

## KIERUNKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

**Wydział: ELEKTRONIKI**

**Kierunek studiów: ELEKTRONIKA**

**Stopień studiów: I (stacjonarne)**

Efekty kształcenia na I stopniu studiów dla kierunku EKA	OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA  Po zakończeniu studiów I stopnia na kierunku Elektronika, absolwent:	Odniesienie efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych (T)
WIEDZA		
K1EKA_W01	Ma podstawową wiedzę w zakresie liczb zespolonych, wielomianów, rachunku macierzowego z zastosowaniem do rozwiązywania układów równań liniowych, geometrii analitycznej na płaszczyźnie i w przestrzeni oraz krzywych stożkowych	P6U_W, P6S_WG
K1EKA_W02	Ma podstawową wiedzę w zakresie własności funkcji (trygonometryczne, potęgowe, wykładnicze, logarytmiczne, cyklometryczne i odwrotne do nich), rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej oraz równań różniczkowych zwyczajnych	P6U_W, P6S_WG
K1EKA_W03	Ma podstawową wiedzę w zakresie rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych, szeregów liczbowych i potęgowych, szeregu Fouriera, transformat Fouriera i Laplace'a	P6U_W, P6S_WG
K1EKA_W04	Ma podstawową wiedzę w zakresie matematycznych podstaw modeli probabilistycznych (zmiennie losowe, kwantyle i momenty, wielowymiarowe zmiennie losowe, ciągi zmiennych losowych), niezbędną do zrozumienia zagadnień probabilistycznych	P6U_W, P6S_WG
K1EKA_W05	Ma podstawową wiedzę w zakresie mechaniki klasycznej, ruchu falowego, termodynamiki fenomenologicznej, fizyki jądra atomu i fizyki fazy skondensowanej	P6U_W, P6S_WG
K1EKA_W06	Zna podstawy technik informatycznych (w tym usług sieciowych) związanych z pozyskiwaniem, przetwarzaniem i prezentowaniem informacji Zna zasady opracowywania i odczytywania dokumentacji konstrukcyjno-technologicznej urządzeń elektronicznych.	P6U_W, P6S_WG
K1EKA_W07	Zna pojęcie algorytmu oraz metody jego reprezentacji, podstawowe konstrukcje języków algorytmicznych, pojęcie rekurencji, zasady programowania strukturalnego, podstawowe algorytmy sortowania i przeszukiwania danych, a także dynamiczne i złożone struktury danych.	P6U_W, P6S_WG
K1EKA_W08	Zna podstawy inżynierii i metodologii programowania obiektowego	P6U_W, P6S_WG
K1EKA_W09	Zna podstawy teorii systemów, własności podstawowych struktur systemów oraz sposoby rozwiązywania prostych zadań identyfikacji, rozpoznawania i sterowania	P6U_W, P6S_WG
K1EKA_W10	Zna podstawowe zagadnienia z zakresu teorii cyfrowego przetwarzania sygnałów deterministycznych i losowych jako	P6U_W, P6S_WG

	nośników informacji, w szczególności zadania próbkowania, kwantyzacji, detekcji i filtracji	
K1EKA_W11	Zna strukturę wewnętrzną i metody programowania mikroprocesorów i mikrokontrolerów.	P6U_W, P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
K1EKA_W12	Zna podstawy metrologii, teorii i techniki pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych	P6U_W, P6S_WG
K1EKA_W13	Zna podstawy teoretyczne automatyki i robotyki, zasady działania elementów automatyki przemysłowej oraz elementy składowe robotów	P6U_W, P6S_WG
K1EKA_W14	Zna podstawy telekomunikacji i definiuje podstawowe pojęcia z zakresu telekomunikacji	P6U_W, P6S_WG
K1EKA_W15	Zna podstawowe pojęcia i metody statystyki matematycznej i ich zastosowania w obszarach elektroniki, automatyki i informatyki.	P6U_W, P6S_WG
K1EKA_W16	Zna podstawowe metody wnioskowania (indukcja, dedukcja, abdukcja). Ma podstawową wiedzę w zakresie społecznych i filozoficznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.	P6S_WK
K1EKA_W17	Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia etyczno-społecznych uwarunkowań działalności inżynierskiej.	P6U_W, P6S_WG
K1EKA_W18	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego - umie korzystać z zasobów informacji patentowej.	P6S_WK
K1EKA_W19	Posiada podstawową wiedzę o procesach zarządzania. Zna funkcje, zasady i instrumenty zarządzania oraz identyfikuje podstawowe problemy zarządzania. Zna podstawowe pojęcia z zakresu zarządzania jakością, rozumie istotę, cele i uwarunkowania procesu doskonalenia jakości. Rozpoznaje i objaśnia podstawowe metody i narzędzia doskonalenia jakości	P6S_WK P6S_WK_NT P6S_WK_INŻ
K1EKA_W21	Ma ogólną wiedzę dotyczącą systemów operacyjnych obejmującą: architekturę, system plików, zarządzanie procesami i pamięcią, operacje wejścia/wyjścia, komunikację pomiędzy systemami oraz czynniki mające wpływ na wydajność i bezpieczeństwo systemów	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
K1EKA_W22	Zna rachunek operatorowy, równania Maxwella oraz mechanizmy fizyczne zjawisk pola elektromagnetycznego w próżni i w ośrodkach materialnych	P6U_W P6S_WG
K1EKA_W23	Zna podstawowe zagadnienia z zakresu percepcji obrazu i dźwięku, kodowania mowy, muzyki i obrazów, zna standardy transmisji danych, audio i video, zna zasady prowadzenia wideokonferencji i reżyserii obrazów	P6U_W P6S_WG
K1EKA_W24	Zna podstawowe systemy liczbowe oraz fundamenty arytmetyki stałoprzecinkowej, definiuje funkcje logiczne, opisuje sposoby ich przedstawiania i minimalizacji oraz zasady realizacji sprzętowej. Zna funkcjonalne bloki logiczne oraz sposoby ich opisu, metodykę projektowania i syntezy układów sekwencyjnych.	P6U_W P6S_WG
K1EKA_W25	Jest w stanie opisać proste obwody elektryczne, zdefiniować podstawowe problemy oraz dobrać metody analizy obwodów	P6U_W P6S_WG

	liniowych i nieliniowych przy różnych pobudzeniach.	
K1EKA_W26	Zna budowę i zasady działania sprzętu powszechnego użytku, zna standardy sterowania bezprzewodowego, protokoły komunikacji, zakres stosowania mikroprocesorów w sprzęcie powszechnego użytku	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
K1EKA_W27	Zna zasady logiki układów programowalnych i specjalizowanych, objaśnia charakterystykę ich technologii, architekturę układów PAL, FPGA. Identyfikuje sposoby opisu, analizy i projektowania podstawowych układów cyfrowych.	P6U_W P6S_WG
K1EKA_W28	Zna budowę i zasadę działania podstawowych elementów elektronicznych oraz ich wybrane parametry i charakterystyki	P6U_W P6S_WG P6S_UW1_NT P6S_UW1_INŻ
K1EKA_W29	Student formułuje matematyczne opisy propagacji światła przez układy optyczne, opisuje techniki przesyłania informacji z wykorzystaniem światła i światłowodów, rozpoznaje fundamentalne koncepcje optyki nieliniowej i optyki kwantowej	P6U_W P6S_WG
K1EKA_W30	Zna podstawowe metody i techniki obliczeniowe (w tym komputerowe) niezbędne do projektowania i analizy układów elektronicznych. Orientuje się w trendach rozwojowych analogowych układów elektronicznych, w tym układów scalonych	P6U_W P6S_WG
K1EKA_W31	Zna podstawowe pojęcia dotyczące drgań mechanicznych, fal i układów akustycznych	P6U_W P6S_WG
K1EKA_W32	Opisuje i charakteryzuje podstawowe elementy składowe systemów akwizycji danych, dobiera aparaturę do danego zadania i proponuje odpowiedni standard i strukturę systemu	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
K1EKA_W33	Zna podstawowe zasady konstruowania urządzeń elektronicznych	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
K1EKA_W34	Charakteryzuje właściwości przetworników, urządzeń i systemów elektroakustycznych	P6U_W P6S_WG
K1EKA_W35	Definiuje pojęcia związane z optyką i optoelektroniką; opisuje budowę i zasadę działania wybranych elementów i urządzeń optoelektronicznych	P6U_W P6S_WG
	Osiąga efekty w kategorii WIEDZA dla jednej z następujących specjalności: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aparatura elektroniczna</li> <li>• Inżynieria akustyczna</li> <li>• Zastosowana inżynierii komputerowej w technice</li> </ul>	
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>		
K1EKA_U01	Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z algebry liniowej i geometrii analitycznej do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień matematycznych.	P6S_UW
K1EKA_U02	Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować wiedzę z rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej oraz równań różniczkowych zwyczajnych do jakościowej	P6S_UW

	i ilościowej analizy zagadnień matematycznych.	
K1EKA_U03	Umie badać zbieżność typowych szeregów liczbowych oraz rozwijać funkcje w szereg potęgowy przy wykorzystaniu rozwinięć funkcji elementarnych. Umie obliczać pochodne cząstkowe, wyznaczać gradient i pochodną kierunkową oraz wyznaczać ekstrema lokale i warunkowe funkcji dwóch zmiennych. Umie obliczać całki podwójne oraz wykorzystywać je do wyznaczania pól, objętości oraz wybranych wielkości fizycznych.	P6S_UW
K1EKA_U04	Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować poznane zasady i prawa fizyki do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień fizycznych o charakterze inżynierskim	P6S_UW
K1EKA_U05	Potrafi planować i bezpiecznie wykonywać pomiary, opracowywać ich wyniki oraz szacować niepewności zmierzonych wartości wielkości pomiarowych	P6S_UW
K1EKA_U06	Umie posługiwać się edytorami tekstów, arkuszami kalkulacyjnymi, wykonać prezentację multimedialną, publikować informacje w sieci Umie stosować podstawowe formy zapisu konstrukcji, technik rzutowania oraz opisywać model z zastosowaniem różnego typu przekrojów	P6S_UW
K1EKA_U07	Umie zapisać algorytm w postaci schematu blokowego, podać rozwiązanie prostych zadań programistycznych w postaci algorytmów oraz podać sposób ich testowania	P6S_UW
K1EKA_U08	Umie korzystać z środowiska programistycznego oraz programować z użyciem typów prostych, łańcuchów znakowych, pętli, procedur i funkcji.	P6U_U, P6S_UW
K1EKA_U09	Umie samodzielnie tworzyć programy zorientowane obiektowo	P6U_U, P6S_UW
K1EKA_U10	Posiada umiejętność reprezentacji wiedzy eksperckiej i eksperymentalnej w formie schematów blokowych, grafów, zestawów wyrażeń logicznych, w szczególności kreowania systemów wejściowo-wyjściowych i tworzenie ich modeli matematycznych	P6U_U, P6S_UW
K1EKA_U11	Umie skonstruować układ pomiarowy oraz wykonać pomiary przyrządami analogowymi i cyfrowymi wielkości elektrycznych i nieelektrycznych	P6U_U, P6S_UW
K1EKA_U12	Umie posługiwać się metodami statystycznymi z wykorzystaniem specjalistycznych pakietów oprogramowania	P6S_UW
K1EKA_U13	Umie dokonać analizy własności sygnałów w dziedzinie czasowej i częstotliwościowej i syntezy filtrów cyfrowych z użyciem dedykowanego oprogramowania	P6U_U, P6S_UW P6S_UW01_NT P6S_UW01_INŻ
K1EKA_U14	Potrafi przygotować i uruchomić oprogramowanie wykorzystujące strukturę wewnętrzną mikrokontrolerów	P6U_U, P6S_UW P6S_UW01_NT P6S_UW01_INŻ
K1EKA_U15	Ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 ESOKJ; pozyskuje, rozumie i interpretuje teksty specjalistyczne; stosuje w mowie i piśmie środki językowe typowe dla języka	P6S_UK

	akademickiego oraz środowiska pracy inżyniera.	
K1EKA_U16	Ma wiedzę, umiejętności i kompetencje zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu C1 ESOKJ; śledzi ze zrozumieniem i formułuje wypowiedzi na tematy związane ze studiowaną dyscypliną oraz pracą zawodową, stosując środki adekwatne do sytuacji; czyta, interpretuje, ocenia i tworzy teksty o tematyce specjalistycznej; wykorzystuje sprawności językowe w kontaktach interpersonalnych i w komunikacji w międzynarodowym środowisku akademickim i zawodowym.	P6S_UK
K1EKA_U17	Ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz znajomość zasad bezpieczeństwa związanych ze stanowiskiem pracy	P6S_UO P6S_UU P6S_UW06_NT
K1EKA_U21	Potrafi pracować z interfejsami w środowisku Unix, wykonując operacje na plikach i procesach oraz monitorować parametry systemu	P6U_U P6S_UW P6S_UU
K1EKA_U22	Umie obliczać rozkłady pola elektromagnetycznego oraz pojemność, rezystancję i indukcyjność układów fizycznych	P6U_U P6S_UW
K1EKA_U23	Umie posługiwać się oprogramowaniem wykorzystywanym w procesie przetwarzania sygnałów audio i video, ocenia rolę kodowania w przesyłaniu sygnałów audio i wideo; potrafi przygotować i zorganizować wideokonferencję	P6U_U P6S_UW P6S_UW02_NT P6S_UW02_INŻ P6S_UW03_NT P6S_UW03_INŻ
K1EKA_U24	Umie analizować proste obwody elektryczne metodą symboliczną i operatorową	P6S_UW P6S_UW02_NT P6S_UW02_INŻ
K1EKA_U25	Potrafi wykonywać podstawowe pomiary wielkości elektrycznych w obwodach liniowych i nieliniowych.	P6S_UW P6S_UW01_NT P6S_UW01_INŻ
K1EKA_U26	Umie rozwiązywać teoretyczne problemy pomiarowe, a w szczególności dobierać narzędzia pomiarowe, zaplanować i projektować układy pomiarowe, optymalizować warunki pomiaru, przygotowywać doświadczenia oraz analizować i interpretować ich wyniki.	P6U_U P6S_UW P6S_UW01_NT P6S_UW01_INŻ P6S_UW02_NT P6S_UW02_INŻ P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
K1EKA_U27	Umie praktycznie dobierać i eksploatować narzędzia pomiarowe, projektować i łączyć układy pomiarowe, przygotowywać i przeprowadzać doświadczenia, analizować i interpretować wyniki pomiarów oraz sporządzać i opracowywać dokumentację techniczną z badań.	P6U_U P6S_UW P6S_UW01_NT P6S_UW01_INŻ P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
K1EKA_U28	Potrafi zidentyfikować podstawowe elementy elektroniczne i dokonać pomiaru ich parametrów i charakterystyk w typowych układach aplikacyjnych.	P6S_UW P6S_UW01_NT P6S_UW01_INŻ P6S_UW02_NT P6S_UW02_INŻ P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ

K1EKA_U29	Umie korzystać ze środowiska projektowania, modelowania oraz symulacji kombinacyjnych i sekwencyjnych układów cyfrowych.	P6U_U P6S_UW P6S_UW02_NT P6S_UW02_INŻ
K1EKA_U30	Student potrafi, zgodnie z zadaną specyfikacją i używając właściwych metod, technik oraz narzędzi (m.in. symulacji komputerowych), zaprojektować oraz zrealizować prosty układ elektroniczny.	P6U_U P6S_UW P6S_UW02_NT P6S_UW02_INŻ P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
K1EKA_U31	Umie wykonywać podstawowe pomiary z zakresu miernictwa akustycznego oraz analizować i interpretować wyniki pomiarów	P6S_UW P6S_UW01_NT P6S_UW01_INŻ
K1EKA_U32	Potrafi przeanalizować wymagania stawiane systemowi akwizycji danych, zaprojektować algorytm oprogramowania i wdrożyć go do użytkowania.	P6U_U P6S_UW P6S_UW01_NT P6S_UW01_INŻ P6S_UW02_NT P6S_UW02_INŻ
K1EKA_U33	Potrafi zaprojektować, wykonać symulacje działania oraz sporządzić dokumentację układów elektronicznych. Potrafi wykorzystać programy narzędziowe oparte na wybranych algorytmach numerycznych do analizy zagadnień teorii pola	P6S_UW P6S_UW01_NT P6S_UW01_INŻ P6S_UW02_NT P6S_UW02_INŻ P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
K1EKA_U34	Potrafi skalkulować i efektywnie zaprojektować podstawowe obwody drukowane z uwzględnieniem cech technologiczno-produkcyjnych wybranych podzespołów elektronicznych	P6U_U P6S_UW P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
K1EKA_U35	Umie wykonywać pomiary charakterystyk i parametrów przetworników i innych urządzeń elektroakustycznych oraz interpretować wyniki pomiarów	P6S_UW P6S_UW01_NT P6S_UW01_INŻ
K1EKA_U36	Potrafi dokonać zaawansowanych pomiarów wybranych elementów i podzespołów elektronicznych złożonych oraz posiada umiejętność interpretacji i weryfikacji uzyskanych wyników.	P6U_U P6S_UW
	Osiąga efekty w kategorii UMIEJĘTNOŚCI dla jednej z następujących specjalności: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aparatura elektroniczna</li> <li>• Inżynieria akustyczna</li> <li>• Zastosowana inżynierii komputerowej w technice</li> </ul>	
<b>KOMPETENCJE</b>		
K1EKA_K01	Ma świadomość ważności i zrozumienie humanistycznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej. Poznaje skutki wpływu działalności technicznej na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność społeczną nauki i techniki.	P6U_K P6S_KK
K1EKA_K02	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu; Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej. Rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i	P6U_K P6S_KR

	opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera; Potrafi przekazać taką informację i opinie w sposób zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia.	
K1EKA_K03	Rozumie prawne aspekty i skutki działalności inżynierskiej.	P6U_K P6S_KR
K1EKA_K04	Rozumie ideę normalizacji, certyfikacji i integracji systemów zarządzania jakością, ochroną środowiska, bezpieczeństwem pracy i bezpieczeństwem informacji. Rozumie koncepcję zarządzania przez jakość. Identyfikuje podstawowe problemy zarządzania jakością, w tym kosztów jakości oraz zasady ich rozwiązywania. Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości	P6U_K P6S_KO
K1EKA_K05	Ma świadomość niezbędności aktywności indywidualnych i zespołowych wykraczających poza działalność inżynierską	P6U_K
K1EKA_K06	Osiąga efekty w kategorii KOMPETENCJE dla jednej z następujących specjalności: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aparatura elektroniczna</li> <li>• Inżynieria akustyczna</li> <li>• Zastosowana inżynierii komputerowej w technice</li> </ul>	

## ZAŁĄCZNIK 1

Symbol (numer efektu kształcenia)	Efekty kształcenia dla specjalności Aparatura Elektroniczna Po zakończeniu studiów I stopnia na kierunku Elektronika na specjalności Aparatura Elektroniczna absolwent:	Odniesienie do ministerialnych efektów kształcenia
<b>WIEDZA</b>		
S1EAE_W01	Formułuje modele fizyczne i matematyczne wybranych czujników oraz tłumaczy sposoby ich działania	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1EAE_W02	Rozróżnia sposoby wytwarzania energii elektrycznej i cieplnej; potrafi definiować i charakteryzować źródła energii odnawialnej; proponuje stosowne systemy jej pozyskiwania	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1EAE_W03	Formułuje podstawowe problemy programowania współbieżnego; objaśnia pojęcia: wątek, serializacja, wzajemne wykluczanie, wyścigi, blokada etc; wskazuje obiekty i charakteryzuje usługi umożliwiające rozwiązywanie standardowych problemów współbieżności wbudowane w systemy operacyjne i języki programowania wykorzystywane w projektowaniu urządzeń elektronicznych	P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1EAE_W04	Definiuje i opisuje podstawowe algorytmy przetwarzania obrazów cyfrowych oraz objaśnia zasady rozróżniania, doboru, opisu, odtwarzania i rozpoznawania obrazów cyfrowych	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1EAE_W05	Wymienia, opisuje i charakteryzuje podstawowe cechy programowania obiektowego i platformy Java, tłumaczy ideę i terminologię wzorców projektowych oraz proponuje interfejs i implementację klasy modelującej stan i zachowanie obiektu	P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1EAE_W06	Wymienia parametry czujników, wybiera stosowne czujniki do pomiaru wskazanych wielkości nielektrycznych	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1EAE_W07	Nazywa i objaśnia zasady działania układów konwersji i dystrybucji energii elektrycznej; tłumaczy wady i zalety poszczególnych rozwiązań	P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1EAE_W08	Objaśnia budowę i zasady działania aparatury elektronicznej stosowanej w medycynie, charakteryzuje podstawowe typy urządzeń diagnostycznych, podtrzymujących funkcje życiowe człowieka i terapeutycznych	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1EAE_W09	Opisuje właściwości wybranej rodziny mikrokontrolerów RISC oraz narzędzia ich programowania	P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1EAE_W10	Opisuje w języku opisu sprzętu podstawowe układy kombinacyjne i sekwencyjne	P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1EAE_W11	Dobiera i charakteryzuje wybrane algorytmy przetwarzania danych w systemach mikroprocesorowych	P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ



S1EAE_W12	Wybiera optymalne narzędzia i metody niezbędne do efektywnego zaplanowania procesu produkcji elektronicznej aparatury przemysłowej, charakteryzuje regulacje normalizacyjne i formułuje strategię wdrożeniową	P6U_W P6S_WK P6S_WK_NT P6S_WK_INŻ
S1EAE_W13	Wybiera narzędzia i środki przy programowaniu mikrokontrolerów, dobiera właściwe układy peryferyjne, tłumaczy mechanizmy działania systemów operacyjnych implementowanych w mikrokontrolerach oraz opisuje zasady dokumentowania prac programistycznych	P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1EAE_W14	Definiuje pojęcia czujnika inteligentnego, systemu kontrolno-pomiarowego, inteligentnego budynku, inteligentnego samochodu, opisuje czujniki i systemy kontroli różnych wielkości fizycznych	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
S1EAE_U01	Umie dobierać i stosować wybrane algorytmy przetwarzania sygnałów przy wykorzystaniu procesorów sygnałowych	P6S_UW P6S_UW05_NT
S1EAE_U02	Dobiera dostępne w środowisku programowania narzędzia takie jak: semafore, muteksy, kolejki, potoki, monitory i inne) i potrafi je zastosować do poprawnego zaimplementowania typowych zadań międzywątkowej synchronizacji i komunikacji	P6S_UW P6S_UW05_NT
S1EAE_U03	Umie analizować, inicjować i interpretować działanie algorytmów przetwarzania obrazów oraz dobierać, wdrażać, weryfikować i oceniać możliwości ich praktycznego wykorzystania	P6U_U P6S_UW P6S_UW05_NT
S1EAE_U04	Umie przeanalizować definicję klasy, zidentyfikować i zinterpretować elementy składowe, ocenić jej poprawność w kontekście podstawowych zasad programowania obiektowego oraz wykorzystać jej funkcjonalność w projektowanych programach	P6S_UW P6S_UW05_NT
S1EAE_U05	Potrafi zaprojektować prosty optoelektroniczny układ pomiarowy, opracowuje i wykonuje część sprzętową, programową oraz opracowuje dokumentację	P6U_U P6S_UW P6S_UW02_NT P6S_UW02_INŻ
S1EAE_U06	Umie przeprowadzić pomiary statycznych i dynamicznych charakterystyk czujników oraz zaprezentować ich parametry metrologiczne	P6S_UW P6S_UW01_NT P6S_UW01_INŻ
S1EAE_U07	Analizuje i dobiera odpowiednie układy konwersji i dystrybucji uzyskanej energii elektrycznej	P6S_UW P6S_UW02_NT P6S_UW02_INŻ
S1EAE_U08	Umie korzystać z dostępnych materiałów, przygotować i zaprezentować opracowanie dotyczące najnowszych rozwiązań z zakresu elektronicznej aparatury medycznej	P6S_UK P6S_UW03_NT P6S_UW03_INŻ
S1EAE_U09	Umie pisać, uruchamiać i testować programy dla wybranych mikrokontrolerów RISC	P6S_UW P6S_UW05_NT
S1EAE_U10	Umie tworzyć programy w języku VHDL dla programowalnych układów logicznych	P6S_UW P6S_UW05_NT
S1EAE_U11	Umie dobierać i stosować wybrane algorytmy przetwarzania danych w systemach mikroprocesorowych	P6S_UW P6S_UW05_NT

S1EAE_U12	Umie analizować problemy związane z wyborem języka programowania mikrokontrolerów, dobierać i obsługiwać środowisko programistyczne oraz system operacyjny w nich implementowany, planować, przygotowywać i weryfikować oprogramowanie testowe lub użytkowe	P6S_UW P6S_UW05_NT
S1EAE_U13	Porządkuje, analizuje i wykorzystuje informacje; korzysta z różnych źródeł informacji i prezentuje w postaci multimedialnej prezentacji posiadaną wiedzę z danej tematyki	P6U_U P6S_UK P6S_UW03_NT P6S_UW03_INŻ
S1EAE_U14	Potrafi wykonać przydzielone zadania inżynierskie w ramach realizacji zespołowego projektu (złożonego zadania inżynierskiego) w obszarze aparatury elektronicznej, umie przeprowadzić analizę ekonomiczną przedsięwzięcia, potrafi opracować stosowną dokumentację	P6U_U P6S_UO P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
S1EAE_U15	Potrafi przygotować prezentację zawierającą wyniki pracy dyplomowej, uzasadnić w dyskusji sposób realizacji i osiągnięte efekty projektu	P6U_U P6S_UK P6S_UW03_NT P6S_UW03_INŻ
S1EAE_U16	Potrafi wykorzystywać zdobyte umiejętności w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską z zakresu aparatury elektronicznej	P6U_U P6S_UW06_NT
S1EAE_U17	Potrafi wykonać inżynierską pracę dyplomową w obszarze aparatury elektronicznej i opracować stosowną dokumentację, w tym: <ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł</li> <li>• potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne</li> <li>• potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych technik i technologii,</li> <li>• potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań, w tym zadań nietypowych,</li> <li>• potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją zaprojektować oraz zrealizować urządzenie, obiekt, system lub proces</li> </ul>	P6U_U P6S_UU P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
<b>KOMPETENCJE</b>		
S1EAE_K01	Potrafi współpracować z zespołem przy realizacji złożonego zadania inżynierskiego pełniąc powierzoną rolę w zespole, potrafi wykonać przydzielone zadania zgodnie z harmonogramem prac	P6U_K P6S_KO

## ZAŁĄCZNIK 2

Symbol (numer efektu kształcenia)	Efekty kształcenia dla specjalności Inżynieria akustyczna Po zakończeniu studiów I stopnia na kierunku Elektronika na specjalności Inżynieria akustyczna absolwent:	Odniesienie do ministerialnych efektów kształcenia
	<b>WIEDZA</b>	
S1EIA_W01	Zna zasady i metody pomiaru drgań mechanicznych, podstawowych wielkości akustycznych, materiałów i struktur stosowanych w akustyce oraz przetworników elektroakustycznych.	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1EIA_W02	Zna parametry akustyczne pomieszczeń (np. czas pogłosu, wskaźniki oceny zrozumiałości mowy i przejrzystości muzyki), opisuje materiały dźwiękochłonne dla pomieszczenia przeznaczonego do transmisji mowy i muzyki.	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1EIA_W03	Opisuje zjawiska i procesy zachodzące podczas transmisji, kodowania i syntezy mowy, zna zasady doboru i wykorzystania technik pomiarowych do oceny jakości transmisji mowy i muzyki	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1EIA_W04	Zna podstawowe właściwości sygnału fonicznego oraz budowę, zasady działania i techniki pomiarów urządzeń elektroakustycznych	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1EIA_W05	Identyfikuje zjawiska i procesy zachodzące w układzie słuchowym człowieka pod wpływem działania różnych bodźców dźwiękowych.	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1EIA_W06	Zna podstawowe zagadnienia z zakresu realizacji dźwięku	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1EIA_W07	Ma wiedzę z zakresu architektury i działania procesorów sygnałowych, narzędzi programistycznych. Zna ofertę producentów układów procesorów DSP. Zna podstawowe algorytmy optymalizacji do rozwiązania zadań optymalizacji liniowej dla zmiennych ciągłych, dyskretnych i mieszanych i zadań optymalizacji nieliniowej.	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1EIA_W08	Nazywa, opisuje i rozumie podstawowe pojęcia i zagadnienia teoretyczne związane z techniką ultradźwiękową oraz wskazuje szczególne właściwości ultradźwięków możliwe do wykorzystania w nauce, technice i medycynie	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1EIA_W09	Opisuje i tłumaczy podstawowe pojęcia i zagadnienia teoretyczne związane z systemami elektroakustycznymi oraz zna zasady doboru urządzeń elektroakustycznych tworzących systemy elektroakustyczne w tym systemy nagłaśniania. Ma wiedzę dotyczącą sieci komputerowych związaną z jej funkcjonowaniem, modelem odniesienia, topologią, elementami sieci, protokołami komunikacyjnymi. Jest w stanie wytłumaczyć działanie urządzeń sieciowych	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ

S1EIA_W10	Zna zagadnienia cyfrowej edycji dźwięku, wykorzystywanej w inżynierii i realizacji dźwięku, opisuje budowę, algorytmy działania i obsługę jedno- i wielośladowych systemów edycji dźwięku.	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1EIA_W11	Zna wskaźniki oceny hałasu, modele źródeł hałasu, metody obliczeniowe tłumienia dźwięku podczas propagacji w środowisku zewnętrznym, środki techniczne ochrony przeciwhałasowej i przeciwdrganiowej stosowane w budownictwie i urbanistyce oraz metody ich projektowania	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1EIA_W12	Zna podstawy inżynierii programowania współbieżnego i rozproszonego, charakteryzuje składowe programu sieciowego, dobiera paradygmaty i języki programowania do specyfiki problemu. Formułuje zagadnienia charakterystyczne dla elektroniki i teorii pola w sposób umożliwiający użycie metod komputerowych	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1EIA_W13	Wie jakie miary i wskaźniki stosowane są do oceny hałasu, zna podstawowe rodzaje modeli źródeł hałasu oraz zjawiska towarzyszące propagacji dźwięku w środowisku	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1EIA_W14	Zna zagadnienia identyfikacji osoby w oparciu o metody biometryczne	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1EIA_W15	Zna podstawowe zagadnienia związane z notacją muzyczną i systemami muzycznymi, klasyfikuje instrumenty i zespoły muzyczne, zna podstawowe zagadnienia związane z formami muzycznymi oraz historią muzyki.	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1EIA_W16	Zna przyczyny i objawy utraty słuchu, zna metody badania słuchu oraz protezy słuchu i sposoby ich doboru, zna metody otoplastyki i ogólną budowę aparatu słuchowego	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1EIA_W17	Ma aktualną wiedzę o trendach rozwojowych w obszarze inżynierii akustycznej	P6U_W P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
S1EIA_U01	Potrafi odczytywać i wykorzystywać do tworzenia modeli cyfrowych rysunkową dokumentację architektoniczno-budowlaną. Potrafi budować modele cyfrowe wnętrz, obiektów półotwartych oraz terenów urbanistycznych z uwzględnieniem specyfiki zagadnień akustyki wnętrz oraz propagacji hałasu w środowisku. Potrafi określić zakres stosowalności wybranych programów CAD przeznaczonych do analizy pola akustycznego w obiektach zamkniętych i hałasu w terenach otwartych.	P6U_U P6S_UW P6S_UW03_NT P6S_UW03_INŻ P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ P6S_UW05_NT
S1EIA_U02	Potrafi wykonywać pomiary typowych parametrów urządzeń elektroakustycznych, interpretować i analizować uzyskane wyniki oraz opracowywać sprawozdania z przeprowadzonych badań	P6U_U P6S_UW P6S_UW01_NT P6S_UW01_INŻ

S1EIA_U03	Potrafi wykorzystać metody stosowane w psychoakustyce do określania zdolności odbiorczych słuchu człowieka.	P6U_U P6S_UW P6S_UW01_NT P6S_UW01_INŻ
S1EIA_U04	Potrafi dobrać właściwą technikę mikrofonową do danego przypadku ujęcia dźwiękowego.	P6U_U P6S_UW P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
S1EIA_U05	Umie opracować i uruchomić program realizujący algorytmy DSP na procesorze sygnałowym na poziomie języka assemblera i języka C. Potrafi stosować metody i algorytmy optymalizacji dokładne i przybliżone do zadań inżynierskich bez ograniczeń i z ograniczeniami ze zmiennymi ciągłymi i dyskretnymi w elektronice i telekomunikacji	P6U_U P6S_UW P6S_UW02_NT P6S_UW02_INŻ P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
S1EIA_U06	Umie wykonać pomiary parametrów przetworników elektroakustycznych oraz podstawowych właściwości materiałów dźwiękochłonnych	P6U_U P6S_UW P6S_UW01_NT P6S_UW01_INŻ
S1EIA_U07	Potrafi analizować i obliczyć parametry akustyczne pomieszczeń oraz przeprowadzać i interpretować pomiary parametrów akustycznych pomieszczeń	P6U_U P6S_UW P6S_UW01_NT P6S_UW01_INŻ P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
S1EIA_U08	Posługuje się współczesnymi biometrycznymi metodami identyfikacji osoby	P6U_U P6S_UW
S1EIA_U09	Planuje i wykonuje pomiary jakości sygnałów audio i wideo, ocenia rolę kodowania w przesyłaniu sygnałów audio i wideo kryteriów jakości transmisji	P6U_U P6S_UW P6S_UW01_NT P6S_UW01_INŻ P6S_UW05_NT
S1EIA_U10	Potrafi wykonać przydzielone zadania inżynierskie w ramach realizacji zespołowego projektu (złożonego zadania inżynierskiego) w obszarze inżynierii akustycznej, umie przeprowadzić analizę ekonomiczną przedsięwzięcia, potrafi opracować stosowną dokumentację	P6U_U P6S_UW P6S_UO P6S_UK P6S_UW02_NT P6S_UW02_INŻ P6S_UW03_NT P6S_UW03_INŻ P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
S1EIA_U11	Potrafi dokonać nagrania w warunkach studyjnych i koncertowych przy wykorzystaniu właściwych technik mikrofonowych i urządzeń do rejestracji i miksowania sygnałów akustycznych.	P6U_U P6S_UW P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
S1EIA_U12	Potrafi wykorzystywać urządzenia i systemy elektroakustyczne w procesie realizacji nagrania. Potrafi kreować obraz słuchowy i określone wrażenia słuchowe.	P6U_U P6S_UW P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ

S1EIA_U13	Potrafi wykonywać ultradźwiękowe pomiary podstawowych parametrów fizycznych.	P6U_U P6S_UW P6S_UW01_NT P6S_UW01_INŻ
S1EIA_U14	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, katalogów, itp. Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikę warunków i wymagań dotyczących danego rodzaju przetworników ultradźwiękowych. Potrafi przygotować prezentację zawierającą omówienie wybranego zagadnienia dotyczącego źródła ultradźwięków przeznaczonego do pracy w zadanym ośrodku i dla różnych zastosowań.	P6U_U P6S_UW P6S_UO P6S_UK P6S_UW03_NT P6S_UW03_INŻ
S1EIA_U15	Potrafi obsługiwać narzędzia programistyczne do tworzenia aplikacji sieciowych, korzystać ze standardów programowania, zaprojektować aplikację sieciową.	P6U_U P6S_UW P6S_UW02_NT P6S_UW02_INŻ P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
S1EIA_U16	Umie wykorzystać wybrane środki i narzędzia służące do analizy pól akustycznych, potrafi wykonywać pomiary wybranych wielkości akustycznych oraz dokonywać analizy otrzymanych rezultatów przy wykorzystaniu współczesnych technik.	P6U_U P6S_UW P6S_UW01_NT P6S_UW01_INŻ
S1EIA_U17	Potrafi przygotować i przeprowadzić proces rejestracji i realizacji nagrań studyjnych przy wykorzystaniu metod komputerowej edycji dźwięku.	P6U_U P6S_UW P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
S1EIA_U18	Potrafi wykonać przydzielone zadania inżynierskie w obszarze nagłośnienia pomieszczeń, potrafi opracować stosowną dokumentację. Potrafi konfigurować hosty i routery do pracy w sieci lokalnej, stosować narzędzia diagnostyczne, obserwować i analizować zdarzenia sieciowe	P6U_U P6S_UW P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ P6S_UW05_NT
S1EIA_U19	Potrafi zorganizować i przeprowadzić sesję nagraniową w studio nagrań. Potrafi wykonać obróbkę zarejestrowanego materiału dźwiękowego z wykorzystaniem narzędzi informatycznych	P6U_U P6S_UW P6S_UW03_NT P6S_UW03_INŻ P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
S1EIA_U20	Umie zmierzyć parametry elektroakustyczne aparatu słuchowego, skontrolować poprawność jego działania oraz przeprowadzić regulację właściwości aparatu dopasowaną do pacjenta	P6U_U P6S_UW P6S_UW01_NT P6S_UW01_INŻ
S1EIA_U21	Potrafi przygotować prezentację zawierającą wyniki pracy dyplomowej, uzasadnić w dyskusji sposób realizacji i osiągnięte efekty projektu	P6S_UK P6S_UW P6S_UU P6S_UW03_NT P6S_UW03_INŻ

S1EIA_U22	<p>Potrafi wykonać pracę dyplomową w postaci projektu inżynierskiego w obszarze inżynierii akustycznej i opracować stosowną dokumentację, w tym:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł,</li> <li>potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne,</li> <li>potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych technik i technologii,</li> <li>potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację zadań, w tym zadań nietypowych,</li> <li>potrafi zgodnie z zadaną specyfikacją zaprojektować oraz zrealizować urządzenie, obiekt, system lub proces</li> </ol>	P6S_UK P6S_UW P6S_UU P6S_UO P6S_UW02_NT P6S_UW02_INŻ P6S_UW03_NT P6S_UW03_INŻ P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
<b>KOMPETENCJE</b>		
S1EIA_K01	<p>Potrafi współpracować z zespołem przy realizacji złożonego zadania inżynierskiego pełniąc powierzoną rolę w zespole, potrafi wykonać przydzielone zadania zgodnie z harmonogramem prac</p>	P6U_K P6S_UK P6S_UO
S1EIA_K02	<p>Potrafi przedstawić efekty swojej pracy w zrozumiałej formie.</p>	P6U_K P6S_UK P6S_KK
S1EIA_K03	<p>Myśli i działa w sposób kreatywny. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania Ma świadomość znaczenia umiejętności wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy.</p>	P6S_KK P6U_K

### ZAŁĄCZNIK 3

Symbol (numer efektu kształcenia)	Efekty kształcenia dla specjalności Zastosowanie inżynierii komputerowej w technice Po zakończeniu studiów I stopnia na kierunku Elektronika na specjalności Zastosowanie inżynierii komputerowej w technice absolwent:	Odniesienie do ministerialnych efektów kształcenia
<b>WIEDZA</b>		
S1EZI_W01	Zna algorytmy interpolacji, aproksymacji, redukcji zakłóceń, regresji, transformat ortogonalnych, kodowania, kompresji oraz detekcji obiektów.	P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1EZI_W02	Zna architekturę współczesnych systemów komputerowych, algorytmy arytmetyki komputerowej zarówno stała jak i zmiennoprzecinkowej.	P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1EZI_W03	Zna podstawy inżynierii programowania współbieżnego i rozproszonego, charakteryzuje składowe programu sieciowego, doбира paradigmaty i języki programowania do specyfiki problemu	P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1EZI_W04	Zna podstawowe algorytmy optymalizacji do rozwiązania zadań optymalizacji liniowej dla zmiennych ciągłych, dyskretnych i mieszanych i zadań optymalizacji nieliniowej.	P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1EZI_W05	Zna budowę, architekturę, mechanizmy synchronizacji i komunikacji międzyprocesowej i sieciowej, interfejs programowy systemu UNIX, oraz związane z nim standardy (POSIX).	P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1EZI_W06	Zna podstawowe struktury i algorytmy uczenia sieci neuronowych oraz zastosowania sieci neuronowych w technice	P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1EZI_W07	Zna podstawowe struktury danych i podstawy teorii złożoności obliczeniowej.	P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1EZI_W08	Zna pojęcie schematu blokowego algorytmu oraz metody jego reprezentacji, podstawy budowy algorytmów i zasady programowania algorytmów numerycznych analizy matematycznej i algebry liniowej.	P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1EZI_W09	Zna podstawowe interfejsy komputerowe, zasady ich działania w szczególności zasady komunikacji oparte o protokoły przemysłowe.	P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1EZI_W10	Zna budowę, zasadę działania i obszary zastosowań regulatorów i sterowników swobodnie programowalnych	P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1EZI_W11	Zna transformację Laplace'a oraz Z. Zna opisy liniowych systemów dynamicznych ciągłych i dyskretnych, relacje pomiędzy nimi, charakterystyki czasowe i częstotliwościowe. Zna pojęcie stabilności oraz kryteria numeryczne i częstotliwościowe. Zna system otwarty i ze sprzężeniem zwrotnym.	P6S_WG P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1EZI_W12	Zna klasyfikację, własności oraz podstawy projektowania różnych układów regulacji przemysłowej.	P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ



S1EZI_W13	Zna podstawowe techniki programowania sterowników mikroprocesorowych, obsługi przerw i urządzeń zewnętrznych.	P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1EZI_W14	Zna zasady administrowania i zarządzania lokalną siecią komputerową, jej konfiguracji i usług.	P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
S1EZI_W15	Zna relacyjny model danych oraz algorytmy i narzędzia do rozwiązywania problemów normalizacji, oraz jednoczesnego i bezpiecznego dostępu do danych.	P6S_WG_NT P6S_WG_INŻ
<b>UMIEJĘTNOSCI</b>		
S1EZI_U01	Potrafi zaprojektować i zaimplementować algorytmy interpolacji i filtrowania danych. Potrafi dobrać algorytmy kodowania, transformacji, kompresji i detekcji obiektów zależnie od typu przetwarzanych danych.	P6S_UW02_NT P6S_UW02_INŻ P6S_UW05_NT
S1EZI_U02	Potrafi wykonywać obliczenia w niedziesiętnych systemach reprezentacji liczb stało- i zmiennoprzecinkowych. Potrafi programować w języku assemblerowym procesora x86.	P6S_UW02_NT P6S_UW02_INŻ
S1EZI_U03	Potrafi obsługiwać narzędzia programistyczne do tworzenia aplikacji sieciowych, korzystać ze standardów programowania, zaprojektować aplikację sieciową.	P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
S1EZI_U04	Potrafi stosować metody i algorytmy optymalizacji dokładne i przybliżone do zadań inżynierskich bez ograniczeń i z ograniczeniami ze zmiennymi ciągłymi i dyskretnymi w elektronice i telekomunikacji	P6S_UW02_NT P6S_UW02_INŻ P6S_UW05_NT
S1EZI_U05	Potrafi wykorzystać narzędzia, mechanizmy i biblioteki systemu UNIX, potrafi analizować i budować aplikacje z ich użyciem w języku ANSI C/C++.	P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ P6S_UW05_NT
S1EZI_U06	Potrafi zaprojektować typową sieć neuronową dla potrzeb modelowania, rozpoznawania, diagnostyki i optymalizacji.	P6S_UW02_NT P6S_UW02_INŻ P6S_UW05_NT P6S_UW01_NT P6S_UW01_INŻ
S1EZI_U07	Potrafi konstruować efektywne struktury danych i algorytmy rozwiązania problemów optymalizacji.	P6S_UW02_NT P6S_UW02_INŻ P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
S1EZI_U08	Potrafi przedstawić i odczytać algorytm na podstawie jego schematu blokowego. Umie zastosować właściwe algorytmy numeryczne do zadań analizy matematycznej i algebry liniowej.	P6S_UW02_NT P6S_UW02_INŻ P6S_UW05_NT P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
S1EZI_U09	Potrafi podłączyć i oprogramować oraz przygotować i uruchomić typowe oprogramowanie służące obsłudze interfejsów komputerowych.	P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ P6S_UW04_NT P6S_UW01_INŻ
S1EZI_U10	Potrafi podłączyć i oprogramować oraz przygotować i uruchomić typowe oprogramowanie służące obsłudze interfejsów komputerowych.	P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ P6S_UW01_NT P6S_UW01_INŻ

S1EZI_U11	Potrafi wyznaczyć reakcję systemu na zadane wymuszenia. Potrafi posługiwać się różnymi opisami systemów. Potrafi przeprowadzić analizę własności systemu i zaprojektować stabilny system ze sprzężeniem zwrotnym.	P6U_U P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
S1EZI_U12	Umie zaprojektować ciągły układ regulacji i przeprowadzić podstawowe badania własności dynamicznych tego układu z zastosowaniem programów symulacyjnych Matlab/Scilab.	P6S_UW02_NT P6S_UW02_INŻ
S1EZI_U13	Potrafi zaprojektować program uwzględniający specyfikę systemów wbudowanych (ograniczone zasoby – w tym zasilanie) z wykorzystaniem przerwań i arytmetyki niskiej precyzji.	P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ P6S_UW05_NT P6S_UW01_NT P6S_UW01_INŻ
S1EZI_U14	Potrafi instalować i administrować serwer bazy danych, np. Oracle, oraz programować procedury wbudowane w języku PL/SQL.	P6S_UW04_NT P6S_UW04_INŻ
S1EZI_U15	Potrafi tworzyć modele matematyczne procesów dynamicznych oraz ich aplikacje w środowisku programowym MATLAB, organizować eksperymenty badawcze dla symulacji komputerowych różnych struktur systemów automatyki.	P6S_UW01_NT P6S_UW01_INŻ P6S_UW02_NT P6S_UW02_INŻ
S1EZI_U16	Potrafi krytycznie opracować wybrane zagadnienie specjalistyczne korzystając z wielorakich i wielojęzycznych źródeł informacji; zaprezentować wyniki w zwartej, uporządkowanej, estetycznej (i przystępnej dla niespecjalistów) formie; zainicjować i koordynować merytoryczną dyskusję z uczestnikami prezentacji.	P6S_UW03_NT P6S_UW03_INŻ

## PROGRAM STUDIÓW

## 1. Opis

<p><i>Liczba semestrów:</i></p> <p>7</p>	<p><i>Liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji:</i></p> <p>210</p>
<p><i>Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów II stopnia):</i></p> <p><b>REKRUTACJA</b> wymagania corocznie określone przez Senat PWr. i Radę Wydziału Elektroniki</p>	<p><i>Po ukończeniu studiów absolwent uzyskuje</i></p> <p><i>tytuł zawodowy: INŻYNIER</i></p> <p><i>kwalifikacje I stopnia</i></p>
<p><i>Możliwość kontynuacji studiów:</i></p> <p>Studia II stopnia na kierunku Elektronika i w pokrewnych kierunkach</p>	<p><i>Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia:</i></p> <p>Absolwent posiada wiedzę i umiejętności niezbędne do projektowania, realizacji i eksploatacji układów elektronicznych analogowych i cyfrowych z wykorzystaniem elementów elektronicznych, zna znaczenie ich parametrów i stosuje je w praktyce. Potrafi dobrać i eksploatować elektroniczne narzędzia pomiarowe, planuje i projektuje układy pomiarowe, optymalizuje warunki pomiaru, przygotowuje doświadczenia, analizuje i interpretuje ich wyniki oraz sporządza dokumentację pomiarową. Absolwent rozwiązuje zadania obliczeniowe z użyciem narzędzi komputerowych, przygotowuje, wykonuje i analizuje symulacje oraz eksperymenty komputerowe, tworzy samodzielnie programy komputerowe, w tym programy realizujące algorytmy DSP na procesorach sygnałowych. Stosuje metody i algorytmy optymalizacji dokładne i przybliżone do zadań inżynierskich bez ograniczeń i z ograniczeniami ze zmiennymi ciągłymi i dyskretnymi w elektronice. Posługuje się sprzętem i oprogramowaniem wykorzystywanym w procesie przetwarzania sygnałów audio i wideo, ocenia rolę kodowania w przesyłaniu sygnałów audio i wideo, przygotowuje i organizuje wideokonferencje</p>

*Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju:*

Program studiów jest zgodny z Planem Rozwoju Wydziału Elektroniki przyjętym przez Radę Wydziału w dniu 22.02.2012.

