C2	La8-La10	N5

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

**Wydział Elektroniki PWr****KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa w języku polskim: **Komputerowa symulacja procesów dynamicznych**Nazwa w języku angielskim: **Computer simulations of dynamical systems**Kierunek studiów: **Elektronika**Stopień studiów i forma: **II stopień, stacjonarna**Rodzaj przedmiotu: **Obowiązkowy**Kod przedmiotu: **ETEU714**Grupa kursów: **TAK**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>		<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>		<b>60</b>		
Forma zaliczenia	<b>Zaliczenie na ocenę</b>		<b>Zaliczenie na ocenę</b>		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>4</b>				
Liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>2</b>		
Liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1</b>		<b>1</b>		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. K2EKA\_W01.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy z zakresu opisywania i analizy ciągłych i dyskretnych liniowych układów dynamicznych.
- C2. Nabycie wiedzy i umiejętności z dziedziny metodologii budowania modeli matematycznych prostych układów dynamicznych.
- C3. Nabycie umiejętności implementacji komputerowej modeli układów dynamicznych.
- C4. Nabycie wiedzy i umiejętności prowadzenia komputerowych badań symulacyjnych.
- C5. Nabycie wiedzy z zakresu numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych oraz błędów powodowanych przez te metody.
- C6. Nabycie wiedzy z dziedziny ciągłych i dyskretnych nieliniowych układów dynamicznych i sposobów ich badań.
- C7. Nabycie wiedzy z zakresu zachowań chaotycznych nieliniowych układów dynamicznych.
- C8. Nabycie wiedzy z dziedziny zastosowań analizy wymiarowej w modelowaniu.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

osoba, która zaliczyła kurs, ma następujące kompetencje:

z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 – zna zasady analizy ciągłych i dyskretnych liniowych układów dynamicznych
- PEK\_W02 – zna zasady analizy ciągłych i dyskretnych nieliniowych układów dynamicznych
- PEK\_W03 – zna numeryczne metody rozwiązywania równań różniczkowych
- PEK\_W04 – ma wiedzę o błędach wnoszonych przez metody numeryczne
- PEK\_W05 – zna metodologię budowania modeli obiektów i procesów dynamicznych
- PEK\_W06 – zna metodologię i metody symulacji komputerowych
- PEK\_W07 – ma wiedzę o sposobach stosowania analizy wymiarowej w modelowaniu

z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 – potrafi zastosować gotowe/firmowe procedury numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych  $n$ -tego rzędu
- PEK\_U02 – potrafi zaimplementować wybrane metody numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych
- PEK\_U03 – potrafi wykonać aplikację modelu w programach symulacyjnych typu Matlab/Simulink
- PEK\_U04 – potrafi przeprowadzić analizę wpływu parametrów na zachowanie procesów o różnej dynamice
- PEK\_U05 – umie opracować plan i przeprowadzić badania symulacyjne wybranych procesów dynamicznych
- PEK\_U06 – potrafi dokonać interpretacji wyników symulacji

z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 – ma świadomość znaczenia umiejętności wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy
- PEK\_K02 – rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
W1	Sprawy organizacyjne. Procesy dynamiczne – historia badań, podstawowe definicje	2
W 2	Przykłady procesów dynamicznych - modele wzrostu.	2
W-y 3-4	Numeryczne metody rozwiązywania równań różniczkowych. Błędy obliczeń numerycznych.	4
W 5	Analiza jednowymiarowych liniowych procesów dynamicznych: dyskretnych i ciągłych.	2
W-y 6-7	Analiza wielowymiarowych liniowych procesów dynamicznych: dyskretnych i ciągłych. Analiza trajektorii fazowych	4
W-y 8-9	Analiza jedno- i wielowymiarowych nieliniowych procesów dynamicznych: dyskretnych i ciągłych.	4
W 10	Chaos i dziwne atraktory	2
W-y 11-12	Rzeczywistość a modele. Elementy metodologii formalizacji. Metodologia budowania modeli obiektów i procesów dynamicznych.	4
W 13	Metodologia i metody symulacji.	2
W-y 14-15	Analiza wymiarowa. Przykłady zastosowań w modelowaniu.	3
W 15	Repetitorium	1
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		Liczba Godzin
Lab. 1	Szkolenie stanowiskowe BHP. Sprawy organizacyjne. Wprowadzenie.	2
Lab. 2	Rozwiązywanie równań różniczkowych pierwszego rzędu (równania wzrostu) z zastosowaniem procedur <i>ode</i> programu Matlab.	2
Lab. 3	Numeryczne metody rozwiązywania równań różniczkowych: Eulera, zmodyfikowana Eulera, ulepszona Eulera, Rungego-Kutty. Rozwiązywanie równań różniczkowych pierwszego rzędu.	2
Lab. 4	Rozwiązywanie równań drugiego rzędu (równanie wahadła) w Matlabie. Analiza wpływu parametrów i wymuszenia.	2
Lab. 5	Symulacja modeli nieliniowych w programie Simulink: model dwóch populacji drapieżnik-ofiara, równanie Van der Pola.	2
Lab. 6	Analiza dyskretnego równania logistycznego. Zachowania chaotyczne.	2
Lab. 7	Badania symulacyjne dziwnych atraktorów.	2
Lab. 8	Podsumowanie i omówienie wyników	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora</li> <li>2. Ćwiczenia laboratoryjne</li> <li>3. Konsultacje</li> <li>4. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych</li> <li>5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium</li> </ol>

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01 ÷ PEK_U06 PEK_K01 ÷ PEK_K02	Odpowiedzi ustne, obserwacja wykonywania ćwiczeń, implementacje programowe, pisemne sprawozdania z ćwiczeń
F2	PEK_W01 ÷ PEK_W07	Kolokwium pisemne
P = 0,4*F1 + 0,6*F2 konieczne jest uzyskanie pozytywnej oceny z każdej z form		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></b></p> <p>[1] A. Czemplik, <i>Modele dynamiki układów fizycznych dla inżynierów</i>, WNT, Warszawa 2008</p> <p>[2] A. Żuchowski; <i>Uproszczone modele dynamiki</i>, Politechnika Szczecińska 1998</p> <p>[3] J.C. Friedly; <i>Analiza dynamiki procesów</i>, WNT Warszawa 1975</p> <p>[4] J. Kudrewicz, <i>Fraktale i chaos</i>, WNT Warszawa 1995, 2007</p> <p>[5] A. Czemplik, <i>Praktyczne wprowadzenie do opisu, analizy i symulacji dynamiki</i>, Skrypt internetowy dostępny pod adresem <a href="http://anna.czemplik.staff.iiar.pwr.wroc.pl/">http://anna.czemplik.staff.iiar.pwr.wroc.pl/</a></p> <p>[6] S. Osowski; <i>Modelowanie i symulacja układów i procesów dynamicznych</i>; Oficyna Wyd. PW, Warszawa 2007</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] R.H. Cannon, <i>Dynamika układów fizycznych</i>, WNT Warszawa 1973</p> <p>[2] D.P. Campbell; <i>Dynamika Procesów</i>, PWN Warszawa 1962</p> <p>[3] Z. Fortuna, B. Macukow, J. Wasowski, <i>Metody numeryczne</i>, WNT, Warszawa, 2001</p>

- [4] J. Halawa, *Symulacja i komputerowe projektowanie dynamiki układów sterowania*, Oficyna Wyd. PWr, Wrocław 2007
- [5] H-O. Peitgen, H. Jürgens, D. Saupe, *Fraktale. Granice chaosu*, cz.1-2., PWN, Warszawa, 2002

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA W JEZYKU ANGIELSKIM**

- [1] S. Strogatz, *Nonlinear dynamics and chaos*, Perseus Books, 1994
- [2] J.Guckenheimer, P.Holmes, *Nonlinear Oscillations, Dynamical Systems, and Bifurcations of Vector Fields*, Springer, 1983
- [3] S.Wiggins, *Introduction to Applied Nonlinear Dynamical Systems and Chaos*, Springer, 2003

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Iwona Karcz-Dulęba, 71 320 32 68; iwona.duleba@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Komputerowa symulacja procesów dynamicznych**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektronika**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	S2EZI_W01	C1	Wy5...Wy7	1,2,3,4,5
PEK_W02	S2EZI_W01	C6, C7	Wy8...Wy10	1,2,3,4,5
PEK_W03, PEK_W04	S2EZI_W01	C5	Wy3, Wy4,	1,2,3,4,5
PEK_W05	S2EZI_W01	C2, C3	Wy2, Wy11, Wy12	1,2,3,4,5
PEK_W06	S2EZI_W01	C4	Wy13,	1,2,4,5
PEK_W07	S2EZI_W01	C7	Wy14, Wy15	1,2,3,4,5
PEK_U01	S2EZI_U01	C3	La2, La4, La5	1,2, 4
PEK_U02	S2EZI_U01	C3, C5	La3	1,2, 4,
PEK_U03	S2EZI_U01	C3	La2, La4, La5	1,2,3,4
PEK_U04	S2EZI_U01	C1, C6	La4	1,2,3,4
PEK_U05	S2EZI_U01	C4	La4, La5, La6	1,2,3,4
PEK_U06	S2EZI_U01	C3, C4	La2, La4, La5, La6, La7	1,2,3,4
PEK_K01, PEK_K02	S2EZI_K01		Wy1÷Wy15 La1÷La8	1,2,3,4,5

**Wydział Elektroniki PWr****KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa w języku polskim: **Akwizycja danych pomiarowych**Nazwa w języku angielskim: **Acquisition of measuring data**Kierunek studiów: **Elektronika i Telekomunikacja**Specjalność: **Zastosowania inżynierii komputerowej w technice**Stopień studiów i forma: **II stopień, stacjonarna**Rodzaj przedmiotu: **Obowiązkowy**Kod przedmiotu: **ETE00712**Grupa kursów: **TAK**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>		<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>45</b>		<b>45</b>		
Forma zaliczenia	<b>Zaliczenie na ocenę</b>		<b>Zaliczenie na ocenę</b>		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>				
Liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			<b>1</b>		
Liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>1</b>		<b>1</b>		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. S2EZI\_W04

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy z zakresu budowy czujników i zasad pomiaru zjawisk fizycznych.
- C2. Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu zasady działania i budowy różnego rodzaju urządzeń przemysłowych wykorzystywanych w systemach akwizycji danych pomiarowych.
- C3. Nabycie umiejętności konfiguracji urządzeń przemysłowych wykorzystywanych w akwizycji danych pomiarowych.
- C4. Nabycie podstawowych umiejętności projektowania i tworzenia aplikacji SCADA dla stacji operatorskich i systemów wizualizacji.
- C5. Nabycie wiedzy w zakresie sposobów zasilania i podstawowych zasad zabezpieczania urządzeń wykorzystywanych w systemach akwizycji danych pomiarowych.
- C6. Nabycie podstawowych umiejętności programowania sterownika PLC w funkcji koncentratora pomiarowego.
- C7. Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu standardów, sposobu komunikacji i wymiany informacji, urządzeń wykorzystywanych w systemach akwizycji danych pomiarowych.
- C8. Nabycie podstawowych umiejętności wyszukiwania i korzystania z dokumentacji technicznych, katalogów firmowych, schematów technologicznych procesów przemysłowych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

osoba, która zaliczyła kurs, ma następujące kompetencje:

z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 – zna budowę budowę czujników i zasady pomiaru zjawisk fizycznych

PEK\_W02 – zna podstawowe zasady działania i budowy różnego rodzaju urządzeń przemysłowych wykorzystywanych w systemach akwizycji danych pomiarowych

PEK\_W03 – jest w stanie skonfigurować urządzenie przemysłowe wykorzystywane w akwizycji danych pomiarowych

PEK\_W04 – jest w stanie wykonać prostą aplikację SCADA dla stacji operatorskiej lub systemu wizualizacji

PEK\_W05 – zna sposoby zasilania i podstawowe zasady zabezpieczania urządzeń wykorzystywanych w systemach akwizycji danych pomiarowych

PEK\_W06 – zna podstawowe bloki funkcyjne i operacyjne języka drabinkowego.

PEK\_W07 – posiada wiedzę z zakresu standardów pomiarowych analogowych i cyfrowych, wykorzystywanych do wymiany sygnałów pomiarowych pomiędzy urządzeniami w systemach akwizycji danych pomiarowych.

PEK\_W08 – posiada podstawową wiedzę z zakresu standardów i zasad komunikacji w transmisji szeregowej wykorzystywanej w systemach akwizycji danych pomiarowych.

PEK\_W09 – posiada wiedzę pozwalającą odczytać schemat technologiczny procesu przemysłowego.

z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 – potrafi połączyć układ pomiarowy, ocenić poprawność wskazania zmierzone na torze pomiarowym lub bezpośrednio na czujniku

PEK\_U02 – potrafi skonfigurować urządzenie przemysłowe w oparciu o dokumentację serwisową

PEK\_U03 – potrafi wykonać prostą aplikację SCADA dla stacji operatorskiej lub systemu wizualizacji,

PEK\_U04 – potrafi skonfigurować sterownik PLC i regulator wielofunkcyjny (jednostkę wielofunkcyjną), oprogramować te urządzenia jako koncentratory sygnałów pomiarowych

PEK\_U05 – potrafi odczytać schemat technologiczny procesu przemysłowego

PEK\_U06 – potrafi na podstawie dokumentacji technicznej, prawidłowo podłączyć urządzenie przemysłowe do instalacji elektrycznej

PEK\_U07 – potrafi podłączyć urządzenie w sieci transmisji szeregowej RS-485

z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 – ma świadomość znaczenia umiejętności wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy,

PEK\_K02 – rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności,

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, omówienie ogólnej koncepcji systemów akwizycji danych pomiarowych oraz systemów SCADA.	1
Wy 1,2	Czujniki pomiarowe i różne metody pomiaru podstawowych wielkości fizycznych.	2
Wy2	Czujniki pomiarowe, metody pomiaru bezpośredniego i pośredniego	1
Wy3	Sygnały i standardy pomiarowe.	1
Wy3,4	Przetworniki pomiarowe i urządzenia do przekształcania sygnałów pomiarowych.	3
W-y 5,6	Urządzenia i elementy pracujące w sygnałowym standardzie cyfrowym	3

Wy 6,7	Zasady zasilania i zabezpieczania urządzeń przemysłowych, zasady i symbole stosowane na schematach elektrycznych.	2
Wy7	Zasady i normy stosowane przy sporządzaniu schematów technologicznych procesu przemysłowego.	1
Wy8	Urządzenia – koncentratory sygnałów pomiarowych. Sterownik PLC jako koncentrator sygnału pomiarowego.	2
Wy 9	Budowa i konfiguracja sterownika PLC. Metody programowania sterownika PLC.	2
Wy10	Podstawowe zasady i struktura języka drabinkowego. Struktura pamięci i typy zmiennych w sterowniku PLC. Podstawowe funkcje logiczne sterownika.	2
Wy11	Elementy czasowe, liczniki, funkcje do magazynowania i rejestracji (buforowania) danych w sterowniku PLC.	1
Wy11,12	Komunikacja i wymiana informacji urządzeń wykorzystywanych w systemach akwizycji danych pomiarowych.	2
Wy12,13	Standardy transmisji szeregowej wykorzystywanej w systemach akwizycji danych pomiarowych	2
Wy13,14	Systemy SCADA i panele operatorskie w systemie akwizycji danych pomiarowych	3
Wy15	Repetitorium	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		Liczba Godzin
La1	Szkolenie stanowiskowe BHP. Sprawy organizacyjne.	1
La2	Wprowadzenie, omówienie zadań laboratoryjnych, zapoznanie się studentów z urządzeniami i laboratoryjnymi modelami obiektów.	2
La3	Testy i pomiary czujników i przetworników pomiarowych	2
La4	Testy urządzeń pracujących w sygnałowym standardzie cyfrowym. Zapoznanie się z elementami zasilającymi i zabezpieczającymi urządzenia przemysłowe.	2
La5	Konfigurowanie regulatora wielofunkcyjnego. Realizacja zadania polegającego na oprogramowaniu regulatora wielofunkcyjnego tak aby pełnił on rolę koncentratora sygnałów pomiarowych	2
La6	Konfigurowanie sterownika. Realizacja zadania polegającego na oprogramowaniu sterownika PLC tak aby pełnił on rolę koncentratora sygnałów pomiarowych	2
La7	Stacja operatorska w systemie wizualizacji SCADA.	2
La8	Konfiguracja i testy przetworników pomiarowych. Uruchomienie. stacji operatorskie - aplikacji SCADA w połączeniu ze sterownikiem PLC i obiektem laboratoryjnym.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora</li> <li>2. Ćwiczenia laboratoryjne</li> <li>3. Konsultacje</li> <li>4. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych</li> <li>5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium</li> </ol>

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01 ÷ PEK_U07 PEK_K01 ÷ PEK_K02	Odpowiedzi ustne, obserwacja wykonywania ćwiczeń, pisemne sprawozdania z ćwiczeń,
F2	PEK_W01 ÷ PEK_W09	Kolokwium pisemne
Jeżeli $F1 > 2.0$ i $F1 > 2.0$ to $P = 0,4 * F1 + 0,6 * F2$ , jeżeli $F2 = 2.0$ LUB $F1 = 2.0$ to $P = 2.0$		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Nawrocki Waldemar, *Rozproszone systemy pomiarowe*, WKiŁ, 2006
- [2] Kasprzyk J., *Programowanie sterowników przemysłowych*. WNT, Warszawa 2006
- [3] Krzesaj-Janyszek Barbara, *Pomiary ciśnienia. Wybrane problemy konstrukcji i technologii przyrządów pomiarowych*, PIAP, Warszawa 2005
- [4] Taler D., Sokołowski J., *Pomiary cieplne (związkowe) w przemyśle*, PAK 2006

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Bolton W.: *Programmable Logic Controllers*, Elsevier 2003
- [2] Korytkowski Jacek, *Układy przetworników cyfrowo-analogowych napięcia, prądu i rezystancji oraz metoda ich analizy*, PIAP Warszawa 2004
- [3] Jakuszewski Ryszard,  
*Programowanie systemów Scada - iFix 4.0 PL*,  
wydawca: Jacka Skalmierskiego, 2008
- [4] Trybus L.: *Regulatory wielofunkcyjne*, WNT, Warszawa 1992
- Opracowania firmowe:
- [1],  
GE INTELLIGENT PLATFORMS - PROFICY MACHINE EDITION, Inc., 2011
- [2], GE INTELLIGENT PLATFORMS – 90-30, Inc., 2011
- [2] Podręcznik InTouch. Wizualizacja. Invensys Systems, Inc., 2011
- [3] SIPROM DR24. Graphic Configuration of the Multifunction Unit SIPART DR24. Manual. SIEMENS. Issue 05/96
- [4] SIPROM DR24. Handbuch. 6DR1125-8KB. Siemens AG, 1992.