Plan Rozwoju Wydziału jest w pełni skorelowany z misją uczelni i strategią jej rozwoju przyjętą przez Senat Politechniki Wrocławskiej w 2011 roku. Związki te są uwidocznione przykładowo w punkcie 3 Planu Rozwoju „Misja i Wizja Wydziału” oraz w punkcie 4 Planu Rozwoju „Modele Sektorowe”, gdzie sprecyzowano Model Kształcenia i Model Studiowania jak również Model Współpracy z Otoczeniem uwzględniający potrzeby rynku pracy oraz budowania sieci wpływów.

## **2. Dziedziny nauki i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty kształcenia:**

dziedzina nauk technicznych

dyscyplina naukowa: elektronika

## **3. Zwięzła analiza zgodności zakładanych efektów kształcenia z potrzebami rynku pracy**

Zakładane efekty kształcenia są zgodne z potrzebami rynku pracy, co potwierdzają wyniki badań rynku pracy zawarte w opracowaniach analitycznych, przykładowo :

- „Analiza zapotrzebowania gospodarki na absolwentów kierunków kluczowych w kontekście realizacji strategii Europa 2020” – wykonana w kwietniu 2012.
- "Prognoza zapotrzebowania gospodarki regionu na siłę roboczą w układzie sektorowo-branżowym i kwalifikacyjno-zawodowym w województwie dolnośląskim", w szczególności raport pt. Analiza zapotrzebowania na kadry w branżach uznanych za strategiczne dla dolnośląskiego rynku pracy” w ramach Regionalnej Strategii Innowacji na lata 2011-2020 – opracowanie udostępnione w 2010.

Wyniki analiz i prognoz potwierdzają zwiększone zapotrzebowanie na absolwentów kierunku informatyka, uznając informatykę za branżę strategiczną. Zakładane efekty kształcenia pozwolą na uzyskanie pożądaných przez pracodawców cech absolwentów występujących najczęściej w odpowiedziach w badaniach ankietowych i artykułowanych w panelach dyskusyjnych, przykładowo:

- Raport z podsumowania panelu ekspertów pt. „Ocena sytuacji w szkolnictwie wyższym w Polsce w zakresie dostosowania liczby absolwentów kierunków technicznych, przyrodniczych i matematycznych do potrzeb rynku pracy” – opracowany w ramach projektu MNiSW realizowanego w PO KL, działanie 4.1, poddziałanie 4.1.3 – wykonany w grudniu 2009.
- Raport z podsumowania panelu ekspertów pt. „Ocena dostosowania standardów i programów kształcenia na kierunkach technicznych, matematycznych i przyrodniczych do oczekiwań pracodawców”, IBC GROUP - prezentacja wyników badania przeprowadzonego na zlecenie MNiSW – wykonana w grudniu 2009. Pracodawcy oczekują od absolwentów kompetencji w zakresie pracy zespołowej, kreatywności i systematyczności, a szczególnie posiadania umiejętności praktycznych, w tym takich jak administrowanie systemami sieciowymi, administrowanie platformami programowo-sprzętowymi do zastosowań biznesowych,

zarządzanie informacją i pamięciami masowymi, zastosowanie symulacji komputerowych, projektowanie, oprogramowanie i utrzymanie (z uwzględnieniem kwestii bezpieczeństwa) problemowo-zorientowanych zaawansowanych systemów informatycznych. Program specjalności zapewnia uzyskanie tych umiejętności.

## 4. Lista modułów kształcenia:

### 4.1. Lista modułów obowiązkowych:

#### 4.1.1 Lista modułów kształcenia ogólnego

##### 4.1.1.1 Moduł *Przedmioty humanistyczno-menedżerskie (6 pkt ECTS)*:

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	PREW002W	Własność intelektualna i prawa autorskie	1					K1EKA_W18 K1EKA_K03	15	30	1	0,5	T	Z	O		KO	Ob
2	PSEW00001W	Etyka inżynierska	1					K1EKA_W17 K1EKA_K02	15	30	1	0,5	T	Z	O		KO	Ob
3	FLEW12001W	Filozofia	2					K1EKA_W16 K1EKA_K01	30	60	2	1	T	Z	O		KO	Ob
4	ZMZ0340W	Podstawy zarządzania jakością z elementami przedsiębiorczości	2					K1EKA_W19 K1EKA_K04	30	60	2	1	T	Z	O		KO	Ob
<b>Razem</b>			<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>90</b>	<b>180</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	–	–	–	<b>0</b>	–	–

##### 4.1.1.2 *Technologie informacyjne (2 pkt ECTS)*:

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ETEWE00007W	Technologie informacyjne ( <b>GK</b> )	1					K1EKA_W06	15	30	2	1	T	Z			KO	Ob
2	ETEWE00007L	Technologie informacyjne ( <b>GK</b> )			1			K1EKA_U06	15	30		1	T	Z		P (1)	KO	Ob
<b>Razem</b>			<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	–	–	–	<b>1</b>	–	–

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

### Razem dla modułów kształcenia ogólnego

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
7	0	1	0	0	120	240	8	5

## 4.1.2 Lista modułów z zakresu nauk podstawowych

### 4.1.2.1 Moduł *Matematyka* (23 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	o charakt. praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	MAT001638W	Algebra liniowa z geometrią analityczną ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W01	30	90	6	1,5	T	E (w)	O		PD	Ob
2	MAT001638C	Algebra liniowa z geometrią analityczną ( <b>GK</b> )		2				K1EKA_U01	30	90		2	T	Z	O	P (2)	PD	Ob
3	MAT001637W	Analiza matematyczna 1 ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W02	30	150	10	3	T	E (w)	O		PD	Ob
4	MAT001637C	Analiza matematyczna 1 ( <b>GK</b> )		2				K1EKA_U02 K1EKA_U03	30	150		3	T	Z	O	P (3)	PD	Ob
5	MAT001639W	Rachunek prawdopodobieństwa	1					K1EKA_W04	15	60	2	1	T	Z	O		PD	Ob
6	MAT001428W	Analiza matematyczna 2.3A	2					K1EKA_W03	30	150	5	3	T	E (w)	O		PD	Ob
<b>Razem</b>			7	4	0	0	0	–	165	690	23	13,5	–	–	–	5	–	–

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

#### 4.1.2.2 Moduł *Fizyka* (7 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spos- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	FZP004001W	Fizyka 1.1A ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W05	30	100	5	1	T	E (w)	O		PD	Ob
2	FZP004001C	Fizyka 1.1A ( <b>GK</b> )		1				K1EKA_U04	15	50		4	T	Z	O	P (3)	PD	Ob
3	FZP002079L	Fizyka 3.1			1			K1EKA_U05	15	60	2	2	T	Z	O	P (2)	PD	Ob
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>60</b>	<b>210</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	-	-	-	<b>5</b>	-	-

#### Razem dla modułów z zakresu nauk podstawowych:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
<b>9</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>225</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>20,5</b>

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy



## 4.1.3 Lista modułów kierunkowych

### 4.1.3.1 Moduł *Przedmioty obowiązkowe kierunkowe*

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno-uczelniany <sup>4</sup>	o charakt. praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ETEW00001W	Miernictwo 1	2					K1EKA_W12	30	120	4	1	T	Z			K	Ob
2	INEW00001W	Podstawy programowania ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W07	30	40	4	1	T	Z			K	Ob
3	INEW00001C	Podstawy programowania ( <b>GK</b> )		1				K1EKA_U07	15	40		1	T	Z		P (1)	K	Ob
4	INEW00001L	Podstawy programowania ( <b>GK</b> )			1			K1EKA_U08	15	40		1	T	Z		P (2)	K	Ob
5	ETEW00002L	Miernictwo 2			1			K1EKA_U11	15	60	2	0,5	T	Z		P (2)	K	Ob
6	ETEW00004W	Podstawy telekomunikacji	2					K1EKA_W14	30	60	2	1	T	Z			K	Ob
7	INEW00003W	Programowanie obiektowe ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W08	30	90	6	1	T	Z			K	Ob
8	INEW00003L	Programowanie obiektowe ( <b>GK</b> )			2			K1EKA_U09	30	90		2	T	Z		P (2)	K	Ob
9	ETEW00008W	Teoria systemów ( <b>GK</b> )	1					K1EKA_W09	15	30	3	1	T	Z			K	Ob
10	ETEW00008C	Teoria systemów ( <b>GK</b> )		1				K1EKA_U10	15	60		1	T	Z		P (2)	K	Ob
11	ETEW00014W	Inżynierskie zastosowania statystyki ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W15	30	60	5	2	T	Z			K	Ob
12	ETEW00014C	Inżynierskie zastosowania statystyki ( <b>GK</b> )		1				K1EKA_U12	15	90		3	T	Z		P (3)	K	Ob
13	ETEW00010W	Podstawy przetwarzania sygnałów ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W10	30	90	5	1	T	Z			K	Ob
14	ETEW00010L	Podstawy przetwarzania sygnałów ( <b>GK</b> )			1			K1EKA_U13	15	60		1,5	T	Z		P (2)	K	Ob
15	AREW00002W	Podstawy automatyki i robotyki	2					K1EKA_W13	30	60	2	1	T	Z			K	Ob
16	ETEW00006W	Podstawy techniki mikroprocesorowej 1 ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W11	30	60	3	1	T	Z			K	Ob
17	ETEW00006L	Podstawy techniki mikroprocesorowej 1 ( <b>GK</b> )			1			K1EKA_U14	15	30		1	T	Z		P (1)	K	Ob
18	EKEK00001W	Multimedia	1					K1EKA_W23	15	30	1	1	T	Z			K	Ob
19	EKEK00002W	Elektromagnetyzm	2					K1EKA_W22	30	60	2	1	T	Z			K	Ob
20	EKEK00012W	Systemy operacyjne ( <b>GK</b> )	1					K1EKA_W21	15	30	2	1	T	Z			K	Ob
21	EKEK00012L	Systemy operacyjne ( <b>GK</b> )			1			K1EKA_U21	15	30		1	T	Z		P (1)	K	Ob
22	EKEK00004L	Multimedia			1			K1EKA_U23	15	30	1	1	T	Z		P (1)	K	Ob
23	EKEK00003C	Elektromagnetyzm		2				K1EKA_U22	30	90	3	2	T	Z		P (3)	K	Ob
24	ETEK00004W	Technika Cyfrowa 1	2					K1EKA_W24	30	60	2	1	T	Z			K	Ob
25	EKEK00013W	Technika analogowa ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W25	30	60	4	1	T	E (w)			K	Ob
26	EKEK00013L	Technika analogowa ( <b>GK</b> )			1			K1EKA_U24 K1EKA_U25	15	60		2	T	Z		P (2)	K	Ob
27	EKEK17009C	Miernictwo 3 ( <b>GK</b> )		2				K1EKA_U26	30	60	4	2	T	Z		P (2)	K	Ob

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

28	EKEK17009L	Miernictwo 3 (GK)			2			K1EKA_U27	30	60		2	T	Z		P (2)	K	Ob
29	ETEK00040W	Elektroniczny sprzęt powszechnego użytku	2					K1EKA_W26	30	60	2	1	T	Z			K	Ob
30	ETEK17011W	Układy Elektroniczne 1 (GK)	2					K1EKA_W30	30	60	4	1	T	E (w)			K	Ob
31	ETEK17011P	Układy Elektroniczne 1 (GK)				1		K1EKA_U30	15	60		0,5	T	Z		P (2)	K	Ob
32	EKEK00015W	Technika Cyfrowa 2 (GK)	1					K1EKA_W27	15	60	4	1	T	E (w)			K	Ob
33	EKEK00015L	Technika Cyfrowa 2 (GK)				1		K1EKA_U29	15	60		2	T	Z		P (2)	K	Ob
34	EKEK00014W	Elementy elektroniczne 1 (GK)	2					K1EKA_W28	30	60	4	1	T	E (w)			K	Ob
35	EKEK00014L	Elementy elektroniczne 1 (GK)				1		K1EKA_U28	15	60		1	T	Z		P (2)	K	Ob
36	ETEK17035W	Wprowadzenie do fotoniki	2					K1EKA_W29	30	90	3	2	T	Z			K	Ob
37	EKEK17010W	Elektroakustyka 1 (GK)	1					K1EKA_W31	15	60	3	0,5	T	Z			K	Ob
38	EKEK17010L	Elektroakustyka 1 (GK)				1		K1EKA_U31	15	30		1	T	Z		P (1)	K	Ob
39	ETEK00041W	Systemy akwizycji i przetwarzania danych (GK)	2					K1EKA_W32	30	60	4	1	T	Z			K	Ob
40	ETEK00041L	Systemy akwizycji i przetwarzania danych (GK)				2		K1EKA_U32	30	60		2	T	Z		P (2)	K	Ob
41	EKEK00016L	Elementy elektroniczne 2				2		K1EKA_U36	30	90	3	2	T	Z		P (3)	K	Ob
42	ETEK17042L	Układy Elektroniczne 2				2		K1EKA_U33	30	90	3	2	T	Z		P (3)	K	Ob
43	ETEK00201W	Optoelektronika 1	2					K1EKA_W35	30	90	3	3	T	Z			K	Ob
44	ETEK00036W	Konstrukcja urządzeń elektronicznych (GK)	1					K1EKA_W33	15	30	2	1	T	Z			K	Ob
45	ETEK00036P	Konstrukcja urządzeń elektronicznych (GK)				1		K1EKA_U34	15	30		1	T	Z		P (1)	K	Ob
46	EKEK00011W	Elektroakustyka 2 (GK)	1					K1EKA_W34	15	30	2	0,5	T	Z			K	Ob
47	EKEK00011L	Elektroakustyka 2 (GK)				1		K1EKA_U35	15	30		1	T	Z		P (1)	K	Ob
<b>Razem</b>			<b>41</b>	<b>7</b>	<b>21</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>1065</b>	<b>2760</b>	<b>92</b>	<b>60,5</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>43</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

### Razem (dla modułów kierunkowych):

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
<b>41</b>	<b>7</b>	<b>21</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1065</b>	<b>2760</b>	<b>92</b>	<b>60,5</b>

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

## 4.2 Lista modułów wybieralnych

### 4.2.1 Lista modułów kształcenia ogólnego

#### 4.2.1.1 Moduł *Języki obce (5 pkt ECTS):*

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1		Język obcy – Blok 1/Blok 2		4				KIEKA_U15	60	60	2	1,5	T	Z	O	P (2)	KO	W
2		Język obcy – Blok 3/Blok 4		4				KIEKA_U16	60	90	3	2,5	T	Z	O	P (3)	KO	W
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>120</b>	<b>150</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	–	–	–	<b>5</b>	–	–

#### 4.2.1.2 Moduł *Zajęcia sportowe:*

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1		Zajęcia sportowe		2				KIEKA_K05	30	-	-	-	T	Z	O	-	KO	W
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	–	–	–	<b>-</b>	–	–

#### **Razem dla modułów kształcenia ogólnego:**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>150</b>	<b>150</b>	<b>5</b>	<b>4</b>

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

## 4.2.2 Lista modułów specjalnościowych

### 4.2.3.1 Moduł *Przedmioty specjalnościowe – Aparatura Elektroniczna* (57 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> k ursu/ grupy kursów	Spo-sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ETES00602W	Fizyczne podstawy czujników	2					K1EKA_W01_AE	30	60	2	1	T	E			S	W
2	EKES00604W	Odnawialne źródła energii	2					K1EKA_W02_AE	30	60	2	1	T	Z			S	W
3	EKES00605L	Procesory sygnałowe			2			K1EKA_U01_AE	30	90	3	1	T	Z		P (3)	S	W
4	EKES00606W	Programowanie współbieżne w aparaturze elektronicznej ( <b>GK</b> )	1					K1EKA_W03_AE	15	30	2	0,5	T	Z			S	W
5	EKES00606S	Programowanie współbieżne w aparaturze elektronicznej ( <b>GK</b> )					1	K1EKA_U02_AE	15	30		0,5	T	Z		P (1)	S	W
6	EKES00610W	Zasady rozpoznawania i przetwarzania obrazów ( <b>GK</b> )	1					K1EKA_W04_AE	15	30	3	0,5	T	Z			S	W
7	EKES00610L	Zasady rozpoznawania i przetwarzania obrazów ( <b>GK</b> )			2			K1EKA_U03_AE	30	60		1	T	Z		P (2)	S	W
8	ETES00604W	Programowanie w języku Java ( <b>GK</b> )	1					K1EKA_W05_AE	15	30	3	0,5	T	Z			S	W
9	ETES00604L	Programowanie w języku Java ( <b>GK</b> )			2			K1EKA_U04_AE	30	60		1	T	Z		P (2)	S	W
10	EKES00607P	Optoelektronika 2				2		K1EKA_U05_AE	30	60	2	1	T	Z		P (2)	S	W
11	ETES17609W	Czujniki i przetworniki ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W06_AE	30	60	4	1	T	Z			S	W
12	ETES17609L	Czujniki i przetworniki ( <b>GK</b> )			2			K1EKA_U06_AE	30	60		1	T	Z		P (2)	S	W
13	EKES608W	Elektronika źródeł odnawialnych ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W07_AE	30	60	3	1	T	Z			S	W
14	EKES608P	Elektronika źródeł odnawialnych ( <b>GK</b> )				1		K1EKA_U07_AE	15	30		0,5	T	Z		P (1)	S	W
15	EKES609W	Elektroniczna aparatura medyczna ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W08_AE	30	90	4	1	T	Z			S	W
16	EKES609S	Elektroniczna aparatura medyczna ( <b>GK</b> )					1	K1EKA_U08_AE	15	30		0,5	T	Z		P (1)	S	W
17	ETES00603W	Mikrokontrolery ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W09_AE	30	90	4	1	T	E			S	W
18	ETES0060L	Mikrokontrolery ( <b>GK</b> )			2			K1EKA_U09_AE	30	30		1	T	Z		P (1)	S	W
19	ETES17626W	Układy programowalne ( <b>GK</b> )	1					K1EKA_W10_AE	15	60	4	0,5	T	E			S	W
20	ETES17626P	Układy programowalne ( <b>GK</b> )				2		K1EKA_U10_AE	30	60		1	T	Z		P (2)	S	W
21	ETES00606W	Analiza danych w systemach mikroprocesorowych ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W11_AE	30	60	4	1	T	E			S	W
22	ETES00606L	Analiza danych w systemach mikroprocesorowych ( <b>GK</b> )			2			K1EKA_U11_AE	30	60		1	T	Z		P (2)	S	W
23	EKES17602W	Elektronika przemysłowa	2					K1EKA_W12_AE	30	90	3	1	T	Z			S	W
24	ETES17627W	Oprogramowanie mikrokontrolerów ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W13_AE	30	60	4	1	T	Z			S	W
25	ETES17627L	Oprogramowanie mikrokontrolerów ( <b>GK</b> )			2			K1EKA_U12_AE	30	60		1	T	Z		P (2)	S	W

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

26	EKES17603W	Elektronika systemów inteligentnych (GK)	1					KIEKA_W14_AE	15	60	3	0,5	T	Z			S	W
27	EKES17603S	Elektronika systemów inteligentnych (GK)					1	KIEKA_U13_AE	15	30		0,5	T	Z		P (1)	S	W
28	EKEK00017P	Projekt zespołowy				3		KIEKA_U14_AE KIEKA_K01_AE	45	120	4	2	T	Z		P (4)	S	W
29	EKES17012S	Seminarium dyplomowe				2		KIEKA_U15_AE	30	90	3	1	T	Z		P (3)	S	W
<b>Razem</b>			<b>23</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>5</b>		<b>750</b>	<b>1710</b>	<b>57</b>	<b>25,5</b>				<b>29</b>		

**Razem dla modułów specjalnościowych:**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
23	0	14	8	5	750	1710	57	25,5

**4.3 Moduł praktyk (uchwała Rady Wydziału nt. zasad zaliczania praktyki – zał. nr 1)**

<b>Nazwa praktyki</b>		zawodowa		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>Liczba punktów ECTS zajęć BK<sup>1</sup></b>	<b>Tryb zaliczenia praktyki</b>		<b>Kod</b>
6 P(6)	6	Zaliczenie na ocenę		EKEP12001Q
<b>Czas trwania praktyki</b>		<b>Cel praktyki</b>		
160 h		Uzyskanie efektu K1EKA_U16_AE		

**4.4 Moduł praca dyplomowa**

<b>Typ pracy dyplomowej</b>	inżynierska		
<b>Liczba semestrów pracy dyplomowej</b>	<b>Liczba punktów ECTS</b>		<b>Kod</b>
1	12 P(8)		EKEK17007
<b>Charakter pracy dyplomowej</b>			
projekt, program komputerowy lub urządzenie			
<b>Liczba punktów ECTS BK<sup>1</sup></b>	5		

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

## 5. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów kształcenia

Typ zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów kształcenia
wykład	egzamin lub e-egzamin, praca pisemna przygotowana na podstawie wykładów i zalecanej literatury, zaliczenie ustne lub pisemne, warunkująca przystąpienie do kolokwium końcowego rozprawka rozwiązująca wybrany problem postawiony w materiale wykładów, dyskusja na wykładzie, test końcowy, ocena liczby uzyskanych poprawnych odpowiedzi, egzamin, kolokwium pisemne, test egzaminacyjny i egzamin ustny, egzamin pisemny, kolokwium zaliczeniowe, aktywność na wykładach, zaliczenie sprawdzianów pisemnych, kolokwium, odpowiedź ustna, kartkówka, kolokwium (test wyboru i pytania otwarte), ocena z pisemnego sprawdzianu egzaminacyjnego, test podsumowujący zdobytą wiedzę, kolokwium w formie e-sprawdzianu
ćwiczenia	odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia i/lub e-sprawdziany, dyskusje, sprawdziany, ćwiczenia, ocena odpowiedzi ustnych, ocena rozwiązań przykładowych zadań ćwiczeniowych, kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, obserwacja wykonywania ćwiczeń, pisemne sprawozdania z ćwiczeń, wyniki kolokwiumów cząstkowych, kartkówki
laboratorium	sprawność obsługi przyrządów i ich łączenia, protokoły, innowacyjność rozwiązania i prezentacji wyników, ocena pisemnych sprawozdań z realizacji kolejnych ćwiczeń laboratoryjnych, ocena przygotowania do zajęć laboratoryjnych i poprawności wykonania ćwiczeń, obserwacja wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych, inspekcja kodu wykonanych programów z udziałem prowadzącego laboratorium, prezentacja aplikacji, odpowiedzi ustne, pisemne sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, kontrola wykonania zadań laboratoryjnych, ocena sposobu wykonania zadania (uwzględniająca jakość wygenerowanego kodu oraz zakresu zaimplementowanych funkcji częściowo w trakcie zajęć, a częściowo po ich zakończeniu), ocena poziomu nabytych umiejętności (na podstawie odpowiedzi na pytania związane z wykonanym zadaniem), aktywność na zajęciach laboratoryjnych, ocena sprawozdań z zadań laboratoryjnych, kartkówka, ocena stopnia realizacji ćwiczeń w laboratorium, testy na platformie e-learningowej, obserwacja przygotowania do zajęć laboratoryjnych i ich wykonywania, analiza działania wykonanych programów, oceny wykonywanych ćwiczeń, ocena wykonania ćwiczenia i sprawozdania, ocena kodu programu, egzamin, sprawozdanie, dyskusja
projekt	raport z realizacji i prezentacja projektu, wyniki realizacji zadań projektowych, ocena przygotowanego systemu: jego projekt, implementacja, wykonane badania, ocena przygotowanego sprawozdania, ocena prezentacji projektu na spotkaniu seminaryjnym, ocena formalnej poprawności wykonania projektu: frekwencja na zajęciach, przygotowanie do każdego spotkania z prowadzącym, postęp realizacji prac, konsultacje, pisemne sprawozdania z zadań projektowych, ocena realizacji i dokumentacji aplikacji wykorzystującej system zarządzania bazą danych, wykonany (napisany) projekt, oceny postępów pracy nad projektem, ocena końcowa projektu i dokumentacji, ocena postępów prac projektowych i ocena końcowej dokumentacji projektu, ocena lidera zespołu, ocena prezentacji kolejnych etapów projektu oraz umiejętności pracy w zespole: przestrzegania harmonogramu, aktywność w zespole, umiejętność zastosowania zasad zarządzania projektem, ocena jakości wykonanego projektu oraz dokumentacji projektowej, ocena przygotowania projektu, obrona projektu, udział w dyskusjach problemowych
seminarium	wyłoszenie seminarium na wybrany temat z zakresu systemów zarządzania bazami danych, aktywność na zajęciach seminaryjnych,

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

	ocena jakości prezentacji seminaryjnych, prezentacja, dyskusja, ocena przygotowania prezentacji i wygłoszenia seminarium, udział w dyskusjach problemowych
praktyka	raport z praktyki
praca dyplomowa	przygotowana praca dyplomowa

**6. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów (wpisać sumę punktów ECTS dla kursów/ grup kursów oznaczonych kodem BK<sup>1</sup>)**  
ECTS

**7. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych**

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	<b>30</b>
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	<b>0</b>
Łączna liczba punktów ECTS	<b>30</b>

**8. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem P)**

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	<b>54</b>
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	<b>34</b>
Łączna liczba punktów ECTS	<b>88</b>

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

**9. Minimalna liczba punktów ECTS , którą student musi uzyskać, realizując moduły kształcenia oferowane na zajęciach ogólnouczeniowych lub na innym kierunku studiów (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem O)**  
**41 punktów ECTS**

**10. Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując moduły wybieralne (min. 30 % całkowitej liczby punktów ECTS)**  
**80 punktów ECTS**

**11. Zakres egzaminu dyplomowego**  
załącznik nr 2

**12. Wymagania dotyczące terminu zaliczenia określonych kursów/grup kursów lub wszystkich kursów w poszczególnych modułach**

<i>Lp.</i>	<i>Kod kursu</i>	<i>Nazwa kursu</i>	<i>Termin zaliczenia do... (numer semestru)</i>
<i>1</i>		<i>Wszystkie kursy/grupy kursów z planu studiów dla semestru 1 i semestru 2</i>	<i>5</i>
<i>2</i>		<i>Praktyka zawodowa</i>	<i>7</i>

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczeniowy – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy



Zaopiniowane przez wydziałowy organ uchwałodawczy samorządu studenckiego:

.....  
Data

.....  
Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

.....  
Data

.....  
Podpis dziekana

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

## **PLAN STUDIÓW**

<b>WYDZIAŁ:</b>	ELEKTRONIKI
<b>KIERUNEK:</b>	<b>ELEKTRONIKA</b>
<b>POZIOM KSZTAŁCENIA:</b>	I stopień, studia inżynierskie
<b>FORMA STUDIÓW:</b>	stacjonarna
<b>PROFIL:</b>	ogólnoakademicki
<b>SPECJALNOŚĆ:</b>	
<b>JĘZYK STUDIÓW:</b>	<b>polski</b>

Uchwała Rady Wydziału z dnia ..... r.

Obowiązuje od 01 października 2017 r.

# 1. Zestaw kursów i grup kursów obowiązkowych i wybieralnych w układzie semestralnym

## Semestr 1

### Kursy obowiązkowe      liczba punktów ECTS: 8

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno- uczelniany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	PREW002W	Własność intelektualna i prawa autorskie	1					K1EKA_W18 K1EKA_K03	15	30	1	0,5	T	Z	O		KO	Ob
2	PSEW00001W	Etyka inżynierska	1					K1EKA_W17 K1EKA_K02	15	30	1	0,5	T	Z	O		KO	Ob
3	FLEW12001W	Filozofia	2					K1EKA_W16 K1EKA_K01	30	60	2	1	T	Z	O		KO	Ob
4	ETEW00001W	Miernictwo 1	2					K1EKA_W12	30	120	4	1	T	Z			K	Ob
<b>Razem</b>			<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>90</b>	<b>240</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	–	–	–	<b>0</b>	–	–

### Grupy kursów obowiązkowych      liczba punktów ECTS: 22

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno- uczelniany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ETEW00007W	Technologie informacyjne ( <b>GK</b> )	1					K1EKA_W06	15	30	2	1	T	Z			KO	Ob
2	ETEW00007L	Technologie informacyjne ( <b>GK</b> )			1			K1EKA_U06	15	30		1	T	Z		P (1)	KO	Ob
3	MAT001638W	Algebra liniowa z geometrią analityczną ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W01	30	90	6	1,5	T	E (w)	O		PD	Ob
4	MAT001638C	Algebra liniowa z geometrią analityczną ( <b>GK</b> )		2				K1EKA_U01	30	90		2	T	Z	O	P (2)	PD	Ob
5	MAT001637W	Analiza matematyczna 1 ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W02	30	150	10	3	T	E (w)	O		PD	Ob
6	MAT001637C	Analiza matematyczna 1 ( <b>GK</b> )		2				K1EKA_U02 K1EKA_U03	30	150		3	T	Z	O	P (3)	PD	Ob
7	INEW00001W	Podstawy programowania ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W07	30	40	4	1	T	Z			K	Ob
8	INEW00001C	Podstawy programowania ( <b>GK</b> )		1				K1EKA_U07	15	40		1	T	Z		P (1)	K	Ob

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

9	INEW0001L	Podstawy programowania (GK)			1			KIEKA_U08	15	40		1	T	Z		P (2)	K	Ob
		<b>Razem</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>210</b>	<b>660</b>	<b>22</b>	<b>14,5</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>9</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

### Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
13	5	2	0	0	300	900	30	17,5

## Semestr 2

### Kursy obowiązkowe      liczba punktów ECTS: 14

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunku. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	o charakt. praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	MAT001639 W	Rachunek prawdopodobieństwa	1					KIEKA_W04	15	60	2	1	T	Z	O		PD	Ob
2	MAT001428W	Analiza matematyczna 2.3A	2					KIEKA_W03	30	150	5	3	T	E (w)	O		PD	Ob
3	ETEW00002L	Miernictwo 2			1			KIEKA_U11	15	60	2	0,5	T	Z		P (2)	K	Ob
4	ETEW00004W	Podstawy telekomunikacji	2					KIEKA_W14	30	60	2	1	T	Z			K	Ob
5	EKEK00001W	Multimedia	1					KIEKA_W23	15	30	1	1	T	Z			K	Ob
6	EKEK00002W	Elektromagnetyzm	2					KIEKA_W22	30	60	2	1	T	Z			K	Ob
		<b>Razem</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>135</b>	<b>420</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

### Grupy kursów obowiązkowych      liczba punktów ECTS: 16

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunku. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	o charakt. praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

1	FZP004001W	Fizyka 1.1A (GK)	2					K1EKA_W05	30	100	5	1	T	E (w)	O		PD	Ob
2	FZP004001C	Fizyka 1.1A (GK)		1				K1EKA_U04	15	50		4	T	Z	O	P (3)	PD	Ob
3	INEW00003W	Programowanie obiektowe (GK)	2					K1EKA_W08	30	90	6	1	T	Z			K	Ob
4	INEW00003L	Programowanie obiektowe (GK)			2			K1EKA_U09	30	90		2	T	Z		P (2)	K	Ob
5	ETEW00008W	Teoria systemów (GK)	1					K1EKA_W09	15	30	3	1	T	Z			K	Ob
6	ETEW00008C	Teoria systemów (GK)		1				K1EKA_U10	15	60		1	T	Z		P (2)	K	Ob
7	EKEK00012W	Systemy operacyjne (GK)	1					K1EKA_W21	15	30	2	1	T	Z			K	Ob
8	EKEK00012L	Systemy operacyjne (GK)			1			K1EKA_U21	15	30		1	T	Z		P (1)	K	Ob
<b>Razem</b>			<b>6</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>165</b>	<b>480</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	-	-	-	<b>8</b>	-	-

### Kursy wybieralne (minimum 2 godziny w semestrze)

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1		Zajęcia sportowe		2				K1EKA_K05	30	-	-	-	T	Z	O	-	KO	W
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	-	-	-	-	-	-

### Razem w semestrze:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
<b>14</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>330</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>21</b>

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

## Semestr 3

## Kursy obowiązkowe      liczba punktów ECTS: 10

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno- uczelniany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	FZP002079L	Fizyka 3.1			1			K1EKA_U05	15	60	2	2	T	Z	O	P (2)	PD	Ob
2	EKEK00004L	Multimedia			1			K1EKA_U23	15	30	1	1	T	Z		P (1)	K	Ob
3	EKEK00003C	Elektromagnetyzm		2				K1EKA_U22	30	90	3	2	T	Z		P (3)	K	Ob
4	ETEK00004W	Technika Cyfrowa 1	2					K1EKA_W24	30	60	2	1	T	Z			K	Ob
5	ETEK00040W	Elektroniczny sprzęt powszechnego użytku	2					K1EKA_W26	30	60	2	1	T	Z			K	Ob
<b>Razem</b>			<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>120</b>	<b>300</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	-	-	-	<b>6</b>	-	-

## Grupy kursów obowiązkowych      liczba punktów ECTS: 18

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno- uczelniany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ETEW00014W	Inżynierskie zastosowania statystyki (GK)	2					K1EKA_W15	30	60	5	2	T	Z			K	Ob
2	ETEW00014C	Inżynierskie zastosowania statystyki (GK)		1				K1EKA_U12	15	90		3	T	Z		P (3)	K	Ob
3	ETEW00010W	Podstawy przetwarzania sygnałów (GK)	2					K1EKA_W10	30	90	5	1	T	Z			K	Ob
4	ETEW00010L	Podstawy przetwarzania sygnałów (GK)			1			K1EKA_U13	15	60		1,5	T	Z		P (2)	K	Ob
5	EKEK00013W	Technika analogowa (GK)	2					K1EKA_W25	30	60	4	1	T	E (w)			K	Ob
6	EKEK00013L	Technika analogowa (GK)			1			K1EKA_U24 K1EKA_U25	15	60		2	T	Z		P (2)	K	Ob
7	EKEK17009C	Miernictwo 3 (GK)		2				K1EKA_U26	30	60	4	2	T	Z		P (2)	K	Ob
8	EKEK17009L	Miernictwo 3 (GK)			2			K1EKA_U27	30	60		2	T	Z		P (2)	K	Ob
<b>Razem</b>			<b>6</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>195</b>	<b>540</b>	<b>18</b>	<b>14,5</b>	-	-	-	<b>11</b>	-	-

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnuczelniany – O<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

**Kursy wybieralne (minimum 4 godziny w semestrze, 2 punkty ECTS)**

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1		Język obcy – Blok 1/Blok 2		4				K1EKA_U15	60	60	2	1,5	T	Z	O	P (2)	KO	W
		<b>Razem</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>1,5</b>	–	–	–	<b>2</b>	–	–

**Razem w semestrze:**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
<b>10</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>375</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>23</b>

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

## Semestr 4

## Kursy obowiązkowe liczba punktów ECTS: 5

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	o charakt. praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	AREW00002W	Podstawy automatyki i robotyki	2					K1EKA_W13	30	60	2	1	T	Z			K	Ob
2	ETEK17035W	Wprowadzenie do fononiki	2					K1EKA_W29	30	90	3	2	T	Z			K	Ob
<b>Razem</b>			<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>60</b>	<b>150</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	-	-	-	<b>0</b>	-	-

## Grupy kursów obowiązkowych liczba punktów ECTS: 22

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	o charakt. praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ETEWO0006W	Podstawy techniki mikroprocesorowej 1 (GK)	2					K1EKA_W11	30	60	3	1	T	Z			K	Ob
2	ETEWO0006L	Podstawy techniki mikroprocesorowej 1 (GK)			1			K1EKA_U14	15	30		1	T	Z		P (1)	K	Ob
3	ETEK17011W	Układy Elektroniczne 1 (GK)	2					K1EKA_W30	30	60	4	1	T	E (w)			K	Ob
4	ETEK17011P	Układy Elektroniczne 1 (GK)				1		K1EKA_U30	15	60		0,5	T	Z		P (2)	K	Ob
5	EKEK00015W	Technika Cyfrowa 2 (GK)	1					K1EKA_W27	15	60	4	1	T	E (w)			K	Ob
6	EKEK00015L	Technika Cyfrowa 2 (GK)			1			K1EKA_U29	15	60		2	T	Z		P (2)	K	Ob
7	EKEK00014W	Elementy elektroniczne 1 (GK)	2					K1EKA_W28	30	60	4	1	T	E (w)			K	Ob
8	EKEK00014L	Elementy elektroniczne 1 (GK)			1			K1EKA_U28	15	60		1	T	Z		P (2)	K	Ob
9	EKEK17010W	Elektroakustyka 1 (GK)	1					K1EKA_W31	15	60	3	0,5	T	Z			K	Ob
10	EKEK17010L	Elektroakustyka 1 (GK)			1			K1EKA_U31	15	30		1	T	Z		P (1)	K	Ob
11	ETEKO00041W	Systemy akwizycji i przetwarzania danych (GK)	2					K1EKA_W32	30	60	4	1	T	Z			K	Ob
12	ETEKO00041L	Systemy akwizycji i przetwarzania danych (GK)			2			K1EKA_U32	30	60		2	T	Z		P (2)	K	Ob
<b>Razem</b>			<b>10</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	-	<b>255</b>	<b>660</b>	<b>22</b>	<b>13</b>	-	-	-	<b>10</b>	-	-

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy



**Kursy wybieralne (minimum 4 godziny w semestrze, 3 punkty ECTS)**

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1		Język obcy – Blok 3/Blok 4		4				K1EKA_U16	60	90	3	2,5	T	Z	O	P (3)	KO	W
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>3</b>	<b>2,5</b>	–	–	–	<b>3</b>	–	–

**Razem w semestrze:**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
<b>14</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>375</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>18,5</b>

**Semestr 5****Kursy obowiązkowe                      liczba punktów ECTS: 9**

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	EKEK00016L	Elementy elektroniczne 2			2			K1EKA_U36	30	90	3	2	T	Z		P (3)	K	Ob
2	ETEK17042L	Układy Elektroniczne 2			2			K1EKA_U33	30	90	3	2	T	Z		P (3)	K	Ob
3	ETEK00201W	Optoelektronika 1	2					K1EKA_W35	30	90	3	3	T	Z			K	Ob
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>90</b>	<b>270</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	–	–	–	<b>6</b>	–	–

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

**Grupy kursów obowiązkowych    liczba punktów ECTS: 4**

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno- uczelniany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ETEK00036W	Konstrukcja urządzeń elektronicznych ( <b>GK</b> )	1					K1EKA_W33	15	30	2	1	T	Z			K	Ob
2	ETEK00036P	Konstrukcja urządzeń elektronicznych ( <b>GK</b> )				1		K1EKA_U34	15	30		1	T	Z		P (1)	K	Ob
3	EKEK00011W	Elektroakustyka 2 ( <b>GK</b> )	1					K1EKA_W34	15	30	2	0,5	T	Z			K	Ob
4	EKEK00011L	Elektroakustyka 2 ( <b>GK</b> )			1			K1EKA_U35	15	30		1	T	Z		P (1)	K	Ob
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>60</b>	<b>120</b>	<b>4</b>	<b>3,5</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

**Kursy wybieralne – liczba punktów ECTS: 9**

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> ku rsu/ grupy kursów	Spo-sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno- uczelniany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ETES00602W	Fizyczne podstawy czujników	2					K1EKA_W01_AE	30	60	2	1	T	E			S	W
2	EKES00604W	Odnawialne źródła energii	2					K1EKA_W02_AE	30	60	2	1	T	Z			S	W
3	EKES00605L	Procesory sygnałowe			2			K1EKA_U01_AE	30	90	3	1	T	Z		P (3)	S	W
4	EKES00607P	Optoelektronika 2				2		K1EKA_U05_AE	30	60	2	1	T	Z		P (2)	S	W
<b>Razem</b>			<b>4</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>120</b>	<b>270</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>5</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

**Grupy kursów wybieralnych – liczba punktów ECTS: 8**

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> ku rsu/ grupy kursów	Spo-sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno- uczelniany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	EKES00606W	Programowanie współbieżne w aparaturze elektronicznej ( <b>GK</b> )	1					K1EKA_W03_AE	15	30	2	0,5	T	Z			S	W
2	EKES00606S	Programowanie współbieżne w aparaturze elektronicznej ( <b>GK</b> )					1	K1EKA_U02_AE	15	30		0,5	T	Z		P (1)	S	W

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

3	EKES00610W	Zasady rozpoznawania i przetwarzania obrazów (GK)	1					K1EKA_W04_AE	15	30	3	0,5	T	Z			S	W
4	EKES00610L	Zasady rozpoznawania i przetwarzania obrazów (GK)			2			K1EKA_U03_AE	30	60		1	T	Z		P (2)	S	W
5	ETES00604W	Programowanie w języku Java (GK)	1					K1EKA_W05_AE	15	30	3	0,5	T	Z			S	W
	ETES00604L	Programowanie w języku Java (GK)			2			K1EKA_U04_AE	30	60		1	T	Z		P (2)	S	W
<b>Razem</b>			<b>3</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	–	<b>120</b>	<b>240</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	–	–	–	<b>5</b>	–	–

**Razem w semestrze:**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
<b>11</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>390</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>18,5</b>

**Semestr 6****Kursy wybieralne – liczba punktów ECTS: 7**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> ku rsu/grupy kursów	Spo-sób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno-uczelniani <sup>4</sup>	o charakt. praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	EKES17602W	Elektronika przemysłowa	2					K1EKA_W12_AE	30	90	3	1	T	Z			S	W
6	EKEK00017P	Projekt zespołowy				3			45	120	4	2	T	Z		P (4)	S	Ob
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	–	<b>75</b>	<b>210</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	–	–	–	<b>4</b>	–	–

**Grupy kursów wybieralnych – liczba punktów ECTS: 23**

Lp	Kod kursu/grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> ku rsu/grupy kursów	Spo-sób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno-uczelniani <sup>4</sup>	o charakt. praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ETES17609W	Czujniki i przetworniki (GK)	2					K1EKA_W06_AE	30	60	4	1	T	Z			S	W
2	ETES17609L	Czujniki i przetworniki (GK)			2			K1EKA_U06_AE	30	60		1	T	Z		P (2)	S	W

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

## EKA\_EAE\_st\_Ii

3	EKES608W	Elektronika źródeł odnawialnych (GK)	2					K1EKA_W07_AE	30	60	3	1	T	Z			S	W
4	EKES608P	Elektronika źródeł odnawialnych (GK)				1		K1EKA_U07_AE	15	30		0,5	T	Z		P (1)	S	W
5	EKES609W	Elektroniczna aparatura medyczna (GK)	2					K1EKA_W08_AE	30	90	4	1	T	Z			S	W
6	EKES609S	Elektroniczna aparatura medyczna (GK)					1	K1EKA_U08_AE	15	30		0,5	T	Z		P (1)	S	W
7	ETES00603W	Mikrokontrolery (GK)	2					K1EKA_W09_AE	30	90	4	1	T	E			S	W
8	ETES0060L	Mikrokontrolery (GK)			2			K1EKA_U09_AE	30	30		1	T	Z		P (1)	S	W
9	ETES17626W	Układy programowalne (GK)	1					K1EKA_W10_AE	15	60	4	0,5	T	E			S	W
10	ETES17626P	Układy programowalne (GK)				2		K1EKA_U10_AE	30	60		1	T	Z		P (2)	S	W
11	ETES00606W	Analiza danych w systemach mikroprocesorowych (GK)	2					K1EKA_W11_AE	30	60	4	1	T	E			S	W
12	ETES00606L	Analiza danych w systemach mikroprocesorowych (GK)			2			K1EKA_U11_AE	30	60		1	T	Z		P (2)	S	W
<b>Razem</b>			<b>11</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>315</b>	<b>690</b>	<b>23</b>	<b>10,5</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>9</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

**Razem w semestrze:**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
<b>13</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>390</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>13,5</b>

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

## Semestr 7

## Kursy obowiązkowe      liczba punktów ECTS: 2

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno- uczelniany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ZMZ0340W	Podstawy zarządzania jakością z elementami przedsiębiorczości	2					K1EKA_W19 K1EKA_K04	30	60	2	1	T	Z	O		KO	Ob
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	–	–	–	–	–	–

## Kursy wybieralne – liczba punktów ECTS: 21

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno- uczelniany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	EKEK17007	Praca dyplomowa							360	12	5	T	Z		P (8)	S	W	
2	EKEP12001Q	Praktyka zawodowa*							180	6	6	T	Z		P (6)	S	W	
3	EKES17004S	Seminarium dyplomowe					2		30	90	3	2	T	Z		P (3)	S	W
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	–	<b>30</b>	<b>630</b>	<b>21</b>	<b>13</b>	–	–	–	<b>17</b>	–	–

\*Realizacja lipiec-sierpień-wrzesień poprzedzające semestr VII

## Grupy kursów wybieralnych – liczba punktów ECTS: 7

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> ku rsu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno- uczelniany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ETES17627W	Oprogramowanie mikrokontrolerów (GK)	2					K1EKA_W13_AE	30	60	4	1	T	Z			S	W
2	ETES17627L	Oprogramowanie mikrokontrolerów (GK)			2			K1EKA_U12_AE	30	60		1	T	Z		P (2)	S	W
3	EKES17603W	Elektronika systemów inteligentnych (GK)	1					K1EKA_W14_AE	15	60	3	0,5	T	Z			S	W
4	EKES17603S	Elektronika systemów inteligentnych (GK)					1	K1EKA_U13_AE	15	30		0,5	T	Z		P (1)	S	W
<b>Razem</b>			<b>3</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	–	<b>90</b>	<b>210</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	–	–	–	<b>3</b>	–	–

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

**Razem w semestrze:**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
5	0	2	0	3	150	900	30	17

**2. Zestaw egzaminów w układzie semestralnym**

Kod kursu	Nazwy kursów kończących się egzaminem	Semestr
MAT001638 MAT001637	Algebra liniowa z geometrią analityczną A Analiza matematyczna 1.2A	1
MAT001428 FZP004001	Analiza matematyczna 2.3A Fizyka 1.1A	2
EKEK00013	Technika analogowa	3
EKEK00014 ETEK17011 EKEK00015	Elementy elektroniczne 1 Układy elektroniczne I Technika cyfrowa 2	4
ETES00602	Fizyczne podstawy czujników	5
ETES00603 ETES1762 ETES00606	Mikrokontrolery Układy programowalne Analiza danych w systemach mikroprocesorowych	6

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczeniiany – O<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

### 3. Liczby dopuszczalnego deficytu punktów ECTS po poszczególnych semestrach

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
1	11
2	11
3	11
4	11
5	11
6	0

Uwaga: Deficyt liczony jest z uwzględnieniem WSZYSTKICH kursów/grup kursów, również nietechnicznych (język obcy, zajęcia sportowe, przedmioty hum.-men.-społ.).

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

Zaopiniowane przez wydziałowy organ uchwałodawczy samorządu studenckiego:

.....

Data

.....

Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

.....

Data

.....  
Podpis Dziekana

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup> W – wybieralny, Ob – obowiązkowy



**PROGRAM STUDIÓW****1. Opis**

<p><i>Liczba semestrów:</i></p> <p>7</p>	<p><i>Liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji:</i></p> <p>210</p>
<p><i>Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów II stopnia):</i></p> <p><b>REKRUTACJA</b> wymagania corocznie określone przez Senat PWr. i Radę Wydziału Elektroniki</p>	<p><i>Po ukończeniu studiów absolwent uzyskuje</i></p> <p><i>tytuł zawodowy: INŻYNIER</i></p> <p><i>kwalifikacje I stopnia</i></p>
<p><i>Możliwość kontynuacji studiów:</i></p> <p>Studia II stopnia na kierunku Elektronika i w pokrewnych kierunkach</p>	<p><i>Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia:</i></p> <p>Absolwent posiada wiedzę i umiejętności niezbędne do projektowania, realizacji i eksploatacji układów elektronicznych analogowych i cyfrowych z wykorzystaniem elementów elektronicznych, zna znaczenie ich parametrów i stosuje je w praktyce. Potrafi dobrać i eksploatować elektroniczne narzędzia pomiarowe, planuje i projektuje układy pomiarowe, optymalizuje warunki pomiaru, przygotowuje doświadczenia, analizuje i interpretuje ich wyniki oraz sporządza dokumentację pomiarową. Absolwent rozwiązuje zadania obliczeniowe z użyciem narzędzi komputerowych, przygotowuje, wykonuje i analizuje symulacje oraz eksperymenty komputerowe, tworzy samodzielnie programy komputerowe, w tym programy realizujące algorytmy DSP na procesorach sygnałowych. Stosuje metody i algorytmy optymalizacji dokładne i przybliżone do zadań inżynierskich bez ograniczeń i z ograniczeniami ze zmiennymi ciągłymi i dyskretnymi w elektronice. Posługuje się sprzętem i oprogramowaniem wykorzystywanym w procesie przetwarzania sygnałów audio i wideo, ocenia rolę kodowania w przesyłaniu sygnałów audio i wideo, przygotowuje i organizuje wideokonferencje</p> <p>Absolwent tej specjalności posiada wiedzę z zakresu elektroakustyki,</p>

	<p>techniki ultradźwiękowej, technik cyfrowego przetwarzania sygnałów akustycznych, ochrony i prognozowania hałasu i wibracji. Zna problematykę komunikacji za pomocą sygnału mowy (człowiek-człowiek lub człowiek-komputer oraz podstawy inżynierii dźwięku. Umie projektować przetworniki i systemy elektroakustyczne, a także adaptację akustyczną wnętrza. Potrafi wykonywać pomiary akustyczne, dokonywać analizy i przetwarzania sygnałów akustycznych, posługiwać się aparaturą ultradźwiękową stosowaną w przemyśle i w medycynie, obsługiwać sprzęt nagraniowy i realizować nagrania audycji dźwiękowych.</p> <p>Możliwości zatrudnienia:          Operator dźwięku w radiofonii, telewizji, kinematografii, fonografii i przemyśle rozrywkowym, w teatrach dramatycznych i operowych.          Projektant systemów nagłośnienia i systemów dźwiękowych w wyspecjalizowanych firmach. Inżynier sprzedaży i serwisu urządzeń i systemów audio. Inżynier w branżach związanych z pomiarami akustycznymi i ochroną środowiska przed hałasem i wibracjami. Inżynier serwisu i eksploatacji medycznej, przemysłowej i naukowej aparatury ultradźwiękowej.</p>
<p><i>Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju:</i></p> <p>Program studiów jest zgodny z Planem Rozwoju Wydziału Elektroniki przyjętym przez Radę Wydziału w dniu 22.02.2012.</p> <p>Plan Rozwoju Wydziału jest w pełni skorelowany z misją uczelni i strategią jej rozwoju przyjętą przez Senat Politechniki Wrocławskiej w 2011 roku. Związki te są uwidocznione przykładowo w punkcie 3 Planu Rozwoju „Misja i Wizja Wydziału” oraz w punkcie 4 Planu Rozwoju „Modele Sektorowe”, gdzie sprecyzowano Model Kształcenia i Model Studiowania jak również Model Współpracy z Otoczeniem uwzględniający potrzeby rynku pracy oraz budowania sieci wpływów.</p>	

**2. Dziedziny nauki i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty kształcenia:**

dziedzina nauk technicznych  
dyscyplina naukowa: elektronika

**3. Zwięzła analiza zgodności zakładanych efektów kształcenia z potrzebami rynku pracy**

Zakładane efekty kształcenia są zgodne z potrzebami rynku pracy, co potwierdzają wyniki badań rynku pracy zawarte w opracowaniach analitycznych, przykładowo :

- „Analiza zapotrzebowania gospodarki na absolwentów kierunków kluczowych w kontekście realizacji strategii Europa 2020” – wykonana w kwietniu 2012.
- "Prognoza zapotrzebowania gospodarki regionu na siłę roboczą w układzie sektorowo-branżowym i kwalifikacyjno-zawodowym w województwie dolnośląskim", w szczególności raport pt. Analiza zapotrzebowania na kadry w branżach uznanych za strategiczne dla dolnośląskiego rynku pracy” w ramach Regionalnej Strategii Innowacji na lata 2011-2020 – opracowanie udostępnione w 2010.

Wyniki analiz i prognoz potwierdzają zwiększone zapotrzebowanie na absolwentów kierunku informatyka, uznając informatykę za branżę strategiczną. Zakładane efekty kształcenia pozwolą na uzyskanie pożądaných przez pracodawców cech absolwentów występujących najczęściej w odpowiedziach w badaniach ankietowych i artykułowanych w panelach dyskusyjnych, przykładowo:

- Raport z podsumowania panelu ekspertów pt. „Ocena sytuacji w szkolnictwie wyższym w Polsce w zakresie dostosowania liczby absolwentów kierunków technicznych, przyrodniczych i matematycznych do potrzeb rynku pracy” – opracowany w ramach projektu MNiSW realizowanego w PO KL, działanie 4.1, poddziałanie 4.1.3 – wykonany w grudniu 2009.
- Raport z podsumowania panelu ekspertów pt. „Ocena dostosowania standardów i programów kształcenia na kierunkach technicznych, matematycznych i przyrodniczych do oczekiwań pracodawców”, IBC GROUP - prezentacja wyników badania przeprowadzonego na zlecenie MNiSW – wykonana w grudniu 2009. Pracodawcy oczekują od absolwentów kompetencji w zakresie pracy zespołowej, kreatywności i systematyczności, a szczególnie posiadania umiejętności praktycznych, w tym takich jak administrowanie systemami sieciowymi, administrowanie platformami programowo-sprzętowymi do zastosowań biznesowych, zarządzanie informacją i pamięciami masowymi, zastosowanie symulacji komputerowych, projektowanie, oprogramowanie i utrzymanie (z uwzględnieniem kwestii bezpieczeństwa) problemowo-zorientowanych zaawansowanych systemów informatycznych. Program specjalności zapewni uzyskanie tych umiejętności.

## 4. Lista modułów kształcenia:

### 4.1. Lista modułów obowiązkowych:

#### 4.1.1 Lista modułów kształcenia ogólnego

##### 4.1.1.1 Moduł *Przedmioty humanistyczno-menedżerskie (6 pkt ECTS)*:

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	PREW002W	Własność intelektualna i prawa autorskie	1					K1EKA_W18 K1EKA_K03	15	30	1	0,5	T	Z	O		KO	Ob
2	PSEW00001W	Etyka inżynierska	1					K1EKA_W17 K1EKA_K02	15	30	1	0,5	T	Z	O		KO	Ob
3	FLEW12001W	Filozofia	2					K1EKA_W16 K1EKA_K01	30	60	2	1	T	Z	O		KO	Ob
4	ZMZ0340 W	Podstawy zarządzania jakością z elementami przedsiębiorczości	2					K1EKA_W19 K1EKA_K04	30	60	2	1	T	Z	O		KO	Ob
<b>Razem</b>			<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>90</b>	<b>180</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	-	-	-	<b>0</b>	-	-

##### 4.1.1.2 *Technologie informacyjne (2 pkt ECTS)*:

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ETEW00007W	Technologie informacyjne ( <b>GK</b> )	1					K1EKA_W06	15	30	2	1	T	Z			KO	Ob
2	ETEW00007L	Technologie informacyjne ( <b>GK</b> )			1			K1EKA_U06	15	30		1	T	Z		P (1)	KO	Ob
<b>Razem</b>			<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-	-	-	<b>1</b>	-	-

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

### Razem dla modułów kształcenia ogólnego

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
7	0	1	0	0	120	240	8	5

## 4.1.2 Lista modułów z zakresu nauk podstawowych

### 4.1.2.1 Moduł *Matematyka* (23 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	o charakt. praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	MAT001638W	Algebra liniowa z geometrią analityczną ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W01	30	90	6	1,5	T	E (w)	O		PD	Ob
2	MAT001638C	Algebra liniowa z geometrią analityczną ( <b>GK</b> )		2				K1EKA_U01	30	90		2	T	Z	O	P (2)	PD	Ob
3	MAT001637W	Analiza matematyczna 1 ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W02	30	150	10	3	T	E (w)	O		PD	Ob
4	MAT001637C	Analiza matematyczna 1 ( <b>GK</b> )		2				K1EKA_U02 K1EKA_U03	30	150		3	T	Z	O	P (3)	PD	Ob
5	MAT001639W	Rachunek prawdopodobieństwa	1					K1EKA_W04	15	60	2	1	T	Z	O		PD	Ob
6	MAT001428W	Analiza matematyczna 2.3A	2					K1EKA_W03	30	150	5	3	T	E (w)	O		PD	Ob
<b>Razem</b>			7	4	0	0	0	–	165	690	23	13,5	–	–	–	5	–	–

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

#### 4.1.2.2 Moduł *Fizyka* (7 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	FZP004001W	Fizyka 1.1A (GK)	2					K1EKA_W05	30	100	5	1	T	E (w)	O		PD	Ob
2	FZP004001C	Fizyka 1.1A (GK)		1				K1EKA_U04	15	50		4	T	Z	O	P (3)	PD	Ob
3	FZP002079L	Fizyka 3.1			1			K1EKA_U05	15	60	2	2	T	Z	O	P (2)	PD	Ob
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>60</b>	<b>210</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	-	-	-	<b>5</b>	-	-

#### Razem dla modułów z zakresu nauk podstawowych:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
<b>9</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>225</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>20,5</b>

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

## 4.1.3 Lista modułów kierunkowych

### 4.1.3.1 Moduł *Przedmioty obowiązkowe kierunkowe*

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno-uczelniany <sup>4</sup>	o charakt. praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ETEW00001W	Miernictwo 1	2					K1EKA_W12	30	120	4	1	T	Z			K	Ob
2	INEW00001W	Podstawy programowania ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W07	30	40	4	1	T	Z			K	Ob
3	INEW00001C	Podstawy programowania ( <b>GK</b> )		1				K1EKA_U07	15	40		1	T	Z		P (1)	K	Ob
4	INEW00001L	Podstawy programowania ( <b>GK</b> )			1			K1EKA_U08	15	40		1	T	Z		P (2)	K	Ob
5	ETEW00002L	Miernictwo 2			1			K1EKA_U11	15	60	2	0,5	T	Z		P (2)	K	Ob
6	ETEW00004W	Podstawy telekomunikacji	2					K1EKA_W14	30	60	2	1	T	Z			K	Ob
7	INEW00003W	Programowanie obiektowe ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W08	30	90	6	1	T	Z			K	Ob
8	INEW00003L	Programowanie obiektowe ( <b>GK</b> )			2			K1EKA_U09	30	90		2	T	Z		P (2)	K	Ob
9	ETEW00008W	Teoria systemów ( <b>GK</b> )	1					K1EKA_W09	15	30	3	1	T	Z			K	Ob
10	ETEW00008C	Teoria systemów ( <b>GK</b> )		1				K1EKA_U10	15	60		1	T	Z		P (2)	K	Ob
11	ETEW00014W	Inżynierskie zastosowania statystyki ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W15	30	60	5	2	T	Z			K	Ob
12	ETEW00014C	Inżynierskie zastosowania statystyki ( <b>GK</b> )		1				K1EKA_U12	15	90		3	T	Z		P (3)	K	Ob
13	ETEW00010W	Podstawy przetwarzania sygnałów ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W10	30	90	5	1	T	Z			K	Ob
14	ETEW00010L	Podstawy przetwarzania sygnałów ( <b>GK</b> )			1			K1EKA_U13	15	60		1,5	T	Z		P (2)	K	Ob
15	AREW00002W	Podstawy automatyki i robotyki	2					K1EKA_W13	30	60	2	1	T	Z			K	Ob
16	ETEW00006W	Podstawy techniki mikroprocesorowej 1 ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W11	30	60	3	1	T	Z			K	Ob
17	ETEW00006L	Podstawy techniki mikroprocesorowej 1 ( <b>GK</b> )			1			K1EKA_U14	15	30		1	T	Z		P (1)	K	Ob
18	EKEK00001W	Multimedia	1					K1EKA_W23	15	30	1	1	T	Z			K	Ob
19	EKEK00002W	Elektromagnetyzm	2					K1EKA_W22	30	60	2	1	T	Z			K	Ob
20	EKEK00012W	Systemy operacyjne ( <b>GK</b> )	1					K1EKA_W21	15	30	2	1	T	Z			K	Ob
21	EKEK00012L	Systemy operacyjne ( <b>GK</b> )			1			K1EKA_U21	15	30		1	T	Z		P (1)	K	Ob
22	EKEK00004L	Multimedia			1			K1EKA_U23	15	30	1	1	T	Z		P (1)	K	Ob
23	EKEK00003C	Elektromagnetyzm		2				K1EKA_U22	30	90	3	2	T	Z		P (3)	K	Ob
24	ETEK00004W	Technika Cyfrowa 1	2					K1EKA_W24	30	60	2	1	T	Z			K	Ob
25	EKEK00013W	Technika analogowa ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W25	30	60	4	1	T	E (w)			K	Ob
26	EKEK00013L	Technika analogowa ( <b>GK</b> )			1			K1EKA_U24 K1EKA_U25	15	60		2	T	Z		P (2)	K	Ob
27	EKEK17009C	Miernictwo 3 ( <b>GK</b> )		2				K1EKA_U26	30	60	4	2	T	Z		P (2)	K	Ob

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

28	EKEK17009L	Miernictwo 3 (GK)			2			K1EKA_U27	30	60		2	T	Z		P (2)	K	Ob
29	ETEK00040W	Elektroniczny sprzęt powszechnego użytku	2					K1EKA_W26	30	60	2	1	T	Z			K	Ob
30	ETEK17011W	Układy Elektroniczne 1 (GK)	2					K1EKA_W30	30	60	4	1	T	E (w)			K	Ob
31	ETEK17011P	Układy Elektroniczne 1 (GK)				1		K1EKA_U30	15	60		0,5	T	Z		P (2)	K	Ob
32	EKEK00015W	Technika Cyfrowa 2 (GK)	1					K1EKA_W27	15	60	4	1	T	E (w)			K	Ob
33	EKEK00015L	Technika Cyfrowa 2 (GK)				1		K1EKA_U29	15	60		2	T	Z		P (2)	K	Ob
34	EKEK00014W	Elementy elektroniczne 1 (GK)	2					K1EKA_W28	30	60	4	1	T	E (w)			K	Ob
35	EKEK00014L	Elementy elektroniczne 1 (GK)				1		K1EKA_U28	15	60		1	T	Z		P (2)	K	Ob
36	ETEK17035W	Wprowadzenie do fotoniki	2					K1EKA_W29	30	90	3	2	T	Z			K	Ob
37	EKEK17010W	Elektroakustyka 1 (GK)	1					K1EKA_W31	15	60	3	0,5	T	Z			K	Ob
38	EKEK17010L	Elektroakustyka 1 (GK)				1		K1EKA_U31	15	30		1	T	Z		P (1)	K	Ob
39	ETEK00041W	Systemy akwizycji i przetwarzania danych (GK)	2					K1EKA_W32	30	60	4	1	T	Z			K	Ob
40	ETEK00041L	Systemy akwizycji i przetwarzania danych (GK)				2		K1EKA_U32	30	60		2	T	Z		P (2)	K	Ob
41	EKEK00016L	Elementy elektroniczne 2				2		K1EKA_U36	30	90	3	2	T	Z		P (3)	K	Ob
42	ETEK17042L	Układy Elektroniczne 2				2		K1EKA_U33	30	90	3	2	T	Z		P (3)	K	Ob
43	ETEK00201W	Optoelektronika 1	2					K1EKA_W35	30	90	3	3	T	Z			K	Ob
44	ETEK00036W	Konstrukcja urządzeń elektronicznych (GK)	1					K1EKA_W33	15	30	2	1	T	Z			K	Ob
45	ETEK00036P	Konstrukcja urządzeń elektronicznych (GK)				1		K1EKA_U34	15	30		1	T	Z		P (1)	K	Ob
46	EKEK00011W	Elektroakustyka 2 (GK)	1					K1EKA_W34	15	30	2	0,5	T	Z			K	Ob
47	EKEK00011L	Elektroakustyka 2 (GK)				1		K1EKA_U35	15	30		1	T	Z		P (1)	K	Ob
<b>Razem</b>			<b>41</b>	<b>7</b>	<b>21</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>1065</b>	<b>2760</b>	<b>92</b>	<b>60,5</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>43</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

### Razem (dla modułów kierunkowych):

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
<b>41</b>	<b>7</b>	<b>21</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1065</b>	<b>2760</b>	<b>92</b>	<b>60,5</b>

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy



## 4.2 Lista modułów wybieralnych

### 4.2.1 Lista modułów kształcenia ogólnego

#### 4.2.1.1 Moduł *Języki obce (5 pkt ECTS):*

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1		Język obcy – Blok 1/Blok 2		4				KIEKA_U15	60	60	2	1,5	T	Z	O	P (2)	KO	W
2		Język obcy – Blok 3/Blok 4		4				KIEKA_U16	60	90	3	2,5	T	Z	O	P (3)	KO	W
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>120</b>	<b>150</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	–	–	–	<b>5</b>	–	–

#### 4.2.1.2 Moduł *Zajęcia sportowe:*

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1		Zajęcia sportowe		2				KIEKA_K05	30	-	-	-	T	Z	O	-	KO	W
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	–	–	–	<b>-</b>	–	–

#### **Razem dla modułów kształcenia ogólnego:**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>150</b>	<b>150</b>	<b>5</b>	<b>4</b>

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

## 4.2.2 Lista modułów specjalnościowych

### 4.2.3.1 Moduł *Przedmioty specjalnościowe* – Inżynieria akustyczna (57 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	EKES00006W	Pomiary w akustyce	2					S1EIA_W01	30	60	2	1	T	Z			S	Ob
2	EKES00007L	Pomiary w akustyce			2			S1EIA_U06	30	60	2	1	T	Z		P(2)	S	Ob
3	EKES00015W	Psychoakustyka ( <b>GK</b> )	1					S1EIA_W05	15	30	2	0,5	T	Z			S	Ob
4	EKES00015L	Psychoakustyka ( <b>GK</b> )			1			S1EIA_U03	15	30		0,5	T	Z		P(1)	S	Ob
5	EKES00020W	Technologia nagrań dźwiękowych ( <b>GK</b> )	1					S1EIA_W06	15	30	2	0,5	T	Z			S	Ob
6	EKES00020L	Technologia nagrań dźwiękowych ( <b>GK</b> )			1			S1EIA_U04	15	30		0,5	T	Z		P(1)	S	Ob
7	EKES00019W	Komputerowe systemy edycji dźwięku ( <b>GK</b> )	1					S1EIA_W10	15	30	2	0,5	T	Z			S	Ob
8	EKES00019L	Komputerowe systemy edycji dźwięku ( <b>GK</b> )			1			S1EIA_U17	15	30		0,5	T	Z		P(1)	S	Ob
9	EKES00024W	Akustyka architektoniczna ( <b>GK</b> )	2					S1EIA_W02	30	90	4	1,5	T	Z			S	Ob
10	EKES00024P	Akustyka architektoniczna ( <b>GK</b> )				1		S1EIA_U01	15	30		0,5	T	Z		P(1)	S	Ob
11	EKES00012L	Akustyka architektoniczna			2			S1EIA_U07	30	60	2	2	T	Z		P(2)	S	Ob
12	ETES00916W	Akustyka mowy	2					S1EIA_W03	30	60	2	1	T	Z			S	Ob
13	EKES17021W	Ochrona przed hałasem i drganiami ( <b>GK</b> )	2					S1EIA_W11	30	60	4	1	T	E(w)			S	Ob
14	EKES17021L	Ochrona przed hałasem i drganiami ( <b>GK</b> )			1			S1EIA_U16	15	60		1	T	Z		P(2)	S	Ob
15	EKES00029W	Akustyka muzyczna ( <b>GK</b> )	1					S1EIA_W15	15	30	2	1	T	Z			S	Ob
16	EKES00029P	Akustyka muzyczna ( <b>GK</b> )				1		S1EIA_U19	15	30		0,5	T	Z		P(1)	S	Ob
17	EKES00017W	Urządzenia elektroakustyczne ( <b>GK</b> )	2					S1EIA_W04	30	60	3	2	T	E(w)			S	Ob
18	EKES00017L	Urządzenia elektroakustyczne ( <b>GK</b> )			1			S1EIA_U02	15	30		0,5	T	Z		P(1)	S	Ob
19	ETES17018W	Systemy elektroakustyczne	2					S1EIA_W09	30	90	3	1	T	E(w)			S	Ob
20	EKES00025W	Przetwarzanie sygnałów akustycznych ( <b>GK</b> )	1					S1EIA_W07	15	30	2	0,5	T	Z			S	Ob
21	EKES00025L	Przetwarzanie sygnałów akustycznych ( <b>GK</b> )			1			S1EIA_U05	15	30		0,5	T	Z		P(1)	S	Ob
22	EKES00018L	Realizacja dźwięku ( <b>GK</b> )			1			S1EIA_U11	15	30		0,5	T	Z		P(1)	S	Ob
23	EKES00018S	Realizacja dźwięku ( <b>GK</b> )					1	S1EIA_W06 S1EIA_U12	15	30	2	0,5	T	Z		P(1)	S	Ob
24	EKES00016W	Technika ultradźwiękowa ( <b>GK</b> )	1					S1EIA_W08	15	30	3	1	T	E(w)			S	Ob
25	EKES00016L	Technika ultradźwiękowa ( <b>GK</b> )			1			S1EIA_U13	15	30		1	T	Z		P(1)	S	Ob
26	EKES00016S	Technika ultradźwiękowa ( <b>GK</b> )					1	S1EIA_U14	15	30		1	T	Z			S	Ob

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

27	EKES00026W	Aplikacje internetowe (GK)	1				S1EIA_W12	15	30	2	0,5	T	Z			S	Ob	
28	EKES00026P	Aplikacje internetowe (GK)				1	S1EIA_U15	15	30		0,5	T	Z		P(1)	S	Ob	
29	EKES00024W	Akustyka środowiska	1				S1EIA_W13	15	60	2	1	T	Z			S	Ob	
30	EKES17022W	Protetyka słuchu (GK)	1				S1EIA_W16	15	30	2	0,5	T	Z			S	Ob	
31	EKES17022L	Protetyka słuchu (GK)			1		S1EIA_U20	15	30		1	T	Z		P(1)	S	Ob	
32	EKES00023W	Biometria (GK)	1				S1EIA_W14	15	30	2	1	T	Z			S	Ob	
33	EKES00023L	Biometria (GK)			1		S1EIA_U08	15	30		1	T	Z		P(1)	S	Ob	
34	EKES00027L	Laboratorium akustyki mowy			2		S1EIA_U09	30	60	2	1	T	Z		P(2)	S	Ob	
35	EKES00028P	Systemy elektroakustyczne				2	S1EIA_U18	30	90	3	1	T	Z		P(3)	S	Ob	
36	EKEK00017P	Projekt zespołowy				3	S1EIA_U21 S1EIA_K01	45	120	4	2	T	Z		P(4)	S	Ob	
37	EKES17004S	Seminarium dyplomowe				2	S1EIA_W17 S1EIA_K02	30	90	3	2	T	Z		P(3)	S	Ob	
<b>Razem</b>			<b>22</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>750</b>	<b>1710</b>	<b>57</b>	<b>33,5</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>31</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

#### Razem dla modułów specjalnościowych:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
22	0	16	8	4	750	1710	57	33,5

#### 4.3 Moduł praktyk (uchwała Rady Wydziału nt. zasad zaliczania praktyki – zał. nr 1)

<b>Nazwa praktyki</b>		<b>zawodowa</b>		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>Liczba punktów ECTS zajęć BK<sup>1</sup></b>	<b>Tryb zaliczenia praktyki</b>		<b>Kod</b>
6	P(6)	6		Zaliczenie na ocenę
EKEP12001Q				
<b>Czas trwania praktyki</b>		<b>Cel praktyki</b>		
160 h		Uzyskanie efektu K1EKA_U17		

#### 4.4 Moduł praca dyplomowa

<b>Typ pracy dyplomowej</b>	<b>inżynierska</b>
-----------------------------	--------------------

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

<b>Liczba semestrów pracy dyplomowej</b>	<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>Kod</b>
1	12 P(8)	EKEK17007
<b>Charakter pracy dyplomowej</b>		
projekt, program komputerowy lub urządzenie		
<b>Liczba punktów ECTS BK<sup>1</sup></b>	5	

### 5. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów kształcenia

Typ zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów kształcenia
wykład	egzamin lub e-egzamin, praca pisemna przygotowana na podstawie wykładów i zalecanej literatury, zaliczenie ustne lub pisemne, warunkująca przystąpienie do kolokwium końcowego rozprawka rozwiązująca wybrany problem postawiony w materiale wykładów, dyskusja na wykładzie, test końcowy, ocena liczby uzyskanych poprawnych odpowiedzi, egzamin, kolokwium pisemne, test egzaminacyjny i egzamin ustny, egzamin pisemny, kolokwium zaliczeniowe, aktywność na wykładach, zaliczenie sprawdzianów pisemnych, kolokwium, odpowiedź ustna, kartkówka, kolokwium (test wyboru i pytania otwarte), ocena z pisemnego sprawdzianu egzaminacyjnego, test podsumowujący zdobytą wiedzę, kolokwium w formie e-sprawdzianu
ćwiczenia	odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia i/lub e-sprawdziany, dyskusje, sprawdziany, ćwiczenia, ocena odpowiedzi ustnych, ocena rozwiązań przykładowych zadań ćwiczeniowych, kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, obserwacja wykonywania ćwiczeń, pisemne sprawozdania z ćwiczeń, wyniki kolokwiumów cząstkowych, kartkówki
laboratorium	sprawność obsługi przyrządów i ich łączenia, protokoły, innowacyjność rozwiązania i prezentacji wyników, ocena pisemnych sprawozdań z realizacji kolejnych ćwiczeń laboratoryjnych, ocena przygotowania do zajęć laboratoryjnych i poprawności wykonania ćwiczeń, obserwacja wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych, inspekcja kodu wykonanych programów z udziałem prowadzącego laboratorium, prezentacja aplikacji, odpowiedzi ustne, pisemne sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, kontrola wykonania zadań laboratoryjnych, ocena sposobu wykonania zadania (uwzględniająca jakość wygenerowanego kodu oraz zakresu zaimplementowanych funkcji częściowo w trakcie zajęć, a częściowo po ich zakończeniu), ocena poziomu nabytych umiejętności (na podstawie odpowiedzi na pytania związane z wykonanym zadaniem), aktywność na zajęciach laboratoryjnych, ocena sprawozdań z zadań laboratoryjnych, kartkówka, ocena stopnia realizacji ćwiczeń w laboratorium, testy na platformie e-learningowej, obserwacja przygotowania do zajęć laboratoryjnych i ich wykonywania, analiza działania wykonanych programów, oceny wykonywanych ćwiczeń, ocena wykonania ćwiczenia i sprawozdania, ocena kodu programu, egzamin, sprawozdanie, dyskusja

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

projekt	raport z realizacji i prezentacja projektu, wyniki realizacji zadań projektowych, ocena przygotowanego systemu: jego projekt, implementacja, wykonane badania, ocena przygotowanego sprawozdania, ocena prezentacji projektu na spotkaniu seminaryjnym, ocena formalnej poprawności wykonania projektu: frekwencja na zajęciach, przygotowanie do każdego spotkania z prowadzącym, postęp realizacji prac, konsultacje, pisemne sprawozdania z zadań projektowych, ocena realizacji i dokumentacji aplikacji wykorzystującej system zarządzania bazą danych, wykonany (napisany) projekt, oceny postępów pracy nad projektem, ocena końcowa projektu i dokumentacji, ocena postępów prac projektowych i ocena końcowej dokumentacji projektu, ocena lidera zespołu, ocena prezentacji kolejnych etapów projektu oraz umiejętności pracy w zespole: przestrzegania harmonogramu, aktywność w zespole, umiejętność zastosowania zasad zarządzania projektem, ocena jakości wykonanego projektu oraz dokumentacji projektowej, ocena przygotowania projektu, obrona projektu, udział w dyskusjach problemowych
seminarium	wyłoszenie seminarium na wybrany temat z zakresu systemów zarządzania bazami danych, aktywność na zajęciach seminaryjnych, ocena jakości prezentacji seminaryjnych, prezentacja, dyskusja, ocena przygotowania prezentacji i włoszenia seminarium, udział w dyskusjach problemowych
praktyka	raport z praktyki
praca dyplomowa	przygotowana praca dyplomowa

**6. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów (wpisać sumę punktów ECTS dla kursów/ grup kursów oznaczonych kodem BK<sup>1</sup>) 128,5 ECTS**

**7. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych**

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	<b>30</b>
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	<b>0</b>
Łączna liczba punktów ECTS	<b>30</b>

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

**8. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem P)**

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	<b>54</b>
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	<b>50</b>
Łączna liczba punktów ECTS	<b>104</b>

**9. Minimalna liczba punktów ECTS , którą student musi uzyskać, realizując moduły kształcenia oferowane na zajęciach ogólnouczelnianych lub na innym kierunku studiów (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem O)**  
**41 punktów ECTS**

**10. Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując moduły wybieralne (min. 30 % całkowitej liczby punktów ECTS)**  
**80 punktów ECTS**

**11. Zakres egzaminu dyplomowego**  
załącznik nr 2

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

## 12. Wymagania dotyczące terminu zaliczenia określonych kursów/grup kursów lub wszystkich kursów w poszczególnych modułach

<i>Lp.</i>	<i>Kod kursu</i>	<i>Nazwa kursu</i>	<i>Termin zaliczenia do... (numer semestru)</i>
1		<i>Wszystkie kursy/grupy kursów z planu studiów dla semestru 1 i semestru 2</i>	5
2		<i>Praktyka zawodowa</i>	7

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

Zaopiniowane przez wydziałowy organ uchwałodawczy samorządu studenckiego:

.....  
Data

.....  
Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

.....  
Data

.....  
Podpis dziekana

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy



## PLAN STUDIÓW

<b>WYDZIAŁ:</b>	ELEKTRONIKI
<b>KIERUNEK:</b>	ELEKTRONIKA
<b>POZIOM KSZTAŁCENIA:</b>	I stopień, studia inżynierskie
<b>FORMA STUDIÓW:</b>	stacjonarna
<b>PROFIL:</b>	ogólnoakademicki
<b>SPECJALNOŚĆ:</b>	<b>Inżynieria akustyczna (EIA)</b>
<b>JĘZYK STUDIÓW:</b>	polski

Uchwała Rady Wydziału.....z dnia .....

Obowiązuje od 01 października 2017

### Struktura planu studiów

- 1) w układzie punktowym - załącznik nr 1
- 2) w układzie godzinowym - załącznik nr 2

# 1. Zestaw kursów i grup kursów obowiązkowych i wybieralnych w układzie semestralnym

## Kursy obowiązkowe                      liczba punktów ECTS: 8

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno- uczelniany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	PREW002W	Własność intelektualna i prawa autorskie	1					K1EKA_W18 K1EKA_K03	15	30	1	0,5	T	Z	O		KO	Ob
2	PSEW00001W	Etyka inżynierska	1					K1EKA_W17 K1EKA_K02	15	30	1	0,5	T	Z	O		KO	Ob
3	FLEW12001W	Filozofia	2					K1EKA_W16 K1EKA_K01	30	60	2	1	T	Z	O		KO	Ob
4	ETEWE00001W	Miernictwo 1	2					K1EKA_W12	30	120	4	1	T	Z			K	Ob
<b>Razem</b>			<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>90</b>	<b>240</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	-	-	-	<b>0</b>	-	-

## Grupy kursów obowiązkowych      liczba punktów ECTS: 22

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ-cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno- uczelniany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ETEWE00007W	Technologie informacyjne ( <b>GK</b> )	1					K1EKA_W06	15	30	2	1	T	Z			KO	Ob
2	ETEWE00007L	Technologie informacyjne ( <b>GK</b> )			1			K1EKA_U06	15	30		1	T	Z		P (1)	KO	Ob
3	MAT00 W	Algebra liniowa z geometrią analityczną A ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W01	30	90	6	1,5	T	E (w)	O		PD	Ob
4	MAT00 C	Algebra liniowa z geometrią analityczną A ( <b>GK</b> )		2				K1EKA_U01	30	90		2	T	Z	O	P (2)	PD	Ob
5	MAT00 W	Analiza matematyczna 1.2A ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W02	30	150	10	3	T	E (w)	O		PD	Ob
6	MAT00 C	Analiza matematyczna 1.2A ( <b>GK</b> )		2				K1EKA_U02 K1EKA_U03	30	150		3	T	Z	O	P (3)	PD	Ob
7	INEW00001W	Podstawy programowania ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W07	30	40	4	1	T	Z			K	Ob
8	INEW00001C	Podstawy programowania ( <b>GK</b> )		1				K1EKA_U07	15	40		1	T	Z		P (1)	K	Ob
9	INEW00001L	Podstawy programowania ( <b>GK</b> )			1			K1EKA_U08	15	40		1	T	Z		P (2)	K	Ob
<b>Razem</b>			<b>7</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>210</b>	<b>660</b>	<b>22</b>	<b>14,5</b>	-	-	-	<b>9</b>	-	-

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

## Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
13	5	2	0	0	300	900	30	17,5

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

## Semestr 2

### Kursy obowiązkowe liczba punktów ECTS: 14

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno- uczelniany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	MAT00 W	Rachunek prawdopodobieństwa	1					K1EKA_W04	15	60	2	1	T	Z	O		PD	Ob
2	MAT001428W	Analiza matematyczna 2.3A	2					K1EKA_W03	30	150	5	3	T	E (w)	O		PD	Ob
3	ETEW00002L	Miernictwo 2			1			K1EKA_U11	15	60	2	0,5	T	Z		P (2)	K	Ob
4	ETEW00004W	Podstawy telekomunikacji	2					K1EKA_W14	30	60	2	1	T	Z			K	Ob
5	EKEK00001W	Multimedia	1					K1EKA_W23	15	30	1	1	T	Z			K	Ob
6	EKEK00002W	Elektromagnetyzm	2					K1EKA_W22	30	60	2	1	T	Z			K	Ob
<b>Razem</b>			<b>8</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>135</b>	<b>420</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	-	-	-	<b>2</b>	-	-

### Grupy kursów obowiązkowych liczba punktów ECTS: 16

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno- uczelniany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	FZP004001W	Fizyka 1.1A ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W05	30	100	5	1	T	E (w)	O		PD	Ob
2	FZP004001C	Fizyka 1.1A ( <b>GK</b> )		1				K1EKA_U04	15	50		4	T	Z	O	P (3)	PD	Ob
3	INEW00003W	Programowanie obiektowe ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W08	30	90	6	1	T	Z			K	Ob
4	INEW00003L	Programowanie obiektowe ( <b>GK</b> )			2			K1EKA_U09	30	90		2	T	Z		P (2)	K	Ob
5	ETEW00008W	Teoria systemów ( <b>GK</b> )	1					K1EKA_W09	15	30	3	1	T	Z			K	Ob
6	ETEW00008C	Teoria systemów ( <b>GK</b> )		1				K1EKA_U10	15	60		1	T	Z		P (2)	K	Ob
7	EKEK00012W	Systemy operacyjne ( <b>GK</b> )	1					K1EKA_W21	15	30	2	1	T	Z			K	Ob
8	EKEK00012L	Systemy operacyjne ( <b>GK</b> )			1			K1EKA_U21	15	30		1	T	Z		P (1)	K	Ob
<b>Razem</b>			<b>6</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>165</b>	<b>480</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	-	-	-	<b>8</b>	-	-

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

### Kursy wybieralne (minimum 2 godziny w semestrze)

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1		Zajęcia sportowe		2				K1EKA_K05	30	-	-	-	T	Z	O	-	KO	W
		<b>Razem</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	-	-	-	-	-	-

### Razem w semestrze:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
<b>14</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>330</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>21</b>

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

## Semestr 3

### Kursy obowiązkowe liczba punktów ECTS: 10

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno- uczelniany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	FZP002079L	Fizyka 3.1			1			K1EKA_U05	15	60	2	2	T	Z	O	P (2)	PD	Ob
2	EKEK00004L	Multimedia			1			K1EKA_U23	15	30	1	1	T	Z		P (1)	K	Ob
3	EKEK00003C	Elektromagnetyzm		2				K1EKA_U22	30	90	3	2	T	Z		P (3)	K	Ob
4	ETEK00004W	Technika Cyfrowa 1	2					K1EKA_W24	30	60	2	1	T	Z			K	Ob
5	ETEK00040W	Elektroniczny sprzęt powszechnego użytku	2					K1EKA_W26	30	60	2	1	T	Z			K	Ob
<b>Razem</b>			<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>120</b>	<b>300</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	-	-	-	<b>6</b>	-	-

### Grupy kursów obowiązkowych liczba punktów ECTS: 18

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno- uczelniany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ETEW00014W	Inżynierskie zastosowania statystyki ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W15	30	60	5	2	T	Z			K	Ob
2	ETEW00014C	Inżynierskie zastosowania statystyki ( <b>GK</b> )		1				K1EKA_U12	15	90		3	T	Z		P (3)	K	Ob
3	ETEW00010W	Podstawy przetwarzania sygnałów ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W10	30	90	5	1	T	Z			K	Ob
4	ETEW00010L	Podstawy przetwarzania sygnałów ( <b>GK</b> )			1			K1EKA_U13	15	60		1,5	T	Z		P (2)	K	Ob
5	EKEK00013W	Technika analogowa ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W25	30	60	4	1	T	E (w)			K	Ob
6	EKEK00013L	Technika analogowa ( <b>GK</b> )			1			K1EKA_U24 K1EKA_U25	15	60		2	T	Z		P (2)	K	Ob
7	EKEK17009C	Miernictwo 3 ( <b>GK</b> )		2				K1EKA_U26	30	60	4	2	T	Z		P (2)	K	Ob
8	EKEK17009L	Miernictwo 3 ( <b>GK</b> )			2			K1EKA_U27	30	60		2	T	Z		P (2)	K	Ob
<b>Razem</b>			<b>6</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>195</b>	<b>540</b>	<b>18</b>	<b>14,5</b>	-	-	-	<b>11</b>	-	-

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

### Kursy wybieralne (minimum 4 godziny w semestrze, 2 punkty ECTS)

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1		Język obcy – Blok 1/Blok 2		4				K1EKA_U15	60	60	2	1,5	T	Z	O	P (2)	KO	W
		<b>Razem</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>1,5</b>	–	–	–	<b>2</b>	–	–

### Razem w semestrze:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
<b>10</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>375</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>23</b>

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

## Semestr 4

### Kursy obowiązkowe liczba punktów ECTS: 5

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	o charakt. praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	AREW00002W	Podstawy automatyki i robotyki	2					K1EKA_W13	30	60	2	1	T	Z			K	Ob
2	ETEK17035W	Wprowadzenie do fotoniki	2					K1EKA_W29	30	90	3	2	T	Z			K	Ob
<b>Razem</b>			<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>60</b>	<b>150</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	-	-	-	<b>0</b>	-	-

### Grupy kursów obowiązkowych liczba punktów ECTS: 22

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	o charakt. praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ETEW00006W	Podstawy techniki mikroprocesorowej 1 (GK)	2					K1EKA_W11	30	60	3	1	T	Z			K	Ob
2	ETEW00006L	Podstawy techniki mikroprocesorowej 1 (GK)			1			K1EKA_U14	15	30		1	T	Z		P (1)	K	Ob
3	ETEK17011W	Układy Elektroniczne 1 (GK)	2					K1EKA_W30	30	60	4	1	T	E (w)			K	Ob
4	ETEK17011P	Układy Elektroniczne 1 (GK)				1		K1EKA_U30	15	60		0,5	T	Z		P (2)	K	Ob
5	EKEK00015W	Technika Cyfrowa 2 (GK)	1					K1EKA_W27	15	60	4	1	T	E (w)			K	Ob
6	EKEK00015L	Technika Cyfrowa 2 (GK)			1			K1EKA_U29	15	60		2	T	Z		P (2)	K	Ob
7	EKEK00014W	Elementy elektroniczne 1 (GK)	2					K1EKA_W28	30	60	4	1	T	E (w)			K	Ob
8	EKEK00014L	Elementy elektroniczne 1 (GK)			1			K1EKA_U28	15	60		1	T	Z		P (2)	K	Ob
9	EKEK17010W	Elektroakustyka 1 (GK)	1					K1EKA_W31	15	60	3	0,5	T	Z			K	Ob
10	EKEK17010L	Elektroakustyka 1 (GK)			1			K1EKA_U31	15	30		1	T	Z		P (1)	K	Ob
11	ETEK00041W	Systemy akwizycji i przetwarzania danych (GK)	2					K1EKA_W32	30	60	4	1	T	Z			K	Ob
12	ETEK00041L	Systemy akwizycji i przetwarzania danych (GK)			2			K1EKA_U32	30	60		2	T	Z		P (2)	K	Ob
<b>Razem</b>			<b>10</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	-	<b>255</b>	<b>660</b>	<b>22</b>	<b>13</b>	-	-	-	<b>10</b>	-	-

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy



### Kursy wybieralne (minimum 4 godziny w semestrze, 3 punkty ECTS)

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno- uczelniany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1		Język obcy – Blok 3/Blok 4		4				K1EKA_U16	60	90	3	2,5	T	Z	O	P (3)	KO	W
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>3</b>	<b>2,5</b>	–	–	–	<b>3</b>	–	–

### Razem w semestrze:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
<b>14</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>375</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>18,5</b>

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnuczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

## Semestr 5

### Kursy obowiązkowe liczba punktów ECTS: 9

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	EKEK00016L	Elementy elektroniczne 2			2			K1EKA_U36	30	90	3	2	T	Z		P (3)	K	Ob
2	ETEK17042L	Układy Elektroniczne 2			2			K1EKA_U33	30	90	3	2	T	Z		P (3)	K	Ob
3	ETEK00201W	Optoelektronika 1	2					K1EKA_W35	30	90	3	3	T	Z			K	Ob
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>90</b>	<b>270</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	-	-	-	<b>6</b>	-	-

### Grupy kursów obowiązkowych liczba punktów ECTS: 4

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ETEK00036W	Konstrukcja urządzeń elektronicznych ( <b>GK</b> )	1					K1EKA_W33	15	30	2	1	T	Z			K	Ob
2	ETEK00036P	Konstrukcja urządzeń elektronicznych ( <b>GK</b> )				1		K1EKA_U34	15	30		1	T	Z		P (1)	K	Ob
3	EKEK00011W	Elektroakustyka 2 ( <b>GK</b> )	1					K1EKA_W34	15	30	2	0,5	T	Z			K	Ob
4	EKEK00011L	Elektroakustyka 2 ( <b>GK</b> )			1			K1EKA_U35	15	30		1	T	Z		P (1)	K	Ob
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	-	<b>60</b>	<b>120</b>	<b>4</b>	<b>3,5</b>	-	-	-	<b>2</b>	-	-