#### Czasopisma:

- [1] *Pomiary Automatyka Kontrola*

[2] Pomiary Automatyka i Robotyka

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Lower Michał, 71 320 29 68; michal.lower@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Akwizycja danych pomiarowych**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Elektronika i Telekomunikacja**  
I SPECJALNOŚCI **Zastosowania inżynierii komputerowej w technice**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	S2_W11	C1	Wy1, Wy2, La3	1,2,3,4,5
PEK_W02	S2_W11	C2	Wy3..Wy6	1,3,5
PEK_W03	S2_W11	C3	Wy3,Wy4, La8	1,2,3,4,5
PEK_W04	S2_W11, S2_W05	C4	Wy1, Wy13..Wy14, La7	1,2,3,4,5
PEK_W05	S2_W11	C5	Wy6, Wy7, La4	1,2,3,4,5
PEK_W06	S2_W11,S2_W05	C6	Wy8..Wy10, La6	1,2,3,4,5
PEK_W07,PEK_W08	S2_W11, S2_W02	C7	Wy02, Wy11..Wy13, La8	1,2,3,4,5
PEK_W09	S2_W11	C8	Wy7	1,3,5
PEK_U01	S2_U13	C4-5, C7-8	La3,La4,La8	1,2,3,4,5
PEK_U02	S2_U13	C4, C6	La5,La6,La8	1,2,3,4,5
PEK_U03	S2_U13	C7	La7,La8	1,2,3,4,5
PEK_U04	S2_U13	C4, C6	La5,La6	1,2,3,4,5
PEK_U05	S2_U13	C3-8	La2	1,2,3,4,5
PEK_U06	S2_U13	C7, C8	La4	1,2,3,4,5
PEK_U07	S2_U13	C2-8	La8	1,2,3,4,5
PEK_K01, PEK_K02	K1_K04	C8	Wy1÷Wy15 La1÷La8	1,2,3,4,5

<b>WYDZIAŁ</b>	<b>Elektroniki</b>
	<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>
Nazwa w języku polskim:	<b>Metody przetwarzania informacji</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Information processing methods</b>
Kierunek studiów:	<b>Elektronika</b>
Specjalność:	<b>Zastosowania inżynierii komputerowej w technice (EZI)</b>
Stopień studiów i forma:	<b>II</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>ETE710</b>
Grupa kursów:	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	45			45	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1			1	

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. K2EKA\_W01
2. K2EKA\_W05

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Poznanie zasad konstruowania oraz analizy parametrycznych i nieparametrycznych algorytmów przetwarzania informacji w zadaniach estymacji, identyfikacji systemów oraz podejmowania decyzji w warunkach niepewności
- C2 Nabranie umiejętności projektowania oraz testowania algorytmów komputerowego przetwarzania informacji w zadaniach estymacji, syntezy empirycznych modeli systemów i sygnałów oraz klasyfikacji i rozpoznawania

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01   Zna parametryczną metodę identyfikacji najmniejszych kwadratów oraz własności statystyczne otrzymanego estymatora
- PEK\_W02   Zna rekurencyjny algorytm najmniejszych kwadratów
- PEK\_W03   Zna różne nieparametryczne algorytmy identyfikacji systemów
- PEK\_W04   Zna zadanie rozpoznawania obrazów z pełną informacją probabilistyczną, algorytm Bayesa oraz metodę wyznaczania ryzyka dla 0-1 funkcji strat.
- PEK\_W05   Zna heurystyczne algorytmy rozpoznawania z uczeniem oraz oszacowania ryzyka dla tych algorytmów
- PEK\_W06   Zna zastosowania empirycznych rozkładów oraz sieci neuronowych w zadaniach rozpoznawaniu obrazów

Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01   Potrafi projektować i implementować komputerowe algorytmy identyfikacji systemów
- PEK\_U02   Potrafi projektować i implementować komputerowe algorytmy rozpoznawania obrazów
- PEK\_U03   Potrafi testować algorytmy komputerowego przetwarzania informacji w zadaniach estymacji, syntezy empirycznych modeli systemów i sygnałów oraz klasyfikacji i rozpoznawania

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, wiadomości wstępne, zakres wykładu	2
Wy2	Parametryczna identyfikacja systemów – metoda najmniejszych kwadratów	2
Wy3	Statystyczne własności estymatora najmniejszych kwadratów – zbieżność i optymalność	4
Wy4	Rekurencyjny algorytm najmniejszych kwadratów	2
Wy5	Nieparametryczna identyfikacja systemów – empiryczna regresja	2
Wy6	Klasyfikacja i rozpoznawanie obiektów – przegląd zadań	2
Wy7	Statystyczny problem rozpoznawania obrazów – algorytm Bayesa	2
Wy8	Ryzyko dla 0-1 funkcji strat	2
Wy9	Rozpoznawanie z uczeniem – algorytmy heurystyczne	2
Wy10	Wyznaczanie ryzyka dla różnych algorytmów rozpoznawania	4

Wy11	Rozkłady empiryczne w rozpoznawaniu obrazów	4
Wy12	Sieci neuronowe w rozpoznawaniu	2
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
La4		
La5		
La6		
La7		
La8		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Projektowanie oraz testowanie algorytmów komputerowego przetwarzania informacji w zadaniach estymacji, syntezy empirycznych modeli systemów i sygnałów oraz klasyfikacji i rozpoznawania	15
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Rzutnik, tablica
N2. Stanowisko komputerowe, środowisko programistyczne Matlab, pakiet aplikacji biurowych

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01- PEK_W07	Kolokwium zaliczeniowe (pisemne i ustne)
F2	PEK_U01- PEK_U03	Sprawozdanie z projektu
$P = 0.7 * F1 + 0.3 * F2$ (pod warunkiem zaliczenia projektu)		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Lesław Gajek, Marek Kałużka, *Wnioskowanie statystyczne – modele i metody dla studentów*, Wydawnictwo Naukowo Techniczne WNT, Warszawa 2000.
- [2] K. Mańczak, Z. Nahorski, *Komputerowa identyfikacja obiektów dynamicznych*, Wydawnictwo – PWN, Warszawa 1983.
- [3] T. Soderstrom, P. Stoica, *Identyfikacja systemów*, PWN, Warszawa 1997.
- [4] W. Greblicki, *Nieparametryczna identyfikacja systemów*, Archiwum Automatyki i Robotyki, t. 36, z. 2, 1991, str. 277-290.
- [5] Z. Hasiewicz, Informacja wstępna o systemie a metody identyfikacji. *Dyskusja i porównanie metod*, Raport ICT PWr, Seria: Preprinty, Nr 11/94, Wrocław 1994
- [6] J. Koronacki, Jan Ćwik, *Statystyczne systemy uczące się*, Exit, Warszawa 2008
- [7] M. Krzyśko, W. Wołyński, T. Górecki., M. Skorzybut, *Systemy uczące się. Rozpoznawanie wzorców analiza skupień i redukcja wymiarowości*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2008.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [8] M. Kurzyński. *Rozpoznawanie obiektów: metody statystyczne*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 1997
- [9] S. Osowski, *Sieci neuronowe w ujęciu algorytmicznym*, WNT, Warszawa 1996.
- [10] Robert Wieczorkowski, Ryszard Zieliński. *Komputerowe generatory liczb losowych*, Warszawa, Wydawnictwo Naukowo Techniczne WNT, 2005.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Zygmunt Hasiewicz (Zygmunt.Hasiewicz@pwr.wroc.pl)**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Zaawansowane techniki programowania**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektronika**  
**I SPECJALNOŚCI Zastosowania inżynierii komputerowej w technice (EZI)**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego** *</b>
<b>PEK_W01 (wiedza)</b>	S2EZI_W09	C1	Wyk2,Wyk3	N1
<b>PEK_W02</b>	S2EZI_W09	C1	Wyk4	N1
<b>PEK_W03</b>	S2EZI_W09	C1	Wyk5, Wyk6	N1
<b>PEK_W04</b>	S2EZI_W09	C1	Wyk7,Wyk8	N1
<b>PEK_W05</b>	S2EZI_W09	C1	Wyk9,Wyk10	N1
<b>PEK_W06</b>	S2EZI_W09	C1	Wyk11,Wyk12	N1
<b>PEK_U01 (umiejętności)</b>	S2EZI_U11	C2	Pr1	N2
<b>PEK_U02</b>	S2EZI_U11	C2	Pr1	N2
<b>PEK_U03</b>	S2EZI_U11	C2	Pr1	N2
<b>PEK_K01 (kompetencje)</b>				
<b>PEK_K02</b>				
...				

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

## WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: Programowanie systemowe i współbieżne

Nazwa w języku angielskim: System and Concurrent Programming

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Elektronika i Telekomunikacja

Specjalność (jeśli dotyczy): EZI

Stopień studiów i forma: II / stacjonarna

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy

Kod przedmiotu: ETEU706

Grupa kursów: TAK

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		60		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		1		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie wiedzy o podstawowych architekturach komputerów.
- C2 Nabycie wiedzy o zjawiskach zachodzących w systemach składających się z wielu komunikujących się współbieżnych procesów.
- C3 Nabycie wiedzy o metodach tworzenia procesów, atrybutach procesu ich ustawianiu i testowaniu.
- C4 Nabycie wiedzy o metodach dostępu do pliku, atrybutach, komunikacji poprzez pliki.
- C5 Nabycie wiedzy o komunikacji między procesowej poprzez łącza nienazwane, kolejki FIFO, kolejki komunikatów
- C6 Nabycie wiedzy o problemie wzajemnego wykluczania procesów i ochronie sekcji krytycznej
- C7 Nabycie wiedzy o komunikacji procesów poprzez pamięć dzieloną, synchronizacji poprzez semafor POSIX, monitorach
- C8 Nabycie wiedzy o szeregowaniu procesów w systemie operacyjnym, roli priorytetów.
- C9 Nabycie wiedzy o obsłudze zdarzeń asynchronicznych, posługiwaniu się sygnałami
- C10 Nabycie wiedzy o tworzeniu aplikacji rozproszonych składających się z procesów komunikujących poprzez interfejs gniazdek (komunikaty UDP, komunikacja połączeniowa TCP).
- C11 Nabycie wiedzy o strukturze systemu WWW, podstawach języka HTML, protokole

HTTP, serwerach WWW, dokumentach statycznych, dynamicznych i aktywnych, aplikacjach internetowych.

C12 Nabycie wiedzy o tworzeniu aplikacji wielowątkowych, synchronizacji wątków za pomocą muteksów, zmiennych warunkowych, barier, blokad czytelników pisarzy.

Nabycie wiedzy o efektywnym wykorzystaniu maszyn wieloprocesorowych.

C13 Nabycie wiedzy o tworzeniu aplikacji wielowątkowych za pomocą interfejsu OpenMP.

C14 Nabycie wiedzy o tworzeniu aplikacji równoległych w systemie MPI.

C15 Nabycie wiedzy o tworzeniu aplikacji rozproszonych za pomocą zdalnego wywoływania procedur RPC.

C16 Zapoznanie się z sieciami Petriego jako narzędziem do modelowania systemów współbieżnych i dowodzenia ich własności jak osiągalność, żywotność, bezpieczeństwo, występowanie zakleszczeń.

### **PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA**

osoba, która zaliczyła kurs, ma następujące kompetencje z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Zna podstawowe architektury systemów komputerowych

PEK\_W02 Zna zjawiska zachodzące w systemach współbieżnych,

PEK\_W03 Zna funkcje procesu, zna strukturę aplikacji składających się z wielu komunikujących się procesów

PEK\_W04 Zna abstrakcję pliku, metody dostępu do pliku, atrybuty, blokowanie.

PEK\_W05 Zna mechanizmy lokalnej komunikacji międzyprocesowej takie jak łącza nienazwane, łącza nazwane, kolejki komunikatów

PEK\_W06 Zna mechanizm wzajemnego wykluczania i ochrony sekcji krytycznej

PEK\_W07 Zna mechanizmy synchronizacji procesów takie jak semaforey i monitory

PEK\_W08 Zna mechanizm szeregowania procesów w systemie operacyjnym

PEK\_W09 Zna metody obsługi zdarzeń asynchronicznych w systemie.

PEK\_W10 Zna mechanizmy komunikacji sieciowej i interfejs gniazdek komunikację bezpołączeniową UDP i połączeniową TCP.

PEK\_W11 Zna architekturę systemu WWW, podstawy języka HTML, dokumenty statyczne, dynamiczne, aktywne, rozumie funkcje przeglądarki i serwera WWW.

PEK\_W12 Zna zasady tworzenia aplikacji wielowątkowych i rozumie mechanizmy synchronizacji wątków takie jak muteksy, zmienne warunkowe, bariery. Zna narzędzia do tworzenia aplikacji wielowątkowych.

PEK\_W13 Zna metodologię tworzenia aplikacji równoległych i narzędzia do ich tworzenia

PEK\_W14 Zna metodologię tworzenia aplikacji rozproszonych i narzędzia do ich tworzenia

PEK\_W15 Zna metodologię modelowania systemów współbieżnych za pomocą sieci Petriego

PEK\_W16 Zna metodologię tworzenia aplikacji współbieżnych, równoległych i rozproszonych działających lokalnie, na maszynach wieloprocesorowych w systemach rozproszonych i klastrach.

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Umie tworzyć współbieżne i równoległe procesy i posługiwać się ich atrybutami.

PEK\_U02 Potrafi utworzyć aplikację składającą się z wielu wykonywanych współbieżnie i równoległe procesów gdzie procesy komunikują się przez wspólne pliki

PEK\_U03 Potrafi utworzyć aplikację składającą się z wielu wykonywanych współbieżnie i równoległe procesów gdzie procesy komunikują się przez łącza nienazwane, łącza nazwane i kolejki komunikatów.

PEK\_U04 Potrafi utworzyć aplikację współbieżną gdzie procesy komunikują się poprzez pamięć dzieloną i synchronizują za pomocą semaforów.

PEK\_U05 Potrafi utworzyć aplikację rozproszoną gdzie procesy komunikują się poprzez interfejs gniazdek, komunikaty UDP i komunikację bezpołączeniową TCP. Potrafi utworzyć serwer współbieżny i aplikację klient serwer.

PEK\_U06 Umie tworzyć aplikacje składające się z wielu wątków wykonywane na maszynie wieloprocesorowej. Potrafi napisać aplikację w taki sposób aby efektywnie wykorzystać procesory maszyny SMP.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Jest świadomy tego że aby współpracujące ze sobą osoby tworzyły sprawnie działający zespół muszą się one komunikować i synchronizować swe działanie.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Klasyfikacja komputerów Flynna, architektura systemu jednoprocessorowego, wieloprocessora, klastra, systemu rozproszonego	1
Wy1	Podstawowe pojęcia współbieżności, procesy sekwencyjne i współbieżne, bezpieczeństwo, żywotność, blokada, zagłodzenie. Stany kanoniczne procesów, struktury danych używane przez proces	1
Wy2	Procesy - tworzenie atrybuty, kończenie, synchronizacja zakończenia	2
Wy3	Pliki, metody dostępu, atrybuty, komunikacja przez pliki, blokady plików	1
Wy3	Komunikacja przez łącza nienazwane i nazwane, funkcja select	1
Wy4	Kolejki komunikatów POSIX	1
Wy4	Wzajemne wykluczanie procesów, sekcja krytyczna, niesystemowe i systemowe metody ochrony sekcji krytycznej	1
Wy5	Komunikacja przez pamięć dzieloną	1
Wy5,6	Synchronizacja procesów, problem producenta – konsumenta, semaforey POSIX, monitory	2
Wy6	Szeregowanie procesów w systemie operacyjnym, priorytety	1
Wy7	Obsługa zdarzeń asynchronicznych, sygnały, timery	2
Wy8	Komunikacja sieciowa poprzez gniazda, adresowanie w sieci, komunikacja bezpołączeniowa UDP	1
Wy8	Komunikacja połączeniowa TCP, serwer współbieżny	1
Wy9	Aplikacje sieciowe, demon sieciowy inetd, architektura systemu WWW	1
Wy9	Podstawy języka HTML, dokumenty statyczne, dynamiczne, aktywne	1
Wy10	Protokół HTTP, standard CGI, budowa serwera WWW	1
Wy10	Aplikacje internetowe	1
Wy11	Wątki – tworzenie, muteksy, zmienne warunkowe, bariery, blokady czytelników i pisarzy, wątki w środowisku wieloprocessorowym	2
Wy12	Tworzenie aplikacji wielowątkowych w standardzie OpenMP	2
Wy13	Tworzenie aplikacji równoległych w systemie MPI	2
Wy14	Zdalne wywoływanie procedur RPC jako narzędzie tworzenia aplikacji rozproszonych	2
Wy15	Sieci Petriego w modelowaniu systemów współbieżnych. Podstawowe definicje: przejścia aktywne, osiągalność, ograniczoność, żywotność, bezpieczeństwo, zachowawczość, odwracalność.	1
Wy15	Analiza sieci Petriego: drzewo osiągalności, graf pokrycia, macierz incydencji, niezmienniki miejsc i przejść.	1
SUMA GODZIN		<b>30</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Szkolenie stanowiskowe BHP. Sprawy organizacyjne. Wprowadzenie.	1
La2	Posługiwanie się systemem Linux, posługiwanie się narzędziami do edycji, kompilacji i uruchamiania programów. Zintegrowane środowisko uruchomieniowe.	2
La3	Tworzenie procesów, kończenie procesów, atrybuty procesów, przekształcenie procesu w inny proces.	2
La4	Komunikacja procesów poprzez wspólne pliki, problem zarządcy / wykonawcy	2
La5	Komunikacja procesów poprzez łącza nienazwane i kolejki FIFO, problem zarządcy / wykonawcy.	1
La5	Komunikacja procesów poprzez kolejki komunikatów POSIX, problem zarządcy / wykonawcy, problem producenta / konsumenta.	1
La6	Aplikacje komunikujące się przez pamięć dzieloną, synchronizacja poprzez semafony POSIX, problem producenta / konsumenta	2
La7	Aplikacje rozproszone, interfejs gniazdek, komunikacja bezpołączeniowa	2
La8	Aplikacje wielowątkowe w środowisku maszyny wieloprocesorowej	2
	Suma godzin	15

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora N2. Ćwiczenia laboratoryjne N3. Konsultacje N4. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01 ÷ PEK_U06	Odpowiedzi ustne, obserwacja wykonywania ćwiczeń
F2	PEK_W01 ÷ PEK_W09	Obecność i aktywność na wykładach
F3	PEK_W01 ÷ PEK_W09	Kolokwium pisemne
P = 0,25*F1 + 0,15*F2 + 0,6*F3 Wszystkie formy F1,F2,F3 muszą być zaliczone		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Love Robert; Linux Programowanie systemowe, Helion 2014. [2] M. Ben-Ari, Podstawy programowania współbieżnego i rozproszonego, WNT Warszawa 1990 [3] Mark Mitchell, Jeffrey Oldham, Alex Samuel, LINUX Programowanie dla zaawansowanych RM 2002. [4] Jędrzej Ułasiewicz, Systemy czasu rzeczywistego, QNX6 Neutrino, wyd. BTC 2008 [5] Douglas Comer, Sieci komputerowe i intersieci, WNT Warszawa 1999.
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] M. Ben-Ari, Principles of Concurrent and Distributed Programming, Second Edition Addison-Wesley 2006 [2] Zbigniew Czech, Wprowadzenie do obliczeń równoległych, Wyd. nauk. PWN, Warszawa 2010 [3] Aleksandra Tomaszewska, Tworzenie stron WWW, Helion 2011

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
--

<b>Dr inż. Jędrzej Ułasiewicz    jedrzej.ulasiewicz@pwr.wroc.pl</b>
---

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Programowanie współbieżne**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Informatyka  
 I SPECJALNOŚCI Inżynieria Internetowa - INS

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK_W01	S2EZI_W03, ETES00706	C1	W1	N1, N3, N5
PEK_W02	S2EZI_W03, ETES00706	C2	W1	N1, N3, N5
PEK_W03	S2EZI_W03, ETES00706	C3	W2	N1, N3, N5
PEK_W04	S2EZI_W03, ETES00706	C4	W3	N1, N3, N5
PEK_W05	S2EZI_W03, ETES00706	C5	W3	N1, N3, N5
PEK_W06	S2EZI_W03, ETES00706	C6	W4	N1, N3, N5
PEK_W07	S2EZI_W03, ETES00706	C6,C7	W5,W6	N1, N3, N5
PEK_W08	S2EZI_W03, ETES00706	C8	W6	N1, N3, N5
PEK_W09	S2EZI_W03, ETES00706	C9	W7	N1, N3, N5
PEK_W10	S2EZI_W03, ETES00706	C10	W8	N1, N3, N5
PEK_W11	S2EZI_W03, ETES00706	C11	W9,W10	N1, N3, N5
PEK_W12	S2EZI_W03, ETES00706	C12,C13	W11,W12	N1, N3, N5
PEK_W13	S2EZI_W03, ETES00706	C14	W13	N1, N3, N5
PEK_W14	S2EZI_W03, ETES00706	C15	W14	N1, N3, N5
PEK_W15	S2EZI_W03, ETES00706	C16	W15	N1, N3, N5
PEK_W16	S2EZI_W03, ETES00706	C13,C14,C15	W10,W11,W12, W13,W14,W15	N1, N3, N5
PEK_U01	S2EZI_U03, ETES00706	C3	La1,L2,La3	N1,N2,N4
PEK_U02	S2EZI_U03, ETES00706	C4	La4	N1,N2,N4
PEK_U03	S2EZI_U03, ETES00706	C5,	La5	N1,N2,N4
PEK_U04	S2EZI_U03, ETES00706	C6,C7	La6	N1,N2,N4
PEK_U05	S2EZI_U03, ETES00706	C10	La7	N1,N2,N4
PEK_U06	S2EZI_U03, ETES00706	C12	La8	N1,N2,N4
PEK_K01	S2EZI_W03, ETES00706	C2	La1-La8	N1,N2,N3,N4,N5

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

<b>WYDZIAŁ</b>	<b>Elektroniki</b>
	<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>
Nazwa w języku polskim:	Zaawansowane techniki programowania
Nazwa w języku angielskim:	Advanced programming techniques
Kierunek studiów:	<b>Elektronika</b>
Specjalność:	<b>Zastosowania inżynierii komputerowej w technice (EZI)</b>
Stopień studiów i forma:	<b>II</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>ETE704</b>
Grupa kursów:	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>4</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		1		

\*niepotrzebne skreślić

#### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. K1EKA\_W08
2. K1EKA\_W12
3. K1EKA\_U06
4. K1EKA\_U11

#### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Poznanie technik programowania uogólnionego, wyrażeń regularnych, bibliotek łączonych dynamicznie oraz podstawowych analizatorów składni.
- C2 Nabycie umiejętności wykorzystania wzorców do budowy i korzystania z bibliotek standardowych oraz projektowania prostych analizatorów składni.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01   Zna modele i hierarchię pamięci
- PEK\_W02   Zna techniki programowania za pomocą szablonów
- PEK\_W03   Zna biblioteki standardowe
- PEK\_W04   Zna polimorficzne techniki programowania
- PEK\_W05   Zna techniki obsługi wyjątków
- PEK\_W06   Zna zasady programowania współbieżnego
- PEK\_W07   Zna techniki programowanie urządzeń mobilnych i sieciowych

Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01   Potrafi scharakteryzować hierarchię pamięci (rejstry, pamięć podręczną, oraz o dostępie swobodnym, sekwencyjnym i mieszanym)
- PEK\_U02   Potrafi konstruować klasy parametryzowane typami danych,
- PEK\_U03   Potrafi korzystać z kontenerów, algorytmów i iteratorów bibliotek standardowych
- PEK\_U04   Potrafi opisać modele pamięci obiektów i polimorfizm czasu wykonania (wtyczki)
- PEK\_U05   Potrafi skonstruować programy z obsługą wyjątków
- PEK\_U06   Potrafi implementować podstawowe schematy programowania współbieżnego w oparciu o bibliotekę standardową
- PEK\_U07   Potrafi tworzyć aplikacje na wybranej platformie mobilnej

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie. Omówienie współczesnych trendów w programowaniu	2
Wy2	Modele i hierarchia pamięci	4
Wy3	Techniki programowania za pomocą szablonów	4
Wy4	Biblioteki standardowe	4
Wy5	Polimorficzne techniki programowania – wtyczki	4
Wy6	Techniki obsługi wyjątków	4
Wy7	Zasady programowania współbieżnego	4
Wy8	Techniki programowanie urządzeń mobilnych i sieciowych	4
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
Ćw2		

Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Omówienie tematów laboratoriów. Wybrane środowiska IDE	1
La2	Hierarchia pamięci (rejstry, pamięć podręczna, o dostępie swobodnym, sekwencyjnym i mieszanym)	2
La3	Klasy parametryzowane typami danych	2
La4	Kontenery, algorytmy i iteratory bibliotek standardowych	2
La5	Modele pamięci obiektów i polimorfizm czasu wykonania (wtyczki)	2
La6	Programowanie z obsługą wyjątków	2
La7	Schematy programowania współbieżnego w oparciu o bibliotekę standardową	2
La8	Aplikacje na wybraną platformę mobilną	2
	Suma godzin	15

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
Se2		
	Suma godzin	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1. Rzutnik, tablica	
N2. Stanowisko komputerowe, środowisko programistyczne IDE, pakiet aplikacji biurowych	

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
F1	PEK_W01- PEK_W07	Kolokwium zaliczeniowe
F2	PEK_U01- PEK_U07	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
$P = 0.5 * F1 + 0.5 * F2$ (pod warunkiem zaliczenia laboratorium)		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [1] Bjarne Stroustrup, Język C++, Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa, 2002. [2] Stanley B. Lippman, Model obiektu C++, Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa, 1999. <b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> [3] Artykuły z czasopism i książki specjalistyczne wydawnictw naukowych, m.in. IEEE, Kluwer, Elsevier [4] Bruce Eckel, Thinking in C++. Edycja polska, Wydawnictwo Helion, 2002.
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>Przemysław Śliwiński (przemyslaw.sliwinski@pwr.wroc.pl)</b>

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Zaawansowane techniki programowania**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektronika**  
**I SPECJALNOŚCI Zastosowania inżynierii komputerowej w technice (EZI)**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>PEK_W01 (wiedza)</b>	S2EZI_W05	C1	Wyk2	N1
<b>PEK_W02</b>	S2EZI_W05	C1	Wyk3	N1
<b>PEK_W03</b>	S2EZI_W05	C1	Wyk4	N1
<b>PEK_W04</b>	S2EZI_W05	C1	Wyk5	N1
<b>PEK_W05</b>	S2EZI_W05	C1	Wyk6	N1
<b>PEK_W06</b>	S2EZI_W05	C1	Wyk7	N1
<b>PEK_W07</b>	S2EZI_W05	C1	Wyk8	N1
<b>PEK_U01 (umiejętności)</b>	S2EZI_U05	C1	La2	N2
<b>PEK_U02</b>	S2EZI_U05	C2	La3	N2
<b>PEK_U03</b>	S2EZI_U05	C2	La4	N2
<b>PEK_U04</b>	S2EZI_U05	C2	La5	N2
<b>PEK_U05</b>	S2EZI_U05	C2	La6	N2
<b>PEK_U06</b>	S2EZI_U05	C2	La7	N2
<b>PEK_U07</b>	S2EZI_U05	C2	La8	N2
<b>PEK_K01 (kompetencje)</b>				
<b>PEK_K02</b>				
...				

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Zarządzanie projektami informatycznymi</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Software Project Management</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Zastosowania inżynierii komputerowej w technice</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ETE702</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				30
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	45				45
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				Zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
Liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-				1
Liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1				1

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Opanowanie podstaw wiedzy z zakresu zarządzania projektami programistycznymi  
 C2. Opanowanie podstaw wiedzy z zakresu metodyk zarządzania projektami  
 C3. Opanowanie umiejętności pozyskiwania informacji z różnych źródeł, przygotowywania i poprowadzenia prezentacji multimedialnej

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 – ma wiedzę z zakresu modeli życia systemu informatycznego, struktur zarządzania, modeli projakościowych (CMM, ISO)

PEK\_W02 – posiada wiedzę z zakresu metodyk zarządzania projektami

#### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 – umie opracować bazowy plan projektu informatycznego i oszacować jego złożoność

PEK\_U02 – umie dobrać metodykę do projektu

PEK\_U03 – umie pozyskać informacje z różnych źródeł oraz przygotować prezentację multimedialną dotyczącą wybranych problemów kierowania projektem programistycznym

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 – ma świadomość znaczenia umiejętności wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy.

PEK\_K02 – rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, podstawowe pojęcia, projekt a produkt	1
Wy2	Modele cyklu życia systemu	1
Wy3	Modele struktur zarządzania	1
Wy4	Projektowanie struktury organizacyjnej zespołu projektowego	1
Wy5	Inżynieria wymagań	2
Wy6	Metody przeprowadzania szacunków, kwantyfikacja ryzyka	2
Wy7	Definicja i metody weryfikacji i walidacji	1
Wy8	Model CMMI, ISO	1
Wy9	Wybrane metodyki: Scrum, PMBOK, Prince2	4
Wy10	Kolokwium zaliczeniowe	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Sprawy organizacyjne, prezentacja na temat zasad tworzenia i poprowadzenia profesjonalnej prezentacji, rozdanie i omówienie tematów seminaryjnych, ustalenie harmonogramu prezentacji	2
Se2-Se8	Prezentacje seminaryjne nt. adaptacyjnych metod zarządzania projektem programistycznym	14
Se9-Se15	Prezentacje seminaryjne nt. metodyk kierowania projektem programistycznym	14
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora
- N2. Seminarium
- N3. Konsultacje
- N4. Praca własna – samodzielne studia
- N5. Praca własna – przygotowanie do wystąpień seminaryjnych

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U03	Ocenie poddawana jest zawartość merytoryczna prezentacji seminaryjnej oraz przygotowanie i sposób poprowadzenia prezentacji
F2	PEK_U01 ÷ PEK_U02 PEK_W01 ÷ PEK_W02	Kolokwium zaliczeniowe
<p>Jeżeli <math>F1 \leq \text{dobra}</math> to <math>P = F2</math>, tylko dla <math>F1 &gt; 2</math>            Jeżeli <math>F1 = \text{dobra plus}</math> lub <math>\text{bardzo dobra}</math> to <math>P = F2 + 0.5</math> (zaokrąglana do najbliższej oceny wg obowiązującej skali ocen)</p>		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

1. J. Górski, Inżynieria oprogramowania w projekcie informatycznym, Mikom, Warszawa, 1999
2. Jaskiewicz, Inżynieria oprogramowania, Helion, Warszawa, 1997
3. Kerzner H., Project management, Van Nostrand Reinhold Company Inc., New York, 1984
4. E. Yourdon, Współczesna analiza strukturalna, WNT, Warszawa, 1996
5. P. Coad, E. Yourdon, Analiza obiektowa, ReadMe, Warszawa, 1994
6. J. Roszkowski, Analiza i projektowanie strukturalne, Helion, Warszawa, 1998
7. R. Barker, C. Longman, Case Method. Modelowanie funkcji i procesów, WNT, Warszawa, 1996
8. R. Barker, Case Method. Modelowanie związków encji, WNT, Warszawa, 1996
9. LBMS Project Management - Materiały szkoleniowe firmy LBMS
10. S.Wrycza, Projektowanie systemów informatycznych, Wyd. Uniw. Gdańskiego, Gdańsk, 1997
11. J. Davidson, Kierowanie projektem. Praktyczny poradnik dla tych, którzy nie lubią tracić czasu, Wyd. Liber, Warszawa, 2002
12. T. Byzia, Zarządzanie projektami informatycznymi, Computerworld, 1998
13. K. Frączkowski, Zarządzanie projektem programistycznym, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2003
14. M. Flasiński, Zarządzanie projektami informatycznymi, PWN, Warszawa, 2006
15. S.Snedaker, Zarządzanie projektami IT w małym palcu, Helion, Warszawa, 2007
16. C.A. Campbell, The One-Page Project Manager for IT Projects, Wiley, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, 2008
17. M.B.Bender, A Manager's Guide to Project Management. Learn How to Apply Best Practices, Pearson Education, Inc., Upper Saddle River, New Jersey, 2010