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

### Kursy wybieralne – Inżynieria akustyczna, liczba punktów ECTS: 4

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ETES00916W	Akustyka mowy	2					S1EIA_W03	30	60	2	1	T	Z			S	Ob
2	EKES00006W	Pomiary w akustyce	2					S1EIA_W01	30	60	2	1	T	Z			S	Ob
<b>Razem</b>			<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>60</b>	<b>120</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	–	–	–	<b>0</b>	–	–

### Grupy kursów wybieralnych – Inżynieria akustyczna, liczba punktów ECTS: 13

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	EKES00024W	Akustyka architektoniczna ( <b>GK</b> )	2					S1EIA_W02	30	90	4	1,5	T	Z			S	Ob
2	EKES00024P	Akustyka architektoniczna ( <b>GK</b> )				1		S1EIA_U01	15	30		0,5	T	Z		P(1)	S	Ob
3	EKES00017W	Urządzenia elektroakustyczne ( <b>GK</b> )	2					S1EIA_W04	30	60	3	2	T	E(w)			S	Ob
4	EKES00017L	Urządzenia elektroakustyczne ( <b>GK</b> )			1			S1EIA_U02	15	30		0,5	T	Z		P(1)	S	Ob
5	EKES00015W	Psychoakustyka ( <b>GK</b> )	1					S1EIA_W05	15	30	2	0,5	T	Z			S	Ob
6	EKES00015L	Psychoakustyka ( <b>GK</b> )			1			S1EIA_U03	15	30		0,5	T	Z		P(1)	S	Ob
7	EKES00020W	Technologia nagrań dźwiękowych ( <b>GK</b> )	1					S1EIA_W06	15	30	2	0,5	T	Z			S	Ob
8	EKES00020L	Technologia nagrań dźwiękowych ( <b>GK</b> )			1			S1EIA_U04	15	30		0,5	T	Z		P(1)	S	Ob
9	EKES00025W	Przetwarzanie sygnałów akustycznych ( <b>GK</b> )	1					S1EIA_W07	15	30	2	0,5	T	Z			S	Ob
10	EKES00025L	Przetwarzanie sygnałów akustycznych ( <b>GK</b> )			1			S1EIA_U05	15	30		0,5	T	Z		P(1)	S	Ob
<b>Razem</b>			<b>7</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	–	<b>180</b>	<b>390</b>	<b>13</b>	<b>7,5</b>	–	–	–	<b>5</b>	–	–

### Razem w semestrze:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
<b>15</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>390</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>20</b>

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

## Semestr 6

### Kursy wybieralne – Inżynieria akustyczna, liczba punktów ECTS: 15

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno- uczelniany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	EKES00007L	Pomiary w akustyce			2			S1EIA_U06	30	60	2	1	T	Z		P(2)	S	Ob
2	ETES17018W	Systemy elektroakustyczne	2					S1EIA_W09	30	90	3	1	T	E(w)			S	Ob
3	EKES00024W	Akustyka środowiska	1					S1EIA_W13	15	60	2	1	T	Z			S	Ob
4	EKES00027L	Laboratorium akustyki mowy			2			S1EIA_U09	30	60	2	1	T	Z		P(2)	S	Ob
5	EKES00012L	Akustyka architektoniczna			2			S1EIA_U07	30	60	2	2	T	Z		P(2)	S	Ob
6	EKEK00017P	Projekt zespołowy				3		S1EIA_U21 S1EIA_K01	45	120	4	2	T	Z		P(4)	S	Ob
<b>Razem</b>			<b>3</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	-	<b>180</b>	<b>450</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	-	-	-	<b>10</b>	-	-

### Grupy kursów wybieralnych – Inżynieria akustyczna, liczba punktów ECTS: 15

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno- uczelniany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	EKES17021W	Ochrona przed hałasem i drganiami ( <b>GK</b> )	2					S1EIA_W11	30	60	4	1	T	E(w)			S	Ob
2	EKES17021L	Ochrona przed hałasem i drganiami ( <b>GK</b> )			1			S1EIA_U16	15	60		1	T	Z		P(2)	S	Ob
3	EKES00018L	Realizacja dźwięku ( <b>GK</b> )			1			S1EIA_U11	15	30		0,5	T	Z		P(1)	S	Ob
4	EKES00018S	Realizacja dźwięku ( <b>GK</b> )					1	S1EIA_W06 S1EIA_U12	15	30	2	0,5	T	Z		P(1)	S	Ob
5	EKES00016W	Technika ultradźwiękowa ( <b>GK</b> )	1					S1EIA_W08	15	30	3	1	T	E(w)			S	Ob
6	EKES00016L	Technika ultradźwiękowa ( <b>GK</b> )			1			S1EIA_U13	15	30		1	T	Z		P(1)	S	Ob
7	EKES00016S	Technika ultradźwiękowa ( <b>GK</b> )					1	S1EIA_U14	15	30		1	T	Z			S	Ob
8	EKES00026W	Aplikacje internetowe ( <b>GK</b> )	1					S1EIA_W12	15	30	2	0,5	T	Z			S	Ob
9	EKES00026P	Aplikacje internetowe ( <b>GK</b> )				1		S1EIA_U15	15	30		0,5	T	Z		P(1)	S	Ob
10	EKES00023W	Biometria ( <b>GK</b> )	1					S1EIA_W14	15	30	2	1	T	Z			S	Ob
11	EKES00023L	Biometria ( <b>GK</b> )			1			S1EIA_U08	15	30		1	T	Z		P(1)	S	Ob
12	EKES00019W	Komputerowe systemy edycji dźwięku ( <b>GK</b> )	1					S1EIA_W10	15	30	2	0,5	T	Z			S	Ob
13	EKES00019L	Komputerowe systemy edycji dźwięku			1			S1EIA_U17	15	30		0,5	T	Z		P(1)	S	Ob

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

	(GK)																
	<b>Razem</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>210</b>	<b>450</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

**Razem w semestrze:**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
<b>9</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>390</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>18</b>

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

## Semestr 7

### Kursy obowiązkowe **liczba punktów ECTS: 2**

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno- uczelniany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ZMZ00 W	Podstawy zarządzania jakością z elementami przedsiębiorczości	2					K1EKA_W19 K1EKA_K04	30	60	2	1	T	Z	O		KO	Ob
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	-	-	-	-	-	-

### Kursy wybieralne – liczba punktów ECTS: 24

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno- uczelniany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	EKEK17007	Praca dyplomowa						S1EIA_U22 S1EIA_K03		360	12	5	T	Z		P(8)	S	Ob
2	EKEP12001Q	Praktyka zawodowa*						K1EKA_U17		180	6	6	T	Z		P(6)	S	Ob
3	EKES00028P	Systemy elektroakustyczne				2		S1EIA_U18	30	90	3	1	T	Z		P(3)	S	Ob
4	EKES17004S	Seminarium dyplomowe					2	S1EIA_W17 S1EIA_K02	30	90	3	2	T	Z		P(3)	S	Ob
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-	<b>60</b>	<b>720</b>	<b>24</b>	<b>14</b>	-	-	-	<b>20</b>	-	-

\*Realizacja lipiec-sierpień-wrzesień poprzedzające semestr VII

### Grupy kursów wybieralnych – Inżynieria akustyczna, liczba punktów ECTS: 4

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno- uczelniany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	EKES17022W	Protetyka słuchu ( <b>GK</b> )	1					S1EIA_W16	15	30	2	0,5	T	Z			S	Ob
2	EKES17022L	Protetyka słuchu ( <b>GK</b> )			1			S1EIA_U20	15	30		1	T	Z		P(1)	S	Ob

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnuczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

3	EKES00029W	Akustyka muzyczna (GK)	1				S1EIA_W15	15	30	2	1	T	Z			S	Ob
4	EKES00029P	Akustyka muzyczna (GK)				1	S1EIA_U19	15	30		0,5	T	Z		P(1)	S	Ob
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>–</b>	<b>60</b>	<b>120</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>2</b>	<b>–</b>

**Razem w semestrze:**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
<b>4</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>150</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>18</b>

## 2. Zestaw egzaminów w układzie semestralnym

Kod kursu	Nazwy kursów kończących się egzaminem	Semestr
MAT00 MAT00	Algebra liniowa z geometrią analityczną A Analiza matematyczna 1.2A	1
MAT001428 FZP004001	Analiza matematyczna 2.3A Fizyka 1.1A	2
EKEK00013	Technika analogowa	3
EKEK00014 ETEK17011 EKEK00015	Elementy elektroniczne 1 Układy Elektroniczne I Technika Cyfrowa 2	4
EKES00017	Urządzenia elektroakustyczne	5
ETES17018 EKES00016 EKES17021	Systemy elektroakustyczne Technika ultradźwiękowa Ochrona przed hałasem i drganiami	6

## 3. Liczby dopuszczalnego deficytu punktów ECTS po poszczególnych semestrach

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
1	11
2	11
3	11
4	11
5	11
6	0

Uwaga: Deficyt liczony jest z uwzględnieniem WSZYSTKICH kursów/grup kursów, również nietechnicznych (język obcy, zajęcia sportowe, przedmioty hum.-men.-społ.).

Opinia wydziałowego organu uchwałodawczego samorządu studenckiego

.....

Data

.....

Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

.....

Data

.....

Podpis Dziekana

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup> W – wybieralny, Ob – obowiązkowy



## PROGRAM STUDIÓW

## 1. Opis

<p><i>Liczba semestrów:</i></p> <p>7</p>	<p><i>Liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji:</i></p> <p>210</p>
<p><i>Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów II stopnia):</i></p> <p><b>REKRUTACJA</b> wymagania corocznie określone przez Senat PWr. i Radę Wydziału Elektroniki</p>	<p><i>Po ukończeniu studiów absolwent uzyskuje</i></p> <p><i>tytuł zawodowy: INŻYNIER</i></p> <p><i>kwalifikacje I stopnia</i></p>
<p><i>Możliwość kontynuacji studiów:</i></p> <p>Studia II stopnia na kierunku Elektronika i w pokrewnych kierunkach</p>	<p><i>Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia:</i></p> <p>Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia: Absolwent posiada wiedzę i umiejętności niezbędne do projektowania, realizacji i eksploatacji układów elektronicznych analogowych i cyfrowych z wykorzystaniem elementów elektronicznych, zna znaczenie ich parametrów i stosuje je w praktyce. Potrafi dobrać i eksploatować elektroniczne narzędzia pomiarowe, planuje i projektuje układy pomiarowe, optymalizuje warunki pomiaru, przygotowuje doświadczenia, analizuje i interpretuje ich wyniki oraz sporządza dokumentację pomiarową. Absolwent rozwiązuje zadania obliczeniowe z użyciem narzędzi komputerowych, przygotowuje, wykonuje i analizuje symulacje oraz eksperymenty komputerowe, tworzy samodzielnie programy komputerowe, w tym programy realizujące algorytmy DSP na procesorach sygnałowych. Stosuje metody i algorytmy optymalizacji dokładne i przybliżone do zadań inżynierskich bez ograniczeń i z ograniczeniami ze zmiennymi ciągłymi i dyskretnymi w elektronice. Posługuje się sprzętem i oprogramowaniem wykorzystywanym w procesie przetwarzania</p>

	<p>sygnałów audio i wideo, ocenia rolę kodowania w przesyłaniu sygnałów audio i wideo, przygotowuje i organizuje wideokonferencje</p> <p>Kształcenie specjalnościowe obejmuje wiedzę z zakresu wykorzystania metod i środków informatyki, w tym techniki mikroprocesorowej, nabycie umiejętności posługiwania się technikami informatycznymi w pracach inżynierskich tworzenia i wykorzystywania oprogramowania dla komputerów i systemów komputerowych, wykorzystywania technik komputerowych do analizy, projektowania, sterowania, optymalizacji i symulacji systemów (produkcji, sterowania, zarządzania) oraz projektowania i eksploatacji urządzeń wykorzystujących technikę mikroprocesorową. Program kształcenia obejmuje: analizę inżynierską, w tym metody i techniki analizy oraz modelowanie złożonych procesów produkcji, zarządzania, sterowania, zastosowania badań operacyjnych, tworzenie modeli na podstawie danych empirycznych, akwizycję i analizę danych, bazy danych, metody numeryczne, technikę przesyłania informacji w sieciach komputerowych, projektowanie i uruchamianie specjalizowanych urządzeń mikroprocesorowych.</p>
<p><i>Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju:</i></p> <p>Program studiów jest zgodny z Planem Rozwoju Wydziału Elektroniki przyjętym przez Radę Wydziału w dniu 22.02.2012.</p> <p>Plan Rozwoju Wydziału jest w pełni skorelowany z misją uczelni i strategią jej rozwoju przyjętą przez Senat Politechniki Wrocławskiej w 2011 roku. Związki te są uwidocznione przykładowo w punkcie 3 Planu Rozwoju „Misja i Wizja Wydziału” oraz w punkcie 4 Planu Rozwoju „Modele Sektorowe”, gdzie sprecyzowano Model Kształcenia i Model Studiowania jak również Model Współpracy z Otoczeniem uwzględniający potrzeby rynku pracy oraz budowania sieci wpływów.</p>	

**2. Dziedziny nauki i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty kształcenia:**

dziedzina nauk technicznych  
dyscyplina naukowa: elektronika

**3. Zwięzła analiza zgodności zakładanych efektów kształcenia z potrzebami rynku pracy**

Zakładane efekty kształcenia są zgodne z potrzebami rynku pracy, co potwierdzają wyniki badań rynku pracy zawarte w opracowaniach analitycznych, przykładowo :

- „Analiza zapotrzebowania gospodarki na absolwentów kierunków kluczowych w kontekście realizacji strategii Europa 2020” – wykonana w kwietniu 2012.
- "Prognoza zapotrzebowania gospodarki regionu na siłę roboczą w układzie sektorowo-branżowym i kwalifikacyjno-zawodowym w województwie dolnośląskim", w szczególności raport pt. Analiza zapotrzebowania na kadry w branżach uznanych za strategiczne dla dolnośląskiego rynku pracy” w ramach Regionalnej Strategii Innowacji na lata 2011-2020 – opracowanie udostępnione w 2010.

Wyniki analiz i prognoz potwierdzają zwiększone zapotrzebowanie na absolwentów kierunku informatyka, uznając informatykę za branżę strategiczną. Zakładane efekty kształcenia pozwolą na uzyskanie pożądaných przez pracodawców cech absolwentów występujących najczęściej w odpowiedziach w badaniach ankietowych i artykułowanych w panelach dyskusyjnych, przykładowo:

- Raport z podsumowania panelu ekspertów pt. „Ocena sytuacji w szkolnictwie wyższym w Polsce w zakresie dostosowania liczby absolwentów kierunków technicznych, przyrodniczych i matematycznych do potrzeb rynku pracy” – opracowany w ramach projektu MNiSW realizowanego w PO KL, działanie 4.1, poddziałanie 4.1.3 – wykonany w grudniu 2009.
- Raport z podsumowania panelu ekspertów pt. „Ocena dostosowania standardów i programów kształcenia na kierunkach technicznych, matematycznych i przyrodniczych do oczekiwań pracodawców”, IBC GROUP - prezentacja wyników badania przeprowadzonego na zlecenie MNiSW – wykonana w grudniu 2009. Pracodawcy oczekują od absolwentów kompetencji w zakresie pracy zespołowej, kreatywności i systematyczności, a szczególnie posiadania umiejętności praktycznych, w tym takich jak administrowanie systemami sieciowymi, administrowanie platformami programowo-sprzętowymi do zastosowań biznesowych, zarządzanie informacją i pamięciami masowymi, zastosowanie symulacji komputerowych, projektowanie, oprogramowanie i utrzymanie (z uwzględnieniem kwestii bezpieczeństwa) problemowo-zorientowanych zaawansowanych systemów informatycznych. Program specjalności zapewni uzyskanie tych umiejętności.

## 4. Lista modułów kształcenia:

### 4.1. Lista modułów obowiązkowych:

#### 4.1.1 Lista modułów kształcenia ogólnego

##### 4.1.1.1 Moduł *Przedmioty humanistyczno-menedżerskie (6 pkt ECTS)*:

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	PREW002W	Własność intelektualna i prawa autorskie	1					K1EKA_W18 K1EKA_K03	15	30	1	0,5	T	Z	O		KO	Ob
2	PSEW00001W	Etyka inżynierska	1					K1EKA_W17 K1EKA_K02	15	30	1	0,5	T	Z	O		KO	Ob
3	FLEW12001W	Filozofia	2					K1EKA_W16 K1EKA_K01	30	60	2	1	T	Z	O		KO	Ob
4	ZMZ0340 W	Podstawy zarządzania jakością z elementami przedsiębiorczości	2					K1EKA_W19 K1EKA_K04	30	60	2	1	T	Z	O		KO	Ob
<b>Razem</b>			<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>90</b>	<b>180</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	-	-	-	<b>0</b>	-	-

##### 4.1.1.2 *Technologie informacyjne (2 pkt ECTS)*:

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ETEWE00007W	Technologie informacyjne ( <b>GK</b> )	1					K1EKA_W06	15	30	2	1	T	Z			KO	Ob
2	ETEWE00007L	Technologie informacyjne ( <b>GK</b> )			1			K1EKA_U06	15	30		1	T	Z		P (1)	KO	Ob
<b>Razem</b>			<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-	-	-	<b>1</b>	-	-

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO – kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

### Razem dla modułów kształcenia ogólnego

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
7	0	1	0	0	120	240	8	5

## 4.1.2 Lista modułów z zakresu nauk podstawowych

### 4.1.2.1 Moduł *Matematyka* (23 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	o charakt. praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	MAT001638W	Algebra liniowa z geometrią analityczną ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W01	30	90	6	1,5	T	E (w)	O		PD	Ob
2	MAT001638C	Algebra liniowa z geometrią analityczną ( <b>GK</b> )		2				K1EKA_U01	30	90		2	T	Z	O	P (2)	PD	Ob
3	MAT001637W	Analiza matematyczna 1 ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W02	30	150	10	3	T	E (w)	O		PD	Ob
4	MAT001637C	Analiza matematyczna 1 ( <b>GK</b> )		2				K1EKA_U02 K1EKA_U03	30	150		3	T	Z	O	P (3)	PD	Ob
5	MAT001639W	Rachunek prawdopodobieństwa	1					K1EKA_W04	15	60	2	1	T	Z	O		PD	Ob
6	MAT001428W	Analiza matematyczna 2.3A	2					K1EKA_W03	30	150	5	3	T	E (w)	O		PD	Ob
<b>Razem</b>			7	4	0	0	0	–	165	690	23	13,5	–	–	–	5	–	–

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

#### 4.1.2.2 Moduł *Fizyka* (7 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spos- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	FZP004001W	Fizyka 1.1A ( <b>GK</b> )	2				K1EKA_W05	30	100	5	1	T	E (w)	O		PD	Ob	
2	FZP004001C	Fizyka 1.1A ( <b>GK</b> )		1			K1EKA_U04	15	50		4	T	Z	O	P (3)	PD	Ob	
3	FZP002079L	Fizyka 3.1			1		K1EKA_U05	15	60	2	2	T	Z	O	P (2)	PD	Ob	
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>60</b>	<b>210</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>5</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	

#### Razem dla modułów z zakresu nauk podstawowych:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
<b>9</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>225</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>20,5</b>

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

## 4.1.3 Lista modułów kierunkowych

### 4.1.3.1 Moduł *Przedmioty obowiązkowe kierunkowe*

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno-uczelniany <sup>4</sup>	o charakt. praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ETEW00001W	Miernictwo 1	2					K1EKA_W12	30	120	4	1	T	Z			K	Ob
2	INEW00001W	Podstawy programowania ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W07	30	40	4	1	T	Z			K	Ob
3	INEW00001C	Podstawy programowania ( <b>GK</b> )		1				K1EKA_U07	15	40		1	T	Z		P (1)	K	Ob
4	INEW00001L	Podstawy programowania ( <b>GK</b> )			1			K1EKA_U08	15	40		1	T	Z		P (2)	K	Ob
5	ETEW00002L	Miernictwo 2			1			K1EKA_U11	15	60	2	0,5	T	Z		P (2)	K	Ob
6	ETEW00004W	Podstawy telekomunikacji	2					K1EKA_W14	30	60	2	1	T	Z			K	Ob
7	INEW00003W	Programowanie obiektowe ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W08	30	90	6	1	T	Z			K	Ob
8	INEW00003L	Programowanie obiektowe ( <b>GK</b> )			2			K1EKA_U09	30	90		2	T	Z		P (2)	K	Ob
9	ETEW00008W	Teoria systemów ( <b>GK</b> )	1					K1EKA_W09	15	30	3	1	T	Z			K	Ob
10	ETEW00008C	Teoria systemów ( <b>GK</b> )		1				K1EKA_U10	15	60		1	T	Z		P (2)	K	Ob
11	ETEW00014W	Inżynierskie zastosowania statystyki ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W15	30	60	5	2	T	Z			K	Ob
12	ETEW00014C	Inżynierskie zastosowania statystyki ( <b>GK</b> )		1				K1EKA_U12	15	90		3	T	Z		P (3)	K	Ob
13	ETEW00010W	Podstawy przetwarzania sygnałów ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W10	30	90	5	1	T	Z			K	Ob
14	ETEW00010L	Podstawy przetwarzania sygnałów ( <b>GK</b> )			1			K1EKA_U13	15	60		1,5	T	Z		P (2)	K	Ob
15	AREW00002W	Podstawy automatyki i robotyki	2					K1EKA_W13	30	60	2	1	T	Z			K	Ob
16	ETEW00006W	Podstawy techniki mikroprocesorowej 1 ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W11	30	60	3	1	T	Z			K	Ob
17	ETEW00006L	Podstawy techniki mikroprocesorowej 1 ( <b>GK</b> )			1			K1EKA_U14	15	30		1	T	Z		P (1)	K	Ob
18	EKEK00001W	Multimedia	1					K1EKA_W23	15	30	1	1	T	Z			K	Ob
19	EKEK00002W	Elektromagnetyzm	2					K1EKA_W22	30	60	2	1	T	Z			K	Ob
20	EKEK00012W	Systemy operacyjne ( <b>GK</b> )	1					K1EKA_W21	15	30	2	1	T	Z			K	Ob
21	EKEK00012L	Systemy operacyjne ( <b>GK</b> )			1			K1EKA_U21	15	30		1	T	Z		P (1)	K	Ob
22	EKEK00004L	Multimedia			1			K1EKA_U23	15	30	1	1	T	Z		P (1)	K	Ob
23	EKEK00003C	Elektromagnetyzm		2				K1EKA_U22	30	90	3	2	T	Z		P (3)	K	Ob
24	ETEK00004W	Technika Cyfrowa 1	2					K1EKA_W24	30	60	2	1	T	Z			K	Ob
25	EKEK00013W	Technika analogowa ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W25	30	60	4	1	T	E (w)			K	Ob
26	EKEK00013L	Technika analogowa ( <b>GK</b> )			1			K1EKA_U24 K1EKA_U25	15	60		2	T	Z		P (2)	K	Ob
27	EKEK17009C	Miernictwo 3 ( <b>GK</b> )		2				K1EKA_U26	30	60	4	2	T	Z		P (2)	K	Ob

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

28	EKEK17009L	Miernictwo 3 (GK)			2			K1EKA_U27	30	60		2	T	Z		P (2)	K	Ob
29	ETEK00040W	Elektroniczny sprzęt powszechnego użytku	2					K1EKA_W26	30	60	2	1	T	Z			K	Ob
30	ETEK17011W	Układy Elektroniczne 1 (GK)	2					K1EKA_W30	30	60	4	1	T	E (w)			K	Ob
31	ETEK17011P	Układy Elektroniczne 1 (GK)				1		K1EKA_U30	15	60		0,5	T	Z		P (2)	K	Ob
32	EKEK00015W	Technika Cyfrowa 2 (GK)	1					K1EKA_W27	15	60	4	1	T	E (w)			K	Ob
33	EKEK00015L	Technika Cyfrowa 2 (GK)				1		K1EKA_U29	15	60		2	T	Z		P (2)	K	Ob
34	EKEK00014W	Elementy elektroniczne 1 (GK)	2					K1EKA_W28	30	60	4	1	T	E (w)			K	Ob
35	EKEK00014L	Elementy elektroniczne 1 (GK)				1		K1EKA_U28	15	60		1	T	Z		P (2)	K	Ob
36	ETEK17035W	Wprowadzenie do fotoniki	2					K1EKA_W29	30	90	3	2	T	Z			K	Ob
37	EKEK17010W	Elektroakustyka 1 (GK)	1					K1EKA_W31	15	60	3	0,5	T	Z			K	Ob
38	EKEK17010L	Elektroakustyka 1 (GK)				1		K1EKA_U31	15	30		1	T	Z		P (1)	K	Ob
39	ETEK00041W	Systemy akwizycji i przetwarzania danych (GK)	2					K1EKA_W32	30	60	4	1	T	Z			K	Ob
40	ETEK00041L	Systemy akwizycji i przetwarzania danych (GK)				2		K1EKA_U32	30	60		2	T	Z		P (2)	K	Ob
41	EKEK00016L	Elementy elektroniczne 2				2		K1EKA_U36	30	90	3	2	T	Z		P (3)	K	Ob
42	ETEK17042L	Układy Elektroniczne 2				2		K1EKA_U33	30	90	3	2	T	Z		P (3)	K	Ob
43	ETEK00201W	Optoelektronika 1	2					K1EKA_W35	30	90	3	3	T	Z			K	Ob
44	ETEK00036W	Konstrukcja urządzeń elektronicznych (GK)	1					K1EKA_W33	15	30	2	1	T	Z			K	Ob
45	ETEK00036P	Konstrukcja urządzeń elektronicznych (GK)				1		K1EKA_U34	15	30		1	T	Z		P (1)	K	Ob
46	EKEK00011W	Elektroakustyka 2 (GK)	1					K1EKA_W34	15	30	2	0,5	T	Z			K	Ob
47	EKEK00011L	Elektroakustyka 2 (GK)				1		K1EKA_U35	15	30		1	T	Z		P (1)	K	Ob
<b>Razem</b>			<b>41</b>	<b>7</b>	<b>21</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>1065</b>	<b>2760</b>	<b>92</b>	<b>60,5</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>43</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

### Razem (dla modułów kierunkowych):

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
<b>41</b>	<b>7</b>	<b>21</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1065</b>	<b>2760</b>	<b>92</b>	<b>60,5</b>

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy



## 4.2 Lista modułów wybieralnych

### 4.2.1 Lista modułów kształcenia ogólnego

#### 4.2.1.1 Moduł *Języki obce (5 pkt ECTS):*

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1		Język obcy – Blok 1/Blok 2		4				KIEKA_U15	60	60	2	1,5	T	Z	O	P (2)	KO	W
2		Język obcy – Blok 3/Blok 4		4				KIEKA_U16	60	90	3	2,5	T	Z	O	P (3)	KO	W
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>120</b>	<b>150</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	–	–	–	<b>5</b>	–	–

#### 4.2.1.2 Moduł *Zajęcia sportowe:*

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Spo- sób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1		Zajęcia sportowe		2				KIEKA_K05	30	-	-	-	T	Z	O	-	KO	W
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	–	–	–	<b>-</b>	–	–

#### **Razem dla modułów kształcenia ogólnego:**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>150</b>	<b>150</b>	<b>5</b>	<b>4</b>

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

## 4.2.2 Lista modułów specjalnościowych

### 4.2.3.1 Moduł *Przedmioty specjalnościowe* – (57 pkt ECTS):

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	EKES00501	Analiza obrazów i widzenie maszynowe (GK)	2					S1EZI_W01	30	60	4	2	T	Z	O		S	W
2	EKES00501	Analiza obrazów i widzenie maszynowe (GK)			2			S1EZI_U01	30	60		2	T	Z	O	2	S	W
3	ETES00703	Organizacja komputerów (GK)	1					S1EZI_W02	15	30	2	0.5	T	Z	O		S	W
4	ETES00703	Organizacja komputerów (GK)				1		S1EZI_U02	15	30		0.5	T	Z	O	1	S	W
5	EKEK00038	Programowanie w Internecie (GK)	2					S1EZI_W03	30	60	4		T	Z	O		S	W
6	EKEK00038	Programowanie w Internecie (GK)				1		S1EZI_U03	15	60		1	T	Z	O	2	S	W
7	EKEK00202	Technika optymalizacji (GK)	2					S1EZI_W04	30	60	3	1.5	T	Z	O		S	W
8	EKEK00202	Technika optymalizacji (GK)			1			S1EZI_U04	15	30		1.5	T	Z	O	1	S	W
9	ETES00713	Obliczenia inżynierskie w środowisku MATLAB			2			S1EZI_U15	30	60	2	1	T	Z	O	1	S	W
10	ETES00720	Programowanie w systemie operacyjnym UNIX (GK)	1					S1EZI_W05	15	30	2	1	T	Z	O		S	W
11	ETES00720	Programowanie w systemie operacyjnym UNIX (GK)			1			S1EZI_U05	15	45		1	T	Z	O	1	S	W
12	ETES00718	Sieci neuronowe i algorytmy uczenia (GK)	2					S1EZI_W06	30	60	3	1	T	Z	O		S	W
13	ETES00718	Sieci neuronowe i algorytmy uczenia (GK)			1			S1EZI_U06	15	30		1	T	Z	O	1	S	W
14	EKES00502	Struktury danych i złożoność obliczeniowa (GK)	1					S1EZI_W07	15	60	3	2	T	E	O		S	W
15	EKES00502	Struktury danych i złożoność obliczeniowa (GK)			1			S1EZI_U07	15	30		1	T	E	O	1	S	W
16	ETES00705	Podstawy obliczeń komputerowych (GK)	2					S1EZI_W08	30	60	3	1	T	E	O		S	W
17	ETES00705	Podstawy obliczeń komputerowych (GK)			1			S1EZI_U08	15	30		1	T	E	O	1	S	W
18	ETES00714	Interfejsy komputerowe (GK)	2					S1EZI_W09	30	45	3	1	T	Z	O		S	W
19	ETES00714	Interfejsy komputerowe (GK)			1			S1EZI_U09	15	45		1	T	Z	O	2	S	W
20	EKES00503	Elektroniczne urządzenia sterujące (GK)	2					S1EZI_W10	30	15	4	2	T	E	O		S	W
21	EKES00503	Elektroniczne urządzenia sterujące (GK)			1			S1EZI_U10	15	45		1	T	E	O	2	S	W
22	EKES00504	Systemy dynamiczne (GK)	2					S1EZI_W11	30	60	4	3	T	Z	O		S	W
23	EKES00504	Systemy dynamiczne (GK)		1				S1EZI_U11	15	30		1	T	Z	O	1	S	W
24	ETES00708	Seminarium problemowe					2	S1EZI_U16	30	60	2	2	T	Z	O	2	S	W

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

25	ETES00723	Projektowanie układów sterowania (GK)	2			S1EZI_W12	30	60	4	1	T	Z	O		S	W
26	ETES00723	Projektowanie układów sterowania (GK)		2		S1EZI_U12	30	60		1	T	Z	O	2	S	W
27	EKES00505	Zastosowania sterowników mikroprocesorowych (GK)	1			S1EZI_W13	15	30	3	1	T	Z	O	2	S	W
28	EKES00505	Zastosowania sterowników mikroprocesorowych (GK)			1	S1EZI_U13	15	60		2	T	Z	O		S	W
29	EKES00506	Lokalne sieci komputerowe	2			S1EZI_W14	30	90	2	2	T	Z	O	2	S	W
30	ETES00712	Zastosowania baz danych (GK)	1			S1EZI_W15	15	30	2	1	T	Z	O	1	S	W
31	ETES00712	Zastosowania baz danych (GK)			1	S1EZI_U14	15	30		1	T	Z	O		S	W
32	EKEK00017P	Projekt zespołowy			3		45	120	4	2	T	Z		P(4)	S	Ob
33	EKES17004S	Seminarium dyplomowe			2		30	90	3	2	T	Z		P(3)	S	Ob
		<b>Razem</b>					-	<b>750</b>	<b>1710</b>	<b>57</b>					-	-

#### Razem dla modułów specjalnościowych:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
					750	1710	57	

#### 4.3 Moduł praktyk (uchwała Rady Wydziału nt. zasad zaliczania praktyki – zał. nr 1)

<b>Nazwa praktyki</b>		zawodowa		
<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>Liczba punktów ECTS zajęć BK<sup>1</sup></b>	<b>Tryb zaliczenia praktyki</b>	<b>Kod</b>	
6 P(6)	6	Zaliczenie na ocenę	EKEP12001Q	
<b>Czas trwania praktyki</b>		<b>Cel praktyki</b>		
160 h		Uzyskanie efektu K1E....		

#### 4.4 Moduł praca dyplomowa

<b>Typ pracy dyplomowej</b>	inżynierska	
<b>Liczba semestrów pracy dyplomowej</b>	<b>Liczba punktów ECTS</b>	<b>Kod</b>
1	12 P(8)	EKEK17007

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

<b>Charakter pracy dyplomowej</b>	
projekt, program komputerowy lub urządzenie	
<b>Liczba punktów ECTS BK<sup>1</sup></b>	5

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

## 5. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów kształcenia

Typ zajęć	Sposoby weryfikacji zakładanych efektów kształcenia
wykład	egzamin lub e-egzamin, praca pisemna przygotowana na podstawie wykładów i zalecanej literatury, zaliczenie ustne lub pisemne, warunkująca przystąpienie do kolokwium końcowego rozprawka rozwiązująca wybrany problem postawiony w materiale wykładów, dyskusja na wykładzie, test końcowy, ocena liczby uzyskanych poprawnych odpowiedzi, egzamin, kolokwium pisemne, test egzaminacyjny i egzamin ustny, egzamin pisemny, kolokwium zaliczeniowe, aktywność na wykładach, zaliczenie sprawdzianów pisemnych, kolokwium, odpowiedź ustna, kartkówka, kolokwium (test wyboru i pytania otwarte), ocena z pisemnego sprawdzianu egzaminacyjnego, test podsumowujący zdobytą wiedzę, kolokwium w formie e-sprawdzianu
ćwiczenia	odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia i/lub e-sprawdziany, dyskusje, sprawdziany, ćwiczenia, ocena odpowiedzi ustnych, ocena rozwiązań przykładowych zadań ćwiczeniowych, kolokwium zaliczeniowe, odpowiedzi ustne, obserwacja wykonywania ćwiczeń, pisemne sprawozdania z ćwiczeń, wyniki kolokwiów cząstkowych, kartkówki
laboratorium	sprawność obsługi przyrządów i ich łączenia, protokoły, innowacyjność rozwiązania i prezentacji wyników, ocena pisemnych sprawozdań z realizacji kolejnych ćwiczeń laboratoryjnych, ocena przygotowania do zajęć laboratoryjnych i poprawności wykonania ćwiczeń, obserwacja wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych, inspekcja kodu wykonanych programów z udziałem prowadzącego laboratorium, prezentacja aplikacji, odpowiedzi ustne, pisemne sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych, kontrola wykonania zadań laboratoryjnych, ocena sposobu wykonania zadania (uwzględniająca jakość wygenerowanego kodu oraz zakresu zaimplementowanych funkcji częściowo w trakcie zajęć, a częściowo po ich zakończeniu), ocena poziomu nabytych umiejętności (na podstawie odpowiedzi na pytania związane z wykonanym zadaniem), aktywność na zajęciach laboratoryjnych, ocena sprawozdań z zadań laboratoryjnych, kartkówka, ocena stopnia realizacji ćwiczeń w laboratorium, testy na platformie e-learningowej, obserwacja przygotowania do zajęć laboratoryjnych i ich wykonywania, analiza działania wykonanych programów, oceny wykonywanych ćwiczeń, ocena wykonania ćwiczenia i sprawozdania, ocena kodu programu, egzamin, sprawozdanie, dyskusja
projekt	raport z realizacji i prezentacja projektu, wyniki realizacji zadań projektowych, ocena przygotowanego systemu: jego projekt, implementacja, wykonane badania, ocena przygotowanego sprawozdania, ocena prezentacji projektu na spotkaniu seminaryjnym, ocena formalnej poprawności wykonania projektu: frekwencja na zajęciach, przygotowanie do każdego spotkania z prowadzącym, postęp realizacji prac, konsultacje, pisemne sprawozdania z zadań projektowych, ocena realizacji i dokumentacji aplikacji wykorzystującej system zarządzania bazą danych, wykonany (napisany) projekt, oceny postępów pracy nad projektem, ocena końcowa projektu i dokumentacji, ocena postępów prac projektowych i ocena końcowej dokumentacji projektu, ocena lidera zespołu, ocena prezentacji kolejnych etapów projektu oraz umiejętności pracy w zespole: przestrzegania harmonogramu, aktywność w zespole, umiejętność zastosowania zasad zarządzania projektem, ocena jakości wykonanego projektu oraz dokumentacji projektowej, ocena przygotowania projektu, obrona projektu, udział w dyskusjach problemowych

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

seminarium	wyłoszenie seminarium na wybrany temat z zakresu systemów zarządzania bazami danych, aktywność na zajęciach seminaryjnych, ocena jakości prezentacji seminaryjnych, prezentacja, dyskusja, ocena przygotowania prezentacji i wyłoszenia seminarium, udział w dyskusjach problemowych
praktyka	raport z praktyki
praca dyplomowa	przygotowana praca dyplomowa

**6. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów** (wpisać sumę punktów ECTS dla kursów/ grup kursów oznaczonych kodem BK<sup>1</sup>)  
ECTS

**7. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych**

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	<b>30</b>
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	<b>0</b>
Łączna liczba punktów ECTS	<b>30</b>

**8. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych** (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem P)

Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych	<b>54</b>
Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych	

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

Łączna liczba punktów ECTS	
----------------------------	--

**9. Minimalna liczba punktów ECTS , którą student musi uzyskać, realizując moduły kształcenia oferowane na zajęciach ogólnouczeniowych lub na innym kierunku studiów (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem O)**  
**41 punktów ECTS**

**10. Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując moduły wybieralne (min. 30 % całkowitej liczby punktów ECTS)**  
**80 punktów ECTS**

**11. Zakres egzaminu dyplomowego**  
załącznik nr 2

**12. Wymagania dotyczące terminu zaliczenia określonych kursów/grup kursów lub wszystkich kursów w poszczególnych modułach**

<i>Lp.</i>	<i>Kod kursu</i>	<i>Nazwa kursu</i>	<i>Termin zaliczenia do... (numer semestru)</i>
1		<i>Wszystkie kursy/grupy kursów z planu studiów dla semestru 1 i semestru 2</i>	5
2		<i>Praktyka zawodowa</i>	7

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczeniowy – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy

Zaopiniowane przez wydziałowy organ uchwałodawczy samorządu studenckiego:

.....  
Data

.....  
Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

.....  
Data

.....  
Podpis dziekana

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z w nawiasie wpisać formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W - wybieralny, Ob – obowiązkowy



## **PLAN STUDIÓW**

<b>WYDZIAŁ:</b>	ELEKTRONIKI
<b>KIERUNEK:</b>	<b>ELEKTRONIKA</b>
<b>POZIOM KSZTAŁCENIA:</b>	I stopień, studia inżynierskie
<b>FORMA STUDIÓW:</b>	stacjonarna
<b>PROFIL:</b>	ogólnoakademicki
<b>SPECJALNOŚĆ:</b>	
<b>JĘZYK STUDIÓW:</b>	<b>polski</b>

Uchwała Rady Wydziału z dnia .....r.

Obowiązuje od 01 października 2017 r.

# 1. Zestaw kursów i grup kursów obowiązkowych i wybieralnych w układzie semestralnym

## Semestr 1

### Kursy obowiązkowe      liczba punktów ECTS: 8

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno- uczelniany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	PREW002W	Własność intelektualna i prawa autorskie	1					K1EKA_W18 K1EKA_K03	15	30	1	0,5	T	Z	O		KO	Ob
2	PSEW00001W	Etyka inżynierska	1					K1EKA_W17 K1EKA_K02	15	30	1	0,5	T	Z	O		KO	Ob
3	FLEW12001W	Filozofia	2					K1EKA_W16 K1EKA_K01	30	60	2	1	T	Z	O		KO	Ob
4	ETEW00001W	Miernictwo 1	2					K1EKA_W12	30	120	4	1	T	Z			K	Ob
<b>Razem</b>			<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>90</b>	<b>240</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	–	–	–	<b>0</b>	–	–

### Grupy kursów obowiązkowych      liczba punktów ECTS: 22

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno- uczelniany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ETEW00007W	Technologie informacyjne ( <b>GK</b> )	1					K1EKA_W06	15	30	2	1	T	Z			KO	Ob
2	ETEW00007L	Technologie informacyjne ( <b>GK</b> )			1			K1EKA_U06	15	30		1	T	Z		P (1)	KO	Ob
3	MAT001638W	Algebra liniowa z geometrią analityczną ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W01	30	90	6	1,5	T	E (w)	O		PD	Ob
4	MAT001638C	Algebra liniowa z geometrią analityczną ( <b>GK</b> )		2				K1EKA_U01	30	90		2	T	Z	O	P (2)	PD	Ob
5	MAT001637W	Analiza matematyczna 1 ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W02	30	150	10	3	T	E (w)	O		PD	Ob
6	MAT001637C	Analiza matematyczna 1 ( <b>GK</b> )		2				K1EKA_U02 K1EKA_U03	30	150		3	T	Z	O	P (3)	PD	Ob
7	INEW00001W	Podstawy programowania ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W07	30	40	4	1	T	Z			K	Ob
8	INEW00001C	Podstawy programowania ( <b>GK</b> )		1				K1EKA_U07	15	40		1	T	Z		P (1)	K	Ob

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

9	INEW0001L	Podstawy programowania (GK)			1			KIEKA_U08	15	40		1	T	Z		P (2)	K	Ob
<b>Razem</b>			<b>7</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>210</b>	<b>660</b>	<b>22</b>	<b>14,5</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>9</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

## Razem w semestrze

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
<b>13</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>300</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>17,5</b>

## Semestr 2

## Kursy obowiązkowe      liczba punktów ECTS: 14

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunku. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	o charakt. praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	MAT001639W	Rachunek prawdopodobieństwa	1					KIEKA_W04	15	60	2	1	T	Z	O		PD	Ob
2	MAT001428W	Analiza matematyczna 2.3A	2					KIEKA_W03	30	150	5	3	T	E (w)	O		PD	Ob
3	ETEW00002L	Miernictwo 2			1			KIEKA_U11	15	60	2	0,5	T	Z		P (2)	K	Ob
4	ETEW00004W	Podstawy telekomunikacji	2					KIEKA_W14	30	60	2	1	T	Z			K	Ob
5	EKEK00001W	Multimedia	1					KIEKA_W23	15	30	1	1	T	Z			K	Ob
6	EKEK00002W	Elektromagnetyzm	2					KIEKA_W22	30	60	2	1	T	Z			K	Ob
<b>Razem</b>			<b>8</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-</b>	<b>135</b>	<b>420</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

## Grupy kursów obowiązkowych      liczba punktów ECTS: 16

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunku. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	o charakt. praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

## EKA\_EZI\_st\_Ii

1	FZP004001W	Fizyka 1.1A (GK)	2					K1EKA_W05	30	100	5	1	T	E (w)	O		PD	Ob
2	FZP004001C	Fizyka 1.1A (GK)		1				K1EKA_U04	15	50		4	T	Z	O	P (3)	PD	Ob
3	INEW00003W	Programowanie obiektowe (GK)	2					K1EKA_W08	30	90	6	1	T	Z			K	Ob
4	INEW00003L	Programowanie obiektowe (GK)			2			K1EKA_U09	30	90		2	T	Z		P (2)	K	Ob
5	ETEW00008W	Teoria systemów (GK)	1					K1EKA_W09	15	30	3	1	T	Z			K	Ob
6	ETEW00008C	Teoria systemów (GK)		1				K1EKA_U10	15	60		1	T	Z		P (2)	K	Ob
7	EKEK00012W	Systemy operacyjne (GK)	1					K1EKA_W21	15	30	2	1	T	Z			K	Ob
8	EKEK00012L	Systemy operacyjne (GK)			1			K1EKA_U21	15	30		1	T	Z		P (1)	K	Ob
<b>Razem</b>			<b>6</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>165</b>	<b>480</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	-	-	-	<b>8</b>	-	-

**Kursy wybieralne (minimum 2 godziny w semestrze)**

L.p.	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1		Zajęcia sportowe		2				K1EKA_K05	30	-	-	-	T	Z	O	-	KO	W
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	-	-	-	-	-	-

**Razem w semestrze:**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
<b>14</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>330</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>21</b>

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

## Semestr 3

## Kursy obowiązkowe      liczba punktów ECTS: 10

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno- uczelniany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	FZP002079L	Fizyka 3.1			1			K1EKA_U05	15	60	2	2	T	Z	O	P (2)	PD	Ob
2	EKEK00004L	Multimedia			1			K1EKA_U23	15	30	1	1	T	Z		P (1)	K	Ob
3	EKEK00003C	Elektromagnetyzm		2				K1EKA_U22	30	90	3	2	T	Z		P (3)	K	Ob
4	ETEK00004W	Technika Cyfrowa 1	2					K1EKA_W24	30	60	2	1	T	Z			K	Ob
5	ETEK00040W	Elektroniczny sprzęt powszechnego użytku	2					K1EKA_W26	30	60	2	1	T	Z			K	Ob
<b>Razem</b>			<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>120</b>	<b>300</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	-	-	-	<b>6</b>	-	-

## Grupy kursów obowiązkowych      liczba punktów ECTS: 18

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno- uczelniany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ETEW00014W	Inżynierskie zastosowania statystyki (GK)	2					K1EKA_W15	30	60	5	2	T	Z			K	Ob
2	ETEW00014C	Inżynierskie zastosowania statystyki (GK)		1				K1EKA_U12	15	90		3	T	Z		P (3)	K	Ob
3	ETEW00010W	Podstawy przetwarzania sygnałów (GK)	2					K1EKA_W10	30	90	5	1	T	Z			K	Ob
4	ETEW00010L	Podstawy przetwarzania sygnałów (GK)			1			K1EKA_U13	15	60		1,5	T	Z		P (2)	K	Ob
5	EKEK00013W	Technika analogowa (GK)	2					K1EKA_W25	30	60	4	1	T	E (w)			K	Ob
6	EKEK00013L	Technika analogowa (GK)			1			K1EKA_U24 K1EKA_U25	15	60		2	T	Z		P (2)	K	Ob
7	EKEK17009C	Miernictwo 3 (GK)		2				K1EKA_U26	30	60	4	2	T	Z		P (2)	K	Ob
8	EKEK17009L	Miernictwo 3 (GK)			2			K1EKA_U27	30	60		2	T	Z		P (2)	K	Ob
<b>Razem</b>			<b>6</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>195</b>	<b>540</b>	<b>18</b>	<b>14,5</b>	-	-	-	<b>11</b>	-	-