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Olgierd Unold, olgierd.unold@pwr.edu.pl**

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Zarządzanie projektami informatycznymi**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Elektronika**  
 I SPECJALNOŚCI **Zastosowania inżynierii komputerowej w technice**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b>
PEK_W01	S2EZI_W07	C1, C2	Wy1-Wy9	N1, N3, N4
PEK_W02	S2EZI_W07	C1, C2	Wy1-Wy9	N1, N3, N4
PEK_U01	S2EZI_U08	C1, C2	Se2-Se15	N1, N3, N4
PEK_U02	S2EZI_U08	C1, C2	Se2-Se15	N1, N3, N4
PEK_U03	S2EZI_U08	C3	Se2-Se15	N2, N4, N5
PEK_K01	K1_K04	C3	Se2-Se15	N2, N4, N5
PEK_K02	K1_K04	C3	Se2-Se15	N2, N4, N5

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Techniki tomograficzne</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Tomographic techniques</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Aparatura Elektroniczna (EAE)</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ETE622</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				30
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				Zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	3				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-				1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1				0,5

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Poznanie idei pomiarów tomograficznych
- C2 Poznanie procesu tomograficznego
- C3 Nabycie wiedzy z zakresu technik rekonstrukcji obrazu stosowanych w tomografii
- C4 Poznanie wybranych technik tomograficznych
- C5 Nabycie umiejętności prezentacji posiadanej wiedzy z danej dziedziny

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 – definiuje pojęcie tomografii; definiuje pojęcia związane z pomiarem w technice tomograficznej oraz opisuje ogólną budowę tomografu; definiuje pojęcia „problemu wprost” i „problemu odwrotnego”; opisuje ogólny zarys rozwoju technicznego w dziedzinie tomografii

PEK\_W02 – opisuje zjawiska fizyczne wykorzystywane w pomiarach tomograficznych

PEK\_W03 – opisuje metody pomiarowe wykorzystywane w różnych technikach tomograficznych

PEK\_W04 – opisuje podstawowe algorytmy rekonstrukcji obrazu stosowane w tomografii; opisuje algorytmy iteracyjne; opisuje algorytmy bezpośrednie

PEK\_W05 – objaśnia budowę, zasadę działania, parametry i zastosowanie tomografu komputerowego

PEK\_W06 – objaśnia budowę, zasadę działania, parametry i zastosowanie tomografu impedancyjnego

PEK\_W07 – objaśnia budowę, zasadę działania, parametry i zastosowanie skanera USG

PEK\_W08 – objaśnia budowę, zasadę działania, parametry i zastosowanie tomografu akustycznego

PEK\_W09 – objaśnia budowę, zasadę działania, parametry i zastosowanie tomografu SPECT

PEK\_W10 – objaśnia budowę, zasadę działania, parametry i zastosowanie tomografu PET

PEK\_W11 – objaśnia budowę, zasadę działania, parametry i zastosowanie tomografu Rezonansu Magnetycznego

PEK\_W12 – objaśnia budowę, zasadę działania, parametry i zastosowanie tomografu OCT

PEK\_W13 – opisuje przykłady nietypowych technik tomograficznych

PEK\_W14 – opisuje zastosowania różnych technik tomograficznych

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 – potrafi uporządkować, analizować i wykorzystywać informacje; korzysta z różnych źródeł informacji

PEK\_U02 – potrafi zaprezentować posiadaną wiedzę z danej tematyki

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Podstawowe elementy procesu tomograficznego.	2
Wy2	Metody zbierania danych pomiarowych i techniki pomocnicze	2
Wy3,4	Algorytmy rekonstrukcji obrazu	4
Wy4,5	Tomografia komputerowa	3
Wy5,6	Tomografia impedancyjna	3
Wy7	Tomografia akustyczna	2
Wy8	PET i SPECT	2
Wy9, 10	Rezonans Magnetyczny	4
Wy11	Tomografia optyczna	2
Wy12	Nietypowe techniki tomograficzne	2
Wy13, 14, 15	Przykłady zastosowań tomografii	4
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1-14	Samodzielna forma poznawania i prezentacji informacji na podstawie opublikowanych prac z zakresu różnych technik tomograficznych. Omawiane są budowa, zasady pracy i współpracy urządzeń tomograficznych oraz metody analizy i przetwarzania danych.	14
Se15	Podsumowanie zajęć	1
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem pokazu slajdów 2. Konsultacje 3. Seminarium – dyskusja 4. Praca własna – przygotowanie prezentacji na seminarium 5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium	

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))</b>	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
F1	PEK_U01, PEK_U02	prezentacja multimedialna przygotowana i wygłoszona przez studenta w ramach seminarium
F2	PEK_W01 - PEK_W14	kolokwium pisemne
P = 0.25*F1+0.75*F2 (ocena pozytywna pod warunkiem: F1>2 i F2>2)		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [1] R.Cierniak „Tomografia Komputerowa. Budowa urządzeń CT. Algorytmy rekonstrukcyjne”, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2005 [2] S.F. Filipowicz, T.Rymarczyk, „Tomografia impedancyjna, pomiary, konstrukcje i metody tworzenia obrazu”, BEL Studio, Warszawa, 2003  <b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> [1] O.C. Zienkiewicz „Metoda Elementów Skończonych”, Arkady, Warszawa 1972 [2] Dominik Sankowski and Jan Sikora, „Electrical capacitance tomography: theoretical basis and applications”, Wydawnictwo Książkowe Instytutu Elektrotechniki, Warszawa 2010
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b> <b>dr inż. Dariusz Wysoczański, <a href="mailto:dariusz.wysoczanski@pwr.edu.pl">dariusz.wysoczanski@pwr.edu.pl</a></b>

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Techniki tomograficzne**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektronika**  
**I SPECJALNOŚCI Aparatura Elektroniczna (EAE)**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu**</b>	<b>Treści programowe**</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego**</b>
PEK_W01	K2EKA_W11, S2EAE_W06	1	Wy1	1,2
PEK_W02	K2EKA_W11, S2EAE_W06	1,2	Wy1, Wy2	1,2
PEK_W03	K2EKA_W11, S2EAE_W06	2	Wy2	1,2
PEK_W04	K2EKA_W11, S2EAE_W06	3	Wy3, Wy4	1,2
PEK_W05	K2EKA_W11, S2EAE_W06	4	Wy4, Wy5	1,2
PEK_W06	K2EKA_W11, S2EAE_W06	4	Wy5, Wy6	1,2
PEK_W07	K2EKA_W11, S2EAE_W06	4	Wy7	1,2
PEK_W08	K2EKA_W11, S2EAE_W06	4	Wy7	1,2
PEK_W09	K2EKA_W11, S2EAE_W06	4	Wy8	1,2
PEK_W10	K2EKA_W11, S2EAE_W06	4	Wy8	1,2
PEK_W11	K2EKA_W11, S2EAE_W06	4	Wy9, Wy10	1,2
PEK_W12	K2EKA_W11, S2EAE_W06	4	Wy11	1,2
PEK_W13	K2EKA_W11, S2EAE_W06	4	Wy12	1,2
PEK_W14	K2EKA_W11, S2EAE_W06	4	Wy13, Wy14, Wy15	1,2
PEK_U01, PEK_U02	K2EKA_U08, S2EAE_U07	5	Se01 - Se15	2, 3, 4

\*\* - z tabeli powyżej

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
	<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Cyfrowe kontrolery sygnałów</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Digital signal controllers</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Aparatura Elektroniczna (EAE)</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ETEU607</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90			30	
Forma zaliczenia	Egzamin			Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-			2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5			2	

<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>
---

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>
C1 Poznanie problemów oraz zasad organizacji oraz aplikacji standardu CMSIS.
C2 Rozwinięcie umiejętności przygotowywania, tworzenia, weryfikowania i wdrażania oprogramowania testującego i użytkowego mikrokontrolerów.
C3 Nabycie i utrwalenie umiejętności współpracy w grupie studenckiej, odpowiedzialności rzetelności w działaniach inżynierskich; przestrzeganie norm i zasad obowiązujących w środowisku akademickim oraz inżynierskim.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 jest w stanie opisać algorytmy przeliczeń i przetwarzania danych stosowanych w procesorach sygnałowych (DSP),
- PEK\_W02 jest w stanie opisać zasady obowiązujące dla arytmetyki stało- (Q31, Q15, Q7) i zmiennoprzecinkowej oraz arytmetyki nasyceniowej,
- PEK\_W03 jest w stanie opisać funkcje i programy biblioteczne zawarte w standardzie CMSIS,
- PEK\_W04 jest w stanie opisać zasady tworzenia dokumentacji zgodnej ze standardem CMSIS,
- PEK\_W05 jest w stanie opisać metody programowania wbudowanych kontrolerów szeregowych interfejsów w 32-bitowych cyfrowych kontrolerów sygnałów (DSC).

Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 potrafi dokonać analizy problemów występujących przy cyfrowym przetwarzaniu danych,
- PEK\_U02 umie dobrać właściwe algorytmy przekształceń, transformat i przetworzeń danych,
- PEK\_U03 umie interpretować wyniki obliczeń z wykorzystaniem bibliotek standardu CMSIS,
- PEK\_U04 umie przygotowywać, tworzyć, weryfikować i wdrażać oprogramowanie testujące i użytkowe mikrokontrolerów,
- PEK\_U05 potrafi zaprezentować wyników własnych prac na forum publicznym
- PEK\_U06 potrafi interpretować i wdrożyć wyniki własnych prac.

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wstęp, wprowadzenie do tematu. Architektura 32-bitowych mikrokontrolerów rodziny Cortex-Mx, układy wewnętrzne, typy pamięci, zasady adresowania.	2
Wy2	Programowanie mikrokontrolerów Cortex-Mx.	2
Wy3	Struktura cyfrowych kontrolerów sygnałów.	2
Wy4	Wybrane instrukcje mikrokontrolerów rodziny Cortex-Mx, arytmetyka nasyceniowa, stało- i zmiennoprzecinkowa.	2
Wy5	Standard CMSIS, biblioteki programów.	2
Wy6	Opis algorytmów zawartych w standardzie CMSIS.	2
Wy7	Perspektywy rozwoju cyfrowych kontrolerów sygnałów (DSC) i procesorów sygnałowych (DSP).	3
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Organizacja zajęć, rozdział tematów i zakresów projektów.	2
Pr2-5	Prezentacje zasad organizacji bibliotek CMSIS dla wybranych zadań/programów obliczeniowych.	14

Pr6-8	Prezentacja oprogramowania aplikacyjnego mikrokontrolerów DSC realizującego zadane algorytmy przetwarzania danych i sterowania obiektami.	14
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1.	Wykład tradycyjny z wykorzystaniem projektora multimedialnego i skróconych materiałów/treści wykładów zamieszczonych na stronie internetowej przedmiotu.
N2.	Zajęcia projektowe: dyskusja nad przedstawianymi koncepcjami i rozwiązaniami.
N3.	Zajęcia projektowe: prezentacja oprogramowania sterującego wymianą danych między mikrokontrolerem i czujnikiem/przetwornikiem pomiarowym.
N4.	Konsultacje.
N5.	Praca własna w zakresie przygotowania, uruchomienia, testów i dokumentowania oprogramowania sterującego wymianą danych mikrokontroler – czujnik/przetwornik pomiarowy.
N6.	Praca własna, samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu.

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01 ÷ PEK_W05, PEK_U01 ÷ PEK_U06	Odpowiedzi ustne, prezentacje rozwiązań, programów sterujących, napotkanych problemów i sposobu ich rozwiązania.
F2	PEK_W01 ÷ PEK_W05	Egzamin
P = 0.3*F1 + 0.7*F2 (ocena pozytywna pod warunkiem: F1>2 i F2>2)		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Dokumentacje techniczne procesorów rodziny Cortex-Mx firm: Atmel, Cypress, Freescale, NXP (Philips Semiconductors), STMicroelectronics, Texas Instruments (dostępne w internecie).
[2] L. Bryndza: LPC2000. Mikrokontrolery z rdzeniem ARM7. BTC, Legionowo 2007.
[3] J. Majewski: Programowanie mikrokontrolerów LPC2000 w języku C pierwsze kroki. BTC, Legionowo, 2010.
[4] St. Furber: ARM System-on-chip Architecture. Second Edition, AddisonWesley, 2000.
[5] A. Sloss, D. Symes, Ch. Wright: ARM System Developer's Guide. Morgan Kauffman, 2004.
[6] D. Seal: ARM Architecture Reference Manual. Second Edition, Addison-Wesley, 2001.
[7] J. Yiu: The Definitive Guide to the ARM Cortex-M0. Elsevier Inc. 2011.
[8] J. Yiu: The Definitive Guide to the ARM Cortex-M3. Second Edition. Elsevier Inc. 2010.

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] E. Stawski: Mikrokontrolery LPC2000 w przykładach. BTC, Legionowo, 2009.
- [2] R. Brzoza-Woch: Mikrokontrolery AT91SAM7 w przykładach. BTC, Legionowo, 2009.
- [3] K. Paprocki: Mikrokontrolery STM32 w praktyce. BTC, Legionowo, 2009.
- [4] L. Bryndza: Mikrokontrolery z rdzeniem ARM9 w przykładach. BTC, Legionowo, 2009.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**dr inż. Andrzej Stępień, doc., [andrzej.f.stepien@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.f.stepien@pwr.edu.pl)**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Cyfrowe kontrolery sygnałów**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektronika**  
**I SPECJALNOŚCI Aparatura Elektroniczna (EAE)**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b>
PEK_W01	K2EKA_W11, S2EAE_W02	C1	Wy1	N1, N4, N6
PEK_W02	K2EKA_W11, S2EAE_W02	C1	Wy1 ÷ Wy7	N1, N4, N6
PEK_W03	K2EKA_W11, S2EAE_W02	C1, C2	Wy1 ÷ Wy7	N1, N4, N6
PEK_W04	K2EKA_W11, S2EAE_W02	C1, C2	Wy3 ÷ Wy6	N1, N4, N6
PEK_W05	K2EKA_W11, S2EAE_W02	C1, C2	Wy3 ÷ Wy6	N1, N4, N5, N6
PEK_U01 ÷ PEK_U06	K2EKA_U08, S2EAE_U02	C1, C2, C3	Pr2 ÷ Pr8, samodzielnie	N2, N3, N4, N5

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Akwizycja i przetwarzanie informacji</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Data acquisition and processing</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Aparatura Elektroniczna (EAE)</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ETE602</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		60		
Forma zaliczenia	Egzamin		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5		1		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie wiedzy z zakresu zasad konstruowania programów wykorzystujących zasadę przepływu danych.
- C2 Nabycie umiejętności instalowania i konfigurowania kart i modułów akwizycji danych.
- C3 Nabycie umiejętności implementacji wzorców projektowania użytecznych w zastosowaniach akwizycji, przetwarzania i prezentacji danych
- C4. Nabycie umiejętności stosowania mechanizmów komunikacji i synchronizacji wątków
- C5 Nabycie umiejętności projektowania interaktywnych interfejsów użytkownika
- C6 Nabycie umiejętności dokumentowania i przygotowania programów do dystrybucji w wersji zawierającej instalator środowiska uruchomieniowego.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 – jest w stanie opisać zasadę „data flow” i ideę „instruction flow”  
 PEK\_W02 – jest w stanie opisać struktury sterowania i złożone struktury danych LabVIEW  
 PEK\_W03 – jest w stanie opisać implementację podstawowych wzorców projektowych stosowanych w programach do akwizycji danych  
 PEK\_W04 – jest w stanie opisać metodę wyliczania mechanizmów komunikacji i synchronizacji między równoległymi pętlami oraz niezależnymi programami vi.  
 PEK\_W05 – jest w stanie opisać zasady budowania i dokumentowania programów vi.

Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 – potrafi zaprojektować panel frontowy programu do akwizycji i przetwarzania danych z dynamicznie dostosowującymi się własnościami.  
 PEK\_U02 – potrafi stosownie do specyfikacji zadania dobrać właściwy wzorzec projektowy oraz zaimplementować go w graficznym języku G.  
 PEK\_U03 – potrafi wykorzystać obszerne biblioteki podprogramów LabVIEW do zaimplementowania algorytmów przetwarzania danych  
 PEK\_U04 – potrafi wykorzystać narzędzia „debugging'u” do wyszukania błędów we własnych i opracowanych przez innych programistów programach  
 PEK\_U05 – potrafi sporządzać dokumentację opracowywanych programów w sposób umożliwiający późniejszą pielęgnację i modyfikację oraz przygotować wersje instalacyjne.  
 PEK\_U06 – potrafi zastosować moduły akwizycji w celu zebrania użytecznych danych

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie. Narzędzia programowania zadań akwizycji oparte o zasadę przepływu danych LabVIEW, HPVEE Charakterystyka ogólna.	2
Wy2	Złożone struktury danych (arrays, clusters, variants) i struktury sterowania w LabVIEW.	2
Wy3	Programowanie interakcji z użytkownikiem przyrządu wirtualnego, zasady konstrukcji panelu frontowego aplikacji. Zdarzenia, rejestracja statyczna i dynamiczna. Technika vi server.	2
Wy4	Implementacja wzorca projektowego maszyna stanów oraz funkcjonalna zmienna globalna.	2
Wy5	Implementacja wzorca projektowego producent-konsument. Zastosowanie kolejek, semaforów i innych technik między-wątkowej synchronizacji.	2
Wy6	Przechowywanie danych. Typy plików i operacje plikowe. Komunikacja sieciowa z wykorzystaniem TCP i UDP.	2
Wy7, Wy8	Zasady obsługi błędów, techniki uruchamiania i wykrywania błędów. Przygotowanie aplikacji do dystrybucji.	3
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Instalacja i konfiguracja sprzętowych zasobów akwizycji danych. Program MAX. Karty akwizycji. Symulacja karty pomiarowej	2
La2	Nawigacja w LabVIEW. Elementy panelu frontowego i diagramu.	2
La3	Zasada przepływu danych. Budowa diagramu. Paleta funkcji i paleta narzędzi. Wyszukiwanie błędów w programach wykorzystywanie systemu pomocy..	2
La4	Operacje na tablicach i klastrach. Definiowanie własnych typów.	2
La5	Wykorzystanie biblioteki DAQmx do współpracy z kartą pomiarową PCI Express. DAQ Assistant.	2
La6-La7	Podstawowe modele i techniki programowania w LabVIEW. Maszyna stanów, zmienne lokalne.	4
La8-La10	Wzorzec producent konsument. Techniki synchronizacji. Kolejki, notyfikatory. Globalna zmienna funkcjonalna.	6
La11-La12	Sterowanie interfejsem użytkownika	4
La13	Typy plików, węzły biblioteczne służące do zapisywania i odczytywania danych pomiarowych.	2
La14	Dokumentowanie programu, reguły budowy poprawnego kodu	2
La15	Przygotowanie plików do stworzenia dystrybucji. Kompilowanie aplikacji tworzenia instalatora.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład z wykorzystaniem wideoprojektora N2. Sesje laboratoryjne N3. Konsultacje N4. Praca własna, przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych i egzaminu certyfikacyjnego.

### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
F1	PEK_U01 – PEK_U06	Obserwacja postępów przy realizacji zadań laboratoryjnych
F2	PEK_W01 - PEK_W05	Egzamin na certyfikat NI CLAD
P = 0,5*F1 + 0,5*F2 (ocena pozytywna pod warunkiem: F1>2 i F2>2)		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Robert H. Bishop : LabVIEW 8 student edition, Upper Saddle River : Pearson Prentice Hall, 2007.
- [2] W. Tłaczała: Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne. Warszawa 2002.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] E. Gamma, R. Helm, R. Johnson, J. Vlissides: Wzorce projektowe, WNT Warszawa 2008.
- [2] Marcin Chruściel: LabVIEW w praktyce, Legionowo : Wydawnictwo BTC, 2008.
- [3] Peter A. Blume: LabVIEW style book, Upper Saddle River : Prentice Hall, cop. 2007.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**dr inż. Janusz Pękala, doc., [janusz.pekala@pwr.edu.pl](mailto:janusz.pekala@pwr.edu.pl)**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Akwizycja i przetwarzanie informacji**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektronika**  
**I SPECJALNOŚCI Aparatura Elektroniczna (EAE)**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu**</b>	<b>Treści programowe**</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego**</b>
<b>PEK_W01</b> <b>PEK_W02</b>	K2EKA_W11, S2EAE_W07	C1	Wy1, Wy2,	1,3
<b>PEK_W03</b>	K2EKA_W11, S2EAE_W07	C3	Wy4	1
<b>PEK_W04</b>	K2EKA_W11, S2EAE_W07	C4	Wy4	1,3
<b>PEK_W05</b>	K2EKA_W11, S2EAE_W07	C3, C6	Wy2, Wy5, Wy7	1,2,3,4
<b>PEK_U01</b>	K2EKA_U08, S2EAE_U08	C5	La3, La11, La12	2,4
<b>PEK_U02</b>	K2EKA_U08, S2EAE_U08	C3	La6.. La10	1,2,3,4
<b>PEK_U03</b>	K2EKA_U08, S2EAE_U08	C1, C2,	La4,La5, La13	1,2,4
<b>PEK_U04</b>	K2EKA_U08, S2EAE_U08	C1	La14	1,2
<b>PEK_U05</b>	K2EKA_U08, S2EAE_U08	C6	La14, La15	2,4
<b>PEK_U06</b>	K2EKA_U08, S2EAE_U08	C2	La1, La5	2

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Systemy operacyjne mikrokontrolerów</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Microcontroller Operating Systems.</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Aparatura Elektroniczna (EAE)</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ETEU610</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-			1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5			0,5	

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Nabycie wiedzy z zakresu systemów operacyjnych przeznaczonych do zastosowań mikrokontrolerowych (systemy wbudowane)

C1.1 Podstawowe pojęcia wielozadaniowości

C1.2 Systemy operacyjne – definicje, klasyfikacja, przykłady

C1.3 Algorytmy szeregowania zadań, struktury danych opisujące zadania

C1.4 Obiekty i usługi wbudowane w systemy operacyjne, w tym systemy operacyjne czasu rzeczywistego

C2 Nabycie umiejętności wykorzystywania systemów operacyjnych do opracowywania i uruchamiania oprogramowania mikrokontrolerów

C2.1 Usługi służące do zarządzania zadaniami (tworzenie, usypianie, kasowanie, zawieszanie)

C2.2 Obiekty i usługi do komunikacji i synchronizacji zadań

C2.3 Narzędzia projektowania i uruchamiania (toolchain)

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 – jest w stanie opisać zakres zastosowań systemów wbudowanych

PEK\_W02 – opisuje wymagania stawiane przed systemami operacyjnymi dla mikrokontrolerów

PEK\_W03 – jest w stanie opisać pojęcie wielozadaniowości ( przeplot, wyłączenie, przełączenie kontekstu) i struktury systemów operacyjnych przeznaczone do opisu współbieżnie wykonywanych zadań oraz sposoby wyliczania usługi do zarządzania zadaniami

PEK\_W04 – jest w stanie opisać mechanizmy komunikacji i synchronizacji stosowane w mikrokontrolerowych systemach operacyjnych, rozróżnia synchronizację aktywności i synchronizację dostępu do zasobów

PEK\_W05 – jest w stanie opisać różnice między sprzętowymi i programowymi usługami czasomierzy.

PEK\_W06 – jest w stanie opisać dodatkowe usługi wbudowane w systemy operacyjne czasu rzeczywistego

PEK\_W07 – wymienia i opisuje narzędzia do projektowania i uruchamiania systemów wbudowanych

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 – potrafi zaprezentować rolę planisty i typowe algorytmy szeregowania implementowane w systemach operacyjnych do zastosowań wbudowanych

PEK\_U02 – potrafi zastosować wybrane przykłady systemów operacyjnych czasu rzeczywistego

PEK\_U03 – potrafi wykorzystać środowisko projektowania i uruchamiania do opracowania sterownika mikrokontrolerowego o zadanej funkcjonalności

PEK\_U04 – potrafi przeprowadzić dekompozycję funkcjonalności projektowanego urządzenia na zadania wykorzystując usługi wybranego jądra systemu operacyjnego

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Systemy wbudowane, definicja przykłady. Podstawowe cechy. Systemy operacyjne klasyfikacja. Wielozadaniowość. Przełączanie zadań, szeregowanie zadań – podstawowe algorytmy.	2
Wy2	Zadania (taski), procedury i procedury obsługi przerw. Stany zadań i struktury danych przeznaczone do ich opisu. Zarządzanie zadaniami.	2
Wy3	Mechanizmy komunikacji i synchronizacji między zadaniami. Kolejki, semafony, łącza, rejestry zdarzeniowe, sygnały.	2
Wy4	Obiekty i usługi czasomierzowe systemów operacyjnych do zastosowań wbudowanych.	2
Wy5	Usługi dodatkowe. System plików, usługi sieciowe TCP/IP.	2
Wy6	Przegląd oferty mikrokontrolerowych systemów operacyjnych. I narzędzi do programowania i uruchamiania.	2
Wy7	FreeRTOS. Charakterystyka budowy i usług.	2
Wy8	Keil MDK.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1..Pr3	Przygotowanie prezentacji dotyczącej budowy i charakterystyki usług wybranego systemu operacyjnego czasu rzeczywistego. Praca w zespołach projektowych.	6
Pr4	Dyskusja i ustalenie założeń przykładowej aplikacji zbudowanej na bazie makiety mikrokontrolera z rdzeniem ARM/Cortex i wybranego systemu operacyjnego RTOS.	2
Pr5..Pr7	Praca nad dekompozycją zadania projektowego na taski i ich implementacja z wykorzystaniem usług wybranego RTOS i zestawu narzędzi projektowania (toolchain).	6
Pr8	Prezentacja rozwiązania.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
1. Wykład z wykorzystaniem wideoprojektora 2. Sesje projektowe 3. Konsultacje 4. Praca własna, przygotowanie do realizacji projektów i testu zaliczeniowego.

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))</b>	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
F1	PEK_U01 – PEK_U04	Walory przygotowanej prezentacji, obserwacja postępów przy realizacji projektu, ocena projektu.
F2	PEK_W01 - PEK_W07	Test zaliczeniowy
$P = 0,7 * F1 + 0,3 * F2$ (ocena pozytywna pod warunkiem: $F1 > 2$ i $F2 > 2$ )		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [1] Quing Li Qing Li with Caroline Yao: Real-Time Concepts for Embedded Systems, CMP Books 2003 [2] Marcin Bis: Linux w systemach embedded, Warszawa : Wydawnictwo btc, 2011.  <b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> [1] Richard Barry: The FreeRTOS reference manual [Dokument elektroniczny] : API functions and configuration options. [2] Łukasz Skalski: Linux : podstawy i aplikacje dla systemów embedded , Legionowo : Wydawnictwo BTC, 2012.
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b> Janusz Pękała, janusz.pekala@pwr.edu.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Systemy operacyjne mikrokontrolerów**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektronika**  
**I SPECJALNOŚCI Aparatura Elektroniczna (EAE)**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu**</b>	<b>Treści programowe**</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego**</b>
<b>PEK_W01 PEK_W02</b>	K2EKA_W04, S2EAE_W05	C1	Wy1	1
<b>PEK_W03</b>	K2EKA_W11, S2EAE_W05	C1.1	Wy2	1,2,3,4
<b>PEK_W04</b>	K2EKA_W11, S2EAE_W05	C1.4	Wy3	1,2,4
<b>PEK_W05</b>	K2EKA_W11, S2EAE_W05	C1.4	Wy4	1,2
<b>PEK_W06</b>	K2EKA_W11, S2EAE_W05	C1.3	Wy5	1,4
<b>PEK_W07</b>	K2EKA_W11, S2EAE_W05	C1	Wy6..Wy8	1,2, 4
<b>PEK_U01</b>	K2EKA_U08, S2EAE_U06	C2	Pr5..Pr7	1,2,4
<b>PEK_U02</b>	K2EKA_U08, S2EAE_U06	C2	Pr1..Pr3	1,2,4
<b>PEK_U03</b>	K2EKA_U08, S2EAE_U06	C2.3	Pr5..Pr7	1,2,3,4
<b>PEK_U04</b>	K2EKA_U08, S2EAE_U06	C2	Pr5..Pr7	2,3,4

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Metrologia optyczna 1</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Optical Metrology 1</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Aparatura Elektroniczna (EAE)</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ETE202</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1				

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Poznanie wybranych optycznych technik pomiarowych
- C2 Poznanie budowy, zasady działania i parametrów źródeł światła
- C3 Poznanie budowy, zasady działania i parametrów detektorów optycznych
- C4 Poznanie metod analizy optycznych układów pomiarowych

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 – opisuje pojęcia dotyczące metrologii i optycznych metod pomiaru oraz ogólny zarys rozwoju tej dziedziny

PEK\_W02 – opisuje założenia Gaussa dotyczące soczewek i układów optycznych; definiuje pojęcie optyki Gaussowskiej

PEK\_W03 – opisuje zjawisko interferencji i sposoby jego wykorzystania w interferometrycznych technikach pomiarowych; definiuje pojęcie interferometrii

PEK\_W04 – opisuje zjawisko dyfrakcji i sposoby jego wykorzystania w optycznych technikach pomiarowych

PEK\_W05 – opisuje źródła światła

PEK\_W06 – opisuje detektory optyczne

PEK\_W07 – definiuje pojęcia: a) polaryzacja b) fotosprężystość

PEK\_W08 – opisuje podział czujników optycznych, w tym światłowodowych

PEK\_W09 – opisuje ideę techniki moire'y

PEK\_W10 – opisuje ideę metod plamkowych

PEK\_W11 – opisuje podstawowe metody cyfrowego przetwarzania obrazu

PEK\_W12 – opisuje ideę analizy prążkowej

PEK\_W13 – opisuje ideę holografii

PEK\_W14 – opisuje różne optyczne techniki pomiarowe

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Zagadnienia wstępne.	2
Wy2	Optyka Gaussa, soczewki, układy optyczne	2
Wy3	Interferencja, interferometry.	2
Wy4	Dyfrakcja światła	2
Wy5	Źródła światła i detektory	2
Wy6	Polaryzacja i fotosprężystość	2
Wy7	Czujniki optyczne - przegląd	2
Wy8	Czujniki optyczne światłowodowe - przegląd	2
Wy9	Technika moire'y	2
Wy10	Metody plamkowe	2
Wy11	Cyfrowe przetwarzanie obrazu	2
Wy12	Analiza prążkowa	2
Wy13	Holografia	2
Wy14 Wy15	Inne techniki optyczne (anemometria, elipsometria)	4
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem pokazu slajdów
2. Konsultacje
3. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01 - PEK_W14	kolokwium pisemne
P = F1		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Kjell J. Gasvik, „Optical Metrology”, Wiley&Sons, 2002
- [2] Toru Yoshizawa, „Handbook of Optical Metrology. Principles and Applications”, CRC-Press Taylor & Francis Group, LLC, 2008

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Z. Bielecki, A. Rogalski, „Detekcja sygnałów optycznych”, WNT, Warszawa 2001
- [2] „Photonics Spectra” - miesięcznik

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

dr inż. Dariusz Wysoczański, [dariusz.wysoczanski@pwr.edu.pl](mailto:dariusz.wysoczanski@pwr.edu.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Metrologia optyczna 1**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Elektronika**  
 I SPECJALNOŚCI **Aparatura Elektroniczna (EAE)**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
PEK_W01	K2EKA_W11, S2EAE_W01	1	Wy1	1,2
PEK_W02	K2EKA_W11, S2EAE_W01	4	Wy2	1,2
PEK_W03	K2EKA_W11, S2EAE_W01	1	Wy3	1,2
PEK_W04	K2EKA_W11, S2EAE_W01	1	Wy4	1,2
PEK_W05	K2EKA_W11, S2EAE_W01	2,3	Wy5	1,2
PEK_W06	K2EKA_W11, S2EAE_W01	1	Wy5	1,2
PEK_W07	K2EKA_W11, S2EAE_W01	1	Wy6	1,2
PEK_W08	K2EKA_W11, S2EAE_W01	1	Wy7, Wy8	1,2
PEK_W09	K2EKA_W11, S2EAE_W01	1	Wy9	1,2
PEK_W10	K2EKA_W11, S2EAE_W01	1	Wy10	1,2
PEK_W11	K2EKA_W11, S2EAE_W01	4	Wy11	1,2
PEK_W12	K2EKA_W11, S2EAE_W01	1	Wy12	1,2
PEK_W13	K2EKA_W11, S2EAE_W01	1	Wy13	1,2
PEK_W14	K2EKA_W11, S2EAE_W01	1	Wy1 - Wy15	1,2

\*\* - z tabeli powyżej

Wydział Elektroniki PWr

**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim: Metody optymalizacji****Nazwa w języku angielskim: Optimization methods****Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Elektronika****Specjalność (jeśli dotyczy):****Stopień studiów i forma: II stopień, stacjonarna****Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy****Kod przedmiotu ETEU001****Grupa kursów NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>90</b>				
Forma zaliczenia	Egzamin na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>2</b>				

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Poznanie podstawowych elementów teorii optymalizacji

C2 Nabycie wiedzy z zakresu analitycznych metod optymalizacji wraz z ich warunkami optymalności.

C3 Nabycie wiedzy z zakresu numerycznych metod optymalizacji liniowej i nieliniowej, ciągłej i dyskretnej.

C4 Nabycie wiedzy w zakresie optymalizacji wielokryterialnej i programowania dynamicznego.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Osoba, która zaliczyła kurs, ma następujące kompetencje:

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 – posiada wiedzę z zakresu analitycznych metod optymalizacji –funkcji wielu zmiennych

PEK\_W02 – zna numeryczne metody optymalizacji lokalnej i globalnej, przeznaczone do rozwiązywania wybranych typów zadań dla zmiennych ciągłych, dyskretnych i mieszanych

PEK\_W03 – posiada wiedzę z zakresu programowania dynamicznego i podstawowych algorytmów optymalizacji wielokryterialnej

PEK\_W04 – posiada wiedzę z zakresu formułowania złożonych zadań optymalizacji.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Metody optymalizacji – wstęp, pojęcia podstawowe.	2
Wy2	Analityczne metody optymalizacji dla funkcji wielu zmiennych bez ograniczeń. Własności.	2
Wy3	Warunki optymalności dla zadania programowania nieliniowego z ograniczeniami – warunki Kuhn’a-Tucker’a-Karusch’a.	2
Wy4	Warunki regularności, metoda Lagrange’a.	2
Wy5	Zadanie programowania liniowego dla zmiennych ciągłych – najczęściej stosowane metody. Dualność w programowaniu liniowym.	2
Wy6	Zadanie optymalizacji całkowitoliczbowej. Metoda podziału i ograniczeń oraz metoda płaszczyzn tnących.	2
Wy7	Metody dekompozycji i koordynacji w programowaniu liniowym	2
Wy8	Algorytmy optymalizacji lokalnej – metody poszukiwań prostych i metody bez-gradientowe	2
Wy9	Algorytmy optymalizacji lokalnej – metody gradientowe poszukiwania minimum, metody quasi-newtonowskie.	2
Wy10	Metody optymalizacji dla funkcji wielu zmiennych z ograniczeniami.	2
Wy11	Algorytmy optymalizacji globalnej – przegląd metod meta-heurystycznych poszukiwań lokalnych i populacyjnych.	2
Wy12	Formułowanie złożonych problemów optymalizacji. Złożoność obliczeniowa algorytmów.	2
Wy13	Zadanie programowania dynamicznego.	2
Wy14	Wybrane zadania wielokryterialne – optymalność w sensie Pareto .	2
Wy15	Wielokryterialne algorytmy optymalizacji lokalnej i globalnej, techniki wyspowe i techniki niszowe.	2
	Suma godzin	<b>30</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych i tablicy
- N2. Referaty pisemne dotyczące rozwiązania praktycznych problemów optymalizacji w elektronice
- N3. Dyskusja
- N4 Konsultacje
- N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	<b>Aktywność na wykładach</b> <b>Konsultacje</b> <b>Zaliczenie sprawdzianów pisemnych, egzamin pisemny.</b>
F2	PEK_W02, PEK_W04	<b>Oceny z dodatkowych pisemnych referatów</b>
<b><math>P=0.8*F1+0.2*F2</math></b>		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Stachurski A.: Wprowadzenie do optymalizacji, Ofic. Wyd. PW, Warszawa, 2009.
- [2] Cegielski A.: Programowanie matematyczne, Ofic. Wyd. Uniw. Zielona Góra, Zielona Góra, 2002.
- [3] Kusiak J., Danielewska-Tulecka A.: Oprycha P., Optymalizacja. Wybrane metody z przykładami zastosowań, PWN, Warszawa, 2009.
- [4] Ostanin A.: Optymalizacja liniowa i nieliniowa, Wyd. Pol. Biał., Białystok, 2005.
- [5] Michalewicz Z.: algorytmy genetyczne+struktury danych=programy ewolucyjne, PW< Warszawa, 1999.
- [6] Lew A., Mauch H.: Dynamic programming, Springer, Berlin, 2007.
- [7] Białoszewski T.: Wielokryterialna optymalizacja parametryczna układów z zastosowaniem algorytmów ewolucyjnych, PWNT, Gdańsk, 2007.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Findeisen W., Szymanowski J., Wierzbicki A., Teoria i metody obliczeniowe optymalizacji, PWN, Warszawa 1980.
- [2] Garfinkel R.S., Nemhauser G.L., Programowanie całkowitoliczbowe, PWN Warszawa 1985.
- [3] Witt R., Programowanie matematyczne, WNT, warszawa, 1989.
- [4] Boyd S., Vanderberghe L.: Convex optimization, 2008, bv\_cvxbook.pdf
- [5] Goldberg D.E., Algorytmy genetyczne i ich zastosowania, WNT, Warszawa, 1998.
- [6] Wierzchoń S.T., Sztuczne systemy immunologiczne, Wyd. EXIT, Warszawa, 2001.
- [7] M. Brdyś, A. Ruszczyński, Metody optymalizacji w zadaniach, WNT, Warszawa 1985.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Ewa Szlachcic, tel.: 71 320 38 52; ewa.szlachcic@pwr.wroc.pl**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Metody optymalizacji**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU ELEKTRONIKA**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b>
<b>PEK_W01</b>	K2EKA_W07	C1, C2	Wy1÷Wy4 Wy5	N1, N3, N4, N5
<b>PEK_W02</b>	K2EKA_W07	C3	Wy6÷Wy11	N1, N2, N3, N4, N5
<b>PEK_W03</b>	K2EKA_W07	C4	Wy13÷Wy15	N1, N2, N3, N4, N5
<b>PEK_W04</b>	K2EKA_W07	C1, C3	Wy1, Wy2, Wy7, Wy12	N1, N2, N3, N4

WYDZIAŁ ...Elektroniki...

**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim ...Ultradźwiękowa aparatura pomiarowa i diagnostyczna 1

Nazwa w języku angielskim ...Ultrasonic measuring and diagnostic apparatus...

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): ...Elektronika...

Specjalność (jeśli dotyczy): ...Akustyka...

Stopień studiów i forma: II stopień\*, stacjonarna

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy

Kod przedmiotu ...EKEU904...

Grupa kursów NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1				

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. K2EKA\_W08,
2. S2EAK\_W02

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Zdobycie wiedzy dot. ultradźwiękowych metod pomiaru wielkości nieelektrycznych  
 C2 Zdobycie wiedzy dot. działania aparatury do pomiaru różnych rodzajów nieciągłości impedancji akustycznej

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA**

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01	Ma wiedzę dot. ultradźwiękowych metod pomiaru wielkości nieelektrycznych.
PEK_W02	Ma wiedzę dot. ultradźwiękowej aparatury stosowanej do pomiaru wielkości i parametrów fizycznych w różnych ośrodkach.
PEK-W03	Ma podstawową wiedzę dot. zagadnienia bezpieczeństwa w stosowaniu aparatury ultradźwiękowej w diagnostyce medycznej

**TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1 Wy2 Wy3 Wy4	Ultradźwiękowe metody pomiarów wielkości nieelektrycznych różnych ośrodków. Betonoskopia ultradźwiękowa. Ultradźwiękowy pomiar odległości w cieczech i gazach. Metody pomiaru prędkości przepływu cieczy i gazów. Pomiar kierunku i profilu przepływu cieczy z wykorzystaniem zjawiska Dopplera.	8
Wy5 Wy6 Wy7	Aparatura do pomiaru różnych rodzajów nieciągłości w strukturze ośrodków. Defektoskop ultradźwiękowy. Mikroskop ultradźwiękowy. Aparatura ultradźwiękowa dla niewidomych. Ultrasonograf. Ultrasonokardiograf. Ultradźwiękowa tomografia transmisyjna. Emisja akustyczna.	6
Wy8	Problem bezpieczeństwa w ultradźwiękowej terapii i diagnostyce medycznej.	1
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
La2		
La3		
La4		
La5		
...		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		

	Suma godzin	
<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
N1. wykład N2. tablica N3. slajdy	

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01	Obowiązkowa obecność na wykładach
F2	PEK_W02 PEK_W03	Obowiązkowa obecność na wykładach Kolokwium
$P = 0.1 * F1 + 0.9 * F2$		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] J. Obraz, Ultradźwięki w technice pomiarowej, WNT, Warszawa, 1983.  [2] E. P. Papadakis, Ultrasonic Instrumentation &amp; Devices Academic Press, 1999.  [3] J. Wehr, Pomiary prędkości i tłumienia fal ultradźwiękowych, Warszawa, 1972.  [4] A. Lewińska-Romicka, Badania nieniszczące. Podstawy defektoskopii, WNT, 2001.</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] A. Nowicki, Podstawy ultrasonografii dopplerowskiej, PWN, Warszawa, 1995.  [2] A. Nowicki, Ultradźwięki w medycynie, Wyd. IPPT PAN, Warszawa, 2010.</p>	
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>	
Tadeusz Gudra, Tadeusz.Gudra@pwr.wroc.pl	

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Ultradźwiękowa aparatura pomiarowa i diagnostyczna 1**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU ...Elektronika...  
 I SPECJALNOŚCI ...Akustyka...

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>PEK_W01</b> (wiedza)	K2EKA_W08, S2EAK_W02	C1	Wy1 – Wy4	N1, N2, N3
<b>PEK_W02</b>	S2EAK_W02	C2	Wy5 – Wy8	N1, N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ ...Elektroniki...

**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim ...Ultradźwiękowa aparatura pomiarowa i diagnostyczna 2****Nazwa w języku angielskim ...Ultrasonic measuring and diagnostic apparatus 2****Kierunek studiów (jeśli dotyczy): ...Elektronika...****Specjalność (jeśli dotyczy): ...Akustyka...****Stopień studiów i forma: II stopień\*, stacjonarna****Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy****Kod przedmiotu ...EKEU902.....****Grupa kursów NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			45		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			60		
Forma zaliczenia	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	<del>Egzamin</del> / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)			1.5		

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

1. K2EKA\_W08
2. S2EAK\_W02

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Zdobyć wiedzę dot. zasad działania aparatury ultradźwiękowej do pomiarów wielkości nieelektrycznych oraz ultradźwiękowej medycznej aparatury diagnostycznej

C2 Nabycie umiejętności wykonywania pomiarów różnych parametrów i wielkości fizycznych za pomocą ultradźwiękowej aparatury pomiarowej i diagnostycznej

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu umiejętności:  
PEK\_U01

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1		
Wy2		
Wy3		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Ćw4		
..		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Termin wstępny. Wprowadzenie do ćwiczeń. Wymagania dot. zaliczenia przedmiotu. Bezpieczeństwo podczas wykonywania ćwiczeń.	3
La2	Pomiar natężenia ultradźwięków w wodzie	3
La3	Pomiar charakterystyk kierunkowości przetworników ultradźwiękowych pracujących w różnych ośrodkach	3
La4	Defektoskopia ultradźwiękowa. Badanie wzorców z wykorzystaniem fal podłużnych, poprzecznych i powierzchniowych	3
La5	Ultradźwiękowy pomiar grubości elementów jednostronnie dostępnych	3
La6	Aerolokacja. Dalmierz ultradźwiękowy	3
La7	Wyznaczanie granic między ośrodkami o różnych impedancjach akustycznych.. Ultrasonofalografia	3
La8	Dezintegrator ultradźwiękowy – litotrypsja z wykorzystaniem fali ciągłej. Inhalator ultradźwiękowy	3
La9	Ultrasonografia. Rodzaje obrazowań. Badanie parametrów ultrasonografu	3
La10	Ultrasonokardiografia. Zobrazowanie typu M (TM). Pomiar amplitudy ruchu zastawki dwudzielnej serca	3
La11	Ultradźwiękowy dopplerowski miernik prędkości przepływu cieczy z zastosowaniem fali ciągłej	3
La12	Ultradźwiękowy dopplerowski miernik prędkości i profilu przepływu	3

	cieczy z wykorzystaniem fali impulsowej. Pomiar wydatku cieczy	
La13	Elementy ultradźwiękowej tomografii transmisyjnej	3
La14	Termin odróbczy	3
La15	Termin odróbczy	3
	Suma godzin	45

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
	Suma godzin	

<b>Forma zajęć - seminarium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Se1		
Se2		
Se3		
...		
	Suma godzin	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Sprawdzenie przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych.
N2. Praca własna w czasie przebiegu ćwiczeń, konsultacje
N3. Rejestracja wyników pomiarów, konsultacje

#### **OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	S2EAK_U09	Ocena sprawozdań z ćwiczeń
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] J. Golanowski, T.Gudra, Pomiarowe urządzenia ultradźwiękowe – ćwiczenia laboratoryjne, skrypt PWr. Wrocław 1991
- [2] J. Golanowski, T.Gudra, Podstawy techniki ultradźwięków – ćwiczenia laboratoryjne, skrypt PWr. Wrocław 1990
- [3] J. Obraz, Ultradźwięki w technice pomiarowej, WNT, Warszawa, 1983.
- [4] A. Lewińska-Romicka, Badania nieniszczące. Podstawy defektoskopii, WNT, 2001
- [5] A Nowicki, Podstawy ultrasonografii dopplerowskiej, PWN, Warszawa, 1995

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] M. Berke, Nondestructive material testing with ultrasonics. Introduction to the basic principles, Krautkramer GmbH, Hurth, 1996.
- [2] A.Nowicki, Ultradźwięki w medycynie – wprowadzenie do współczesnej ultrasonografii, wydawnictwo IPPT PAN, Warszaw 2010
- [3] A.Śliwiński, Ultradźwięki i ich zastosowania, WNT Warszawa, 2001.

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Dr hab. inż. Tadeusz Gudra, prof. PWr, [Tadeusz.Gudra@pwr.wroc.pl](mailto:Tadeusz.Gudra@pwr.wroc.pl)**

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Ultradźwiękowa aparatura pomiarowa i diagnostyczna 2**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU ...Elektronika...  
 I SPECJALNOŚCI ...Akustyka...

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
<b>PEK_U01</b> (umiejętności)	S2EAK_U09	C1 C2	La1 – La15	N2, N3

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim:	<b>Aplikacje procesorów sygnałowych</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Applications of Signal Processors</b>
Kierunek studiów:	<b>Elektronika</b>
Specjalność:	<b>Aparatura Elektroniczna (EAE)</b>
Stopień studiów i forma:	<b>II stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>EKEU602</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)			45		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)			90		
Forma zaliczenia			Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS			<b>3</b>		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)			1,5		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

C1. Zdobyć umiejętności doboru i stosowania zaawansowanych algorytmów cyfrowego przetwarzania ze szczególnym uwzględnieniem ich architektury oraz w typowych środowiskach programowych (Matlab, język C) oraz platformach sprzętowych (głównie procesory DSP):

C1.1. Środowisko sprzętowo-programowe C/Matlab procesora sygnałowego

C1.2. Analiza widma sygnału z graficzną wizualizacją

C1.3. Analiza widma sygnału – wybrane zastosowanie

C1.4. Filtry cyfrowe – struktury podstawowe FIR i IIR i zaawansowane (np. filtracja polifazowa)

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 – potrafi przygotować konfigurację platformy sprzętowo-programowej procesora sygnałowego w języku C/Matlab, w tym konfigurację pamięci, interfejsów obsługujących przetworniki A/C/A i kompilatora.

PEK\_U02 – potrafi przygotować, zastosować i przebadać algorytmy obliczania widma sygnału (okna czasowe, FFT, algorytm Goertzela).

PEK\_U03 – potrafi przygotować, zastosować i przebadać różne wersje filtrów FIR i IIR, poczynając od wykonania projektu filtra w języku Matlab, do ich implementacji na procesorze sygnałowym.

PEK\_U04 – potrafi przygotować, zastosować i przebadać wybraną strukturę zaawansowaną filtra cyfrowego (np. filtr polifazowy).

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do tematyki przedmiotu, charakterystyka środowiska programowo-sprzętowego procesora sygnałowego wykorzystywana w laboratorium.	3
La2	Konfiguracja pamięci, interfejsów obsługujących przetworniki A/C/A i kompilatora.	3
La3- La7	Analiza widma sygnału z graficzną wizualizacją – implementacja w języku C/Matlab, uruchomienie i testy	15
La8- La11	Filtry cyfrowe FIR i IIR – implementacja w języku C/Matlab, uruchomienie i testy	12
La12- La15	Zaawansowana struktura filtra cyfrowego – implementacja w języku C/Matlab, uruchomienie i testy	12
<b>Suma godzin</b>		<b>45</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Laboratorium z wykorzystaniem środowiska programowo-sprzętowego procesora sygnałowego
2. Konsultacje
3. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01, PEK_U02	Prezentacja działania aplikacji i dyskusja z prowadzącym
F2	PEK_U03	Prezentacja działania aplikacji i dyskusja z prowadzącym

F3	PEK_U04	Prezentacja działania aplikacji i dyskusja z prowadzącym
F4	PEK_U01–PEK_U04	Dyskusja z prowadzącym
P = 0.85*F4 + 0.05*F3 + 0.05*F2 + 0.05*F1		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA:

Zieliński T., Cyfrowe przetwarzanie sygnałów: od teorii do zastosowań, WKiŁ, Warszawa 2005, 2007, 2009.