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

### Kursy wybieralne (minimum 4 godziny w semestrze, 2 punkty ECTS)

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposó- b <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1		Język obcy – Blok 1/Blok 2		4				K1EKA_U15	60	60	2	1,5	T	Z	O	P (2)	KO	W
		<b>Razem</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>60</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>1,5</b>	–	–	–	<b>2</b>	–	–

### Razem w semestrze:

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
<b>10</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>375</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	<b>23</b>

### Semestr 4

#### Kursy obowiązkowe **liczba punktów ECTS: 5**

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK)	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposó- b <sup>3</sup> zali- czenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno- uczel- niany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	AREW0002W	Podstawy automatyki i robotyki	2					K1EKA_W13	30	60	2	1	T	Z			K	Ob
2	E/TEK17035W	Wprowadzenie do fotoniki	2					K1EKA_W29	30	90	3	2	T	Z			K	Ob
		<b>Razem</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>60</b>	<b>150</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	–	–	–	<b>0</b>	–	–

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

**Grupy kursów obowiązkowych    liczba punktów ECTS: 22**

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno- uczelniany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ETEW00006W	Podstawy techniki mikroprocesorowej 1 ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W11	30	60	3	1	T	Z			K	Ob
2	ETEW00006L	Podstawy techniki mikroprocesorowej 1 ( <b>GK</b> )			1			K1EKA_U14	15	30		1	T	Z		P (1)	K	Ob
3	ETEK17011W	Układy Elektroniczne 1 ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W30	30	60	4	1	T	E (w)			K	Ob
4	ETEK17011P	Układy Elektroniczne 1 ( <b>GK</b> )				1		K1EKA_U30	15	60		0,5	T	Z		P (2)	K	Ob
5	EKEK00015W	Technika Cyfrowa 2 ( <b>GK</b> )	1					K1EKA_W27	15	60	4	1	T	E (w)			K	Ob
6	EKEK00015L	Technika Cyfrowa 2 ( <b>GK</b> )			1			K1EKA_U29	15	60		2	T	Z		P (2)	K	Ob
7	EKEK00014W	Elementy elektroniczne 1 ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W28	30	60	4	1	T	E (w)			K	Ob
8	EKEK00014L	Elementy elektroniczne 1 ( <b>GK</b> )			1			K1EKA_U28	15	60		1	T	Z		P (2)	K	Ob
9	EKEK17010W	Elektroakustyka 1 ( <b>GK</b> )	1					K1EKA_W31	15	60	3	0,5	T	Z			K	Ob
10	EKEK17010L	Elektroakustyka 1 ( <b>GK</b> )			1			K1EKA_U31	15	30		1	T	Z		P (1)	K	Ob
11	ETEK00041W	Systemy akwizycji i przetwarzania danych ( <b>GK</b> )	2					K1EKA_W32	30	60	4	1	T	Z			K	Ob
12	ETEK00041L	Systemy akwizycji i przetwarzania danych ( <b>GK</b> )			2			K1EKA_U32	30	60		2	T	Z		P (2)	K	Ob
<b>Razem</b>			<b>10</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	–	<b>255</b>	<b>660</b>	<b>22</b>	<b>13</b>	–	–	–	<b>10</b>	–	–

**Kursy wybieralne (minimum 4 godziny w semestrze, 3 punkty ECTS)**

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno- uczelniany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1		Język obcy – Blok 3/Blok 4		4				K1EKA_U16	60	90	3	2,5	T	Z	O	P (3)	KO	W
<b>Razem</b>			<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>60</b>	<b>90</b>	<b>3</b>	<b>2,5</b>	–	–	–	<b>3</b>	–	–

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

**Razem w semestrze:**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
14	4	6	1	0	375	900	30	18,5

**Semestr 5****Kursy obowiązkowe      liczba punktów ECTS: 9**

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	o charakt. praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	EKEK00016L	Elementy elektroniczne 2			2			K1EKA_U36	30	90	3	2	T	Z		P (3)	K	Ob
2	ETEK17042L	Układy Elektroniczne 2			2			K1EKA_U33	30	90	3	2	T	Z		P (3)	K	Ob
3	ETEK00201W	Optoelektronika 1	2					K1EKA_W35	30	90	3	3	T	Z			K	Ob
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	–	<b>90</b>	<b>270</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	–	–	–	<b>6</b>	–	–

**Grupy kursów obowiązkowych      liczba punktów ECTS: 4**

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łączna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	o charakt. praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ETEK00036W	Konstrukcja urządzeń elektronicznych ( <b>GK</b> )	1					K1EKA_W33	15	30	2	1	T	Z			K	Ob
2	ETEK00036P	Konstrukcja urządzeń elektronicznych ( <b>GK</b> )				1		K1EKA_U34	15	30		1	T	Z		P (1)	K	Ob
3	EKEK00011W	Elektroakustyka 2 ( <b>GK</b> )	1					K1EKA_W34	15	30	2	0,5	T	Z			K	Ob
4	EKEK00011L	Elektroakustyka 2 ( <b>GK</b> )			1			K1EKA_U35	15	30		1	T	Z		P (1)	K	Ob
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	–	<b>60</b>	<b>120</b>	<b>4</b>	<b>3,5</b>	–	–	–	<b>2</b>	–	–

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy



**Kursy wybieralne – liczba punktów ECTS:**

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno- uczelniany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ETES00713	Obliczenia inżynierskie w środowisku MATLAB			2			S1EZI_U15	30	60	2	1	T	Z	O	1	S	W
<b>Razem</b>								–										

**Grupy kursów wybieralnych – liczba punktów ECTS:**

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno- uczelniany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	EKES00501	Analiza obrazów i widzenie maszynowe (GK)	2					S1EZI_W01	30	60	4	2	T	Z	O		S	W
2	EKES00501	Analiza obrazów i widzenie maszynowe (GK)			2			S1EZI_U01	30	60		2	T	Z	O	2	S	W
3	ETES00703	Organizacja komputerów (GK)	1					S1EZI_W02	15	30	2	0.5	T	Z	O		S	W
4	ETES00703	Organizacja komputerów (GK)				1		S1EZI_U02	15	30		0.5	T	Z	O	1	S	W
5	EKEK00038	Programowanie w Internecie (GK)	2					S1EZI_W03	30	60	4		T	Z	O		S	W
6	EKEK00038	Programowanie w Internecie (GK)				1		S1EZI_U03	15	60		1	T	Z	O	2	S	W
7	EKEK00202	Technika optymalizacji (GK)			1			S1EZI_W04	30	60	3	1.5	T	Z	O		S	W
8	EKEK00202	Technika optymalizacji (GK)			1			S1EZI_U04	15	30		1.5	T	Z	O	1	S	W
9	ETES00720	Programowanie w systemie operacyjnym UNIX (GK)	1					S1EZI_W05	15	30	2	1	T	Z	O		S	W
10	ETES00720	Programowanie w systemie operacyjnym UNIX (GK)			1			S1EZI_U05	15	45		1	T	Z	O	1	S	W
<b>Razem</b>								–										

<sup>1</sup>BK – liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnuczelniany – O<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

**Razem w semestrze:**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
					<b>390</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	

**Semestr 6****Kursy wybieralne – liczba punktów ECTS:**

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno-uczelniani <sup>4</sup>	o charakt. praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ETES00708	Seminarium problemowe					2	S1EZI_U16	30	60	2	2	T	Z	O		S	W
2	EKEK00017P	Projekt zespołowy				3			45	120	4	2	T	Z		P(4)	S	Ob
<b>Razem</b>																		

**Grupy kursów wybieralnych – liczba punktów ECTS:**

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólno-uczelniani <sup>4</sup>	o charakt. praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ETES00718	Sieci neuronowe i algorytmy uczenia (GK)	2					S1EZI_W06	30	60	3	1	T	Z	O		S	W
2	ETES00718	Sieci neuronowe i algorytmy uczenia (GK)			1			S1EZI_U06	15	30		1	T	Z	O	1	S	W
3	EKES00502	Struktury danych i złożoność obliczeniowa (GK)	1					S1EZI_W07	15	60	3	2	T	E	O		S	W
4	EKES00502	Struktury danych i złożoność obliczeniowa (GK)			1			S1EZI_U07	15	30		1	T	E	O	1	S	W
5	ETES00705	Podstawy obliczeń komputerowych (GK)	2					S1EZI_W08	30	60	3	1	T	E	O		S	W
6	ETES00705	Podstawy obliczeń komputerowych (GK)			1			S1EZI_U08	15	30		1	T	E	O	1	S	W
7	ETES00714	Interfejsy komputerowe (GK)	2					S1EZI_W09	30	45	3	1	T	Z	O		S	W

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniani – O<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

8	ETES00714	Interfejsy komputerowe (GK)			1			S1EZI_U09	15	45		1	T	Z	O	2	S	W
9	EKES00503	Elektroniczne urządzenia sterujące (GK)	2					S1EZI_W10	30	15	4	2	T	E	O		S	W
10	EKES00503	Elektroniczne urządzenia sterujące (GK)			1			S1EZI_U10	15	45		1	T	E	O	2	S	W
11	EKES00504	Systemy dynamiczne (GK)	2					S1EZI_W11	30	60	4	3	T	Z	O		S	W
12	EKES00504	Systemy dynamiczne (GK)		1				S1EZI_U11	15	30		1	T	Z	O	1	S	W
13	ETES00723	Projektowanie układów sterowania (GK)	2					S1EZI_W12	30	60	4	1	T	Z	O		S	W
14	ETES00723	Projektowanie układów sterowania (GK)			2			S1EZI_U12	30	60		1	T	Z	O	2	S	W
<b>Razem</b>								-					-	-	-		-	-

**Razem w semestrze:**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
					<b>390</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	

**Semestr 7****Kursy obowiązkowe                      liczba punktów ECTS: 2**

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształcenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęć BK <sup>1</sup>			ogólnouczelniany <sup>4</sup>	o charakt. praktycznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	ZMZ0340W	Podstawy zarządzania jakością z elementami przedsiębiorczości	2					K1EKA_W19 K1EKA_K04	30	60	2	1	T	Z	O		KO	Ob
<b>Razem</b>			<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	<b>30</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	-	-	-	-	-	-

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

**Kursy wybieralne – liczba punktów ECTS:**

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno- uczelniany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	EKEK17007	Praca dyplomowa						EKEK17007		360	12	5	T	Z		P (8)	S	Ob
2	EKEP12001Q	Praktyka zawodowa*						EKEP12001Q		180	6	6	T	Z		P (6)	S	Ob
3	EKES00506	Lokalne sieci komputerowe	2					S1EZI_W14	30	90	2	2	T	Z	O	2	S	W
4	EKES17004S	Seminarium dyplomowe					2	EKES17004	30	90	3	2	T	Z		P(3)	S	Ob
<b>Razem</b>								-										

\*Realizacja lipiec-sierpień-wrzesień poprzedzające semestr VII

**Grupy kursów wybieralnych – liczba punktów ECTS:**

Lp	Kod kursu/ grupy kursów	Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem <b>GK</b> )	Tygodniowa liczba godzin					Symbol kierunk. efektu kształ- cenia	Liczba godzin		Liczba pkt. ECTS		Forma <sup>2</sup> kursu/ grupy kursów	Sposób <sup>3</sup> zaliczenia	Kurs/grupa kursów			
			w	ć	l	p	s		ZZU	CNPS	łącna	zajęc BK <sup>1</sup>			ogólno- uczelniany <sup>4</sup>	o charakt. prakty- cznym <sup>5</sup>	rodzaj <sup>6</sup>	typ <sup>7</sup>
1	EKES00505	Zastosowania sterowników mikroprocesorowych ( <b>GK</b> )	1					S1EZI_W13	15	30	3	1	T	Z	O	2	S	W
2	EKES00505	Zastosowania sterowników mikroprocesorowych ( <b>GK</b> )				1		S1EZI_U13	15	60		2	T	Z	O		S	W
3	ETES00712	Zastosowania baz danych ( <b>GK</b> )	1					S1EZI_W15	15	30	2	1	T	Z	O	1	S	W
4	ETES00712	Zastosowania baz danych ( <b>GK</b> )				1		S1EZI_U14	15	30		1	T	Z	O		S	W
<b>Razem</b>								-										

**Razem w semestrze:**

Łączna liczba godzin					Łączna liczba godzin ZZU	Łączna liczba godzin CNPS	Łączna liczba punktów ECTS	Liczba punktów ECTS zajęć BK <sup>1</sup>
w	ć	l	p	s				
					<b>150</b>	<b>900</b>	<b>30</b>	

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

## 2. Zestaw egzaminów w układzie semestralnym

Kod kursu	Nazwy kursów kończących się egzaminem	Semestr
MAT001638 MAT001637	Algebra liniowa z geometrią analityczną Analiza matematyczna 1	1
MAT001428 FZP004001	Analiza matematyczna 2.3A Fizyka 1.1A	2
EKEK00013	Technika analogowa	3
EKEK00014 ETEK17011 EKEK00015	Elementy elektroniczne 1 Układy Elektroniczne I Technika Cyfrowa 2	4

## 3. Liczby dopuszczalnego deficytu punktów ECTS po poszczególnych semestrach

Semestr	Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze
1	11
2	11
3	11
4	11
5	11
6	0

Uwaga: Deficyt liczony jest z uwzględnieniem WSZYSTKICH kursów/grup kursów, również nietechnicznych (język obcy, zajęcia sportowe, przedmioty hum.-men.-społ.).

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczeniiany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

Opinia wydziałowego organu uchwałodawczego samorządu studenckiego

.....

Data

.....

Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

.....

Data

.....

Podpis Dziekana

<sup>1</sup>BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów

<sup>2</sup>Tradycyjna – T, zdalna – Z

<sup>3</sup>Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)

<sup>4</sup>Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O

<sup>5</sup>Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym

<sup>6</sup>KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy

<sup>7</sup>W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

## WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	<b>Podstawy automatyki i robotyki</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Introduction to automation and control</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka</b>
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Stopień studiów i forma:	<b>1 stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	<b>AREW00002</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	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>2</b>				
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**

Brak wymagań wstępnych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie wiedzy z zakresu podstawowych pojęć teorii regulacji i teorii systemów.  
 C2 Nabycie wiedzy z zakresu robotyki ogólnej i przemysłowej oraz robotyzacji procesów.  
 C3 Nabycie wiedzy z zakresu zasad działania i doboru nastaw regulatorów, czujników, urządzeń wykonawczych i sterowników przemysłowych, sieci komputerowych i standardów sygnałów automatyki, oraz zastosowań systemów wizyjnych.  
 C4 Nabycie wiedzy z zakresu sterowania jakością w systemach i procesach produkcyjnych.  
 C5 Nabycie wiedzy z zakresu identyfikacji, tworzenia modelu matematycznego, symulacji komputerowej, projektowania dynamiki układu zamkniętego.  
 C6 Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu budowy manipulatorów i robotów przemysłowych stacjonarnych i mobilnych, oraz robotyzacji procesów produkcyjnych.  
 C7 Nabycie podstawowych umiejętności na temat obsługi i programowania robotów

przemysłowych stacjonarnych i mobilnych.  
 C8 Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu perspektyw i kierunków rozwojowych technologii - dla systemów oraz urządzeń automatyki i robotyki.

\*niepotrzebne skreślić

#### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Zna definicje i podstawowe własności systemów statycznych i dynamicznych oraz liniowych i nieliniowych.

PEK\_W02 Zna podstawowe struktury układów regulacji oraz regulatorów liniowych.

PEK\_W03 Zna podstawowe zastosowania robotów stacjonarnych i mobilnych, rozumie pojęcia samo lokalizacji i autonomii robota.

PEK\_W04 Ma ogólną wiedzę na temat konstrukcji robotów mobilnych, ich systemów lokomocji, sterowania i zasilania.

PEK\_W05 Zna podstawowe konfiguracje robotów przemysłowych, ich budowę, zdolności manipulacyjne i zastosowania, ma elementarną wiedzę z zakresu sterowania i języków programowania robotów, oraz na temat efektorów i układów sensorycznych stosowanych w robotyce.

PEK\_W06 Ma podstawową wiedzę odnośnie modeli matematycznych obiektów sterowania, metod identyfikacji i symulacji komputerowej.

PEK\_W07 Ma podstawową wiedzę z zakresu doboru regulatorów i nastaw regulatorów, czujników, sterowników przemysłowych, oraz urządzeń wykonawczych.

PEK\_W08 Ma podstawową wiedzę w zakresie monitorowania jakości i sterowania procesów z użyciem systemów wizyjnych.

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment w celu wyznaczenia dynamiki obiektu sterowania.

PEK\_U02 Potrafi opracować prosty algorytm sterowania w inteligentnym budynku, zakodować algorytm i przetestować w warunkach laboratoryjnych.

PEK\_U03 Potrafi korzystać z dokumentacji technicznej robotów i wykorzystać ją do obsługi, sterowania ręcznego i prostego programowania typowego robota przemysłowego.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Rozumie i potrafi stosować zasady BHP w trakcie pracy z urządzeniami automatyki i robotyki

#### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Informacje wstępne, cele przedmiotu i warunki zaliczenia. Mechanizacja, automatyzacja, robotyzacja. Elastyczne systemy produkcyjne.	2
Wy2	Roboty przemysłowe, typy, zadania układów sterowania, przykłady	2
Wy3	Metody programowania robotów, języki programowania robotów, narzędzia	2
Wy4	Wybrane zagadnienia kinematyki i dynamiki robotów	2
Wy5	Roboty specjalne, przykłady rozwiązań i zastosowania	2
Wy6	Przemysł 4.0 – paradygmaty, cele, perspektywy, rola robotów i automatyki	2
Wy7	Liniowe systemy dynamiczne - wybrane własności	2



Wy8	Układy regulacji automatycznej - opis i struktura	2
Wy9	Regulatory liniowe, kryteria jakości regulacji	2
Wy10	Złożone układy regulacji - pojęcia podstawowe i przykłady	2
Wy11	Budowa, programowanie i zastosowania sterowników PLC	2
Wy12	Przykłady układów regulacji z regulatorem PID	2
Wy13	Systemy sterowania w automatyce budynkowej	2
Wy14	Monitorowanie jakości i sterowanie procesów z użyciem kamer I - problemy, struktury, narzędzia sprzętowe i programistyczne	2
Wy15	Monitorowanie jakości i sterowanie procesów z użyciem kamer II -- przegląd laboratorium i przykłady zastosowań	2
	Suma godzin	30

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem tablicy, projektora i slajdów.  
N2. Prezentacje on-line w trakcie wykładu  
N3. Konsultacje.  
N4. 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	PEK1_W01, PEK1_W02 PEK1_W03, PEK1_W04 PEK1_W05, PEK1_W06 PEK1_W07, PEK1_W08 PEK1_U01, PEK1_U02 PEK1_U03, PEK1_U04 PEK1_U05	Kolokwium pisemne
<b>P=F1</b>		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

Literatura podstawowa

1. Greblicki W., Teoretyczne podstawy automatyki, Oficyna Wydawnicza PWr., Wrocław 2001.
2. Haława J. Symulacja i komputerowe sterowanie dynamiki układów sterowania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2007.
3. Klimesz J., Solnik W., Urządzenia automatyki, Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1991.
4. Łysakowska B., Mzyk G., Komputerowa symulacja układów automatycznej regulacji w środowisku MATLAB/Simulink, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2005.
5. Zdanowicz R., Podstawy robotyki, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2012
6. pod red. Morecki A, Knapczyk J., Podstawy robotyki: teoria i elementy manipulatorów i robotów, Warszawa, WNT, 1999

Literatura uzupełniająca

1. Brzózka J. Regulatory cyfrowe w automatyce, Wyd. MIKOM, Warszawa, 2002.
2. Lesiak P., Świtalski D., Komputerowa technika pomiarowa, Agenda Wydawnicza PAK, Warszawa, 2002.
3. Solnik W., Zajda Z., Komputerowe sieci przemysłowe Profibus DP i MPI w automatyce, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2010.
4. Kwaśniewski J., Programowalny sterownik SIMATIC S7-300 w praktyce inżynierskiej. Wydawnictwo BTC, Legionowo 2009.
5. Solnik W., Zajda Z., *Komputerowe sieci przemysłowe Uni-Telway i magistrala rozszerzenia TSX*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2010.
6. Z. Korzeń, A. Wołczowski, Tendencje rozwojowe robotów mobilnych w logistycznie zintegrowanych systemach transportowo-magazynowych i produkcyjnych - Cz. 1 i Cz. 2, Logistyka nr 2 i nr 3, 1995.

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

**Dr inż. Wojciech Muszyński wojciech.muszynski@pwr.edu.pl**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Podstawy automatyki i robotyki**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU**  
**Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka,**  
**Telekomunikacja, Teleinformatyka**

<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>	K1AIR_W13, K1EKA_W13, K1INF_W13, K1TEL_W13, K1TIN_W13	C1	Wy1,Wy7,Wy8	N1,N2,N3,N4
<b>PEK_W02</b>	K1AIR_W13, K1EKA_W13, K1INF_W13, K1TEL_W13, K1TIN_W13	C3	Wy8,Wy14	N1,N2,N3,N4,
<b>PEK_W03</b>	K1AIR_W13, K1EKA_W13, K1INF_W13, K1TEL_W13, K1TIN_W13	C6	Wy1,Wy4,W5	N1,N2,N3,N4
<b>PEK_W04</b>	K1AIR_W13, K1EKA_W13, K1INF_W13, K1TEL_W13, K1TIN_W13	C6	Wy4,Wy5	N1,N2,N3,N4
<b>PEK_W05</b>	K1AIR_W13, K1EKA_W13, K1INF_W13, K1TEL_W13, K1TIN_W13	C2,C8	Wy2,Wy3,Wy6	N1,N2,N3,N4
<b>PEK_W06</b>	K1AIR_W13, K1EKA_W13, K1INF_W13, K1TEL_W13, K1TIN_W13	C3,C5	Wy9,Wy10	N1,N2,N3,N4
<b>PEK_W07</b>	K1AIR_W13, K1EKA_W13, K1INF_W13, K1TEL_W13, K1TIN_W13	C3	Wy11,Wy12, Wy13	N1,N2,N3,N4
<b>PEK_W08</b>	K1AIR_W13, K1EKA_W13, K1INF_W13, K1TEL_W13, K1TIN_W13	C3,C4	Wy14,Wy15	N1,N2,N3,N4
<b>PEK_U01</b>	K1AIR_W13, K1EKA_W13, K1INF_W13, K1TEL_W13, K1TIN_W13	C1,C5	Wy9,Wy10	N1,N2,N3,N4
<b>PEK_U02</b>	K1AIR_W13, K1EKA_W13, K1INF_W13, K1TEL_W13, K1TIN_W13	C3,C5	Wy13	N1,N2,N3,N4
<b>PEK_U03</b>	K1AIR_W13, K1EKA_W13, K1INF_W13, K1TEL_W13, K1TIN_W13	C7,C8	Wy2,Wy3	N1,N2,N3,N4

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ W4 / STUDIUM.....

**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim: Technika analogowa****Nazwa w języku angielskim: Analog Technology****Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Elektronika****Specjalność (jeśli dotyczy): .....****Stopień studiów i forma: I / ~~II~~ stopień\*, stacjonarna / ~~niestacjonarna~~\*****Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / ~~wybieralny~~ / ~~ogólnouczelniany~~\*****Kod przedmiotu TKEK00013****Grupa kursów TAK / ~~NIE~~\***

	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 <del>zaliczenie na ocenę*</del>	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	2		2		
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. K1EKA\_W01
2. K1EKA\_W02
3. K1EKA\_W03

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Potrafi opisać proste obwody elektryczne, zdefiniować podstawowe problemy oraz dobrać metody analizy obwodów liniowych i nieliniowych przy różnych pobudzeniach
- C2 Umie analizować proste obwody elektryczne metodą symboliczną i operatorową.
- C3 Potrafi wykonywać podstawowe pomiary wielkości elektrycznych w obwodach liniowych i nieliniowych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 — posiada podstawową wiedzę o modelach podstawowych elementów obwodów elektrycznych; zna metody układania i rozwiązywania równań różniczkowych, opisujących liniowe obwody elektryczne. Potrafi rozpoznawać proste obwody w dziedzinie czasu i zinterpretować uzyskane wyniki – wyróżnić składową swobodną i wymuszoną rozwiązania.
- PEK\_W02 — zna metodę analizy obwodów w stanie ustalonym przy pobudzeniach sinusoidalnych z zastosowaniem liczb zespolonych (metoda symboliczna); jest w stanie wyjaśnić zależności energetyczne w obwodach prądu sinusoidalnie zmiennego, potrafi sformułować zagadnienie dopasowania na maksimum mocy czynnej i zaprezentować sposób jego rozwiązania. Potrafi opisywać obwody prądu zmiennego sinusoidalnego metodą symboliczną, definiować moce czynną, bierną i pozorną w obwodach prądu sinusoidalnie zmiennego.
- PEK\_W03 — ma podstawową wiedzę o rachunku operatorowym opartym na przekształceniu Laplace'a, potrafi zapisać podstawowe prawa elektrotechniki w postaci operatorowej, ułożyć i rozwiązać operatorowe równania opisujące liniowe obwody elektryczne; zna definicję operatorowej transmitancji układu, potrafi opisać i wyjaśnić sens fizyczny charakterystyk częstotliwościowych układu.
- PEK\_W04 — zna sposób zapisu funkcji okresowej w postaci szeregu Fouriera, potrafi podać jego interpretację fizyczną; potrafi wyjaśnić sposób analizy obwodu liniowego przy pobudzeniu okresowym, potrafi scharakteryzować moc i wartość skuteczną przebiegu okresowego na podstawie dyskretnego widma amplitudowego.
- PEK\_W05 — potrafi zdefiniować pojęcie czwórnika, ma podstawową wiedzę o sposobach opisu czwórników za pomocą parametrów własnych i roboczych.

### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 — potrafi wykorzystać metodę symboliczną do analizy obwodów, umie obliczać moce czynną, bierną i pozorną w obwodach prądu sinusoidalnie zmiennego, potrafi sformułować i rozwiązać problem dopasowania obciążenia na maksimum mocy czynnej.
- PEK\_U02 — potrafi wyznaczyć szereg Fouriera funkcji okresowej, wyznaczyć moc i wartość skuteczną przebiegu okresowego na podstawie dyskretnego widma amplitudowego, potrafi analizować obwód elektryczny przy pobudzeniu okresowym.
- PEK\_U03 — zna macierzowe opisy czwórnika, potrafi wyznaczyć parametry własne czwórnika, zarówno w sposób analityczny jak i pomiarowy, potrafi zdefiniować i wyznaczyć parametry robocze czwórnika.
- PEK\_U04 — potrafi analizować obwody z jednym nieliniowym elementem rezystancyjnym, wyznaczyć charakterystykę prądowo-napięciową i/lub napięciowo-prądową nieliniowego elementu rezystancyjnego oraz wyznaczyć jego parametry statyczne i dynamiczne.
- PEK\_U05 — zna równania opisujące linię transmisyjną, potrafi wyznaczyć parametry falowe linii transmisyjnej oraz zinterpretować rozwiązania równań linii.

...

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01

PEK\_K02

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy 1,2	Definicje modeli elementów obwodów elektrycznych i wielkości fizycznych w obwodach. Podstawowe prawa elektrotechniki. Własności obwodów elektrycznych – pojęcie obwodu SLS	4
Wy 3	Analiza obwodów elektrycznych w dziedzinie czasu — wyznaczenie składowej swobodnej i wymuszonej reakcji obwodu.	2
Wy 4,5	Analiza obwodów elektrycznych w stanie ustalonym przy pobudzeniach sinusoidalnych — metoda symboliczna. Prawa Kirchhoffa i Ohma w postaci symbolicznej. Metoda napięć węzłowych w ujęciu symbolicznym.	4
Wy 6,7	Moc w obwodach prądu sinusoidalnego. Moc czynna, bierna, pozorna. Dopasowanie obciążenia na maksimum mocy czynnej.	4
Wy 8,9	Przekształcenie Laplace’a — metoda operatorowa analizy obwodów elektrycznych przy dowolnych pobudzeniach. Metoda napięć węzłowych w ujęciu operatorowym.	4
Wy 10,11	Pojęcie i własności operatorowej funkcji transmitancji układu SLS. Konieczne i dostateczne warunki BIBO stabilności. Obliczanie funkcji transmitancji.	4
Wy12,13	Transformata Fouriera. Widmowa reprezentacja sygnałów o skończonej energii. Widmo amplitudowe i fazowe. Widmowa gęstość energii. Charakterystyki częstotliwościowe BIBO stabilnych układów SLS. Zagadnienie filtracji – charakterystyki amplitudowa i fazowa.	4
Wy14,15	Teoria czwórników. Metody opisu – parametry własne i robocze czwórnika	4
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

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

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Podstawowe twierdzenia teorii obwodów	3
La2	Pomiar parametrów czwórników	3
La3	Szeregi Fouriera	3
La4	Obwodowy model linii transmisyjnej	3
La5	Nieliniowe obwody elektryczne	3
	Suma godzin	<b>15</b>

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

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



### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji komputerowej oraz rozwiązywanie zadań przy tablicy – dyskusja użytych metod i uzyskanych rozwiązań
- N2. Laboratorium – pomiary wyspecjalizowanych zestawów laboratoryjnych.
- N3. Praca własna – przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych.
- N4. Konsultacje.
- N5. Materiały do wykładu oraz instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych dostępne on-line na stronie [www.zto.ita.pwr.wroc.pl](http://www.zto.ita.pwr.wroc.pl)

### 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_U05	Ocena wykonania ćwiczenia i sprawozdania
F2	PEK_W01 – PEK_W05	Sprawdzian pisemny
$P = 0,4 \times F1 + 0,6 \times F2$ , jeśli $F1 \geq 3$		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] WOLSKI, W. *Teoretyczne podstawy techniki analogowej*, Oficyna Wyd. PWr. Wrocław 2007.
- [2] BOLKOWSKI, S. *Teoria obwodów elektrycznych*, WNT, Warszawa 2008.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] OSIOWSKI, J., SZABATIN, J. *Podstawy teorii obwodów*, Podręczniki Akademickie, NT, Warszawa 2006.

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

**Prof. Jan Zarzycki      Jan.Zarzycki@pwr.wroc.pl**

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

**EKEK00013 Technika analogowa**

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU EKA

<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>	K1EKA_W25	C1	Wy1,2,3	N1, 4, 6
<b>PEK_W02</b>	K1EKA_W25	C1	Wy4,5,6	N1, 4, 6
<b>PEK_W03</b>	K1EKA_W25	C1,C2	Wy7,8,9	N1, 4, 6
<b>PEK_W04</b>	K1EKA_W25	C1,C2	Wy10,11,12	N1, 4, 6
<b>PEK_W05</b>	K1EKA_W25	C1	Wy13,14,15	N1, 4, 6
<b>PEK_U01</b>	K1EKA_U24, K1EKA_U25	C1	La2	N2, 4, 5, 6
<b>PEK_U02</b>	K1EKA_U24, K1EKA_U25	C1	La4	N2, 3, 4, 5, 6
<b>PEK_U03</b>	K1EKA_U24, K1EKA_U25	C2,C3	La3	N2, 3, 4, 5, 6
<b>PEK_U04</b>	K1EKA_U24, K1EKA_U25	C2,C3	La7	N2, 3, 4, 5, 6
<b>PEK_U05</b>	K1EKA_U24, K1EKA_U25	C1,C3	La6	N2, 3, 4, 5, 6

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

**Wydział Elektroniki PWr****KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa w języku polskim: **Systemy dynamiczne**Nazwa w języku angielskim: **Dynamic systems**Kierunek studiów: **Elektronika**Specjalność: **Zastosowania inżynierii komputerowej w technice (EZI)**Stopień studiów i forma: **I stopień, stacjonarna**Rodzaj przedmiotu: **Obowiązkowy/specjalnościowy**Kod przedmiotu: **EKES00504**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>30</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>1</b>			
Liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>3</b>	<b>1</b>			

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

- C1. Zapoznanie się z metodami opisu dynamicznych systemów liniowych.  
 C2. Nabycie umiejętności badania podstawowych własności obiektów, takich jak stabilność, sterowalność, obserwowalność.  
 C3. Poznanie własności strukturalnych systemów.  
 C4. Nabycie umiejętności konstruowania i analizowania systemów ze sprzężeniami zwrotnymi.

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA**

osoba, która zaliczyła kurs, ma następujące kompetencje:

z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 – zna podstawowe opisy liniowych systemów dynamicznych.

PEK\_W02 – zna kryteria badania stabilności systemów ciągłych.

PEK\_W03 – zna definicję i własności sprzężenia zwrotnego od wyjścia oraz od wektora stanu systemu.

PEK\_W04 – zna definicje i własności ciągłych systemów sterowalnych i obserwowalnych.

PEK\_W05 – zna zasadę konstruowania elementarnych obserwatorów stanu.

PEK\_W06 – zna podstawowe własności transformaty Z i systemów dyskretnych.

z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 – umie wyznaczyć transformatę Laplace’a wybranych przebiegów czasowych

PEK\_U02 – umie zbadać stabilność systemów ciągłych i dyskretnych.

PEK\_U03 – potrafi stwierdzić czy system jest sterowalny i/lub obserwowalny.

PEK\_U04 – potrafi zbadać wybrane własności systemów ze sprzężeniem zwrotnym.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp, informacje wprowadzające, wymagania.	2
Wy2	Równanie różniczkowe, transformata Laplace’a	2
Wy3	Transmitancja operatorowa i jej własności, splot	2
Wy4	Odpowiedź skokowa i impulsowa, przykłady systemów dynamicznych i ich zastosowania	2
Wy5	Systemy złożone: połączenie, równoległe, szeregowo i ze sprzężeniem zwrotnym	2
Wy6	Stabilność. Własności systemów stabilnych i niestabilnych. Kryteria określania stabilności.	2
Wy7	Opis systemów liniowych w przestrzeni stanów.	2
Wy8	Obserwowalność, definicje, kryteria. Sterowalność, definicje, kryteria.	2
Wy9	Struktura systemów liniowych. Związki między opisami.	2
Wy10	Sprzężenie zwrotne od wektora stanu. Definicje, własności, przykłady.	2
Wy11	Obserwatory stanu	2
Wy12	Obserwatory stanu, c.d.	2
Wy13	Systemy dyskretne. Transformata Z. Równanie stanu.	2
Wy14	Systemy dyskretne. Stabilność.	2
Wy15	Systemy dyskretne, a systemy ciągłe.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

### Forma zajęć – ćwiczenia

Forma zajęć – ćwiczenia		Liczba Godzin
Ćw1	Wprowadzenie	2
Ćw2	Transformacja Laplace’a i jej własności	2
Ćw3	Stabilność systemów ciągłych	2
Ćw4	Sterowalność i obserwowalność	2
Ćw5	Sprzężenie zwrotne od wyjścia systemu	2
Ćw6	Sprzężenie zwrotne od stanu	2
Ćw7	Transformata Z	2
Ćw8	Podsumowanie, zaliczenie	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny
2. Ćwiczenia obliczeniowe (rozwiązywanie zadań)

3. Konsultacje
4. Praca własna – przygotowywanie się do ćwiczeń
5. 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_U01 ÷ PEK_U04	Sprawdziany, obserwacja wykonywania ćwiczeń,
F2	PEK_W01 ÷ PEK_W06	Kolokwium pisemne
P = 0,5*F1 + 0,5*F2 (zaliczenie pod warunkiem F1>2.0, F2>2.0)		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Ogata K., *Metody przestrzeni stanów w teorii sterowania*, WNT, Warszawa, 1974.  
 [2] Kaczorek T., *Teoria sterowania*, PWN, Warszawa 1977.

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Kulikowski R., *Sterowanie w wielkich systemach*, WNT, Warszawa, 1970.  
 [2] Greblicki W., *Podstawy automatyki*, Ofic. Wyd. PWr., Wrocław, 2006.  
 [3] Kaczorek T., *Wektory i macierze w automatyce i elektrotechnice*, WNT, Warszawa, 1998.

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

**PAWEŁ WACHEL: tel. 71 320 32 77, [pawel.wachel@pwr.edu.pl](mailto:pawel.wachel@pwr.edu.pl)**

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU SYSTEMY DYNAMICZNE 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	S1EZI_W11	C1	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4	1,3,5
PEK_W02	S1EZI_W11	C2	Wy5, Wy6	1,3,5
PEK_W03	S1EZI_W11	C5	Wy6, Wy10	1,3,5
PEK_W04	S1EZI_W11	C5	Wy7, Wy8, Wy9	1,3,5
PEK_W05	S1EZI_W11	C3, C4	Wy11, Wy12	1,3,5
PEK_W06	S1EZI_W11	C5	Wy13, Wy14, Wy15	1,3,5
PEK_U01	S1EZI_U11	C1, C2	Ćw1, Ćw2	2,3,4
PEK_U02	S1EZI_U11	C2, C3	Ćw3	2,3,4
PEK_U03	S1EZI_U11	C1, C2, C3	Ćw4, Ćw6	2,3,4
PEK_U04	S1EZI_U11	C4, C5	Ćw5, Ćw7	2,3,4



WYDZIAŁ W4 / STUDIUM.....	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim:	Organizacja Komputerów.....
Nazwa w języku angielskim:	Computer Organization.....
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Elektronika</b> .....
Specjalność (jeśli dotyczy):	EZI.....
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	<b>ETES 00703</b> .....
Grupa kursów	<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	<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	<b>2</b>				
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	

\*niepotrzebne skreślić

<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>	
1.	K1EKA_W08

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

osoba, która zaliczyła kurs, ma następujące kompetencje:

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Zna ogólną architekturę komputerów von Neumana i arch. harwardzką

PEK\_W02 Zna szczegółową budowę współczesnych komputerów z odniesieniem do architektury von Neumana

PEK\_W03 Zna metody przetwarzania współczesnych komputerów (przetwarzanie potokowe, superpotokowe)

PEK\_W04 Zna zagadnienia związane obsługą rejestrów i pamięci

PEK\_W05 Zna zagadnienia związane z arytmetyką w systemach stałoprzecinkowych

PEK\_W06 Zna zagadnienia związane z arytmetyką w systemach zmiennoprzecinkowych

PEK\_W07 Zna zagadnienia związane z architekturą systemów przetwarzania danych opartych o karty graficzne GPU.

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Umie zaprojektować prosty system komputerowy w arch. von. Neumana

PEK\_U02 Umie przeanalizować architekturę systemu komputerowego i wykazać przydatność systemu w wybranych problemach praktycznych (dobór elementów dla projektowanego systemu)

PEK\_U03 Umie efektywnie programować proste algorytmy w języku assemblerowym wybranego procesora

PEK\_U04 Umie prowadzić obliczenia w systemie stałoprzecinkowym

PEK\_U05 Umie prowadzić obliczenia w systemie zmiennoprzecinkowym

PEK\_U06 Umie zaimplementować algorytm przetwarzania danych z użyciem procesora GPU

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Zajęcia wprowadzające, przedstawienie zakresu przedmiotu i warunków i formy zaliczenie	1
Wy2	Architektura komputerów von Neumana i architektura harwardzka, schematy przetwarzania,	2
Wy3	Implementacja prostych algorytmów przetwarzania danych w językach assemblerowych	2
Wy4	Arytmetyka komputerów systemy stałoprzecinkowe	2
Wy5	Algorytmy obliczeń w systemach stałoprzecinkowych	2
Wy6	Arytmetyka komputerów systemy zmiennoprzecinkowe	2
Wy7	Architektura i przetwarzanie danych w systemach GPU	
Wy7	Repetytorium	1
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
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	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	Opracowanie sprawozdania pisemnego	2
	Suma godzin	<b>15</b>

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
<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**

<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 PEK_U01-PEK_U06	Odpowiedzi ustne, obserwacja wykonywania ćwiczeń, pisemne sprawozdania z ćwiczeń,
F2	PEK_W01-PEK_W07 PEK_U04-PEK_U05	Kolokwium pisemne
$P = 0,4 \cdot F1 + 0,6 \cdot F2$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] J.BIERNAT, Architektura komputerów, Wrocław, OW PWr, 2005 (wyd.IV).
- [2] J.BIERNAT, Architektura układów arytmetyki resztowej, EXIT, Warszawa, 2007
- [3] I.KOREN, Computer Arithmetic Algorithms, A.K.Peters, Natick, MA, 2002
- [4] (wyd.1: Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1993).

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] D.A.PATTERSON, J.L.HENNESSY, Computer Organization and Design. The Hardware / Software Interface, San Mateo CA, Morgan Kaufmann Publishers, 2009 (wyd. 4)
- [2] I.KOREN, Computer arithmetic algorithms, Natick, MA, A K Peters, 2002 (wyd. 2).
- [3] J.BIERNAT, Metody i układy arytmetyki komputerowej, Wrocław, OW PWr, 2001.
- [4] R.ZIMMERMANN, Lecture Notes on Computer Arithmetic: Principles, Architectures and VLSI Design, Institut für Integrierte Systeme, ETH, Zurich, March, 1999.
- [5] “— “, PROGRAMMING FROM THE GROUND UP  
(<http://www.zak.ict.pwr.wroc.pl/materialy/>)  
Literatura dodatkowa
- [6] B.PARHAMI, Computer Arithmetic. Algorithms and Hardware Designs, New York-Oxford, Oxford University Press, 2000
- [7] J-M.MUELLER, Elementary functions. Boston: Birkhauser 1997
- [8] J.L.HENNESSY, D.A.PATTERSON , Computer Architecture. A Quantitative Approach, San Mateo CA, Morgan Kaufmann Publishers, 2007 (wyd. IV).
- [9] M.MURDOCCA, V.HEURING, Computer Architecture and Organization, J.Wiley, 2007
- [10] N.KOBLITZ, Wykład z teorii liczb i kryptografii, WNT, 1995.

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

**Jerzy Greblicki Jerzy.Greblicki@pwr.wroc.pl**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Organizacja komputerów**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU EiT**  
**I SPECJALNOŚCI 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>
PEK_W01	S1EZI_W02	C1-C4	Wy1-Wy3	n1-n5
PEK_W02	S1EZI_W02	C1-C4	Wy1-Wy3	n1-n5
PEK_W03	S1EZI_W02	C1-C4	Wy1-Wy3	n1-n5
PEK_W04	S1EZI_W02	C5-C7	Wy4-Wy6	n1-n5
PEK_W05	S1EZI_W02	C5-C7	Wy4-Wy6	n1-n5
PEK_W06	S1EZI_W02	C5-C7	Wy4-Wy6	n1-n5
PEK_W07	S1EZI_W02	C1-C4	Wy7	n1-n5
PEK_U01	S1EZI_U02	C1-C4	Pr1-Pr7	n2-n5
PEK_U02	S1EZI_U02	C1-C4	Pr1-Pr7	n2-n5
PEK_U03	S1EZI_U02	C1-C4	Pr1-Pr7	n2-n5
PEK_U04	S1EZI_U02	C5-C7	Pr1-Pr7	n2-n5
PEK_U05	S1EZI_U02	C5-C7	Pr1-Pr7	n2-n5
PEK_U06	S1EZI_U02	C1-C4	Pr1-Pr7	n2-n5

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

**Wydział Elektroniki PWr****KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa w języku polskim: **Podstawy obliczeń komputerowych**Nazwa w języku angielskim: **Foundations of computations**Kierunek studiów: **Zastosowania inżynierii komputerowej w technice (EZI)**Stopień studiów i forma: **I stopień, stacjonarna**Rodzaj przedmiotu: **Obowiązkowy/kierunkowy**Kod przedmiotu: **ETES 00705**Grupa kursów: **NIE**

	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>30</b>		
Forma zaliczenia	<b>Egzamin</b>		<b>Zaliczenie na ocenę</b>		
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. K1EKA\_W01, K1EKA\_W03, K1EKA\_W02, K1EKA\_W04, K1EKA\_W05
2. K1EKA\_W12
3. K1EKA\_W32
4. K1EKA\_W34

**CELE PRZEDMIOTU**

C1. Nabycie podstawowej wiedzy, uwzględniającej aspekty aplikacyjne z następujących działów analizy numerycznej: metody rozwiązywania układów równań liniowych i nieliniowych, metody interpolacji oraz wyznaczania wartości i wektorów własnych. Poznanie metod całkowania i różniczkowania numerycznego.

C2. Celem podstawowym jest nabycie umiejętności w stosowaniu metod numerycznych do zadań inżynierskich przy wykorzystaniu pakietu Matlab. Zdobycie umiejętności jakościowego rozumienia, interpretacji oraz ilościowej analizy obliczeń inżynierskich. Zapoznanie się z pakietem Matlab. Uruchomienie poznanych na wykładzie metod i algorytmów. Wykorzystanie komputerowych metod wizualizacji wyników w wybranym środowisku programistycznym.

C3. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących umiejętności współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów. Nabycie umiejętności pracy w zespole. Poznanie roli kierownika zespołu. Nabycie sprawności w wyszukiwaniu i korzystaniu z dokumentacji i katalogów. Nabycie biegłości w sporządzaniu dokumentacji i prezentacji osiągniętych wyników. Odpowiedzialne, uczciwe i rzetelne ocenianie wyników innych zespołów, dzięki przestrzeganiu obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

osoba, która zaliczyła kurs, ma następujące kompetencje:

z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 – zna metody rozwiązywania równań liniowych.

PEK\_W02 – zna metody rozwiązywania równań nieliniowych oraz metody rozwiązywania układów równań nieliniowych.

PEK\_W03 – zna podstawowe metody interpolacji wielomianowej.

PEK\_W04 – zna procedury wyznaczania wektorów i wartości własnej.

PEK\_W05 – zna podstawowe procedury całkowania numerycznego.

PEK\_W06 – zna podstawowe procedury różniczkowania numerycznego.

z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 – potrafi wykorzystać pakiet Matlab do podstawowych metod numerycznych w konkretnych zadaniach inżynierskich.

PEK\_U02 – potrafi opracować, przygotować i uruchomić oprogramowanie wykorzystujące poznane metody do wyznaczenia zadań inżynierskich

PEK\_U03 – umie wykorzystać komputerowe metody wizualizacji wyników w wybranym środowisku programistycznym.