Zieliński T., Od teorii do cyfrowego przetwarzania sygnałów, Wyd. AGH, Kraków 2002.

Lyons R. G., Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKiŁ, Warszawa 1999.

Marven C., Ewers G., Zarys cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKiŁ, Warszawa 1999.

Izydorczyk J., Płonka G., Tyma G., Teoria sygnałów, Helion, Gliwice 1999.

A. Dąbrowski (red.), P. Figlak, R. Gołębiowski, T. Marciniak. Przetwarzanie sygnałów przy użyciu procesorów sygnałowych. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 1997.

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

Oppenheim A. L., Schafer R.W., Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, WKiŁ, Warszawa 1979.

Szabatin J., Podstawy teorii sygnałów, WKiŁ, Warszawa 1982, 1990, 1999.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

**dr hab. inż. Józef Borkowski, prof. PWr**, jozef.borkowski@pwr.edu.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Aplikacje procesorów sygnałowych**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektronika**  
**I SPECJALNOŚCI Aparatura Elektroniczna (EAE)**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_U01	K2EKA_U06, S2EAE_U05	C1.1	La1-La2	1, 2, 3
PEK_U02	K2EKA_U06, S2EAE_U05	C1.2	La3-La7	1, 2, 3
PEK_U03	K2EKA_U06, S2EAE_U05	C1.3	La8-La11	1, 2, 3
PEK_U04	K2EKA_U06, S2EAE_U05	C1.4	La12-La15	1, 2, 3

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Matematyka</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Mathematics</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Advanced Applied Electronics</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>MAT001508</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	60			
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-	2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1	2			

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1: Zdobycie umiejętności opisu wybranych problemów za pomocą równań różniczkowych oraz rozróżniać ich typy i wskazać sposób ich rozwiązania
- C2: Zdobycie wiedzy na temat zastosowań opisu zjawisk za pomocą procesów stochastycznych.
- C3: Zdobycie umiejętności zastosowania równań różniczkowych do rozwiązywania problemów z zakresu elektroniki
- C4: Zdobycie umiejętności zastosowania procesów stochastycznych do rozwiązywania wybranych problemów z zakresu elektroniki

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01: Student potrafi opisać wybrane problemy za pomocą równań różniczkowych oraz rozróżniać ich typy i wskazać sposób ich rozwiązania

PEK\_W02: Student potrafi wskazać zjawiska opisywane procesami stochastycznymi.

#### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01: Student potrafi stosować zaawansowane metody matematyczne do rozwiązywania problemów z zakresu elektroniki

PEK\_U02: Student potrafi posługiwać się metodami statystyki matematycznej do rozwiązywania wybranych problemów z zakresu elektroniki

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1-3	Differential equations and applications.	6
Wy4-5	Partial differential equations and applications	4
Wy6-8	Random variables; Stochastic processes ; Gauss and Markov processes	5
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1-4	Differential equations applications	8
Ćw5-9	Partial differential equations applications	10
Ćw10	Summary	2
Ćw11-14	Random variable; stochastic processes	8
Ćw15	Summary	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Tradycyjna sala wykładowa (tablica i kreda)
- N2. Projektor, komputer z oprogramowaniem do prezentacji (np. PowerPoint)
- N3. Ćwiczenia rachunkowe (tablica i kreda)
- N4. Komputery z oprogramowaniem MATLAB
- N5. Konsultacje
- N6. Praca samodzielna

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01-W02	Egzamin
F2	PEK_U01-U02	Średnia z testów i oceny z przygotowania do ćwiczeń
$P = 0.51 * F1 + 0.49 * F2$ (F1 i F2 muszą być pozytywne)		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [1] Betounes David, Differential equations : theory and applications, Springer
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> [1] Xie, Wei-Chau, Differential Equations for Engineers, 2010 Cambridge University Press
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>Dr inż. Jerzy Witkowski; Jerzy.Witkowski@pwr.wroc.pl</b>

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Mathematics**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektronika**  
**I SPECJALNOŚCI Advanced Applied Electronics**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b>
PEK_W01 PEK_W02	K2EKA_W01, S2AAE_W01	C1,C2	Wy1-Wy7	N1, N2, N4, N5,N6
PEK_U01 PEK_U02	K2EKA_U01, S2AAE_U01	C3,C4	Cw1-Cw15	N3,N4,N5,N6

WYDZIAŁ Elektroniki	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim Projektowanie aparatury elektronicznej</b>	
<b>Nazwa w języku angielskim Design of electronic instrumentation</b>	
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Elektronika</b>	
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>EKEU003</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>120</b>				
Forma zaliczenia	<b>zaliczenie na ocenę/ Egzamin</b>	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	Egzamin / zaliczenie na ocenę*
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2				

#### WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1.

#### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu projektowania aparatury elektronicznej z wykorzystaniem najnowszych metod i narzędzi.
- C2. Nabycie wiedzy o wymaganiach stawianych elektronicznej aparaturze medycznej oraz przeglądowej wiedzy o czujnikach i przetwornikach stosowanych w aparaturze elektronicznej.
- C3. Nabycie wiedzy o układach zasilania stosowanych w aparaturze elektronicznej, wadach zaletach poszczególnych rozwiązań i obszarach możliwych zastosowań.
- C4. Nabycie podstawowej wiedzy o sygnałach analogowych oraz układach ich kondycjonowania.
- C5. Nabycie podstawowej, przeglądowej wiedzy o systemach cyfrowego przetwarzania sygnałów.
- C6. Nabycie podstawowej wiedzy o programowalnych układach logicznych a także narzędziach projektowych i metodach ich testowania.
- C7. Nabycie wiedzy o interfejsach i protokołach komunikacyjnych stosowanych w aparaturze elektronicznej.
- C8. Nabycie wiedzy o narzędziach i metodach oprogramowania systemów wbudowanych a także przeglądowej wiedzy o systemach operacyjnych przeznaczonych do pracy w systemach wbudowanych.

\*niepotrzebne skreślić

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

**I. Z zakresu wiedzy: Ma przeglądową wiedzę związaną z zagadnieniami projektowania aparatury elektronicznej. Potrafi dobrać narzędzia projektowe i metody analizy danych do konkretnych zastosowań.**

- PEK\_W01 – Potrafi objaśnić pojęcie procesu poznawczego i krótko scharakteryzować jego elementy składowe w odniesieniu do metodologii stosowanej przy projektowaniu aparatury elektronicznej.
- PEK\_W02 – Potrafi zdefiniować i opisać etapy projektowania aparatury elektronicznej
- PEK\_W03 – Potrafi zdefiniować rodzaje czujników i przetworników stosowane w aparaturze elektronicznej a także dobrać typ czujnika do konkretnego zastosowania
- PEK\_W04 – Potrafi formułować potrzeby i wymagania stawiane elektronicznym urządzeniom medycznym a także scharakteryzować etapy procesu projektowania
- PEK\_W05 – Potrafi rozróżnić i krótko scharakteryzować typy układów zasilania stosowanych w aparaturze elektronicznej, wskazać ich wady i zalety a także zdefiniować obszar możliwych zastosowań
- PEK\_W06 – Potrafi rozróżniać charakter sygnałów analogowych i zaproponować rozwiązania konstrukcyjne układów ich kondycjonowania
- PEK\_W07 – Potrafi zdefiniować sygnał cyfrowy oraz wymienić i scharakteryzować wybrane metody przetwarzania analogowo - cyfrowego.
- PEK\_W08 – Potrafi scharakteryzować metody cyfrowego przetwarzania sygnałów oraz wskazać przykładowe rozwiązania sprzętowe i programowe
- PEK\_W09 – Potrafi scharakteryzować układy cyfrowe, opisać architekturę układów programowalnych, wskazać przykładowe zastosowania
- PEK\_W10 – Potrafi wymienić i objaśnić metody projektowania układów logicznych. Potrafi scharakteryzować języki opisu sprzętu.
- PEK\_W11 – Potrafi wyjaśnić pojęcie przyrządu wirtualnego i opisać jego elementy składowe a także wymienić interfejsy komunikacyjne i protokoły sieciowe wykorzystywane w rozproszonych systemach akwizycji danych.
- PEK\_W12 – Potrafi wybrać adekwatne do potrzeb narzędzie i środowisko programowania pozwalające na tworzenie wirtualnej aparatury a także scharakteryzować wzorce projektowe stosowane przy projektowaniu współczesnych przyrządów wirtualnych
- PEK\_W13 – Potrafi wymienić cechy charakterystyczne i zdefiniować podstawowe ograniczenia projektowania oprogramowania dla systemów wbudowanych
- PEK\_W14 – Potrafi wytłumaczyć zagadnienie współbieżności występujące w programowaniu aparatury elektronicznej.
- PEK\_W15 – Potrafi wymienić i krótko scharakteryzować systemy operacyjne przeznaczone dla systemów wbudowanych.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne, warunki zaliczenia, proces poznawczy	2
Wy2	Wprowadzenie do projektowania aparatury elektronicznej – specyfikacja wymagań, ocena potrzeb i możliwości, formułowanie i weryfikacja założeń projektowych	2
Wy3	Czujniki i przetworniki stosowane w aparaturze elektronicznej,	2

	charakterystyka, przykłady zastosowań	
Wy4	Projektowanie aparatury medycznej – specyfikacja i wymagania stawiane elektronicznym urządzeniom medycznym	2
Wy5	Układy zasilające ich znaczenie w aparaturze elektronicznej	2
Wy6	Kondycjonowanie sygnałów analogowych	2
Wy7	Charakterystyka systemów cyfrowych. Przetwarzanie analogowo - cyfrowe	2
Wy8	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów – rozwiązania sprzętowe i programowe	2
Wy9	Układy cyfrowe. Architektura układów programowalnych SPLD, CPLD i FPGA. Zastosowania układów programowalnych	2
Wy10	Projektowanie układów logicznych. Języki opisu sprzętu. Implementacja w strukturach CPLD i FPGA. Układy kombinacyjne i sekwencyjne, bloki IP core	2
Wy11	Pojęcie przyrządu wirtualnego - elementy składowe. Przegląd interfejsów pomiarowych i protokołów sieciowych wykorzystywanych do akwizycji danych. Interfejsy między urządzeniowe (IEEE488). Charakterystyka standardów modułowych (PXI i VXI). Protokoły sieciowe bazujące na standardzie TCP/IP wykorzystywane do budowy rozproszonych systemów akwizycji wykorzystujących infrastrukturę sieci komputerowych (LXI/VXI-11, DataSocket).	2
Wy12	Przegląd narzędzi i środowisk programowania pozwalających tworzenie wirtualnej aparatury. Pojęcie wzorca projektowego. Wzorce projektowe stosowane w projektowaniu współczesnych przyrządów wirtualnych.	2
Wy13	Oprogramowanie systemów wbudowanych. Cechy charakterystyczne i podstawowe ograniczenia projektowania oprogramowania dla systemów wbudowanych. Narzędzia (toolchain) i środowiska do projektowania i uruchamiania oprogramowania – charakterystyka i przegląd. Charakterystyczne dla oprogramowania systemów wbudowanych wzorce projektowe.	2
Wy14	Zagadnienia współbieżności występujące w programowaniu aparatury elektronicznej. Systemy operacyjne przeznaczone dla systemów wbudowanych – przegląd i charakterystyka.	2
Wy15	Typowe algorytmy szeregowania w systemach operacyjnych przeznaczonych dla systemów wbudowanych. Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny z użyciem multimediiów
2. Praca własna, studia literaturowe
3. Praca własna – przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
--	--------------------------	---

koniec semestru)		
F1	PEK_W01÷PEK_W15	Kolokwium zaliczeniowe
P=F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Stranneby D., Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Metody. Algorytmy. zastosowania, BTC, Legionowo 2004
- [2] Pasierbiński J., Zbysiński P., Układy programowalne w praktyce, WKŁ, Warszawa 2002
- [3] Tłaczała W., Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo, WNT, Warszawa 2002
- [4] Gupta S., John J., Virtual Instrumentation Using Labview, McGraw-Hill, 2005
- [5] Hennel J., Podstawy elektroniki półprzewodnikowej, WNT, Warszawa 2003

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [6] Mano M., Kime Ch., Podstawy projektowania układów logicznych i komputerów, WNT, Warszawa 2007
- [7] Berthold M., Hand D.J., Intelligent Data Analysis. Springer, Berlin-Heidelberg-New York 2007
- [8] Mishra U.K, Singh J., Semiconductor Device Physics and Design, Springer-Verlag, Dordrecht 2008

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

prof. Janusz Mroczka ; *janusz.mroczka@pwr.wroc.pl*

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Projektowanie aparatury elektronicznej**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektronika**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu**</b>	<b>Treści programowe**</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego**</b>
PEK_W01	K2EKA_W09	C1	Wy1	1,2
PEK_W02	K2EKA_W09	C1,C2	Wy2	1,2
PEK_W03	K2EKA_W09	C2	Wy3	1,2
PEK_W04	K2EKA_W09	C1,C2	Wy4	1,2
PEK_W05	K2EKA_W09	C3	Wy5	1,2
PEK_W06	K2EKA_W09	C4	Wy6	1,2
PEK_W07	K2EKA_W09	C5	Wy7	1,2
PEK_W08	K2EKA_W09	C5	Wy8	1,2
PEK_W09	K2EKA_W09	C6	Wy9	1,2
PEK_W10	K2EKA_W09	C6	Wy10	1,2
PEK_W11	K2EKA_W09	C7	Wy11	1,2
PEK_W12	K2EKA_W09	C7	Wy12	1,2
PEK_W13	K2EKA_W09	C8	Wy13	1,2
PEK_W14	K2EKA_W09	C8	Wy14	1,2
PEK_W15	K2EKA_W09	C8,C1	Wy15	1,2,3

\*\* - z tabeli powyżej

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Fizyka</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Physics</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Informatyka, Elektronika, Telekomunikacja, Teleinformatyka, Automatyka i robotyka</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>FZP4901</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5				

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Zdobycie wiedzy w zakresie wybranych, fundamentalnych praw fizyki współczesnej koniecznej do zrozumienia zjawisk fizycznych w obrębie studiowanej dyscypliny naukowej
- C2 Zrozumienie potrzeby samokształcenia.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 zna i rozumie na czym polega dualizm korpuskularno-falowy światła i materii

PEK\_W02 zna i rozumie postulaty i podstawowy formalizm mechaniki kwantowej

PEK\_W03 zna i rozumie sens fizyczny równania Schrödingera i funkcji falowej

PEK\_W04 zna i rozumie sens fizyczny rozwiązania równania Schrödingera dla atomu wodoru i atomów wieloelektronowych

PEK\_W05 zna i rozumie idee opisu kwantowego układów wieloatomowych, w szczególności strukturę pasmową kryształów

PEK\_W06 zna i rozumie oraz jest świadomy wpływu statystyk kwantowych na właściwości materii

PEK\_W07 zna i rozumie jak na gruncie modelu pasmowego ciał stałych można wyjaśnić właściwości elektro-optyczne ciał stałych

PEK\_W08 zna i rozumie zasadę działania nowoczesnych wybranych urządzeń półprzewodnikowych

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Dualizm korpuskularno - falowy światła i materii. Prawo Plancka. Postulat de Broglie'a.	2
Wy2	Postulaty i elementy formalizmu mechaniki kwantowej. Funkcja falowa. Zasada nieoznaczoności Heisenberga.	2
Wy3	Równanie Schrödingera i jego zastosowanie (studnia potencjału, układy studni, efekt tunelowy). Skaningowy mikroskop tunelowy.	2
Wy4	Atom wodoru. Liczby kwantowe. Spin. Atom wieloelektronowy. Widmo absorpcji i emisji.	2
Wy5	Układy wieloatomowe, typy wiązań międzyatomowych. Struktura krystaliczna ciał stałych. Model pasmowy ciał stałych.	2
Wy6	Statystyki kwantowe: Fermiego-Diraca i Bose-Einsteina.	2
Wy7	Właściwości elektro-optyczne metali, izolatorów i półprzewodników w obrazie struktury pasmowej	2
Wy8	Wybrane nowoczesne przyrządy półprzewodnikowe (ogniwo słoneczne, fotodiody, laser półprzewodnikowy).	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykład tradycyjny z prezentacjami multimedialnymi uzupełniony demonstracjami zjawisk fizycznych.

N2 E-materiały do wykładu umieszczone w Internecie.

N3 Konsultacje i kontakt pocztą elektroniczną.