PEK\_U04 – potrafi opracować raport oraz prezentacje uzyskanych wyników.

z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 – ma świadomość znaczenia umiejętności współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne rozwiązywanie wspólnych problemów. Poznanie zasad pracy zespołowej.

PEK\_K02 – rozumie konieczność nabycia umiejętności wyszukiwania i korzystania z dokumentacji i katalogów oraz umiejętności sporządzania dokumentacji i prezentacji osiągniętych wyników. Rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp, wprowadzenie do wykładu, program, wymagania	1
W-y 1,2	Metody rozwiązywania równań liniowych. Własności metody Gaussa.	3
Wy2	Metody Gaussa-Jordana, dekompozycji (LU).	2
Wy3	Metody iteracyjne. Numeryczne obliczanie wyznacznika, macierzy odwrotnej.	2
Wy4	Metody rozwiązywania równań nieliniowych.	2
Wy5	Metody rozwiązywania układów równań nieliniowych.	2
Wy6	Interpolacja wielomianowa.	2
Wy7	Interpolacja Lagrange'a, metody różnic.	2
Wy8	Metody sklejanie "cubic spline".	2
Wy9	Procedury wyznaczania wektorów i wartości własnej.	2
Wy10	Metody iteracyjne dla macierzy symetrycznych i rzeczywistych: Jacobiego, Givensa.	2
Wy11	Procedury całkowania numerycznego.	2
Wy12	Kwadratury Gaussa.	2
Wy13	Procedury różniczkowania numerycznego.	2
Wy14	Repetitorium	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		Liczba Godzin
La1	Szkolenie stanowiskowe BHP. Sprawy organizacyjne. Wprowadzenie. Podział na grupy z wyznaczeniem lidera grupy.	2
La2 - La5	Zapoznanie się z pakietem Matlab. Uruchomianie poznanych na wykładzie metod i algorytmów. Wykorzystanie komputerowych metod wizualizacji wyników w wybranym środowisku programistycznym.	9
La5 – La6	Opracowanie prezentacji w Power Point i raportu końcowego wykonanych prac (dokumentacji pisemnej).	2
La7	Zorganizowanie seminarium końcowego połączonego z samoceną wyników.	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, Matlab, Microsoft Office.</li> <li>3. Konsultacje</li> <li>4. Praca własna – Opracowanie projektu wraz z prezentacją.</li> <li>5. Seminarium końcowe wraz z prezentacją wyników wszystkich grup laboratoryjnych.</li> <li>6. 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_U04 PEK_K01 ÷ PEK_K02	Odpowiedzi ustne, obserwacja wykonywania ćwiczeń, pisemne sprawozdania z ćwiczeń, opracowanie i przedstawienie wyniku w formie prezentacji.
F2	PEK_W01 ÷ PEK_W06	Kolokwium pisemne
P = 0,4*F1 + 0,6*F2 (pod warunkiem zaliczenia laboratorium)		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></b></p> <p>[1] D.Kincaid, W.Cheney, Analiza numeryczna, WNT, 2006.</p> <p>[2] J. Stoer and R. Bulirsch, Introduction to Numerical Analysis, Second Edition, Springer-Verlag, 2001.</p> <p>[3] Z. Fortuna, B. Macukow, J. Wasowski, Metody numeryczne , WNT, 2005. Wydanie 7.</p> <p>[4] B. Mrozek, Z. Mrozek, Matlab I Simulink, Poradnik użytkownika, Helion 2007.</p> <p><b>[5]</b> F. Szabo, Linear Algebra with Mathematica: An Introduction Using Mathematica, Academic Preess, 2000.</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] David R. Kincaid, E. Ward Cheney, Numerical Analysis: Mathematics of Scientific Computing, Brooks Cole; 3 edition (October 25, 2001)</p> <p>[2] Anthony Ralston, Wstęp do analizy numerycznej, PWN. 1976.</p> <p>[3] W. H. Press, S.A. Teukolsky, W.T. Vetterling, B.P. Flannery <i>Numerical Recipes in C. The Art of Scientific Computing</i>, Cambridge University Press, Cambridge, New York, Port Chester, Melbourne Sydney 1997.</p>

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

Ryszard Klempous, 71 320 28 48; ryszard.klempous@pwr.edu.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
Podstawy obliczeń komputerowych  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU 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,	S1EZI_W08	C1	Wy1-Wy3	1,2,3,4
PEK_W02	S1EZI_W08	C1	Wy4-Wy5	1,2,3,4
PEK_W03	S1EZI_W08	C1	Wy6-Wy8	1,2,3,4
PEK_W04	S1EZI_W08	C1	Wy9-Wy10	1,2,3,4
PEK_W05	S1EZI_W08	C1	Wy11-W12	1,2,3,4
PEK_W06	S1EZI_W08	C1	Wy13-Wy15	1,2,3,4
PEK_U01	S1EZI_U08	C1, C2	La2- La6	2,3,4,5,6
PEK_U02	S1EZI_U08	C1, C2	La2-La6	2, 3,4,5,6
PEK_U03	S1EZI_U08	C2,C3	La2-La6	2,3,4,5,6
PEK_U04	S1EZI_U08	C2, C3	La7,8	2,3,4,5,6

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Seminarium problemowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Problem-oriented Seminar</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Zastosowanie inżynierii komputerowej w technice (EZI)</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ETES00708</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	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)					2

\*niepotrzebne skreślić

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Opracowanie i wygłoszenie seminarium poświęconego wybranemu specjalistycznemu problemowi naukowo-technicznemu z zakresu studiowanej dyscypliny
- C2 Zorganizowanie i prowadzenie dyskusji dotyczącej tego zagadnienia
- C3 Udział w dyskusji na temat tego zagadnienia



**PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA**

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi opracować krytycznie konkretne zagadnienie specjalistyczne korzystając z tradycyjnych i elektronicznych źródeł informacji (w języku polskim i angielskim), zaprezentować wyniki w zwartej i uporządkowanej formie.

PEK\_U02 Potrafi przeprowadzić i koordynować dyskusję merytoryczną z uczestnikami prezentacji.

PEK\_U03 Potrafi uczestniczyć w moderowanej dyskusji merytorycznej z uczestnikami prezentacji.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1		
Wy2		
Wy3		
Wy4		
Wy5		
....		
	Suma godzin	

<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	Wygłoszenie seminarium i kierowanie dyskusją na jego temat	1
Se2	Czynny udział w seminarium w roli słuchacza	29
	Suma godzin	30

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacja komputerowa, rzutnik, tablica  
N2. Dyskusja moderowana

### 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	Treść i forma wypowiedzi ustnej, jakość prezentacji
F2	PEK_U02	Sprawne prowadzenie dyskusji
F3	PEK_U03	Aktywność w dyskusji
$P = 0.6 * F1 + 0.2 * F2 + 0.2 * F3$		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

[1] Czasopisma i książki specjalistyczne wydawnictw naukowych, m.in. IEEE, Kluwer, Elsevier.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

[2] Czasopisma i książki popularnonaukowe, m.in. wydawnictw IEEE, Kluwer, Elsevier.

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

**Przemysław Śliwiński (przemyslaw.sliwinski@pwr.wroc.pl)**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Seminarium problemowe**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektronika**  
**I SPECJALNOŚCI Zastosowania inżynierii komputerowej w technice**

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)	S1EZI_U16	C1	Se1	N1,N2
PEK_U02	S1EZI_U16	C2	Se1	N2
PEK_U03	S1EZI_U16	C3	Se2	N2
PEK_K01 (kompetencje)				
PEK_K02				
...				

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

**Wydział Elektroniki PWr****KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa w języku polskim: **Zastosowania baz danych**Nazwa w języku angielskim: **Applications of database systems**Kierunek studiów: **Elektronika**Stopień studiów i forma: **I stopień, stacjonarna**Rodzaj przedmiotu: **Obowiązkowy**Kod przedmiotu: **ETES00712**Grupa kursów: **Tak**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>			<b>15</b>	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>30</b>			<b>30</b>	
Forma zaliczenia	<b>Zaliczenie na ocenę</b>			<b>Zaliczenie na ocenę</b>	
Liczba punktów ECTS	<b>2</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**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy z zakresu algebry relacji oraz modelowania i normalizacji danych.
- C2. Nabycie umiejętności administrowania wybranym serwerem bazy danych.
- C3. Opanowanie języka SQL i metod optymalizacji zapytań.
- C3. Nabycie umiejętności programowania procedur wbudowanych w języku PL/SQL.
- C4. Nabycie wiedzy z zakresu specyficznych problemów zarządzania hurtowniami danych i metod ich rozwiązywania
- C5. Opanowanie wybranych technik tworzenia dynamicznych stron WWW z dostępem do bazy danych

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA**

osoba, która zaliczyła kurs, ma następujące kompetencje:

z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 – zna podstawy algebry relacji i problemy normalizacji danych

PEK\_W02 – zna złożoność obliczeniową realizacji popularnych typów zapytań

PEK\_W03 – zna strukturę typowych obiektów baz danych, tj. tabel, indeksów, procedur wbudowanych itp.

PEK\_W04 – zna typowe problemy jednoczesnego dostępu do danych i metody ich rozwiązywania

PEK\_W05 – zna metody zarządzania bezpieczeństwem danych, w kontekście ich ochrony przed utratą i niepożądanym dostępem

<p>PEK_W06 – zna techniki administracji specyficzne dla hurtowni danych</p> <p>z zakresu umiejętności:</p> <p>PEK_U01 – potrafi zainstalować oraz administrować wybranym serwerem bazy danych (np. <i>Oracle</i>)</p> <p>PEK_U02 – umie tworzyć złożone zapytania w języku SQL</p> <p>PEK_U03 – umie programować w języku PL/SQL</p> <p>PEK_U04 – potrafi stworzyć dynamiczną stronę WWW z dostępem do danych i weryfikacją użytkownika</p> <p>PEK_U05 – potrafi przenosić (eksportować/importować) duże zbiory informacji pomiędzy bazami różnych typów i tworzyć proste aplikacje rozproszone (np. w konfiguracjach Oracle-Access, C#/C++-Oracle)</p> <p>PEK_U06 – umie korzystać z technik specyficznych dla hurtowni danych, takich jak przestrzenie tablicowe, partycjonowanie obiektów, serwery lustrzane itp.</p> <p>z zakresu kompetencji społecznych:</p> <p>PEK_K01 – ma świadomość znaczenia umiejętności wyszukiwania informacji oraz jej krytycznej analizy,</p> <p>PEK_K02 – rozumie konieczność samokształcenia oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności,</p>
--

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, typowe problemy, klasyfikacja baz danych	1
Wy2	Modelowanie danych, normalizacja, język UML	1
Wy3	Wybrane techniki programowania obiektowego	1
Wy4	Budowa serwera bazy danych <i>Oracle</i>	1
Wy5	Struktura fizyczna bazy danych (pliki i przestrzenie tablicowe)	1
Wy6	Struktura logiczna bazy danych	1
Wy7	Transakcje i ich rodzaje, jednoczesny dostęp do danych, synchronizacja za pomocą blokad	1
Wy8	Tabele, indeksy, widoki, procedury i pakiety	1
Wy9	Język SQL, zapytania typu <i>select</i> , <i>insert</i> i <i>update</i>	1
Wy10	Programowanie w języku PL/SQL, instrukcje warunkowe, pętle, obsługa wyjątków	1
Wy11	Bezpieczeństwo, ochrona danych przed utratą	1
Wy12	Bezpieczeństwo, ochrona przed niepowołanym dostępem	1
Wy13	Hurtownie danych, serwery lustrzane, obiekty partycjonowane	1
Wy14	Przykładowe metody zdalnego łączenia się z bazą danych (MS Access, C#)	1
Wy15	Podsumowanie	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć – projekt</b>		Liczba Godzin
Pr1	Sprawy organizacyjne. Wprowadzenie. Przydzielenie kont użytkownikom	2
Pr2	Zapytania typu <i>SELECT</i>	2
Pr3	Zapytania typu <i>INSERT</i> i <i>UPDATE</i>	2
Pr4	Programowanie w języku PL/SQL (cz. 1 – typy danych, operatory, instrukcje warunkowe, pętle, kursory)	2

Pr5	Programowanie w języku PL/SQL (cz. 2 – pakiety, obsługa wyjątków)	2
Pr6	Tworzenie interfejsu użytkownika za pomocą <i>Oracle APEX</i>	2
Pr7	Przetwarzanie danych przy użyciu <i>MS Access</i>	2
Pr8	Podsumowanie	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora
2. Konsultacje
3. Praca własna – programowanie na serwerze (zdalnie)
4. Praca własna – studia literaturowe
5. 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_U01 ÷ PEK_U06 PEK_K01 ÷ PEK_K02	Ocena prezentacji programu i pisemnego sprawozdania
F2	PEK_W01 ÷ PEK_W06	Kolokwium pisemne
P = 0,5*F1 + 0,5*F2, przy warunku koniecznym F1,F2>2.0		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] I. Abramson, *Oracle Database 11g. Przewodnik dla początkujących*, Helion, Gliwice, 2010.
- [2] T. Pankowski, *Podstawy baz danych*, PWN, Warszawa, 1992.
- [3] J. Gnybek, *Oracle — łatwiejszy niż przypuszczasz*, Helion, Gliwice 2005.
- [4] B. Pribyl, S. Feuerstein, *Learning Oracle PL/SQL*, O'Reilly, Beijing 2002.
- [5] K. Loney, *Oracle database 11g :kompendium administratora*, Helion, Gliwice 2010.
- [6] *Learning center systemu MSSQL*: <http://www.microsoft.com/sqlserver/en/us/default.aspx>
- [7] K. Delaney, *Microsoft SQL Server 2005 od środka : mechanizm składowania danych*, APN PROMISE, 2007.
- [8] M. Zawadzki, *SQL Server 2005*, Mikom, Warszawa 2006.
- [9] T. Rizzo, *SQL Server 2005*, Helion, Gliwice 2007.

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] G. Booch, J. Rumbaugh, I. Jacobson, *UML – przewodnik użytkownika*, WNT, Warszawa 2002.
- [2] J. Schmuller, *UML dla każdego : Ujednolicony Język Modelowania – wyrażanie związków między klasami w projektowaniu obiektowym*, Helion, Gliwice 2003.
- [3] C. L. Hall, *Techniczne podstawy systemów klient-serwer*, WNT, Warszawa 1996.
- [4] S. Lippman, *Postawy języka C++*, WNT Warszawa, 2001.
- [5] B. Pfaffenberger, B. Karow, *HTML 4 : Biblia*, Helion, Gliwice 2001.
- [6] Dokumentacja techniczna na stronie [www.oracle.com](http://www.oracle.com)
- [7] Kursy internetowe, np. zamieszczone na serwerze [www.youtube.com](http://www.youtube.com)

[8] K. Delaney, *Microsoft SQL Server 2005 od środka : mechanizm składowania danych*, APN PROMISE, 2007.

[9] I. Ben-Gan, *Microsoft SQL Server 2012. Podstawy języka T-SQL*, APN PROMISE, 2012.

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

Grzegorz Mzyk, 71 320 32 77; [grzegorz.mzyk@pwr.wroc.pl](mailto:grzegorz.mzyk@pwr.wroc.pl)

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**

**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU *Elektronika i Telekomunikacja***

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	S1EZI_W15	C1	Wy1..Wy3	1,3,6
PEK_W02	S1EZI_W15	C3	Wy7, Wy9	1,3,6
PEK_W03	S1EZI_W15	C2	Wy6, Wy8	1,3,6
PEK_W04	S1EZI_W15	C2	Wy7, Wy12	1,3,6
PEK_W05	S1EZI_W15	C2, C4	Wy10..Wy12	1,3,6
PEK_W06	S1EZI_W15	C4	Wy13, Wy14	1,3,6
PEK_U01	S1EZI_U14	C2	Pr1..Pr8	2,3,4,5
PEK_U02	S1EZI_U14	C3	Pr2, Pr3	2,3,4,5
PEK_U03	S1EZI_U14	C3	Pr4, Pr5	2,3,4,5
PEK_U04	S1EZI_U14	C5	Pr6	2,3,4,5
PEK_U05	S1EZI_U14	C2, C4	Pr7	2,3,4,5
PEK_U06	S1EZI_U14	C4	Pr5, Pr7	2,3,4,5
PEK_K01, PEK_K02	K1_K04	C7	Wy1÷Wy15 Pr1÷Pr8	1,2,3,4,5,6

WYDZIAŁ Elektroniki PWr

**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim:** Interfejsy komputerowe**Nazwa w języku angielskim:** Digital Interfaces**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** Elektronika i telekomunikacja**Specjalność (jeśli dotyczy):** Zastosowania inżynierii komputerowej w technice (EZI)**Stopień studiów i forma:** I stopień, stacjonarna**Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy**Kod przedmiotu** ETES00714**Grupa kursów** TAK

	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)					
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 \_W11
2. K1EKA \_W21
3. K1EKA \_W27

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy o technikach przesyłania sygnałów cyfrowych.
- C2. Nabycie umiejętności implementowania protokołów transmisji danych.
- C3. Nabycie umiejętności konfigurowania układów peryferyjnych w systemie mikroprocesorowym.
- C4. Nabycie wiedzy o metodach definiowania protokołów.
- C5. Nabycie umiejętności wyboru interfejsu/protokołu w zależności od ograniczeń zadania.
- C6. Nabycie wiedzy o właściwościach podstawowych interfejsów cyfrowych.
- C7. Nabycie umiejętności wyszukiwania istotnej informacji w specyfikacjach technicznych.



### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Zna metody transmisji sygnałów cyfrowych.

PEK\_W02 Zna podstawowe interfejsy cyfrowe.

PEK\_W03 Zna podstawowe konfiguracje układów nadawczo-odbiorczych linii.

PEK\_W04 Zna podstawy implementacji wybranych protokołów transmisji cyfrowej.

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi narysować diagram stanu protokołu.

PEK\_U02 Potrafi wyszukiwać istotne informacje w specyfikacji technicznej interfejsu.

PEK\_U03 Potrafi zaimplementować protokół komunikacyjny.

PEK\_U04 Potrafi skonfigurować UART.

PEK\_U05 Potrafi zaprojektować szkielet linii transmisyjnej (typ linii, terminacje, rodzaj nadajników/odbiorników linii)

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 Umiejętność pracy z zespołem.

PEK\_K02 Poznaje pojęcie odpowiedzialności za podjęte decyzje, działania i zaniechania.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Klasyfikacja interfejsów.	2
Wy2	Metody transmisji sygnałów cyfrowych.	2
Wy3	Interfejs elektryczny w transmisji sygnałów cyfrowych.	2
Wy4-6	Małe interfejsy (I2C, SPI, etc.)	6
Wy7	Interfejs RS232/422/485	2
Wy8	Układ UART	2
Wy9	Interfejsy M-BUS, DALI	2
Wy10-11	Interfejs USB	4
Wy12	Interfejsy niskoenergetyczne (ZigBee, LoRa)	2
Wy13	Szybkie interfejsy szeregowo	2
Wy14	Protokoły bezprzewodowe	2
Wy15	Repetytorium	2
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1a	Szkolenie BHP. Sprawy organizacyjne. Wprowadzenie.	1
La1b	Wybór protokołu/interfejsu do implementacji.	1
La2	Gromadzenie dokumentacji technicznych/specyfikacji.	2
La3	Opracowanie koncepcji implementacji.	2
La4	Kompletacja oprzyrządowania/środowiska programistycznego.	2
La5-7	Implementacja interfejsu/protokołu.	7
	Suma godzin	<b>15</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora
- N2. Projekt laboratoryjny
- N3. Konsultacje
- N4. Praca własna – przygotowanie do projektu laboratoryjnego
- N5. 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_U01 ÷ PEK_U03, PEK_U05, PEK_K01, PEK_K02	Odpowiedzi ustne, obserwacja wykonywania ćwiczeń, ocena realizacji zadania
F2	PEK_W01 ÷ PEK_W04, PEK_K02, PEK_U04, PEK_U05	Kolokwium pisemne, kontrola obecności

$P = 0.1 F2 + 0.9 F1$ ,  $F1 \geq 3.0$ ,  $F2 \geq 3.0$

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] W. Mielczarek, *Szeregowe interfejsy cyfrowe*, Helion, 1994
- [2] F. Rumsay, J. Watkinson, *Digital Interfaces Handbook*, Elsevier, 2004

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] <http://www.maxim-ic.com/>
- [2] <http://www.ti.com/>
- [3] <http://www.interfacebus.com/>

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

**Artur Chorazyczewski, [artur.chorazyczewski@pwr.wroc.pl](mailto:artur.chorazyczewski@pwr.wroc.pl)**

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

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 ... PEK_W04	S1EZI_W09	C1,C3,C4,C5, C6	Wy2..Wy14	
PEK_U04	S1EZI_U09	C3	Wy8	N1,N5
PEK_U01, PEK_U03	S1EZI_U09	C2, C3, C5	La1b,	
PEK_U02	S1EZI_U09	C7	La1b, La2, La4	N1...N4
PEK_U02, PEK_U03	S1EZI_U09	C2, C5	La3, La5-7	N2...N4
PEK_U05	S1EZI_U09	C2, C3	La2, La4	N4
PEK_K01, PEK_K02	K1EKA_K05		La1..La7	N1...N5

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

**Wydział Elektroniki PWr/K7****KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa w języku polskim; **Programowanie w systemie operacyjnym UNIX**Nazwa w języku angielskim; **Programming under the UNIX operating system**Kierunek studiów: **Elektronika i Telekomunikacja**Specjalność: **Zastosowania inżynierii komputerowej w technice (EZI)**Stopień studiów i forma: **I stopień, stacjonarna** Rodzaj przedmiotu:**obowiązkowy**Kod przedmiotu: **ETES00720**Grupa kursów: **TAK**

	Wykład	Cwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć, zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		45		
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)	1		1		

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

K1EKA W07

K1EKA U07

K1EKA U08

**CELE PRZEDMIOTU**

C1. Nabycie wiedzy o standardach POSIX

C2. Nabycie wiedzy o środowisku programowania systemów UNIX/LINUX

- C3. Nabycie praktycznej umiejętności pisania skryptów interpretera poleceń Bourne i POSIX shell,
- C4. Nabycie wiedzy o mechanizmach współbieżności i komunikacji międzyprocesowej systemów, UNIX/LINUX
- C5. Nabycie praktycznej umiejętności posługiwania się narzędziami programistycznymi systemów, UNIX/LINUX
- C6. Nabycie praktycznej umiejętności tworzenia i uruchamiania programów współbieżnych w systemach UNIX/LINUX

#### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK W01 - zna ogólną architekturę systemów UNIX/LINUX i standardy POSIX,

PEK W02 - zna język interpretera poleceń Bourne shell i język wyrażenia regularnych BRE/ERE,

PEK W03 - zna strukturę i własności procesu oraz podstawowe mechanizmy komunikacji międzyprocesowej systemu UNIX,

Z zakresu umiejętności:

PEK U01 - potrafi posługiwać się systemem UNIX i pisać programy z wykorzystaniem funkcji i bibliotek systemu

PEK U02 - potrafi pisać skrypty uniksowego interpretera poleceń z wykorzystaniem podstawowych narzędzi systemu,

PEK U03 - potrafi projektować i uruchamiać wieloprotokółowe aplikacje współbieżne w systemie UNIX

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK K01 - zna znaczenie standardów w rozwiązywaniu problemów informatycznych,

PEK K02 - zna praktyczne znaczenie licencji na oprogramowanie, w tym licencji wolnego oprogramowania (FOSS), i znaczenie otwartego oprogramowania z dostępnością kodów źródłowych,

#### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład,		Liczba godzin
Wy1	Interpreter komend Bourne shell, podstawowe mechanizmy, pisanie skryptów, rozszerzenia POSIX	3
Wy2	Wyrażenia regularne, filtry: grep, sed, awk	2
Wy3	System kompilatora C, funkcje I/O niskiego poziomu, deskryptory, przegląd bibliotek systemu UNIX	2
Wy4	Programowanie procesów: tworzenie, atrybuty, dziedziczenie atrybutów, współdzielenie zasobów. Sygnały, obsługa sygnałów. Komunikacja przez potoki.	2
Wy5	Komunikacja międzyprocesowa przez gniazda, kolejki komunikatów, pamięć współna, semafony (System V IPC i Posix),	2

Wy6	Zaawansowane funkcje wej'scia/wyj'scia: blokowanie, prze laczanie, funkcja, select/poll, odwzorowanie plik'ow do pamieci,	2
Wy7	Rozszerzenia Posix czasu rzeczywistego: zegary, timery, sygna ly czasu rzeczywistego.	2
	Suma godzin	15
<b>Forma zaje'c - laboratorium ,</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wprowadzenie do pracy w 'srodowisku systemu UNIX. Podstawowe polecenia i narzedzia, proste skrypty,	3
La2	Tworzenie skrypt'ow interpretera polecen' Bourne i POSIX shella.	2

La3	Tworzenie skrypt'ow z uz'yciem wyraz'en' regularnych i filtr'ow.	2
La4	Tworzenie program'ow ANSI C w 'srodowisku kompilatora z uz'yciem funkcji i bibliotek systemu UNIX.	2
a5	Tworzenie program'ow wsp'olbieznych.	2
a6	Programowanie proces'ow i komunikacji miedzyprocesowej	2
a7	Tworzenie program'ow wsp'olbieznych w architekturze klient-serwer	2
	Suma godzin	14

**STOSOWANE NARZEDZIA DYDAKTYCZNE ,**

- N1. Wyk lad tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora  
N2. Prezentacje on-line w trakcie wyk ladu  
N3. Zajecia laboratoryjne,  
N4. Konsultacje  
N5. Praca w lasna - przygotowanie do zaje'c laboratoryjnych,  
N6. Praca w lasna - samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego  
N7. Portal edukacyjny Politechniki Wroc lawskiej <http://eportal.pwr.edu.pl/>

**OCENA OSIAGNIECIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTOW KSZTAL CENIA' ,**

Oceny (F - formujaca (w trakcie, semestru), P - podsumowujaca, (na koniec semestru))	Numer efektu ksztal cenia	Spos'ob oceny osiagniecia efektu ksztal cenia,
F1	PEK W01 ÷ PEK W03	Pisemne kolokwium zaliczeniowe
F2	PEK U01 ÷ PEK U03	Ocena wykonanych 'cwiczen' laboratoryjnych

$P = 0,4 \cdot F1 + 0,6 \cdot F2$  (do zaliczenia kursu zar'owno F1 jak i F2 musza by'c ocenami pozytywnymi),

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEL NIAJACA ,**

**LITERATURA PODSTAWOWA:**

Matthew, Stones: LINUX Programowanie, RM, 1999

Robbins, Beebe: Programowanie skryptów powłoki, Helion 2006

UNIX Programmer's Reference Manual (on-line)

**LITERATURA UZUPELNIAJĄCA:**

Stevens: UNIX. Programowanie usług sieciowych. Tom 2 - Komunikacja międzyprocesowa, WNT, 2001

UNIX Programmer's Guide

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

Witold Paluszynski, witold.paluszynski@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

**Programowanie w systemie operacyjnym UNIX**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Elektronika i Telekomunikacja**I SPECJALNOŚCI **Zastosowania inżynierii komputerowej w technice (EZI)**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**	Cele przedmiotu***	Treści programowe***	Numer narzędzia dydaktycznego***
PEK W01	S1EZI W05	C1,C2	Wy1,Wy3, Wy4, Wy6	1,2,4,6
PEK W02	S1EZI W05	C1,C2,C3	Wy1,Wy2, La1÷La3	1,2,4,6
PEK W03	S1EZI W05	C1,C2,C4	Wy4÷Wy7, La5÷La7	1,2,4,6
PEK U01	S1EZI U05	C1÷C5	Wy1,Wy3, La1÷La4	3,4,5,7
PEK U02	S1EZI U05	C1,C2,C3	Wy1,Wy2, La1÷La3	3,4,5,7
PEK U03	S1EZI U05	C1,C2,C4÷C6	Wy4÷Wy7, La5÷La7	3,4,5,7
PEK K01	S1EZI W05, S1EZI U05	C1,C2	Wy1÷Wy7, La1÷La7	1,3,5,6
PEK K02	S1EZI W05, S1EZI U05	C1÷C6	Wy1÷Wy7, La1÷La7	1,3,5,6

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

\*\* - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI PW <sub>r</sub>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim: Obliczenia inżynierskie w środowisku MATLAB</b>	
<b>Nazwa w języku angielskim: Engineering computations in the MATLAB environment</b>	
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Elektronika i Telekomunikacja</b>	
<b>Specjalność (jeśli dotyczy): Zastosowania inżynierii komputerowej w technice (EZI)</b>	
<b>Stopień studiów i forma: I stopień, stacjonarna</b>	
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ETES00713</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)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)			1		

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

1. K1EKA\_W11

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Nabycie wiedzy o środowisku MATLAB/Control System Toolbox/Simulink na potrzeby rozwiązywania problemów teorii regulacji.  
 C2 Nabycie wiedzy z zakresu budowy i działania regulatorów ciągłych i dyskretnych.  
 C3 Nabycie wiedzy z zakresu konstruowania dedykowanych algorytmów sterowania w środowisku MATLAB/Simulink.



### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - Potrafi zaprojektować stabilny system ze sprzężeniem zwrotnym.

PEK\_U02 - Potrafi oprogramować i uruchomić złożone modele układów automatyki oraz dobrać nastawy regulatorów.

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Sprawy organizacyjne. Wprowadzenie do środowiska MATLAB/Control System Toolbox/Simulink.	3
La2	Przykłady obliczeń numerycznych oraz obliczeń symbolicznych w środowisku MATLAB.	3
La3	Komputerowe symulacje prostych i złożonych jednowymiarowych układów dynamicznych. Czasowe odpowiedzi skokowe i charakterystyki częstotliwościowe.	3
La4	Transmitancje operatorowe systemów dynamicznych z czasem ciągłym i z czasem dyskretnym.	3
La5	Zadania regulacji automatycznej z czasem ciągłym. Numeryczne i graficzne kryteria jakości regulacji.	3
La6	Zadania regulacji automatycznej z czasem dyskretnym. Wprowadzenie do automatycznej regulacji cyfrowej dla obiektów ciągłych.	3
La7	Komputerowe symulacje pracy serwomotorów pracujących w układzie serwomechanizmu. Badania jakości regulacji przy pomocy programu Simulink środowiska MATLAB.	3
La8	Komputerowe symulacje pracy układów regulacji kaskadowej.	3
La9	Układy regulacji dwu- i trójpołożeniowej w zastosowaniach do regulacji temperatury. Schematy symulacyjne w programie Simulink środowiska MATLAB.	3
La10	Prezentacje grupowych realizacji symulacji komputerowych w środowisku MATLAB/Simulink/Control System Toolbox.	3
	Suma godzin	30

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Ćwiczenia laboratoryjne

N2. Konsultacje

N3. Praca własna - przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

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

– podsumowująca (na koniec semestru)		
F1	PEK_U01-PEK_U02	Obserwacja wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych, pisemne sprawozdania z ćwiczeń.
P=1,0*F1		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Greblicki W., 'Podstawy automatyki', OW Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2006
- [2] Brzózka J., Dorobczyński L., 'MATLAB - środowisko obliczeń naukowo-technicznych'. wyd. MIKOM, Warszawa 2005
- [3] Łysakowska B., Mzyk G., 'Komputerowa symulacja układów automatycznej regulacji w środowisku MATLAB/Simulink', OW Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Regel W., 'Obliczenia symboliczne i numeryczne w programie MATLAB', wyd. MIKOM, Warszawa 2004
- [2] Brzózka J., 'Regulatory i układy automatyki', wyd. MIKOM, Warszawa 2004
- [3] Mrozek B., Mrozek Z., 'MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika', wyd. Helion, Gliwice 2004

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

**Paweł Wachel, tel. 320 32 77 [pawel.wachel@pwr.edu.pl](mailto:pawel.wachel@pwr.edu.pl)**

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**OBLICZENIA KOMPUSEROWE W ŚRODOWISKU MATLAB**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **ELEKTRONIKA I**  
**TELEKOMUNIKACJA**  
 I SPECJALNOŚCI **EZI**

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 (umiejętności)	S1EZI_U15	C1 - C3	La1 – La10	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 Akustyka mowy</b>	
<b>Nazwa w języku angielskim Speech acoustics</b>	
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Elektronika</b>	
<b>Specjalność (jeśli dotyczy): Inżynieria akustyczna (EIA)</b>	
<b>Profil: ogólnouczelniany / <del>praktyczny</del></b>	
<b>Stopień studiów i forma: I / <del>H</del>-stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>	
<b>Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / ogólnouczelniany *</b>	
<b>Kod przedmiotu ETES00916</b>	
<b>Grupa kursów <del>TAK</del> / 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	<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	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.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zdobyć podstawowej wiedzy dotyczącej opisu zjawiska i procesy zachodzące podczas artykulacji, percepcji, kodowania oraz syntezy mowy
- C2 Poznanie kryteriów jakości sygnału mowy

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

PEK\_W01 Zna podstawowe pojęcia z zakresu akustyki mowy

PEK\_W02 Zna podstawowe zagadnienia z fonetyki, akustyki mowy oraz opisu sygnału mowy.

PEK\_W03 Zna podstawowe zagadnienia związane z kodowaniem sygnału mowy oraz wokoderami, syntezą mowy oraz komunikacją głosową człowiek-komputer

PEK\_W04 Zna zasady doboru i wykorzystania technik pomiarowych do oceny jakości transmisji sygnału mowy

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, program, wymagania. Pojęcia podstawowe	2
Wy2, Wy4	Mowa, jako nośnik informacji. Wytwarzanie dźwięków mowy. Podstawy percepcji mowy. Podstawy fonetyczne analizy i syntezy sygnału mowy.	6
Wy5 – Wy8	Kodowanie sygnału mowy. Wokodery. Synteza mowy. Komunikacja głosowa człowiek-komputer	10
Wy9 – Wy14	Ocena jakości sygnału mowy (Sygnały testowe w pomiarach jakości mowy, subiektywne i obiektywne metody oceny jakości sygnału mowy, wpływ zniekształceń i zakłóceń na zrozumiałość mowy).	12
Wy15	Repetitorium	2
	Suma godzin	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji Power Point

N2. Konsultacje

N3. 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 – PEK_W04	Kolokwium
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] R. Tadeusiewicz, *Sygnal mowy*, WKiŁ, 1988
- [2] S. Brachmański, *Wybrane zagadnienia oceny jakości transmisji sygnału mowy*, Oficyna Wydawnicza PWR, Wrocław 2015.
- [3] Basztura Cz., *Źródła, sygnały i obrazy akustyczne*, WKiŁ, Warszawa 1988
- [4] ITU Recommendation

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] J. Blauert, *Communication Acoustics*, Springer Verlag 2005.
- [2] P. Vary, R. Martin, *Digital Speech Transmission*, John Wiley & Sons Ltd, 2005
- [3] W. C. Chu, *Speech Coding Algorithms*, Wiley-Interscience, 2003
- [4] ETSI Recommendation

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

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

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Akustyka mowy** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Elektronika** I SPECJALNOŚCI **Inżynieria akustyczna (EIA)**

<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>	S1EIA_W03	C1	Wy1,	N1, N2, N3
<b>PEK_W02</b>	S1EIA_W03	C1	Wy2, Wy3, Wy4	N1, N2, N3
<b>PEK_W03</b>	S1EIA_W03	C1	Wy5, Wy6, Wy7, Wy8	N1, N2, N3
<b>PEK_W04</b>	S1EIA_W03	C2	Wy9, Wy10, Wy11, Wy12, Wy13, Wy14	N1, N2, N3

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

**KARTA PRZEDMIOTU**

**Nazwa w języku polskim** Systemy elektroakustyczne

**Nazwa w języku angielskim** Electro-acoustical systems

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

**Specjalność (jeśli dotyczy):** Inżynieria Akustyczna

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

**Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany \*

**Kod przedmiotu** ETES17018

**Grupa kursów** TAK / NIE\*

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90				
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>3</b>				
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. S1EIA\_W01
2. K1EKA\_U30

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Zdobyć umiejętności analizowania struktury systemu elektroakustycznego.

C2 Zdobyć umiejętności oceniania urządzeń elektroakustycznych na podstawie ich parametrów sygnałowych, funkcjonalnych, ergonomicznych pod kątem ich przydatności do zastosowania w konkretnych systemach elektroakustycznych.

C3 Zdobyć umiejętności posługiwania się dokumentacją techniczną dotyczącą systemu elektroakustycznego.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Analizuje strukturę systemu elektroakustycznego i na jej podstawie interpretuje przeznaczenie systemu

PEK\_U02 Weryfikuje poprawność doboru urządzeń elektroakustycznych dla systemów o konkretnej strukturze i przeznaczeniu.

PEK\_U03 Analizuje dokumentację techniczną przedstawiającą sposób wykonania systemu elektroakustycznego.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1 -Wy5	Analizowanie struktur systemów elektroakustycznych. Przedstawienie typowych struktur systemów o różnym przeznaczeniu.	10
Wy6 - Wy10	Prezentacja wszystkich kategorii urządzeń elektroakustycznych wraz z omówieniem ich cech zasadniczych. Omówienie metodologii oceny przydatności urządzeń elektroakustycznych dla poszczególnych typów systemów na podstawie analizy parametrów sygnałowych i funkcjonalnych urządzeń.	10
Wy11 - Wy15	Prezentacja elementów dokumentacji projektowej wraz z omówieniem metodologii ich tworzenia.	10
	Suma godzin	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. slajdy  
N2. tablica  
N3. dyskusja.

### 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 PEK_U03	Test końcowy
P = F1		



## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Davis D., C., Sound System Engineering, Focal Press 1997
- [2] Sound Reinforcement Handbook, Yamaha Corporation of America 1990
- [3] Ahnert Wolfgang, Steffen Frank, Sound Reinforcement Engineering. E&FN Spoon 1999

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1]
- [2]
- [3]

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

**Piotr Z. Kozłowski, piotr.kozlowski@pwr.edu.pl**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Projekt z inżynierii akustycznej**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU ELEKTRONIKA**  
**I SPECJALNOŚCI INŻYNIERIA AKUSTYCZNA**

<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>	S1EIA_W09	C1	Wy1 – Wy5	N1, N2, N3
<b>PEK_U02</b>	S1EIA_W09	C2	Wy6 – Wy10	N1, N2, N3
<b>PEK_U03</b>	S1EIA_W09	C3	Wy11 – 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>Układy programowalne</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Programmable devices</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Aparatura Elektroniczna (EAE)</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ETES17626</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 podstawowej wiedzy dotyczącej układów programowalnych, w szczególności poznanie:
- C1.1. architektury układów CPLD i FPGA,
  - C1.2. narzędzi projektowych dla układów programowalnych,
  - C1.3. języka opisu sprzętu VHDL,
  - C1.4. implementacji układów kombinacyjnych i sekwencyjnych w strukturach CPLD i FPGA z wykorzystaniem języka VHDL.
- C2. Zdobywanie umiejętności:
- C2.1. korzystania z oprogramowania do projektowania i symulacji układów cyfrowych w strukturach CPLD i FPGA,
  - C2.2. implementacji w języku VHDL układów kombinacyjnych oraz sekwencyjnych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - jest w stanie opisać architekturę i złożoność programowalnych układów logicznych CPLD i FPGA, jest w stanie opisać przykładowe zastosowania układów programowalnych oraz różnice pomiędzy układami programowalnymi i mikroprocesorami

PEK\_W02 - jest w stanie opisać narzędzia projektowe dedykowane dla układów programowalnych, jest w stanie opisać poszczególne etapy budowy projektu (opis, synteza, implementacja, weryfikacja) oraz metody testowania układów programowalnych

PEK\_W03 – jest w stanie opisać języki opisu sprzętu oraz różnice pomiędzy klasycznymi językami sekwencyjnymi a językami opisu sprzętu, jest w stanie opisać podstawowe instrukcje współbieżne i sekwencyjne języka VHDL,

PEK\_W04 - jest w stanie opisać metody opisu układów logicznych w języku VHDL

PEK\_W05 - jest w stanie opisać sposoby implementacji podstawowych układów kombinacyjnych (multipleksery, demultipleksery, kodery, dekodery, układy arytmetyczne)

PEK\_W06 - jest w stanie opisać sposoby implementacji podstawowych układów sekwencyjnych (przerzutniki, rejestry, rejestry przesuwne, liczniki, pamięć)

PEK\_W07 - jest w stanie opisać sposoby opisu maszyn stanu z użyciem diagramów ASM i grafów oraz sposoby implementacji w języku VHDL maszyn stanów

PEK\_W08 - jest w stanie opisać układ sekwencyjny typu kontroler - część operacyjna, jest w stanie opisać budowę mikroprocesora oraz sposób implementacji mikroprocesora w języku VHDL

PEK\_W09 - 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 stworzyć projekt układu logicznego w języku VHDL oraz go przetestować

PEK\_U03 - potrafi stworzyć program w języku VHDL odwzorowujący układ cyfrowy opisany schematem ideowym

PEK\_U04 - potrafi tworzyć w języku VHDL układy kombinacyjne takie jak multipleksery, demultipleksery, kodery, dekodery, proste układy arytmetyczne

PEK\_U05 - potrafi tworzyć w języku VHDL układy sekwencyjne takie jak przerzutniki, rejestry, rejestry przesuwne, liczniki, pamięć

PEK\_U06 - potrafi tworzyć diagramy ASM i grafy synchronicznych układów sekwencyjnych na podstawie opisu słownego

PEK\_U07 - potrafi tworzyć programy w języku VHDL realizujące maszyny stanów, opisane diagramami ASM i grafami

PEK\_U08 - potrafi tworzyć projekty hierarchiczne

PEK\_U09 - potrafi stosować bloki IP core we własnych projektach

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1, Wy2	Architektura układów CPLD i FPGA	3

Wy2, Wy3	Narzędzia projektowe, sposoby opisu układu, synteza, symulacja i testowanie	2
Wy3, Wy4	Język opisu sprzętu - VHDL	3
Wy5	Implementacja układów kombinacyjnych	2
Wy6, Wy7	Implementacja układów sekwencyjnych	3
Wy7, Wy8	Bloki funkcjonalne IP cores, przykłady, stosowanie	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Zapoznanie się z narzędziami projektowymi dla układów CPLD i FPGA. Stworzenie prostego projektu. Przeprowadzenie symulacji funkcjonalnej	2
Pr2	Poznanie podstawowych konstrukcji w języku VHDL. Opis kombinacyjnych układów logicznych z użyciem równań logicznych. Projekt w języku VHDL układu logicznego opisanego schematem	2
Pr3, Pr4	Implementacja układów kombinacyjnych opisanych tablicą prawdy. Projekt multipleksera, demultipleksera, kodera, dekodera	4
Pr5, Pr6	Implementacja kombinacyjnych układów arytmetycznych - sumatora, układu mnożącego	4
Pr7	Implementacja podstawowych układów sekwencyjnych. Użycie procesu w języku VHDL	2
Pr8	Implementacja układów sekwencyjnych. Projekt licznika	2
Pr9 - Pr11	Opis maszyny stanów z użyciem diagramu ASM i grafu. Implementacja wybranych maszyn stanów w języku VHDL	6
Pr12 - Pr14	Projekt hierarchiczny typu kontroler - część operacyjna. Kontroler w postaci maszyny stanów	6
Pr15	Projekt układu wykorzystujący blok IP core	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wykład tradycyjny z użyciem slajdów</li> <li>2. Projekt - dyskusja możliwych implementacji, przykłady</li> <li>3. Projekt - dyskusja rozwiązania przyjętego przez studenta</li> <li>4. Konsultacje</li> <li>5. Praca własna - przygotowanie do projektu</li> <li>6. Praca własna - samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu</li> </ol>

### **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_U09	Ocena projektów, dyskusje
F2	PEK_W01 - PEK_W09	Egzamin pisemny
$P=0,5 \cdot F1 + 0,5 \cdot F2$ (ocena pozytywna pod warunkiem: $F1 \geq 3$ i $F2 \geq 3$ )		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] P. Zbysiński, J. Pasierbiński, Układy programowalne, pierwsze kroki, BTC, Warszawa 2004
- [2] M. Zwoliński, Projektowanie układów cyfrowych z wykorzystaniem języka VHDL, WKŁ, Warszawa 2007
- [3] J. Majewski, P. Zbysiński, Układy FPGA w przykładach, BTC, Legionowo 2007
- [4] K. Skahill, Język VHDL: projektowanie programowalnych układów logicznych, WNT, Warszawa 2004

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] W. Wrona, VHDL język opisu i projektowania układów cyfrowych, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice 2000
- [2] M. Mano, Ch. Kime, Podstawy projektowania układów logicznych i komputerów, WNT, Warszawa 2007
- [3] G. Głomb, J. Borkowski, J. Mroczka, "System przetwarzania i wizualizacji sygnałów szybkozmiennych wykorzystujący proces sygnałowy," Pomiary Automatyka Kontrola 7-8/2004

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

**dr inż. Grzegorz Głomb, grzegorz.glomb@pwr.edu.pl**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Układy programowalne**  
**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	K1EKA_W10_AE	C1.1	Wy1, Wy2	1, 4, 6
PEK_W02	K1EKA_W10_AE	C1.2	Wy2, Wy3	1, 4, 6
PEK_W03, PEK_W04	K1EKA_W10_AE	C1.3	Wy3, Wy4	1, 4, 6
PEK_W05	K1EKA_W10_AE	C1.3	Wy5	1, 4, 6
PEK_W06, PEK_W07	K1EKA_W10_AE	C1.3, C1.4	Wy6, Wy7	1, 4, 6
PEK_W08	K1EKA_W10_AE	C1.3, C1.4	Wy6, Wy7	1, 4, 6
PEK_W09	K1EKA_W10_AE	C1.3, C1.4	Wy7, Wy8	1, 4, 6
PEK_U01	K1EKA_U10_AE	C2	Pr1	2, 3, 4, 5
PEK_U02	K1EKA_U10_AE	C2	Pr1	2, 3, 4, 5
PEK_U03	K1EKA_U10_AE	C2	Pr2	2, 3, 4, 5
PEK_U04	K1EKA_U10_AE	C2	Pr3 - Pr6	2, 3, 4, 5
PEK_U05	K1EKA_U10_AE	C2	Pr7, Pr8	2, 3, 4, 5
PEK_U06, PEK_U07	K1EKA_U10_AE	C2	Pr9 - Pr11	2, 3, 4, 5
PEK_U08	K1EKA_U10_AE	C2	Pr12 - Pr14	2, 3, 4, 5
PEK_U09	K1EKA_U10_AE	C2	Pr15	2, 3, 4, 5

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Miernictwo 1</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Measurement Technique 1</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ETEW00001</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)	120				
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	4				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1				

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobyć wiedzę z zakresu podstawy metrologii  
 C2. Zdobyć wiedzę z zakresu teorii pomiaru  
 C3. Zdobyć wiedzę z zakresu techniki pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA**

**Z zakresu wiedzy:**

- PEK\_W01 – objaśnia podstawowe pojęcia z zakresu metrologii  
 PEK\_W02 – tłumaczy podstawy miernictwa  
 PEK\_W03 – opisuje budowę i działanie przyrządów i systemów pomiarowych  
 PEK\_W04 – charakteryzuje pomiary wielkości elektrycznych stałych i zmiennych w czasie  
 PEK\_W05 – opisuje metody pomiaru właściwości elementów biernych i mocy  
 PEK\_W06 – objaśnia zasady pomiaru wielkości nieelektrycznych

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie do metrologii	2
Wy2	Miary informacji. Jednostki i układy miar. Skala pomiarowa	2
Wy3	Wzorce wielkości elektrycznych i czasu. Aspekty prawne metrologii	2
Wy4	Bezpośrednie i pośrednie metody pomiarowe.	1
Wy5	Szacowanie błędów systematycznych i losowych. Niepewność pomiaru	3
Wy6	Zapis wyniku pomiaru. Metody analizy wyników pomiarów	2
Wy7	Ogólna charakterystyka przyrządów pomiarowych. Mierniki analogowe	2
Wy8	Przetwarzanie A/C i C/A. Przyrządy cyfrowe i mikroprocesorowe	2
Wy9	Cyfrowe przetwarzanie danych	1
Wy10	Systemy pomiarowe. Interfejsy pomiarowe. Sieci czujnikowe	3
Wy11	Pomiary wielkości elektrycznych stałych w czasie	2
Wy12	Sygnały pomiarowe. Pomiary częstotliwości, okresu i fazy. Rejestratory	2
Wy13	Oscyloskopy. Pomiary wielkości elektrycznych zmiennych w czasie	2
Wy14	Podsumowanie dotychczasowych wiadomości z zakresu miernictwa	2
Wy15	Pomiary impedancji elektrycznej, mocy i wielkości nieelektrycznych	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych N2. Konspekt wykładu udostępniony w formacie PDF N3. Konsultacje N4. Praca własna – powtórzenie wyłożonego materiału

### **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 – W06	Test końcowy
P = F1		



## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: Metrologia elektryczna. WNT, Warszawa 2003.
- [2] Sydenham P.H. (ed.): Podręcznik metrologii (T1-T2). WKiŁ, Warszawa 1988, 1990.
- [3] Tumański S.: Technika pomiarowa. WNT, Warszawa 2007-2013.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Barzykowski J. (red.): Współczesna metrologia - zagadnienia wybrane. WNT, Warszawa 2004.
- [2] Dusza J. Gortat G., Leśniewski A.: Podstawy miernictwa. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1998.
- [3] Jaworski J., Morawski R., Olędzki J.: Wstęp do metrologii i techniki eksperymentu. WNT, Warszawa 1992.
- [4] Mroczka J. (red.): Problemy metrologii elektronicznej i fotonicznej (T1-T9). Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2008-2016.
- [5] Piotrowski J.: Podstawy miernictwa. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997.
- [6] Polak A.G.: Pomiary pośrednie wykorzystujące techniki modelowania matematycznego w badaniach układu oddechowego. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2007.
- [7] Taylor J.: Wstęp do analizy błędu pomiarowego. PWN, Warszawa 1995.
- [8] Winiecki W.: Organizacja komputerowych systemów pomiarowych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006.
- [9] Wyrażanie niepewności pomiaru. Przewodnik. Główny Urząd Miar, Warszawa 1999.

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

**Dr hab. inż. Adam G. Polak, prof. PWr, adam.polak@pwr.edu.pl**

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Miernictwo 1**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
**Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka**

<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>	K1AIR_W12, K1EKA_W12, K1INF_W12, K1TEL_W12, K1TIN_W12, K1CBE_W01	C1	Wy1	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K1AIR_W12, K1EKA_W12, K1INF_W12, K1TEL_W12, K1TIN_W12, K1CBE_W01	C2	Wy2-Wy6	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K1AIR_W12, K1EKA_W12, K1INF_W12, K1TEL_W12, K1TIN_W12, K1CBE_W01	C3	Wy7- Wy10	N1, N2
<b>PEK_W04</b>	K1AIR_W12, K1EKA_W12, K1INF_W12, K1TEL_W12, K1TIN_W12, K1CBE_W01	C3	Wy11-Wy13	N1, N2
<b>PEK_W05</b>	K1AIR_W12, K1EKA_W12, K1INF_W12, K1TEL_W12, K1TIN_W12, K1CBE_W01	C3	Wy14	N1, N2
<b>PEK_W06</b>	K1AIR_W12, K1EKA_W12, K1INF_W12, K1TEL_W12, K1TIN_W12, K1CBE_W01	C3	Wy15	N1, N2
<b>PEK_W01- PEK_W06</b>	K1AIR_W12, K1EKA_W12, K1INF_W12, K1TEL_W12, K1TIN_W12, K1CBE_W01	C1-C3	Wy16	N3, N4

## WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	<b>Podstawy telekomunikacji</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Introduction to Telecommunications</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka</b>
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Stopień studiów i forma:	<b>1 stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	<b>ETEW00004</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	<b>2</b>				
Liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-				
Liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1				

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

1. K1TIN\_W02, K1AIR\_W02, K1EKA\_W02, K1INF\_W02, K1TEL\_W02
2. K1TIN\_W01, K1AIR\_W01, K1EKA\_W01, K1INF\_W01, K1TEL\_W01
3. K1TIN\_U02, K1AIR\_U02, K1EKA\_U02, K1INF\_U02, K1TEL\_U02
4. K1TIN\_U01, K1AIR\_U01, K1EKA\_U01, K1INF\_U01, K1TEL\_U01

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy z zakresu podstaw telekomunikacji.

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA**

**Z zakresu wiedzy:**

- PEK\_W01 – zna podstawowe pojęcia używane w opisie systemów telekomunikacyjnych oraz posiada wiedzę z zakresu budowy systemu telekomunikacyjnego.
- PEK\_W02 - zna podstawy reprezentacji sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości.
- PEK\_W03 – zna widma typowych sygnałów telekomunikacyjnych.
- PEK\_W04 – posiada wiedzę z zakresu ciągłej, dyskretnej i szybkiej transformata Fouriera
- PEK\_W05 – zna podstawy modulacji analogowych i cyfrowych oraz ich właściwości
- PEK\_W06 – posiada wiedzę z zakresu modulacji impulsowych, zna twierdzenie o próbkowaniu.
- PEK\_W07 – posiada wiedzę z zakresu modulacji impulsowo kodowej oraz podstaw kodowania w

<p>telekomunikacji, zna twierdzenia Schannona.  PEK_W08 – ma wiedzę o szumach i zakłóceniach w systemach telekomunikacyjnych.  PEK_W09 – zna metody rozpraszania widma oraz zwielokrotniania dostępu do kanału telekomunikacyjnego.  PEK_W10 – posiada wiedzę o typowych systemach telekomunikacyjnych</p>

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Sprawy organizacyjne. Podstawowe pojęcia. Elementy systemu telekomunikacyjnego.	3
Wy2	Sygnały w dziedzinie czasu i częstotliwości. Wprowadzenie do transformaty Fouriera. Właściwości sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości. Rachunek decybelowy w telekomunikacji.	3
Wy3	Właściwości transformaty Fouriera. Widma typowych sygnałów stosowanych w telekomunikacji.	2
Wy4	Ciągła, dyskretna i szybka transformata Fouriera.	2
Wy5	Modulacje analogowe. Właściwości modulacji AM i FM .	2
Wy6	Modulacje cyfrowe i ich właściwości.	2
Wy7	Modulacje impulsowe i ich właściwości. Twierdzenie o próbkowaniu.	2
Wy8	Modulacje impulsowo kodowe i ich właściwości. Kwantowanie sygnału.	2
Wy9	Kodowanie w telekomunikacji. Twierdzenia Schannona.	2
Wy10	Szумы i zakłócenia w systemach telekomunikacyjnych. Współczynnik szumu.	2
Wy11	Metody rozpraszania widma.	2
Wy12	Metody zwielokrotniania dostępu do kanału telekomunikacyjnego: TDMA, FDMA, CDMA, OFDMA.	2
Wy13	Charakterystyki typowych systemów telekomunikacyjnych.	2
Wy14	Repetitorium	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
<p>N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem multimediiów  N2 Dyskusja problemowa  N3. Konsultacje  N4. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do sprawdzianu końcowego.</p>

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

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
---	--------------------------	---

(na koniec semestru)		
F1	PEK_W01 ÷ PEK_W10	Kolokwium zaliczeniowe
P = F1		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Simon Haykin, *Systemy telekomunikacyjne*. Cz. 1. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2004.
- [2] Simon Haykin, *Systemy telekomunikacyjne*. Cz. 2. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2004.
- [3] Daniel Józef Bem, *Systemy telekomunikacyjne*. Cz. 1, Modulacja, systemy wielokrotne, szumy. Politechnika Wrocławska, Wrocław 1978.

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA W JEZYKU POLSKIM

- [1] W. David Gregg, *Podstawy telekomunikacji analogowej i cyfrowej*, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1983.

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA W JEZYKU ANGIELSKIM

- [1] Tommy Öberg, *Modulation, detection and coding*, John Wiley & Sons, Chichester 2001.
- [2] Jerry D. Gibson, *Principles of digital and analog communications*, MacMillan Publ., New York, 1993.

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

**Prof. dr hab. inż. Tadeusz Więckowski, tadeusz.wieckowski@pwr.edu.pl**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Podstawy telekomunikacji.**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU**  
**Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Automatyka i robotyka, Teleinformatyka**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b>
PEK_W01	K1AIR_W14, K1EKA_W14, K1INF_W14, K1TEL_W14, K1TIN_W14, K1CBE_W11	C1	Wy1	N1, N2, N3, N4
PEK_W02	K1AIR_W14, K1EKA_W14, K1INF_W14, K1TEL_W14, K1TIN_W14, K1CBE_W11	C1	Wy2	N1, N2, N3, N4
PEK_W03	K1AIR_W14, K1EKA_W14, K1INF_W14, K1TEL_W14, K1TIN_W14, K1CBE_W11	C1	Wy3	N1, N2, N3, N4
PEK_W04	K1AIR_W14, K1EKA_W14, K1INF_W14, K1TEL_W14, K1TIN_W14, K1CBE_W11	C1	Wy4	N1, N2, N3, N4
PEK_W05	K1AIR_W14, K1EKA_W14, K1INF_W14, K1TEL_W14, K1TIN_W14, K1CBE_W11	C1	Wy5, Wy6	N1, N2, N3, N4
PEK_W06	K1AIR_W14, K1EKA_W14, K1INF_W14, K1TEL_W14, K1TIN_W14, K1CBE_W11	C1	Wy7	N1, N2, N3, N4
PEK_W07	K1AIR_W14, K1EKA_W14, K1INF_W14, K1TEL_W14, K1TIN_W14, K1CBE_W11	C1	Wy8, Wy9	N1, N2, N3, N4
PEK_W08	K1AIR_W14, K1EKA_W14, K1INF_W14, K1TEL_W14, K1TIN_W14, K1CBE_W11	C1	Wy10	N1, N2, N3, N4
PEK_W09	K1AIR_W14, K1EKA_W14, K1INF_W14, K1TEL_W14, K1TIN_W14, K1CBE_W11	C1	Wy11, Wy12	N1, N2, N3, N4
PEK_W10	K1AIR_W14, K1EKA_W14, K1INF_W14, K1TEL_W14, K1TIN_W14, K1CBE_W11	C1	Wy13, Wy14	N1, N2, N3, N4

**WYDZIAŁ ELEKTRONIKI****KARTA PRZEDMIOTU**

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Technologie informacyjne</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Information technologies</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ETEW00007</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)					
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)	1		1		

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

1. Brak

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy dotyczącej podstawowych technik informacyjnych, sprzętu komputerowego oraz sieciowego
- C2 Nabycie wiedzy dotyczącej usług w sieciach informatycznych oraz wybranych aplikacji
- C3 Nabycie wiedzy dotyczącej sposobów pozyskiwania i przetwarzania informacji
- C4 Nabycie wiedzy dotyczącej narzędzi informatycznych wspomagających redagowania tekstów oraz wykonywanie prostych obliczeń inżynierskich
- C5. Nabycie umiejętności redagowania zaawansowanych dokumentów tekstowych
- C6. Nabycie umiejętności wykorzystania narzędzi informatycznych do obliczeń inżynierskich oraz prezentacji graficznej wyników
- C7 Nabycie umiejętności tworzenia zaawansowanych prezentacji multimedialnych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 zna podstawowe techniki informatyczne

PEK\_W02 zna sprzęt komputerowy i sieciowy oraz technologie dostępu do sieci

PEK\_W03 zna podstawowe zasady redagowania tekstów

PEK\_W04 zna narzędzia informatyczne wspomagające wykonywanie obliczeń inżynierskich

PEK\_W05 zna budowę relacyjnych baz danych, formy zapytań, technologie dostępu do danych oraz sposoby zabezpieczenia dostępu do danych poufnych

PEK\_W06 zna podstawowe zasady tworzenia prezentacji multimedialnych oraz programy i narzędzia informatyczne wspomagające ten proces

PEK\_W07 zna podstawowe usługi w sieciach informatycznych

PEK\_W08 zna podstawowe sposoby pozyskiwania informacji w sieci Internet.

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 potrafi redagować zaawansowane dokumenty tekstowe

PEK\_U02 potrafi wykorzystać narzędzia informatyczne do wykonania obliczeń inżynierskich oraz prezentacji graficznej wyników

PEK\_U03 potrafi tworzyć zaawansowane prezentacje multimedialne

### 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	Podstawy technik informatycznych. Sprzęt komputerowy i sieciowy. Technologie dostępu do sieci. Oprogramowanie, prawa autorskie, licencje (programy komercyjne, shareware, freeware, open source). Problemy bezpieczeństwa, eksploatacji i niezawodności.	2
Wy2	Przetwarzanie tekstów. Edytory i systemy składu. Pliki tekstowe i formatowane. Dokumenty, szablony, edycja i zasady poprawnego formatowania dokumentów. Korespondencja seryjna.	2
Wy3	Arkusze kalkulacyjne. Formuły i przeliczenia, filtry, raporty, prognozy, scenariusze, statystyki, rozwiązywanie zadań matematycznych,	2
Wy4	Bazy danych. Budowa bazy relacyjnej. Formy zapytań. Technologie dostępu do danych. Bezpieczeństwo, ochrona danych, poufność, rozproszenie, spójność. Standardy.	2
Wy5	Grafika menedżerska i prezentacyjna. Programy prezentacyjne. Wizualizacja danych i statystyk. Prezentacje multimedialne. Publikowanie w sieci.	2
Wy6	Usługi w sieciach informatycznych. E-pocza, e-bank, e-nauka, e-handel, e-biznes, e-praca, e-reklama. Multimedia, integracja usług. Dokumenty elektroniczne. Podpis cyfrowy. Bezpieczeństwo transakcji.	2
Wy7	Pozyskiwanie i przetwarzanie informacji. Internet. Efektywne wyszukiwanie informacji, biblioteki cyfrowe, portale wiedzy, ekstrakcja wiedzy.	2
Wy8	Repetitorium.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>



<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Przetwarzanie tekstu (edycja, formatowanie, organizacja dokumentów, spisy treści, rysunków, tabel, podwójne podpisy).	2
La2	Korespondencja seryjna (szablony, arkusze z danymi, plik Word, plik Excel, plik CSV, baza Access).	2
La3	Arkusz kalkulacyjny (formuły i przeliczenia, filtry, kwerendy, selektywne wybieranie informacji znajdujących się w skoroszycie).	2
La4	Arkusz kalkulacyjny - wykorzystanie Solvera w rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich	2
La5	Arkusz kalkulacyjny - scenariusze, prezentacja graficzna wyników przetwarzania.	2
La6	Prezentacje – animacje standardowe i zawansowane, elementy nawigacyjne w prezentacji	2
La7	Prezentacje – elementy multimedialne, edycja motywu slajdu	2
La8	Repetitorium	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład głównie z wykorzystaniem prezentacji elektronicznych oraz multimedialnych
N2. Realizacja zadań laboratoryjnych
N3. Konsultacje
N4. Praca własna – przygotowanie do kolokwium

### **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_W08	kolokwium
F2	PEK_U01 – PEK_U03	ocena wykonanych ćwiczeń
P = 0.5F1 + 0.5F2, F1 > 2, F2 > 2		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>Sikorski W., Nowakowska H., Nowakowski Z., Kopertowska-Tomczak M., Żarowska A., Węglarz W., ECDL: Moduł 1-7, PWN, 2011</li> <li>Wróblewski P., ABC Komputera, Wydanie VIII, Helion 2013</li> </ol>
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>Tanenbaum A.S., Sieci Komputerowe, Wydanie V, Helion, 2013</li> <li>Jaronicki A., ABC MS Office 2013 PL, Helion 2013</li> </ol>
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>Prof. dr hab. inż. Czesław Smutnicki, czeslaw.smutnicki@pwr.edu.pl</b>

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Technologie informacyjne**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU**  
**Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Automatyka i Robotyka, Teleinformatyka**

<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	K1AIR_W06, K1EKA_W06, K1INF_W06, K1TEL_W06, K1TIN_W06, K1CBE_W04	C1	Wy1	N1, N2, N4
PEK_W02	K1AIR_W06, K1EKA_W06, K1INF_W06, K1TEL_W06, K1TIN_W06, K1CBE_W04	C2	Wy1	N1, N2, N4
PEK_W03	K1AIR_W06, K1EKA_W06, K1INF_W06, K1TEL_W06, K1TIN_W06, K1CBE_W04	C3, C4	Wy2	N1, N2, N4
PEK_W04	K1AIR_W06, K1EKA_W06, K1INF_W06, K1TEL_W06, K1TIN_W06, K1CBE_W04	C4	Wy3	N1, N2, N4
PEK_W05	K1AIR_W06, K1EKA_W06, K1INF_W06, K1TEL_W06, K1TIN_W06, K1CBE_W04	C1, C3	Wy4	N1, N2, N4
PEK_W06	K1AIR_W06, K1EKA_W06, K1INF_W06, K1TEL_W06, K1TIN_W06, K1CBE_W04	C1, C3	Wy5	N1, N2, N4
PEK_W07	K1AIR_W06, K1EKA_W06, K1INF_W06, K1TEL_W06, K1TIN_W06, K1CBE_W04	C1	Wy6	N1, N2, N4
PEK_W08	K1AIR_W06, K1EKA_W06, K1INF_W06, K1TEL_W06, K1TIN_W06, K1CBE_W04	C3	Wy7	N1, N2, N4
PEK_U01	K1AIR_U06, K1EKA_U06, K1INF_U06, K1TEL_U06, K1TIN_U06, K1CBE_U04	C5	La1, La2	N2, N3
PEK_U02	K1AIR_U06, K1EKA_U06, K1INF_U06, K1TEL_U06, K1TIN_U06, K1CBE_U04	C6	La3-La5	N2, N3
PEK_U03	K1AIR_U06, K1EKA_U06, K1INF_U06, K1TEL_U06, K1TIN_U06, K1CBE_U04	C7	La6, La7	N2, N3

**Wydział Elektroniki PWr****KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa w języku polskim: **Sieci neuronowe i algorytmy uczenia**Nazwa w języku angielskim: **Neural networks and learning algorithms**

Kierunek studiów: Elektronika

Specjalność: EZI

Stopień studiów i forma: **I stopień, stacjonarna**Rodzaj przedmiotu: **Obowiązkowy**Kod przedmiotu: **ETES00718**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>30</b>	
Forma zaliczenia	<b>Zaliczenie na ocenę</b>			<b>Zaliczenie na ocenę</b>	
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</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. K1EKA\_W01.
2. K1EKA\_W02.
3. K1EKA\_W25.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie z podstawowymi strukturami sieci neuronowych i zasadami ich funkcjonowania.  
 C2. Nabycie wiedzy na temat zasad projektowania sieci neuronowych.  
 C3. Zdobywanie umiejętności stosowania sieci neuronowych w procesach modelowania, sterowania, rozpoznawania i optymalizacji.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

osoba, która zaliczyła kurs, ma następujące kompetencje:

z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 – zna podstawowe typy sieci neuronowych i sposoby ich funkcjonowania..

PEK\_W02 – zna zasady i algorytmy uczenia sieci neuronowych.

PEK\_W03 – zna możliwości analizowania zbiorów danych za pomocą sieci neuronowych

PEK\_W04 – zna możliwości stosowania systemów neuronowych i pokrewnych metod w systemach wspomagania decyzji.

PEK\_W05 – zna możliwości wykorzystania sieci neuronowych w zadaniach predykcji, modelowania, rozpoznawania oraz przetwarzania sygnałów i obrazów.

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 – potrafi zaprojektować sieć jednokierunkową sigmoidalną lub radialną.

PEK\_U02 – potrafi dobrać strukturę sieci neuronowej i algorytm uczenia.

PEK\_U03 – potrafi zastosować sieć neuronową do rozwiązania wybranych problemów klasyfikacji, predykcji, modelowania i diagnostyki.

PEK\_U04 – potrafi zweryfikować efektywność zaprojektowanej sieci.

PEK\_U05 – potrafi zaimplementować prostą sieć neuronową klasyfikującą i algorytm jej uczenia.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstępne pojęcia i definicje - wprowadzenie do problematyki sieci neuronowych i algorytmów ich uczenia.	2
Wy2	Rodzaje sieci neuronowych i sposoby ich funkcjonowania.	2
Wy3	Perceptron -algorytm uczenia.	2
Wy4	Sieci jednokierunkowe- aproksymacja funkcji.	2
Wy5	Metoda wstecznej propagacji błędu.	2
Wy6	Metody optymalizacyjne uczenia sieci neuronowych.	2
Wy7	Dobór struktury sieci.	2
Wy8	Sieci radialne.	2
Wy9	Sieci Wapnika.	2
Wy10	Sieci rekurencyjne.	2
Wy11	Sieci samoorganizujące Kohonena.	2
Wy12	Sieci klasyfikujące i aproksymujące.	2
Wy13	Zastosowania sieci neuronowych w analizie sygnałów i obrazów.	2
Wy14	Sieci neuronowe w modelowaniu i diagnostyce.	2
Wy15	Repetitorium	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba Godzin
P1	Omówienie tematyki projektu, założeń projektowych, narzędzi programistycznych.	3
P2	Ewaluacja propozycji tematów zadań projektowych.	2
P3	Konsultacje projektów	2

P4	Konsultacje projektów	2
P5	Konsultacje projektów	2
P6	Prezentacje realizowanych prac projektowych i ich omówienie.	2
P7	Prezentacje realizowanych prac projektowych i ich omówienie.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora
2. Ćwiczenia projektowe.
3. Konsultacje
4. Praca własna – przygotowanie projektów.
5. 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_U01 ÷ PEK_U05 PEK_K01 ÷ PEK_K02	Odpowiedzi ustne, obserwacja realizacji projektu, pisemne opracowanie projektu
F2	PEK_W01 ÷ PEK_W05	Kolokwium pisemne
$P = 0,4 \cdot F1 + 0,6 \cdot F2$ , $F1 > 2$ , $F2 > 2$		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

L. RUTKOWSKI "METODY I TECHNIKI SZTUCZNEJ INTELIGENCJI", WARSZAWA, PWN 2009

J. Korbicz, A. Obuchowicz, D. Uciński "Sztuczne sieci neuronowe. PLJ 1994, Warszawa

J. Żurada, M. Barski, W. Jędruch "Sztuczne sieci neuronowe", PWN, Warszawa 1996.

STANISŁAW OSOWSKI „SIECI NEURONOWE W PRZETWARZANIU INFORMACJI.”; WARSZAWA 2000.

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

Haykin S., Neural Networks and Learning Machines, Prentice Hall 2011

Press W, Teukolsky S, Vetterling W and Flannery B Numerical Recipes 3rd edn. Cambridge University Press 2007.

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

Ewa Skubalska-Rafajłowicz 320-33-45 ewa.rafajlowicz@pwr.wroc.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Sieci neuronowe i algorytmy uczenia**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektronika**  
**Specjalność 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	<b>S1EZI_W06</b>	C1	Wy1-Wy12	1,3,5
PEK_W02	<b>S1EZI_W06</b>	C1	Wy3,Wy5 Wy6,8-11	1,3,5
PEK_W03	<b>S1EZI_W06</b>	C2	Wy7,12-14	1,3,5
PEK_W04	<b>S1EZI_W06</b>	C3	Wy13-14	1,3,5
PEK_W05	<b>S1EZI_W06</b>	C3	Wy3,8-11	1,3,5
PEK_U01	<b>S1EZI_U06</b>	C3	P1-P7	1,2, 3,4
PEK_U02	<b>S1EZI_U06</b>	C3	P1-P7	1,2,3, 4
PEK_U03	<b>S1EZI_U06</b>	C3	P1-P7	1,2,3,4
PEK_U04	<b>S1EZI_U06</b>	C3	P1-P7	1,2,3,4
PEK_U05	<b>S1EZI_U06</b>	C3	P1-P7	1,2,3,4

## WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	<b>Podstawy przetwarzania sygnałów</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Fundamentals of Signal Processing</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka</b>
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Stopień studiów i forma:	<b>1 stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	<b>ETEW00010</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)	90		60		
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		1,5		

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

K1AIR\_W01, K1AIR\_W02, K1AIR\_W03, K1AIR\_W04, K1AIR\_W09, K1AIR\_U01, K1AIR\_U02, K1AIR\_U10, K1EKA\_W01, K1EKA\_W02, K1EKA\_W03, K1EKA\_W04, K1EKA\_W09, K1EKA\_U01, K1EKA\_U02, K1EKA\_U10, K1INF\_W01, K1INF\_W02, K1INF\_W03, K1INF\_W04, K1INF\_W09, K1INF\_U01, K1INF\_U02, K1INF\_U10, K1TEL\_W01, K1TEL\_W02, K1TEL\_W03, K1TEL\_W04, K1TEL\_W09, K1TEL\_U01, K1TEL\_U02, K1TEL\_U10, K1TIN\_W01, K1TIN\_W02, K1TIN\_W03, K1TIN\_W04, K1TIN\_W09, K1TIN\_U01, K1TIN\_U02, K1TIN\_U10

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zna podstawowe zagadnienia z zakresu teorii cyfrowego przetwarzania sygnałów deterministycznych i losowych jako nośników informacji, w szczególności zadania próbkowania, kwantyzacji, detekcji i filtracji.
- C2. Umie dokonać analizy własności sygnałów w dziedzinie czasowej i częstotliwościowej i syntezy filtrów cyfrowych z użyciem dedykowanego oprogramowania.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

**Z zakresu wiedzy:**

- PEK\_W01 posiada wiedzę o charakterze, parametrach i statystykach sygnałów analogowych i cyfrowych, deterministycznych i losowych
- PEK\_W02 posiada wiedzę o istocie transformacji sygnałów
- PEK\_W03 posiada wiedzę o cyfrowej filtracji sygnałów i podstawowych metodach projektowania filtrów cyfrowych
- PEK\_W04 posiada wiedzę z zakresu istoty i metod estymacji i detekcji

**Z zakresu umiejętności:**

- PEK\_U01 ma umiejętność realizacji podstawowych algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów
- PEK\_U02 ma umiejętność analizy wyników przetwarzania i prezentacji wyników analizy

### TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie: klasyfikacja sygnałów, cele przetwarzania sygnałów, podstawowe parametry sygnałów deterministycznych	2
Wy2	Przestrzeń sygnałów i transformacje: przestrzeń Hilberta, aproksymacja, dziedzina czasu a dziedzina częstotliwości, transformacja Fouriera, inne transformacje	4
Wy3	Cyfryzacja sygnałów: twierdzenie Shannona, błędy próbkowania, aliasing, kwantowanie, interpolacja, decymacja	2
Wy4	Dyskretna i szybka transformacja Fouriera	3
Wy5	Systemy w przetwarzaniu sygnałów: klasyfikacja, opis; systemy z dyskretnym czasem, transformacja Z	2
Wy6	Filtracja cyfrowa: równanie różnicowe, położenie zer i biegunów a transmitancja filtru, typy filtrów, podstawowe struktury filtracji, filtr odwrotny	2
Wy7	Projektowanie filtrów cyfrowych	1
Wy8	Sygnały losowe: definicja procesu stochastycznego, statystyki procesu	3
Wy9	Stacjonarne procesy losowe: definicje stacjonarności, przykłady procesów, klasy równoważności, przejście sygnału przez system liniowy, elementy identyfikacji systemu	2
Wy10	Wprowadzenie do teorii estymacji: istota estymacji, błędy estymacji, klasy estymatorów, metody estymacji podstawowych statystyk, przykłady	2
Wy11	Wprowadzenie do teorii detekcji: istota detekcji, alfabet, kryterium detekcji, błędy detekcji, kryterium Bayesa, przykłady	1
Wy12	Analiza podobieństwa sygnałów, transformacje czasowo-częstotliwościowe, transformacja falkowa	2
Wy13	Kolokwium zaliczeniowe i zaliczeniowe poprawkowe	4
Suma godzin		<b>30</b>

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

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Zapoznanie się oprogramowaniem stosowanym do cyfrowego przetwarzania sygnałów	6



La2	Sprawdzian z umiejętności użytkownika ww. oprogramowaniem	2
La3	Realizacja obliczeń widma dla sygnałów modelowych i rzeczywistych, analiza wyników	2
La4	Realizacja projektowania filtra cyfrowego i filtracji dla sygnałów modelowych i rzeczywistych, analiza wyników	2
La5	Realizacja obliczeń histogramów i funkcji korekcyjnych dla sygnałów modelowych i rzeczywistych, analiza wyników	2
La6	Zaliczenie	1
	Suma godzin	<b>15</b>

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

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

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
<p>N1. Wykład z wykorzystaniem tablicy, projektora i slajdów.  N2. Konsultacje.  N3. Praca własna – przygotowanie do zajęć praktycznych.  N4. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia.  N5. Materiały i instrukcje laboratoryjne.</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-W04	Pisemny wielowariantowy, wielokrotnego wyboru, test zaliczeniowy
F2	PEK_U01-U02	Sprawdzian z programowania w MATLAB + cotygodniowe kartkówki + ocena z projektu – liczba nieobecności
<b><math>P=0,5 \cdot F1 + 0,5 \cdot F2</math></b>		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [1] Lyons R.G. Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKŁ, Warszawa 1997 [2] Oppenheim A.V, Schafer R.W, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, WKŁ, Warszawa 1979 [3] Zieliński T., Od teorii do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKŁ, Warszawa, 2006  <b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> [1] SZABATIN J., PODSTAWY TEORII SYGNAŁÓW, WARSZAWA, WKŁ, 2000
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>Prof. dr hab. inż. Ryszard Makowski, ryszard.makowski@pwr.edu.pl</b>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

**Podstawy przetwarzania sygnałów**

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Automatyka i robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka**

I SPECJALNOŚCI .....

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>	K1AIR_W10, K1EKA_W10, K1INF_W10, K1TEL_W10, K1TIN_W10, K1CBE_W23	C1	Wy1, Wy2, Wy3, Wy8, Wy9	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_W02</b>	K1AIR_W10, K1EKA_W10, K1INF_W10, K1TEL_W10, K1TIN_W10, K1CBE_W23	C1	Wy4, Wy12	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_W03</b>	K1AIR_W10, K1EKA_W10, K1INF_W10, K1TEL_W10, K1TIN_W10, K1CBE_W23	C1	Wy5, Wy6, Wy7	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_W04</b>	K1AIR_W10, K1EKA_W10, K1INF_W10, K1TEL_W10, K1TIN_W10, K1CBE_W23	C1	Wy10, Wy11	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U01</b>	K1AIR_U13, K1EKA_U13, K1INF_U13, K1TEL_U13, K1TIN_U13, K1CBE_U18	C2	La1-La4	N1, N2, N3, N4, N5
<b>PEK_U02</b>	K1AIR_U13, K1EKA_U13, K1INF_U13, K1TEL_U13, K1TIN_U13, K1CBE_U18	C2	La2-La5	N1, N2, N3, N4, N5

**Wydział Elektroniki PWr****KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa w języku polskim: **Projektowanie układów sterowania**Nazwa w języku angielskim: **Control system design**Kierunek studiów: **Elektronika**Stopień studiów i forma: **I stopień, stacjonarna**Rodzaj przedmiotu: **Obowiązkowy/specjalnościowy**Kod przedmiotu: **ETES00723**Grupa kursów: **TAK**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>30</b>		<b>30</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>		
Liczba punktów ECTS	<b>4</b>				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</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. Zna sposoby rozwiązywania układów równań algebraicznych i liniowych równań różniczkowych
2. Zna ideę i własności przekształcenia Laplace'a i Fouriera
3. Zna formę i własności podstawowych członów dynamiki
4. Potrafi zdjąć/wygenerować charakterystyki czasowe i częstotliwościowe układów
5. Umie rysować schematy i pisać skrypty w Matlabie lub Scilabie.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy o budowie, własnościach i zastosowaniu klasycznych układów regulacji
- C2. Nabycie wiedzy o podstawowych metodach konstrukcji i identyfikacji modeli obiektów
- C3 Nabycie wiedzy o zasadach projektowania układów regulacji
- C4. Nabycie umiejętności projektowania podstawowych układów regulacji.
- C5. Nabycie umiejętności badania i oceny stabilności i jakości podstawowych układów regulacji.
- C6. Nabycie umiejętności prowadzenia badań symulacyjnych dynamiki obiektów i układów regulacji

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

osoba, która zaliczyła kurs, ma następujące kompetencje:

**Z zakresu wiedzy: Zna klasyfikację, własności oraz podstawy projektowania różnych układów regulacji przemysłowej.**

PEK\_W01 – zna budowę, zastosowanie i klasyfikację podstawowych układów regulacji klasycznej.

PEK\_W02 – zna inżynierskie metody doboru nastaw regulatorów ciągłych.

PEK\_W03 – zna bezpośrednie i uniwersalne wskaźniki jakości regulacji.

PEK\_W04 – zna zasady wybranych metod projektowania układów regulacji.

PEK\_W05 – zna zasady i sposoby symulacyjnego badania i oceny układów regulacji.

**Z zakresu umiejętności: Umie zaprojektować ciągły układ regulacji i przeprowadzić podstawowe badania własności dynamicznych tego układu z zastosowaniem programów symulacyjnych Matlab lub Scilab.**

PEK\_U01 – potrafi wybrać i wskazać zmienne procesowe i sterujące na obiekcie regulacji.

PEK\_U02 – potrafi wybrać układ regulacji odpowiedni do obiektu.

PEK\_U03 – umie dobrać nastawy dla jednoobwodowego układu regulacji.

PEK\_U04 – potrafi skonstruować schemat i napisać skrypt do symulacyjnego badania obiektów i układów regulacji przy użyciu pakietu Matlab i Simulink (lub Scilab).

PEK\_U05 – potrafi przeprowadzić poprawne badania symulacyjne i ocenić jakość regulacji.

### TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć – wykład</b>		Liczba godzin
Wy1	Cel i sposób sterowania. Statyczny i dynamiczny modelu obiektu Konstrukcja i identyfikacja parametrów liniowego modelu wybranego obiektu opisanego za pomocą równań różniczkowych Zasady konstrukcji i weryfikacji modelu symulacyjnego w Matlabie/Simulinku.	2
Wy2	Modele przykładowych układów elektrycznych, mechanicznych, cieplnych Otwarte i zamknięte układy sterowania – idea i cel Sterowanie logiczne, binarne, ciągłe i dyskretne.	2
Wy3	Identyfikacja eksperymentalna w praktyce inżynierskiej. Model Kūpmūllera i Strejca. Schemat i identyfikacja układu MIMO	2
Wy4	Transmitancje układu ze sprzężeniem zwrotnym Własności podstawowych układów regulacji P, PI, dwupołożeniowej	2
Wy5	Schemat teoretyczny a praktyczna realizacja obwodu regulacji Praktyka inżynierska – metody doboru nastaw w sterownikach przemysłowych	2
Wy6	Bezpośrednie i całkowite wskaźniki jakości – zastosowanie w projektowaniu	2
Wy7	Wstępne etapy projektowania układu sterowania – określenie celu i metody	2
Wy8	Elementy nieliniowe w regulacji ciągłej	2
Wy9-11	Analityczne podstawy metod projektowania układów sterowania. Przegląd metod projektowania dla układów jednoobwodowych z regulacją PID	6
Wy12-13	Przegląd narzędzi wspomagających projektowanie w Matlabie (Scilabie)	4
Wy14	Zestawienie i porównanie metod projektowania. Kolokwium zaliczeniowe	2
Wy15	Przykładowe aplikacje sterowania obiektów technologicznych Kolokwium poprawkowe	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		Liczba Godzin
La1	Szkolenie stanowiskowe BHP. Sprawy organizacyjne.	2

	Analiza schematu i skryptu do badań symulacyjnych modelu dynamiki opisanego równaniem różniczkowym	
La2	Realizacja liniowego modelu obiektu opisanego układem równań różniczkowych. Weryfikacja modelu i podstawowe badania	2
La3	Realizacja modelu obiektu opisanego za pomocą transmitancji.	2
La4	Identyfikacja modelu MIMO. Ocena jakości modelu	2
La5	Regulacja dwupołożeniowa.	2
La6	Regulacja P/PI. Inżynierskie metody doboru nastaw	2
La7	Ocena jakości	2
La8-9	Wybrane narzędzia wspomagające projektowanie w Matlabie	4
La10	Regulacja na obiektach idealnych i rzeczywistych	2
La11	Elementy nieliniowe w regulatorze ciągłym – blok nasycenia i funkcja ograniczenia całkowania.	2
La12	Projektowanie na podstawie charakterystyk częstotliwościowych	2
La13	Projektowanie na podstawie położenia biegunów	2
La14-15	Projekt układu sterowania dla wybranego obiektu	4
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora
2. Ćwiczenia laboratoryjne
3. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych, opracowanie sprawozdań
4. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium
5. 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 ÷ PEK_U05	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
P1	PEK_W01 ÷ PEK_W05	Kolokwium pisemne z wykładu
$P = 0.5 * F1 + 0.5 * P2$ if $F1 \geq 3.0$ i $P1 \geq 3.0$		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Czemplik A., *Prezentacje do wykładu i opisy ćwiczeń na stronie www*
- [2] Czemplik A., *Praktyczne wprowadzenie do opisu, analizy i symulacji dynamiki obiektów*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2012
- [3] Greblicki W.; *Podstaw automatyki*, Politechnika Wrocławska - Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2006
- [4] Halawa J., *Symulacja i komputerowe projektowanie dynamiki układów sterowania*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2007
- [5] Åström, Hägglund; *PID Controllers: Theory, Design and Tuning*, ISA - Instrument Society of America, 1995

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Czemplik A., *Modele dynamiki układów fizycznych dla inżynierów*, WNT, Warszawa 2008
- [2] Franklin G.F. i in., *Feedback control of dynamic systems*, Pearson, 2010
- [3] Åström K.J., Hägglung T., *Advanced PID control*, ISA, 2006

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

Anna Czemplik, anna.czemplik@pwr.edu.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
Projektowanie układów sterowania  
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	S1EZI_W12	C1	Wy2,Wy4, W15	1,2,4
PEK_W02	S1EZI_W12	C2,C3	Wy3, Wy5	1,2,4
PEK_W03	S1EZI_W12	C3	Wy6	1,2,4
PEK_W04	S1EZI_W12	C1	Wy7-11	1,2,4
PEK_W05	S1EZI_W12	C6	Wy12-4	1,2,4
PEK_U01	S1EZI_U12	C2	La1-4	1,2,3
PEK_U02	S1EZI_U12	C4	La5-6,14-15	1,2,3
PEK_U03	S1EZI_U12	C4	La4,7,12-15	1,2,3
PEK_U04	S1EZI_U12	C5,C6	La1-La15	1,2,3
PEK_U05	S1EZI_U12	C6	La1-La15	1,2,3

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Seminarium dyplomowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Undergraduate Seminar</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Aparatura Elektroniczna (EAE)</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ETES17012</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)					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

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie umiejętności poszukiwania selektywnej wiedzy niezbędnej do tworzenia własnych oryginalnych rozwiązań.
- C2 Zdobycie umiejętności przygotowania prezentacji pozwalającej w sposób komunikatywny przekazać słuchaczom swoje oryginalne pomysły, koncepcje i rozwiązania.
- C3 Nabycie umiejętności kreatywnej dyskusji, w której w sposób rzeczowy i merytoryczny można uzasadnić i obronić swoje stanowisko.
- C4 Nabycie umiejętności pisania dzieła prezentującego własne osiągnięcia, w tym prezentacji własnych osiągnięć na tle rozwoju myśli światowej.



### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 potrafi przygotować prezentację zawierającą wyniki rozwiązań

PEK\_U02 potrafi w dyskusji rzeczowo uzasadnić swoje oryginalne pomysły i rozwiązania

PEK\_U03 potrafi krytycznie ocenić rozwiązania naukowo-techniczne innych osób

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Omówienie zasad przygotowania i pisania pracy dyplomowej, a w szczególności przedstawienie zasad edytorskich	2
Se2	Prezentacje indywidualne dotyczące omówienia aktualnego stanu wiedzy związanego z problematyką realizowanej pracy dyplomowej oraz odniesienia przewidywanego, oryginalnego własnego wkładu do osiągnięć literaturowych	8
Se3	Dyskusja w grupie seminaryjnej nt. stanu wiedzy literaturowej i założonej koncepcji rozwiązania stawianych sobie problemów, składających się na pracę dyplomową	6
Se4	Prezentacje indywidualne dotyczące zrealizowanej pracy dyplomowej z uwypukleniem własnego oryginalnego dorobku autora wraz z dyskusją w grupie seminaryjnej	14
Suma godzin		<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. prezentacja multimedialna

N2. dyskusja problemowa

N3. praca własna

### 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	prezentacja
F2	PEK_U02, PEK_U03	dyskusja
P= 0,5*F1+0,5*F2 (ocena pozytywna pod warunkiem: F1≥3 i F2≥3)		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
Literatura związana z problematyką pracy dyplomowej
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>Prof. dr hab. inż. Janusz Mroczka, janusz.mroczka@pwr.edu.pl</b>

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Seminarium dyplomowe**  
**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>	K1EKA_U15_AE	C2	Se1, Se2, Se4	N1
<b>PEK_U02</b>	K1EKA_U15_AE	C3	Se3, Se4	N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K1EKA_U15_AE	C1-C3	Se3, Se4	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>Czujniki i przetworniki</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Sensors and Transducers</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Aparatura Elektroniczna (EAE)</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ETES17609</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**

1. K1EKA\_W01\_AE

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu:

C1.1 pobierania informacji i energii z obiektu.

C1.2 procesu poznawczego w pomiarach wielkości elektrycznych i nieelektrycznych.

C1.3 czujników i przetworników - parametry (czułość, selektywność, liniowość, powtarzalność, dokładność).

C1.4. metody przetwarzania (bezpośredniego porównania, kompensacyjna, podstawieniowa).

C1.5 metody pomiaru wielkości mechanicznych, fizycznych, chemicznych i optycznych.

C1.6 czujników optoelektroniczne.

C1.7 czujników inteligentnych.

C1.8 zagadnień współpracy czujnika z przetwornikiem w aparaturze pomiarowej.

C2 Nabycie umiejętności w zakresie zastosowania grup czujników i przetworników w praktyce pomiarowej

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 – definiuje pojęcie czujnika pomiarowego oraz jego opis funkcyjny.

PEK\_W02 – opisuje pobieranie informacji i energii z obiektu - realizacja procesu pomiarowego.

PEK\_W03 – jest w stanie opisać parametry metrologiczne czujników (czułość, selektywność, liniowość, powtarzalność, dokładność).

PEK\_W04 – jest w stanie opisać istniejącą klasyfikację czujników (rodzaj pola zjawiska, zasada pracy, konstrukcja).

PEK\_W05 – jest w stanie opisać czujniki wielkości mechanicznych (położenie, przemieszczenie, naprężenie).

PEK\_W06 – jest w stanie opisać czujniki wielkości fizycznych (temperatura, ciśnienie).

PEK\_W07 – jest w stanie opisać czujniki chemiczne (stężenie, pH, konduktywność).

PEK\_W08 – jest w stanie opisać czujniki optyczne.

PEK\_W09 – objaśnia współpracę czujników z przetwornikami.

PEK\_W10 – wymienia przetworniki pomiarowe (klasyfikacja).

PEK\_W11 – opisuje podstawowe czujniki pomiarowe (wzmacniacz, wtórnik, przetwornik I/U).

PEK\_W12 – opisuje matryce czujników.

PEK\_W13 – wymienia czujniki inteligentne w odniesieniu do ich perspektyw rozwoju.

PEK\_W14 – formułuje zagadnienia kalibracji i eliminacji czynników zakłócających.