N4 Praca własna – przygotowanie do testu końcowego

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w	Numer efektu	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
-------------------------	--------------	---

trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	kształcenia	
F1	PEK_W01,PEK_W02, PEK_W03,PEK_W04, PEK_W05,PEK_W06, PEK_W07,PEK_W08, PEK_K01, PEK_K02	aktywność na wykładzie : odpowiedź ustna oraz testy
F2	PEK_W01,PEK_W02, PEK_W03,PEK_W04, PEK_W05,PEK_W06, PEK_W07,PEK_W08, PEK_K01, PEK_K02	test końcowy
P = F2 z uwzględnieniem F1		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Materiały do wykładu (pliki PPT), dostępne poprzez internet: [www.if.pwr.wroc.pl/~popko](http://www.if.pwr.wroc.pl/~popko)  
 [2] J. Orear, *Fizyka*, tom 2., WNT, Warszawa 2008.  
 [3] K.Sieranski, J.Szatkowski *Fizyka. Wzory i Prawa z Objaśnieniami* cz.III, Scripta 2008

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Paul A. Tipler *Fizyka Współczesna*; PWN, Warszawa 2011  
 [2] R R. A. Serway, *Physics for Scientists and Engineers*, 8<sup>th</sup> Ed., Brooks/Cole, Belmont 2009;  
*Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics*, 8<sup>th</sup> Ed., Brooks/Cole, Belmont 2009

#### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Paweł Scharoch, e-mail: [pawel.scharoch@pwr.edu.pl](mailto:pawel.scharoch@pwr.edu.pl)**

**prof. dr hab. inż. Paweł Machnikowski; [Pawel.Machnikowski@pwr.edu.pl](mailto:Pawel.Machnikowski@pwr.edu.pl)**

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Fizyka**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Informatyka, Elektronika, Telekomunikacja, Teleinformatyka, Automatyka i robotyka**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
<b>PEK_W01</b>	K2AIR_W02, K2EKA_W02, K2INF_W02, K2TEL_W02, K2TIN_W01	C1,C2	Wy1	N1-N4
<b>PEK_W02</b>	K2AIR_W02, K2EKA_W02, K2INF_W02, K2TEL_W02, K2TIN_W01	C1,C2	Wy2	N1-N4
<b>PEK_W03</b>	K2AIR_W02, K2EKA_W02, K2INF_W02, K2TEL_W02, K2TIN_W01	C1,C2	Wy3	N1-N4
<b>PEK_W04</b>	K2AIR_W02, K2EKA_W02, K2INF_W02, K2TEL_W02, K2TIN_W01	C1,C2	Wy4	N1-N4
<b>PEK_W05</b>	K2AIR_W02, K2EKA_W02, K2INF_W02, K2TEL_W02, K2TIN_W01	C1,C2	Wy5	N1-N4
<b>PEK_W06</b>	K2AIR_W02, K2EKA_W02, K2INF_W02, K2TEL_W02, K2TIN_W01	C1,C2	Wy6	N1-N4
<b>PEK_W07</b>	K2AIR_W02, K2EKA_W02, K2INF_W02, K2TEL_W02, K2TIN_W01	C1,C2	Wy7	N1-N4
<b>PEK_W08</b>	K2AIR_W02, K2EKA_W02, K2INF_W02, K2TEL_W02, K2TIN_W01	C1,C2	Wy8	N1-N4

Zał. nr 4 do ZW 33/2012

FACULTY ELECTRONICS	
<b>SUBJECTCARD</b>	
<b>Name in Polish:</b>	<b>Fizyka</b>
<b>Name in English:</b>	<b>Physics</b>
<b>Main field of study:</b>	<b>Computer Science, Electronics, Telecommunication, Control Engineering and Robotics</b>
<b>Level and form of studies:</b>	<b>2nd level, full time</b>
<b>Kind of subject:</b>	<b>obligatory</b>
<b>Subject code:</b>	<b>FZP4901</b>
<b>Group of courses:</b>	<b>NO</b>

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	15				
Number of hours of total student workload (CNPS)	30				
Form of crediting	Crediting with				

	grade				
For group of courses mark (X) final course					
Number of ECTS points	1				
Including number of ECTS points for practical (P) classes	-				
Including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	0,5				

**PREREQUISITIES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCIES**

**SUBJECT OBJECTIVES**

- C1 Acquire a knowledge of selected, fundamental modern physics laws necessary for understanding physical phenomena within studied field  
C2 Understanding the need for self-education.

**THE SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS**

**Related to knowledge:**

- PEK\_W01 knows and understands the wave-particle duality of electromagnetic radiation and matter  
PEK\_W02 knows and understands postulates and basic formalism of quantum mechanics  
PEK\_W03 knows and understands the meaning of the Schrödinger equation and a wave function  
PEK\_W04 knows and understands the meaning of the Schrödinger equation solutions for the hydrogen atom and many-electrons atoms.  
PEK\_W05 knows and understands the ideas of quantum description of polyatomic systems, in particular the band structure of crystals.  
PEK\_W06 knows and understands the effect of quantum statistics on properties of matter  
PEK\_W07 knows and understands how it is possible to explain the electro-optical properties of solids on the ground of band structure  
PEK\_W08 knows and understands the rules of operation of chosen modern electronic devices

**PROGRAMME CONTENT**

Form of classes - lecture		Number of hours
Wy1	Wave-particle duality of electromagnetic radiation and matter. Planc's law. De Broglie postulate.	2
Wy2	Postulates of quantum mechanics. Wave function. Heisenberg uncertainty principle.	2
Wy3	Schrödinger equation and its applications (quantum well, systems of quantum	2

	wells, quantum tunneling). Scanning tunneling microscope.	
Wy4	Hydrogen atom. Quantum numbers. Spin. Many electron atoms. Absorption and emission spectra.	2
Wy5	Many atom systems. Types of ionic bonds. Crystalline structure. Electronic bands of crystals.	2
Wy6	Quantum statistics: Fermi-Dirac and Bose-Einstein.	2
Wy7	Electro-optical properties of dielectrics, semiconductors and metals within the picture of electronic bands.	2
Wy8	Chosen modern semiconductor devices (solar cell, photodiode, light emitting diode, semiconductor laser).	1
	<b>Total hours</b>	<b>15</b>

<b>TECHING TOOLS USED</b>
N1 Traditional and multimedia lecture presentations supplemented with the demonstration of physical phenomena
N2 E-lecture materials available in internet.
N3 Consultations and contact via e-mail.
N4 Own work – preparation to final test

### EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENTS

Evaluation of grade (F – forming, during semester, P – concluding, at the end of semester )	Educational effect number	Way of evaluationg the educational effect achievemnt
F1	PEK_W01,PEK_W02, PEK_W03,PEK_W04, PEK_W05,PEK_W06, PEK_W07,PEK_W08, PEK_K01, PEK_K02	activity on the lecture: oral answers and tests
F2	PEK_W01,PEK_W02, PEK_W03,PEK_W04, PEK_W05,PEK_W06, PEK_W07,PEK_W08, PEK_K01, PEK_K02	final test
P = F2 taking into account F1		

## PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

### **PRIMARY LITERATURE:**

- [1] Materiały do wykładu (pliki PPT), dostępne poprzez internet: [www.if.pwr.wroc.pl/~popko](http://www.if.pwr.wroc.pl/~popko)
- [2] J. Orear, *Fizyka*, tom 2., WNT, Warszawa 2008.
- [3] K.Sieranski, J.Szatkowski *Fizyka. Wzory i Prawa z Objasńnieniami* cz.III, Scripta 2008

### **SECONDARY LITERATURE:**

- [1] Paul A. Tipler *Fizyka Współczesna*; PWN, Warszawa 2011
- [2] R R. A. Serway, *Physics for Scientists and Engineers*, 8<sup>th</sup> Ed., Brooks/Cole, Belmont 2009;  
*Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics*, 8<sup>th</sup> Ed., Brooks/Cole, Belmont 2009

### **SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)**

**Paweł Scharoch, e-mail: [pawel.scharoch@pwr.edu.pl](mailto:pawel.scharoch@pwr.edu.pl)**

**prof. dr hab. inż. Paweł Machnikowski; [Pawel.Machnikowski@pwr.edu.pl](mailto:Pawel.Machnikowski@pwr.edu.pl)**

MATRIX OF CORRELATION BETWEEN EDUCATIONAL EFFECTS OF  
**Physics**  
 WITH EDUCATIONAL EFFECTS OF  
**Computer Science, Electronics, Telecommunication, Control Engineering and Robotics**

Subject educational effect	Correlation between subject educational effects and educational effects defined for main field of study	Subject objectives	Programme content	Teaching tool number
<b>PEK_W01</b>	K2AIR_W02, K2EKA_W02, K2INF_W02, K2TEL_W02, K2TIN_W01	C1,C2	Wy1	N1-N4
<b>PEK_W02</b>	K2AIR_W02, K2EKA_W02, K2INF_W02, K2TEL_W02, K2TIN_W01	C1,C2	Wy2	N1-N4
<b>PEK_W03</b>	K2AIR_W02, K2EKA_W02, K2INF_W02, K2TEL_W02, K2TIN_W01	C1,C2	Wy3	N1-N4
<b>PEK_W04</b>	K2AIR_W02, K2EKA_W02, K2INF_W02, K2TEL_W02, K2TIN_W01	C1,C2	Wy4	N1-N4
<b>PEK_W05</b>	K2AIR_W02, K2EKA_W02, K2INF_W02, K2TEL_W02, K2TIN_W01	C1,C2	Wy5	N1-N4
<b>PEK_W06</b>	K2AIR_W02, K2EKA_W02, K2INF_W02, K2TEL_W02, K2TIN_W01	C1,C2	Wy6	N1-N4
<b>PEK_W07</b>	K2AIR_W02, K2EKA_W02, K2INF_W02, K2TEL_W02, K2TIN_W01	C1,C2	Wy7	N1-N4
<b>PEK_W08</b>	K2AIR_W02, K2EKA_W02, K2INF_W02, K2TEL_W02, K2TIN_W01	C1,C2	Wy8	N1-N4

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Programowalne układy logiczne</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Programmable logic devices</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Aparatura Elektroniczna (EAE)</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>II stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>EKEU604</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		45		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		90		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)			X		
Liczba punktów ECTS			4		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,5		1,5		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**

**CELE PRZEDMIOTU**

C1. Nabycie wiedzy dotyczącej:

- C1.1. implementacji układów kombinacyjnych, sekwencyjnych oraz arytmetyczno-logicznych w języku VHDL,
- C1.2. budowy i implementacji mikroprocesora programowego,
- C1.3. testowania systemów cyfrowych,
- C1.4. implementacji bloków przetwarzania sygnałów oraz bloków IP core.

C2. Doskonalenie umiejętności korzystania z narzędzi projektowych dla układów programowalnych oraz doskonalenie umiejętności opisu układów kombinacyjnych i sekwencyjnych w języku VHDL.

C3. Nabycie umiejętności:

- C2.1. implementacji wybranych bloków mikroprocesora w języku VHDL,
- C2.2. budowy mikroprocesora programowego,
- C2.3. wykorzystania mikroprocesora programowego we własnym systemie mikroprocesorowym opartym na układzie FPGA.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 - jest w stanie opisać sposoby implementacji układów kombinacyjnych i sekwencyjnych w języku VHDL  
PEK\_W02 - jest w stanie opisać budowę układów arytmetyczno-logicznych oraz sposób ich implementacji w języku VHDL  
PEK\_W03 - jest w stanie opisać budowę mikroprocesora oraz sposób implementacji mikroprocesora w języku VHDL  
PEK\_W04 - jest w stanie opisać metody testowania układów cyfrowych  
PEK\_W05 - jest w stanie opisać metody implementacji podstawowych bloków przetwarzania sygnałów w układach FPGA  
PEK\_W06 - jest w stanie opisać metody projektowania asynchronicznych układów sekwencyjnych  
PEK\_W07 - jest w stanie opisać bloki IP core oraz wie jak ich używać w środowisku projektowym

Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 - potrafi korzystać z narzędzi projektowych przeznaczonych dla układów CPLD i FPGA  
PEK\_U02 - potrafi tworzyć projekt układu logicznego w języku VHDL oraz go przetestować  
PEK\_U03 - potrafi tworzyć program w języku VHDL opisujący układ kombinacyjny  
PEK\_U04 - potrafi tworzyć w języku VHDL układy sekwencyjne, tworzyć kod programu na podstawie grafu lub diagramu ASM  
PEK\_U05 - potrafi tworzyć w języku VHDL kod opisujący wybrane bloki mikroprocesora  
PEK\_U06 - potrafi tworzyć w postaci projektu hierarchicznego opis mikroprocesora w języku VHDL  
PEK\_U07 - potrafi wykorzystywać mikroprocesor programowy w większym systemie zaimplementowanym w układzie FPGA  
PEK\_U08 - potrafi wykorzystywać we własnym systemie bloki IP core

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Implementacja układów kombinacyjnych i sekwencyjnych w języku VHDL	2
Wy2	Budowa układów arytmetyczno-logicznych, implementacja w języku VHDL	2
Wy3, Wy4	Budowa mikroprocesora, implementacja w układach FPGA	3
Wy4, Wy5	Testowanie systemów cyfrowych	2
Wy5, Wy6	Implementacja bloków przetwarzania sygnałów w układach FPGA	2
Wy6, Wy7	Projektowanie asynchronicznych układów sekwencyjnych	2
Wy7, Wy8	Bloki IP core	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zapoznanie się z narzędziami projektowymi. Stworzenie projektu dla układu FPGA. Budowa jednostki testowej	3
La2, La3	Opis oraz implementacja układów kombinacyjnych	6

	(multipleksery, demultipleksery, kodery, dekodery, układy arytmetyczne)	
La4 - La6	Opis oraz implementacja synchronicznych układów sekwencyjnych (rejstry, liczniki, maszyny stanów)	9
La7 - La9	Implementacja wybranych bloków mikroprocesora	9
La10 - La12	Implementacja mikroprocesora. Projekt hierarchiczny	9
La13 - La15	Budowa systemu mikroprocesorowego w strukturze układu FPGA. Użycie bloków IP core	9
	<b>Suma godzin</b>	<b>45</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny z użyciem slajdów
2. Dyskusja możliwych implementacji, przykłady
3. Dyskusja rozwiązania problemu przyjętego przez studenta
4. Krótkie sprawdziany
5. Konsultacje
6. Praca własna - przygotowanie do laboratorium
7. Praca własna - samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_U01 - PEK_U08	Krótkie pisemne sprawdziany
F2	PEK_U05 - PEK_U08	Dyskusja rozwiązania przyjętego przez studenta
F3	PEK_W01 - PEK_W07	Kolokwium pisemne
P=0,4* F1+ 0,4*F2+0,2*F3 (ocena pozytywna pod warunkiem: F1>2 i F2>2 i F3>2)		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] M. Zwoliński, Projektowanie układów cyfrowych z wykorzystaniem języka VHDL, WKŁ, Warszawa 2007
- [2] M. Mano, Ch. Kime, Podstawy projektowania układów logicznych i komputerów, WNT, Warszawa 2007
- [3] K. Skahill, Język VHDL: projektowanie programowalnych układów logicznych, WNT, Warszawa 2004
- [4] J. Majewski, P. Zbysiński, Układy FPGA w przykładach, BTC, Legionowo 2007

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] P. Zbysiński, J. Pasierbiński, Układy programowalne, pierwsze kroki, BTC, Warszawa 2004
- [2] W. Wrona, VHDL język opisu i projektowania układów cyfrowych, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice 2000

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
--

<b>dr inż. Grzegorz Głomb, grzegorz.globm@pwr.edu.pl</b>
--

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Programowalne układy logiczne**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektronika**  
**I SPECJALNOŚCI Aparatura elektroniczna (EAE)**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b>
PEK_W01	K2EKA_W11, S2EAE_W03	C1.1	Wy1	1, 5, 7
PEK_W02	K2EKA_W11, S2EAE_W03	C1.1	Wy2	1, 5, 7
PEK_W03	K2EKA_W11, S2EAE_W03	C1.2	Wy3, Wy4	1, 5, 7
PEK_W04	K2EKA_W11, S2EAE_W03	C1.3	Wy4, Wy5	1, 5, 7
PEK_W05	K2EKA_W11, S2EAE_W03	C1.1, C1.4	Wy5, Wy6	1, 5, 7
PEK_W06	K2EKA_W11, S2EAE_W03	C1.1	Wy6, Wy7	1, 5, 7
PEK_W07	K2EKA_W11, S2EAE_W03	C1.4	Wy7, Wy8	1, 5, 7
PEK_U01	K2EKA_U06, S2EAE_U03	C2	La1	2, 4, 5, 6
PEK_U02	K2EKA_U06, S2EAE_U03	C2	La1	2, 4, 5, 6
PEK_U03	K2EKA_U06, S2EAE_U03	C2	La2, La3	2, 4, 5, 6
PEK_U04	K2EKA_U06, S2EAE_U03	C2	La4 - La6	2, 4, 5, 6
PEK_U05	K2EKA_U06, S2EAE_U03	C3.1	La7 - La9	2 - 6
PEK_U06	K2EKA_U06, S2EAE_U03	C3.2	La10 - La12	2 - 6
PEK_U07	K2EKA_U06, S2EAE_U03	C3.3	La13 - La15	2 - 6
PEK_U08	K2EKA_U06, S2EAE_U03	C3.3	La13 - La15	2 - 6