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi weryfikować właściwości czujników temperatury

PEK\_U02 Potrafi weryfikować właściwości czujników ciśnienia

PEK\_U03 Potrafi weryfikować właściwości czujników przepływu

PEK\_U04 Potrafi weryfikować właściwości czujników optycznych

PEK\_U05 Potrafi weryfikować właściwości czujników barwy

PEK\_U06 Potrafi weryfikować właściwości czujników siły

PEK\_U07 Potrafi weryfikować właściwości czujników położenia

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp i wprowadzenie do tematów wykładów, stawiane wymagania i forma zaliczenia	2
Wy2	Czujnik pomiarowy - definicja i opis funkcyjny	2
Wy3	Pobieranie informacji i energii z obiektu - realizacja procesu pomiarowego	2
Wy4	Parametry metrologiczne czujników (czułość, selektywność, liniowość, powtarzalność, dokładność)	2
Wy5	Przegląd istniejących klasyfikacji czujników (rodzaj pola zjawiska, zasada pracy, konstrukcja)	2
Wy6	Czujniki wielkości mechanicznych (położenie, przemieszczenie, naprężenie)	2
Wy7	Czujniki wielkości fizycznych (temperatura, ciśnienie)	2
Wy8	Czujniki chemiczne (stężenie, pH, konduktywność)	2
Wy9	Czujniki optyczne	2
Wy10	Współpraca czujników z przetwornikami	2

Wy11	Przetworniki pomiarowe - klasyfikacja	2
Wy12	Omówienie podstawowych czujników pomiarowych (wzmacniacz, wtórnik, przetwornik I/U)	2
Wy13	Matryce czujników	2
Wy14	Czujniki inteligentne - perspektywy rozwoju	2
Wy15	Zagadnienia kalibracji, eliminacji czynników zakłócających	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Zajęcia wstępne, wprowadzenie do tematów laboratorium, stawiane wymagania i forma zaliczenia, regulamin BHP	3
La2	Właściwości i zastosowanie czujników temperatury	3
La3	Właściwości i zastosowanie czujników ciśnienia	3
La4	Właściwości i zastosowanie czujników przepływu	3
La5	Właściwości i zastosowanie czujników optycznych	3
La6	Właściwości i zastosowanie czujników barwy	3
La7	Właściwości i zastosowanie czujników siły	3
La8	Właściwości i zastosowanie czujników położenia	3
La9	Termin odróbkowy I	3
La10	Termin odróbkowy II	3
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem różnych form multimedialnych 2. Laboratorium – krótkie 10 min. sprawdziany pisemne 3. Laboratorium – dyskusja dotycząca wybranego problemu pomiarowego oraz uzyskanych wyników pomiarów 4. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń

#### **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, pisemne sprawdziany, sprawozdania pisemne z przebiegu realizacji zadań laboratoryjnych
F2	PEK_W01÷ PEK_W14	Zaliczenie w formie pisemno-ustnej
P = 0,1*F1 + 0,9*F2 (ocena pozytywna pod warunkiem: F1≥3 i F2≥3)		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] J. Kamler, A. Mańk. Odbiorniki fotoelektryczne i ich zastosowanie. WNT, Warszawa 1966.
- [2] M. Łapiński. Pomiary elektryczne i elektroniczne wielkości nieelektrycznych. WNT, Warszawa 1974.
- [3] B. Szumielewicz, B. Słomski, W. Styburski. Pomiary elektroniczne w technice. WNT, Warszawa 1982.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] W. Gopel, J. Hesse, J.N. Zemel (Eds). Sensors. A Comprehensive Survey. VCH, Weinheim 1991.
- [2] P. Hauptmann. Sensoren. Prinzipien und Anwendungen. Carl Hanser Verlag, Munchen 1991.
- [3] G. Schnell (Ed). Sensoren in der Automatisierungstechnik. Vieweg, Braunschweig 1991.
- [4] Mrocza Janusz. Problemy metrologii elektronicznej i fotonicznej : praca zbiorowa.
- [5] Darowski Marek. Michnikowski Marcin. Nestorowicz Andrzej. Mikaszewska-Sokolewicz Małgorzata. Glapiński Jarosław S. Guć Maciej. Stankiewicz Barbara. A new control solution for independent synchronous ventilation of lungs. Biocybernetics and Biomedical Engineering. 2010, vol. 30, nr 2, s. 29-39.

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

**prof. dr hab. inż. Janusz Mrocza; janusz.mrocza@pwr.edu.pl**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Czujniki i przetworniki**  
**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>	K1EKA_W06_AE	C1	Wy1, Wy2	1
<b>PEK_W02</b>	K1EKA_W06_AE	C1	Wy3	1
<b>PEK_W03</b>	K1EKA_W06_AE	C1	Wy4	1
<b>PEK_W04</b>	K1EKA_W06_AE	C1	Wy5	1
<b>PEK_W05</b>	K1EKA_W06_AE	C1	Wy6	1
<b>PEK_W06</b>	K1EKA_W06_AE	C1	Wy7	1
<b>PEK_W07</b>	K1EKA_W06_AE	C1	Wy8	1
<b>PEK_W08</b>	K1EKA_W06_AE	C1	Wy9	1
<b>PEK_W09</b>	K1EKA_W06_AE	C1	Wy10	1
<b>PEK_W10</b>	K1EKA_W06_AE	C1	Wy11	1
<b>PEK_W11</b>	K1EKA_W06_AE	C1	Wy12	1
<b>PEK_W12</b>	K1EKA_W06_AE	C1	Wy13	1
<b>PEK_W13</b>	K1EKA_W06_AE	C1	Wy14	1
<b>PEK_W14</b>	K1EKA_W06_AE	C1	Wy15	1
<b>PEK_U01</b>	K1EKA_U06_AE	C2	La2	2, 3, 4
<b>PEK_U02</b>	K1EKA_U06_AE	C2	La3	2, 3, 4
<b>PEK_U03</b>	K1EKA_U06_AE	C2	La4	2, 3, 4
<b>PEK_U04</b>	K1EKA_U06_AE	C2	La5	2, 3, 4
<b>PEK_U05</b>	K1EKA_U06_AE	C2	La6	2, 3, 4
<b>PEK_U06</b>	K1EKA_U06_AE	C2	La7	2, 3, 4
<b>PEK_U07</b>	K1EKA_U06_AE	C2	La8	2, 3, 4

\*\* - z tabeli powyżej



<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Oprogramowanie mikrokontrolerów</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Microcontroller software</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Aparatura Elektroniczna (EAE)</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ETES17627</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		

<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>
K1EKA_W04_AE

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>
C1 Poznanie zasad i reguł działania 32-bitowych mikrokontrolerów typu RISC.
C2 Rozwinięcie umiejętności przygotowywania, tworzenia, weryfikowania i wdrażania oprogramowania testującego i użytkowego mikrokontrolerów.
C3 Poznanie zasad wymiany danych między mikrokontrolerami, a układami peryferyjnymi za pośrednictwem standardowych interfejsów oraz przetwarzanie danych eksperymentalnych.
C4 Poznanie podstaw działania wbudowanych systemów operacyjnych, dostępnych funkcji, zasad implementacji w aplikacjach.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 jest w stanie opisać działanie wybranego 32-bitowego mikrokontrolera typu RISC,
- PEK\_W02 posiada wiedzę umożliwiającą dobór typów i narzędzi uruchomieniowych mikrokontrolerów,
- PEK\_W03 jest w stanie opisać metodę programowania wbudowanych kontrolerów szeregowych interfejsów w 32-bitowych mikrokontrolerach,
- PEK\_W04 posiada wiedzę umożliwiającą wy tłumaczenie powiązań między warstwami wbudowanego systemu operacyjnego,
- PEK\_W05 posiada wiedzę umożliwiającą zdefiniowanie i wybór właściwego mikrokontrolera oraz systemu operacyjnego dla wskazanej aplikacji.

Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 potrafi dobrać oraz właściwie wykorzystać efektywne środowisko programistyczne dla 32-bitowych mikrokontrolerów typu RISC,
- PEK\_U02 umie przygotowywać, tworzyć, weryfikować i wdrażać oprogramowanie testujące i użytkowe mikrokontrolerów,
- PEK\_U03 potrafi dobrać właściwy mikrokontroler do projektowanej aplikacji pod kątem parametrów elektrycznych, wydajności i efektywności pracy,
- PEK\_U04 posiada umiejętności wykorzystania funkcji wbudowanego systemu operacyjnego w projektowanej, testowanej i wdrażanej aplikacji,
- PEK\_U05 potrafi interpretować i wykorzystać wyniki własnych prac.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wstęp, wprowadzenie do tematu. Architektura 32-bitowych mikrokontrolerów rodziny Cortex, układy wewnętrzne, typy pamięci, zasady adresowania.	3
Wy2	Zasady taktowania rdzenia i układów peryferyjnych, programowanie portów GPIO oraz układów czasowo-licznikowych.	3
Wy3	Standardy programowania mikrokontrolerów rodziny Cortex (CMSIS), dostępne biblioteki programów.	3
Wy4	Zasady wykorzystania bibliotek standardu CMSIS przy programowaniu mikrokontrolerów rodziny Cortex.	3
Wy5	Zasady szeregowej transmisji danych w systemach mikroprocesorowych, wbudowane kontrolery interfejsów komunikacyjnych.	3
Wy6	Przerwania, wektorowy kontroler przerw i wyjątków, obsługa przerw sprzętowych oraz programowych, obsługa wyjątków.	3
Wy7	Tryby redukcji mocy, wykorzystanie energii odnawialnej do zasilania mikrokontrolerów.	3
Wy8	Podstawowe funkcje jądra systemu operacyjnego czasu rzeczywistego, przetwarzanie współbieżne i równoległe, szeregowanie zadań, zmiana kontekstu, mechanizmy przełączania zadań.	3
Wy9	Usługi systemów operacyjnych w systemach wbudowanych, mechanizmy komunikacji i synchronizacji zadań.	3
Wy10	Przegląd wbudowanych systemów czasu rzeczywistego, przykłady zastosowań systemu operacyjnego czasu rzeczywistego, wywoływanie usług systemu operacyjnego.	3
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
Lab1	Organizacja zajęć, wprowadzenie do środowiska programistycznego.	3
Lab2	Przedstawienie zasad programowania mikrokontrolerów, sterowanie portów GPIO.	3
Lab3	Wykorzystanie podprogramów bibliotecznych.	3
Lab4	Generowanie sygnałów z wykorzystaniem układów czasowo-licznikowych.	3
Lab5	Metody modulacji szerokości impulsów.	3
Lab6	Wykorzystanie bibliotek CMSIS przy tworzeniu programów użytkowych.	3
Lab7	Szeregowa transmisja danych.	3
Lab8	Przetwarzanie analogowo-cyfrowe i cyfrowo-analogowe.	3
Lab9	Implementacja wbudowanego systemu operacyjnego.	3
Lab10	Zasady wywoływania usług systemu operacyjnego.	3
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem projektora multimedialnego i skróconych materiałów/treści wykładów zamieszczonych na stronie internetowej przedmiotu.
- N2. Zajęcia laboratoryjne: dyskusje nad przedstawianymi koncepcjami i rozwiązaniami.
- N3. Zajęcia laboratoryjne: krótkie 15 minutowe sprawdziany pisemne.
- 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

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_U05	Prezentacje rozwiązań, programów sterujących, napotkanych problemów i sposobu ich rozwiązania, pisemne sprawdziany.
F2	PEK_W01 ÷ PEK_W05	Pisemne kolokwium.
P = 0,4*F1+0,6*F2 (ocena pozytywna pod warunkiem: F1≥3 i F2≥3)		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Dokumentacje techniczne procesorów rodziny Cortex-M firm: Atmel, Cypress, Energy Micro, Freescale, NXP (Philips Semiconductors), STMicroelectronics, Texas Instruments (dostępne w internecie).
- [2] S. Furber: ARM System-on-chip architecture. 2 edition, Addison-Wesley Publishers, 2000, ISBN - 978-0201675191
- [3] N. Sloss, D. Symes, Ch. Wright: ARM system Developer's Guide. Morgan Kaufmann Publishers, 2004, ISBN-1-55860-874-5
- [4] L. Bryndza: LPC2000. Mikrokontrolery z rdzeniem ARM7. BTC, Legionowo 2007.
- [5] J. Majewski: Programowanie mikrokontrolerów LPC2000 w języku C pierwsze kroki. BTC, Legionowo, 2010.
- [6] M.Sawicki, P. Wujek: Mikrokontrolery LPC1100. Pierwsze kroki. BTC, Legionowo, 2011.
- [7] D. Seal: ARM Architecture Reference Manual. Second Edition, Addison-Wesley, 2001.
- [8] J. Yiu: The Definitive Guide to the ARM Cortex-M0. Elsevier Inc. 2011.
- [9] J. Yiu: The Definitive Guide to the ARM Cortex-M3. Second Edition. Elsevier Inc. 2010.
- [10] Polska Norma PN-EN 60601 dotycząca Medycznych Urządzeń Elektrycznych.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Aplikacje mikrokontrolerów rodziny MSP430, ARM 7/9 oraz Cortex-M (dostępne w internecie).
- [2] E. Stawski: Mikrokontrolery LPC2000 w przykładach. BTC, Legionowo, 2009.
- [3] R. Brzoza-Woch: Mikrokontrolery AT91SAM7 w przykładach. BTC, Legionowo, 2009.
- [4] K. Paprocki: Mikrokontrolery STM32 w praktyce. BTC, Legionowo, 2009.
- [5] L. Bryndza: Mikrokontrolery z rdzeniem ARM9 w przykładach. BTC, Legionowo, 2009.
- [6] A. Gromczyński: Mikrokontrolery Kinetis dla (bardzo) początkujących. BTC, Legionowo, 2014.

**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**  
**Oprogramowanie 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 ÷ PEK_W02	K1EKA_W13_AE	C1, C2	Wy1 ÷ Wy7	N1, N4, N6
PEK_W03 ÷ PEK_W04	K1EKA_W13_AE	C1 ÷ C3	Wy3 ÷ Wy7, Wy10	N1, N4, N6
PEK_W05	K1EKA_W13_AE	C1 ÷ C4	Wy8 ÷ Wy10	N1, N4, N6
PEK_U01, PEK_U02	K1EKA_U12_AE	C1, C2	Lab5 ÷ Lab10, samodzielnie	N2, N3, N4, N5
PEK_U03	K1EKA_U12_AE	C1 ÷ C4	Lab4 ÷ Lab10, samodzielnie	N2, N3, N4, N5
PEK_U04 ÷ PEK_U05	K1EKA_U12_AE	C1, C2	Lab1 ÷ Lab10, samodzielnie	N2, N3, N4, N5
PEK_U05	K1EKA_U12_AE	C1 ÷ C4	Lab9 ÷ Lab10, samodzielnie	N2, N3, N4, N5

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Miernictwo 2</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Measurement Technique 2</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ETEW00002</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)			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)			0,5		

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

1. K1EKA\_W12

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Opanowanie zasad eksploatacji podstawowych analogowych i cyfrowych urządzeń pomiarowych
- C2. Nabycie umiejętności planowania i wykonywania pomiarów
- C3. Nabycie umiejętności analizy wyników prostych pomiarów
- C4. Poznanie zasady działania i podstawowych funkcji oscyloskopu
- C5. Nabycie umiejętności pomiarów napięć w obwodach prądu stałego
- C6. Nabycie umiejętności pomiarów natężenia prądu w obwodach prądu stałego
- C7. Nabycie umiejętności statystycznej analizy wyników pomiarów
- C8. Poznanie elektrycznych sygnałów okresowo zmiennych w czasie i zasad pomiaru ich częstotliwości

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 – potrafi opisać budowę, wykorzystywać i obsługiwać podstawowe analogowe i cyfrowe przyrządy pomiarowe

PEK\_U02 – potrafi połączyć układ pomiarowy i poprawnie zaprezentować wyniki pomiarów

PEK\_U03 – potrafi opisać budowę, podstawowe funkcje i zastosowania oraz obsługiwać oscyloskop.

PEK\_U04 – potrafi wykonywać i analizować pomiary napięć w obwodach prądu stałego

PEK\_U05 – potrafi wykonywać i analizować pomiary natężeń prądów w obwodach prądu stałego

PEK\_U06 – potrafi ocenić ostateczny wynik pomiaru na podstawie wielu statystycznie niezależnych pomiarów jednostkowych oraz dokonać analizy takiego doświadczenia

PEK\_U07 – potrafi wykonywać i analizować pomiary częstotliwości i przesunięcia fazowego sygnałów okresowych

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
	Suma godzin	

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Spawy organizacyjne, przepisy BHP i regulamin laboratorium	1
La2	Narzędzia pomiarowe	2
La3	Oscyloskop – zasada działania, obsługa i zastosowania	2
La4	Pomiary napięcia stałego przyrządami analogowymi i cyfrowymi	2
La5	Pomiary natężenia prądu stałego przyrządami analogowymi i cyfrowymi	2
La6	Statystyczna ocena wyników pomiarów	2
La7	Pomiary częstotliwości i przesunięcia fazowego sygnałów okresowych	2
La8	Termin rezerwowo – odrabianie zaległości lub temat wolny	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych

N2. Ćwiczenia laboratoryjne – krótkie 10 min. sprawdziany przygotowania teoretycznego

N3. Ćwiczenia laboratoryjne – łączenie obwodów pomiarowych i obsługa przyrządów

N4. Ćwiczenia laboratoryjne – protokoły z przeprowadzonych doświadczeń

N5. 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÷PEK_U07	Pisemne kartkówki, dyskusje, sprawność obsługi przyrządów i ich łączenia, protokoły
P = F1		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: „Metrologia elektryczna”, WNT, Warszawa 1996r
- [2] Dusza J.: „Podstawy miernictwa”, Oficyna Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1998r.
- [3] Marcyniuk A.: „Podstawy metrologii elektrycznej”, WNT, Warszawa 1984r.
- [4] Taylor J.: „Wstęp do analizy błęd pomiarowego”, PWN, Warszawa 1995r.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [5] Bolkowski S.: „Elektrotechnika”, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1993r.
- [6] Marve C.: „Zarys cyfrowego przetwarzania sygnałów”, Warszawa 1999r.
- [7] Winiecki W.: „Organizacja komputerowych systemów pomiarowych”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1997r.

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

**Zbigniew Świerczyński, Zbigniew.Swierczynski@pwr.edu.pl**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Miernictwo 2**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU , *Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka***

<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>	K1AIR_U11, K1EKA_U11, K1INF_U11, K1TEL_U11, K1TIN_U11	C1, C2, C3	La1, La2	N1-N5
<b>PEK_U02</b>	K1AIR_U11, K1EKA_U11, K1INF_U11, K1TEL_U11, K1TIN_U11	C1, C2, C3	La2-La8	N1-N5
<b>PEK_U03</b>	K1AIR_U11, K1EKA_U11, K1INF_U11, K1TEL_U11, K1TIN_U11	C1, C2, C3, C4	La3	N1-N5
<b>PEK_U04</b>	K1AIR_U11, K1EKA_U11, K1INF_U11, K1TEL_U11, K1TIN_U11	C1, C2, C3, C5	La4	N1-N5
<b>PEK_U05</b>	K1AIR_U11, K1EKA_U11, K1INF_U11, K1TEL_U11, K1TIN_U11	C1, C2, C3, C6	La5	N1-N5
<b>PEK_U06</b>	K1AIR_U11, K1EKA_U11, K1INF_U11, K1TEL_U11, K1TIN_U11	C1, C2, C3, C7	La6	N1-N5
<b>PEK_U07</b>	K1AIR_U11, K1EKA_U11, K1INF_U11, K1TEL_U11, K1TIN_U11	C1, C2, C3, C8	La7	N1-N5

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim:	<b>Podstawy techniki mikroprocesorowej 1</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Foundations of Microprocessor Techniques 1</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka</b>
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Stopień studiów i forma:	<b>1 stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	<b>ETEW00006</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		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		1		

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobyć podstawowej wiedzy z zakresu architektury, działania i aplikacji mikroprocesorów i mikrokontrolerów w systemach cyfrowych.
- C2. Zdobyć podstawowej wiedzy o strukturze wewnętrznej i metodach programowania mikroprocesorów i mikrokontrolerów.
- C3. Zdobyć podstawowej wiedzy o standardowych układach współpracujących z mikroprocesorami i mikrokontrolerami.
- C4. Zdobyć umiejętności przygotowania i uruchomienia oprogramowania wykorzystujące strukturę wewnętrzną mikrokontrolerów w wybranych środowiskach narzędziowych.
- C5. Zdobyć stosownych kompetencji społecznych związanych z pracą w grupie i realizacją powierzonych zadań w zakresie przygotowania i uruchomienia oprogramowania wykorzystującego strukturę wewnętrzną mikrokontrolerów w wybranych środowiskach narzędziowych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 – zna zasady architektury i logiki działania mikroprocesorów i mikrokontrolerów.  
PEK\_W02 – zna strukturę wewnętrzną i metody programowania mikroprocesorów i mikrokontrolerów.  
PEK\_W03 – zna układy peryferyjne i zasady ich współpracy z mikroprocesorami i mikrokontrolerami  
PEK\_W04 – zna zasady tworzenia algorytmów i aplikacji dla systemów mikroprocesorowych w wybranych środowiskach programistycznych.

### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 – potrafi posługiwać się narzędziami programowania systemów mikroprocesorowych.  
PEK\_U02 – potrafi przygotować algorytmy, implementować i uruchamiać programy w środowiskach mikroprocesorowych z uwzględnieniem właściwości ich struktury wewnętrznej.  
PEK\_U03 – potrafi wykorzystać informacje ze schematów ideowych systemów mikroprocesorowych w tworzeniu aplikacji programowych.  
PEK\_U04 – potrafi wykorzystać podstawowe możliwości asemblera w tworzeniu oprogramowania.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 – potrafi współpracować z zespołem przy realizacji złożonego zadania inżynierskiego pełniąc powierzoną rolę w zespole, potrafi wykonać przydzielone zadania zgodnie z harmonogramem prac

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie – pojęcia i określenia podstawowe. Standardowe struktury systemów mikroprocesorowych	2
Wy2	Struktura mikroprocesora i mikrokontrolera. Architektury von Neumanna i harwardzka	2
Wy3	Typy procesorów, zasady przetwarzania danych	2
Wy4	Tryby adresowania, grupy rozkazów, zasady dekodowania i wykonywania rozkazów	2
Wy5	Architektura wybranych mikrokontrolerów	2
Wy6	Pamięci komputera: ROM, RAM - charakterystyka	2
Wy7	Stos sprzętowy i programowy, zasady dostępu do stosu i wykorzystania stosu	2
Wy8	Przerwania, typy przerwania, kontroler przerwania, priorytety przerwania	2
Wy9	Układy czasowo – licznikowe (CTC). Struktura i programowanie układów czasowych wybranego mikrokomputera	2
Wy10	Transmisja szeregową – zasady transmisji szeregowej i struktury portów	2
Wy11	Układy pomocnicze: przetworniki A/C i C/A, zasady działania, typowe realizacje	2
Wy12	Transmisja DMA – zasady transmisji, typowe struktury	2
Wy13	Redukcja mocy w mikrokontrolerach. Kompatybilność elektromagnetyczna. Niezawodność działania programów użytkowych	2
Wy14	Perspektywy rozwojowe mikroprocesorów i mikrokontrolerów	2
Wy15	Repetitorium	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Ćwiczenie operacji arytmetycznych, logicznych, dostępu do danych umieszczonych w rejestrach, w różnych typach pamięci z wykorzystaniem dostępnych trybów adresowania	2
La2	Obsługa prostych urządzeń wejścia/wyjścia: diody LED, przyciski podające stany logiczne, sterowane generatory fali prostokątnej, przekaźniki	2
La3	Obsługa klawiatury matrycowej, rozwiązanie problemu jednoznacznego odczytu kodu klawisza oraz repetycji odczytu klawisza	2
La4	Obsługa wyświetlacza LCD – napisy statyczne, dynamiczne, operacje sterujące wyświetlacza	2
La5	Obsługa układów czasowo-licznikowych: budowa czasomierzy i zegarów	2
La6	Obsługa systemu przerwań procesora	2
La7	Obsługa transmisji danych realizowanej portem szeregowym	3
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
<p>N1. Wykład z wykorzystaniem slajdów oraz prezentacji multimedialnych</p> <p>N2. Materiały dodatkowe umieszczane na stronie WWW przedmiotu</p> <p>N3. Dyskusje problemowe z wykorzystaniem tablicy oraz innych dostępnych środków audiowizualnych</p> <p>N4. Ćwiczenia praktyczne – przygotowanie algorytmów i ich programowa implementacja w systemach mikroprocesorowych</p> <p>N5. Konsultacje</p> <p>N6. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych</p> <p>N7. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego</p>

### **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_U01-04 PEK_K01	ocena pisemnych sprawozdań z realizacji kolejnych ćwiczeń laboratoryjnych, ocena przygotowania do zajęć laboratoryjnych i poprawności wykonania ćwiczeń
F2	PEK_W01-04	kolokwium zaliczeniowe
P = 0.2*F1 + 0.8*F2		UWAGA: należy uzyskać obie pozytywne oceny formujące: F1 oraz F2

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Badźmirowski K., Pieńkos J., Myzik I., Piotrowski A.; Układy i systemy mikroprocesorowe cz.I i cz.II; WNT
- [2] Chalk B.S.: Organizacja i architektura komputerów; WNT
- [3] Grabowski J., Koślacz S.: Podstawy i praktyka programowania mikroprocesorów, WNT
- [4] Janiczek J., A. Stępień; Systemy mikroprocesorowe. Mikrokontroler 80(C)51/52; Wydawnictwo EZN, Wrocław
- [5] Janiczek J., Stępień A.: Laboratorium systemów mikroprocesorowych cz. I. WEZN, Wrocław
- [6] Janiczek J., Stępień A.: Laboratorium systemów mikroprocesorowych cz. II. WCKP, Wrocław
- [7] Skorupski A.: Podstawy budowy i działania komputerów; WKiŁ
- [8] Wilkinson B., Układy cyfrowe. WKŁ, Warszawa
- [9] Dokumentacje mikrokontrolerów: Atmel, Dallas, Infineon, Intel, Philips, Siemens, STmicroelectronics, Texas Instruments (dostępne w Internecie)
- [10] Dokumentacja programów narzędziowych firm: Keil Software, IAR, Raisonance, STMicroelectronics, TASKING, Texas Instruments (dostępne w internecie)

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Horowitz P., Hill W., Sztuka elektroniki. WKŁ, Warszawa
- [2] Biernat J.: Arytmetyka komputerów. WNT, Warszawa
- [3] Pieńkos J., Turczyński J., Układy scalone TTL w systemach cyfrowych. WKŁ, Warszawa
- [4] Wirth N.: Algorytmy+struktury danych=programy. WNT, Warszawa
- [5] Clements A.:The Principles of Computer Hardware, 4e, Oxford University Press
- [6] Furber S.: ARM System – on – chip architecture. Addison Wesley
- [7] Koopman P.Jr.: Stack computers. The New Wave, Mountain View Press

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

**Dr inż. Jacek Mazurkiewicz, Jacek.Mazurkiewicz@pwr.edu.pl**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU:**  
**Podstawy techniki mikroprocesorowej**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU**  
**Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Automatyka i Robotyka, Teleinformatyka**

<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>	K1AIR_W11, K1EKA_W11, K1INF_W11, K1TEL_W11, K1TIN_W11, K1CBE_W20	C1	Wy1, Wy2, Wy3, Wy12, Wy14	N1, N2, N3, N5, N7
<b>PEK_W02</b>	K1AIR_W11, K1EKA_W11, K1INF_W11, K1TEL_W11, K1TIN_W11, K1CBE_W20	C2	Wy2, Wy4, Wy5, Wy10	N1, N2, N3, N5, N7
<b>PEK_W03</b>	K1AIR_W11, K1EKA_W11, K1INF_W11, K1TEL_W11, K1TIN_W11, K1CBE_W20	C3	Wy6, Wy8, Wy9, Wy11,	N1, N2, N3, N5, N7
<b>PEK_W04</b>	K1AIR_W11, K1EKA_W11, K1INF_W11, K1TEL_W11, K1TIN_W11, K1CBE_W20	C2, C4	Wy7, Wy8, Wy10, Wy13	N1, N2, N3, N5, N7
<b>PEK_U01</b>	K1AIR_U14, K1EKA_U14, K1INF_U14, K1TEL_U14, K1TIN_U14, K1CBE_U15	C4	La1, La2	N2, N4, N5, N6
<b>PEK_U02</b>	K1AIR_U14, K1EKA_U14, K1INF_U14, K1TEL_U14, K1TIN_U14, K1CBE_U15	C4	La3, La4, La5, La6, La7	N2, N4, N5, N6
<b>PEK_U03</b>	K1AIR_U14, K1EKA_U14, K1INF_U14, K1TEL_U14, K1TIN_U14, K1CBE_U15	C4	La5, La6, La7	N2, N4, N5, N6
<b>PEK_U04</b>	K1AIR_U14, K1EKA_U14, K1INF_U14, K1TEL_U14, K1TIN_U14, K1CBE_U15	C4	La1, La2, La3, La4, La5, La6, La7	N2, N4, N5, N6
<b>PEK_K01</b>	K1AIR_K06, K1EKA_K06, K1INF_K06, K1TEL_K06, K1TIN_K06, K1CBE_U15	C5	La1, La2, La3, La4, La5, La6, La7	N2, N4, N5, N6

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Fizyka 3.1</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Physics 3.1</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy, ogólnouczelniany</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>FZP002079</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)			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		

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

Kompetencje w zakresie kursów: Analizy matematycznej, Algebry, Fizyki 1.3A  
 K1AIR\_W03, K1AIR\_U03, K1EKA\_W03, K1EKA\_U03, K1INF\_W03, K1INF\_U03,  
 K1TEL\_W03, K1TEL\_U03, K1TIN\_W03, K1TIN\_U03  
 K1AIR\_W01, K1AIR\_U01, K1EKA\_W01, K1EKA\_U01, K1INF\_W01, K1INF\_U01,  
 K1TEL\_W01, K1TEL\_U01, K1TIN\_W01, K1TIN\_U01  
 K1AIR\_W21, K1AIR\_U19

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Opanowanie umiejętności przeprowadzenia prostego eksperymentu
- C2 Uzyskanie umiejętności opracowanie eksperymentu w postaci raportu
- C3 Uzyskanie umiejętności szacowania niepewności uzyskanych rezultatów



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - zna metody pomiarów podstawowych wielkości fizycznych

PEK\_W02 - zna metody opracowania wyników oraz liczenia niepewności pomiarowych wielkości prostych i złożonych

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - umie posługiwać się prostymi przyrządami pomiarowymi (do pomiaru długości, czasu oraz innych wielkości fizycznych)

PEK\_U02 - potrafi zaplanować i wykonać pomiary podstawowych wielkości fizycznych z wykorzystaniem instrukcji stanowiska pomiarowego

PEK\_U03 – potrafi, z wykorzystaniem narzędzi inżynierskich, opracować wyniki pomiarów oraz przeprowadzić analizę niepewności pomiarowych

PEK\_U04 – umie postępować zgodnie z zasadami BHP obowiązującymi w laboratoriach pomiarów wielkości fizycznych

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do LPF: sprawy organizacji i przebiegu zajęć, zapoznanie studentów: a) z zasadami bezpiecznego wykonywania pomiarów (krótkie szkolenie z zakresu BHP), b) z zasadami pisemnego opracowania sprawozdań/raportów, c) z podstawami analizy niepewności pomiarowych. Wykonanie prostych pomiarów.	1
La2	Wykonanie pomiarów za pomocą mierników analogowych i cyfrowych układu elektrycznego. Statystyczne opracowanie otrzymanych wyników pomiarów prostych i złożonych, szacowanie niepewności pomiarów prostych i złożonych, graficzna prezentacja rezultatów pomiarów i niepewności pomiarowych, opracowanie sprawozdania.	2
La3	Wykonanie pomiarów wybranych wielkości fizycznych, opracowanie pisemnego sprawozdania	2
La4	Wykonanie pomiarów wybranych wielkości fizycznych, opracowanie pisemnego sprawozdania	2
La5	Wykonanie pomiarów wybranych wielkości fizycznych, opracowanie pisemnego sprawozdania	2
La6	Wykonanie pomiarów wybranych wielkości fizycznych, opracowanie pisemnego sprawozdania	2
La7	Wykonanie pomiarów wybranych wielkości fizycznych, opracowanie pisemnego sprawozdania	2
La8	Repetytorium	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Praca własna – przygotowanie do przeprowadzenia eksperymentu (zapoznanie się z instrukcją roboczą stanowiska pomiarowego, sposobem przeprowadzenia eksperymentu ćwiczeń oraz metodami opracowania rezultatów)

N2. Kilkuminutowe sprawdziany pisemne poprzedzające pomiary

N3. Samodzielne wykonanie eksperymentu

N4. Strona internetowa laboratorium z informacjami dotyczącymi regulaminu laboratorium, regulaminu BHP, spisu ćwiczeń, opisu ćwiczeń, instrukcji roboczych, przykładowych sprawozdań, pomocy dydaktycznych

N5. 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-U03	Odpowiedzi ustne, dyskusje, pisemne sprawdziany, ocena raportów z każdego wykonanego ćwiczenia
P = F1		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Ćwiczenia Laboratoryjne z Fizyki, Tomy 1-4, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej (dostępne wraz z instrukcjami roboczymi na stronie <http://lpf.wppt.pwr.edu.pl>)
- [2] Opisy eksperymentów oraz instrukcje robocze dostępne na stronie <http://lpf.wppt.pwr.edu.pl/>

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: *Podstawy Fizyki*, tomy 1-2, 4, Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa 2003.
- [2] I.W. Sawieliew, *Wykłady z Fizyki tom1 i 2*, Wydawnictwa Naukowe PWN, Warszawa, 2003.

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

**Dr hab. Ewa Rysiakiewicz-Pasek;** [ewa.rysiakiewicz-pasek@pwr.edu.pl](mailto:ewa.rysiakiewicz-pasek@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 3.1**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU**  
**Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka**

<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>	K1AIR_U05, K1EKA_U05, K1INF_U05, K1TEL_U05, K1TIN_U05	C1	La1-La8	N1,N2,N3,N4,N5
<b>PEK_W02</b>	K1AIR_U05, K1EKA_U05, K1INF_U05, K1TEL_U05, K1TIN_U05	C3	La1-La8	N1,N2,N3,N4,N5
<b>PEK_U01</b>	K1AIR_U05, K1EKA_U05, K1INF_U05, K1TEL_U05, K1TIN_U05	C1	La1-La8	N1,N2,N3,N4,N5
<b>PEK_U02</b>	K1AIR_U05, K1EKA_U05, K1INF_U05, K1TEL_U05, K1TIN_U05	C1, C2	La1-La8	N1,N2,N3,N4,N5
<b>PEK_U03</b>	K1AIR_U05, K1EKA_U05, K1INF_U05, K1TEL_U05, K1TIN_U05	C3	La1-La8	N1,N2,N3,N4,N5
<b>PEK_U04</b>	K1AIR_U05, K1EKA_U05, K1INF_U05, K1TEL_U05, K1TIN_U05	C1, C2	La1-La8	N1,N2,N3,N4,N5

## WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	<b>Teoria systemów</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Systems Theory</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka</b>
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Stopień studiów i forma:	<b>1 stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	<b>ETEW00008</b>
Grupa kursów:	<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	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 ECTS 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**

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie wiedzy w zakresie metod reprezentacji wiedzy o systemie i klasyfikacji systemów.
- C2 Nabycie podstawowej wiedzy dotyczącej własności struktur systemów, w tym struktury szeregowej, równoległej i ze sprzężeniem zwrotnym.
- C3 Nabycie wiedzy w zakresie formułowania podstawowych zadań teorii i techniki systemów: modelowania, identyfikacji, rozpoznawania, analizy, syntezy - podejmowania decyzji i sterowania.
- C4 Zdobycie umiejętności kreowania modeli matematycznych systemów oraz reprezentacji systemów w formie schematów blokowych.
- C5 Zdobycie umiejętności konstrukcji i praktycznego zastosowania algorytmów do rozwiązywania prostych zagadnień identyfikacji, rozpoznawania i sterowania.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 posiada wiedzę o metodach reprezentacji wiedzy o systemie i kreowania modeli matematycznych systemów

PEK\_W02 posiada wiedzę o własnościach struktur systemów złożonych

PEK\_W03 posiada wiedzę z zakresu formułowania i rozwiązywania prostych zadań techniki systemów: identyfikacji, rozpoznawania, analizy, syntezy i sterowania

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 potrafi wyznaczyć model statycznego i dynamicznego systemu liniowego w formie macierzowej

PEK\_U02 potrafi dokonać agregacji systemów złożonych o różnych strukturach

PEK\_U03 potrafi zastosować odpowiednie algorytmy do rozwiązywania prostych zadań techniki systemów

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe pojęcia. Kreowanie systemów wejściowo-wyjściowych. Klasyfikacja systemów. Przykłady praktyczne.	1
Wy2	Sposoby reprezentacji wiedzy o systemach statycznych i dynamicznych, liniowych i nieliniowych, ciągłych i dyskretnych. Modele matematyczne. Równania różniczkowe wejściowo-wyjściowe. Transformata <i>Laplace</i> ' i transformata dyskretna <i>Z</i> .	2
Wy3	Struktury systemów złożonych – szeregowe, równoległe, ze sprzężeniem zwrotnym, mieszane. Schematy blokowe. Agregacja i dekompozycja.	2
Wy4	Zadanie identyfikacji systemów statycznych. Wskaźniki jakości modelu. Algorytmy identyfikacji. Przykłady.	2
Wy5	Zadanie rozpoznawania. Algorytmy rozpoznawania z uczeniem. Systemy wieloklasyfikatorowe. Przykłady praktyczne.	2
Wy6	Zadanie analizy ilościowej dla systemów statycznych i dynamicznych. Kompleksowy przykład.	2
Wy7	Zadanie analizy własności systemów dynamicznych ciągłych i dyskretnych. Przykłady.	2
Wy8	Zadanie sterowania. Przegląd metod dla systemów statycznych oraz dynamicznych ciągłych i dyskretnych. Sprawdzian pisemny.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Cw1	Sprawy organizacyjne. Powtórka elementów rachunku macierzowego. Kreowanie przykładowego statycznego oraz dynamicznego systemu wejściowo-wyjściowego.	2
Cw2	Wyznaczanie schematów blokowych i opisów macierzowych przykładowych systemów.	2
Cw3	Rozwiązywanie zadań dotyczących problematyki systemów złożonych o różnych strukturach. Wyznaczanie modeli systemów po agregacji.	2
Cw4	Rozwiązywanie zadań dotyczących problematyki identyfikacji systemów – wyznaczanie algorytmów identyfikacji oraz wyznaczanie najlepszych modeli z użyciem różnych wskaźników jakości.	2

Cw5	Rozwiązywanie zadań dotyczących problematyki rozpoznawania – zastosowanie algorytmów rozpoznawania w praktycznych zagadnieniach.	2
Cw6	Rozwiązywanie zadań z zakresu analizy i syntezy dla systemów statycznych.	2
Cw7	Rozwiązywanie zadań z zakresu analizy i syntezy układów dynamicznych ciągłych i dyskretnych.	2
Cw8	Rozwiązywanie przykładowych zadań dotyczących zagadnień obejmujących pełen program przedmiotu (powtórka – przygotowanie do sprawdzianu).	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

#### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z użyciem środków multimedialnych  
 N2. Prezentacja syntetyczna problematyki ćwiczeń (ok. 10 min - przez prowadzącego)  
 N3. Ćwiczenia rachunkowe z dyskusją rozwiązań zadań  
 N4. Ćwiczenia rachunkowe – krótki sprawdzian pisemny  
 N5. Konsultacje  
 N6. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń  
 N7. Praca własna – samodzielne studia, przygotowanie do końcowego sprawdzianu

#### 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	aktywność na wykładach, ocena z końcowego sprawdzianu
F2	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03	aktywność na ćwiczeniach, oceny sprawdzianów pisemnych na ćwiczeniach
P = 0.4*F1 + 0.6*F2 przy spełnieniu warunku: (F1 ≥ 3.0) oraz (F2 ≥ 3.0)		

#### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

##### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Koszałka L., Kurzyński M., *Zbiór zadań i problemów z teorii identyfikacji, eksperymentu i rozpoznawania*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1991.  
 [2] Bubnicki Z., *Podstawy informatycznych systemów zarządzania*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 1993.  
 [3] Cichosz J., *An introduction to system identification*, seria: Advanced Informatics and Control, PWr., 2011.

##### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

Pozycje desygnowane przez wykładowcę na zakończenie każdego wykładu.

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

**Dr inż. Leszek Koszałka, leszek.koszalka@pwr.edu.pl**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Teoria Systemów**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU**  
**Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Automatyka i robotyka, Teleinformatyka**

<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>	K1AIR_W09, K1EKA_W09, K1INF_W09, K1TEL_W09, K1TIN_W09, K1CBE_W12 K1AIR_U10, K1EKA_U10, K1INF_U10, K1TEL_U10, K1TIN_U10, K1CBE_U07	C1, C4	Wy1, Wy2, Wy3, Wy8, Cw1, Cw2, Cw8	N1-N7
<b>PEK_W02</b>	K1AIR_W09, K1EKA_W09, K1INF_W09, K1TEL_W09, K1TIN_W09, K1CBE_W12 K1AIR_U10, K1EKA_U10, K1INF_U10, K1TEL_U10, K1TIN_U10, K1CBE_U07	C2, C4	Wy2, Wy3, Wy8, Cw3, Cw8	N1-N7
<b>PEK_W03</b>	K1AIR_W09, K1EKA_W09, K1INF_W09, K1TEL_W09, K1TIN_W09, K1CBE_W12 K1AIR_U10, K1EKA_U10, K1INF_U10, K1TEL_U10, K1TIN_U10, K1CBE_U07	C3, C5	Wy4, Wy5, Wy6, Wy7, Wy8, Cw4-Cw8	N1-N7
<b>PEK_U01</b>	K1AIR_W09, K1EKA_W09, K1INF_W09, K1TEL_W09, K1TIN_W09, K1CBE_W12 K1AIR_U10, K1EKA_U10, K1INF_U10, K1TEL_U10, K1TIN_U10, K1CBE_U07	C1, C4	Wy1, Wy2, Wy3, Wy8, Cw1, Cw2, Cw8	N1-N7
<b>PEK_U02</b>	K1AIR_W09, K1EKA_W09, K1INF_W09, K1TEL_W09, K1TIN_W09, K1CBE_W12 K1AIR_U10, K1EKA_U10, K1INF_U10, K1TEL_U10, K1TIN_U10, K1CBE_U07	C1, C2, C4	Wy3, Wy8, Cw3, Cw6, Cw8	N1-N7
<b>PEK_U03</b>	K1AIR_W09, K1EKA_W09, K1INF_W09, K1TEL_W09, K1TIN_W09, K1CBE_W12 K1AIR_U10, K1EKA_U10, K1INF_U10, K1TEL_U10, K1TIN_U10, K1CBE_U07	C3, C5	Wy4 - Wy7, Cw4 - Cw8	N1-N7

STUDIUM NAUK HUMANISTYCZNYCH	
KARTA PRZEDMIOTU	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Filozofia</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Philosophy</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Automatyka i robotyka, Elektronika, Telekomunikacja, Informatyka, Teleinformatyka</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy, ogólnouczelniany</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>FLEW12001</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)	-				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1				

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Zapoznanie słuchaczy ze specyfiką myśli filozoficznej ze szczególnym uwzględnieniem metod wnioskowania.
- C2 Przystwojenie wiedzy na temat podstawowych metod uprawnionego wnioskowania regulującego i porządkującego nasze myślenie.
- C3 Przedstawienie uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ukazanie problemu społecznej odpowiedzialności nauki i techniki



### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W07 – student uzyskuje wiedzę na temat uprawnionych metod wnioskowania (indukcji, dedukcji, abdukcji);

PEK\_W08 – student ma wiedzę niezbędną do rozumienia i interpretowania społecznych oraz filozoficznych uwarunkowań działalności inżynierskiej;

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Główne zagadnienia i kierunki filozofii	2
Wy2	Podobieństwa i różnice między filozofia a religią	2
Wy3	Podobieństwa i różnic między filozofia a nauką	2
Wy4	Podstawowe założenia epistemologii	2
Wy5	Podstawowe założenia ontologii	2
Wy6.	Podstawowe założenia etyki	2
Wy7,8	Panoramą współczesnej myśli filozoficznej	4
Wy9,10	Podstawowe założenia filozofii społecznej	4
Wy 11,12	Podstawowe założenia filozofii nauki i techniki	4
Wy 13,14	Problemem społecznej odpowiedzialności nauki i techniki	4
Wy15	Społeczne i filozoficzne uwarunkowania działalności inżynierskiej	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacja multimedialna

N2. Wykład informacyjny

N3. Wykład interaktywny

### 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_W07 PEK_W08	Praca pisemna przygotowana na podstawie wykładów i zalecanej literatury
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] S. Blackburn, *Oksfordzki słownik filozoficzny*, Warszawa 2004;
- [2] T. Buksiński, *Publiczne sfery i religie*, Poznań 2011,
- [3] A. Chalmers, *Czym jest to, co zwiemy nauką*, Wrocław 1997;
- [4] R. M. Chisholm, *Teoria poznania*, 1994;
- [5] Ch. Frankfort- Nachmiast, D. Nachmiast, *Metody badawcze w naukach społecznych*, Poznań 2001;
- [6] A. Grobler, *Metodologia nauk*, Kraków 2004;
- [7] M. Heidegger, *Budować mieszkać myśleć*, Warszawa 1977;
- [8] M. Heller, *Filozofia przyrody*, Kraków 2005;
- [9] T. Kuhn, *Dwa bieguny*, Warszawa 1985;
- [10] B. Latour, *Polityka natury*, Warszawa 2009;
- [11] E. Martens, H. Schnädelbach, *Filozofia. Podstawowe pytania*, Warszawa 1995;
- [12] K.R. Popper, *Wiedza obiektywna*, Warszawa 1992;
- [13] J. Woleński, *Epistemologia*, Warszawa 2005;
- [14] M. Tempczyk, *Ontologia świata przyrody*, Kraków 2005.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] A. Anzenbacher, *Wprowadzenie do filozofii*, Kraków 2000;
- [2] R. Goodin, P. Pettit, *Przewodnik po współczesnej filozofii politycznej*;
- [3] B. Depré, *50 teorii filozofii, które powinieneś znać*, Warszawa 2008.

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

**Marek Sikora, m.sikora@pwr.wroc.pl**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Filozofia**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU**  
**Informatyka, Automatyka i robotyka, Elektronika, Telekomunikacja, Teleinformatyka**

<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_HUM W07</b>	K1AIR_W16, K1AIR_K01, K1EKA_W16, K1EKA_K01, K1INF_W16, K1INF_K01, K1TEL_W16, K1TEL_K01, K1TIN_W16, K1TIN_K01, K1CBE_W09, K1CBE_K03	C1, C2, C3	Wy1; Wy3-Wy5; Wy11-Wy12	N1, N2, N3
<b>PEK_HUM W08</b>	K1AIR_W16, K1AIR_K01, K1EKA_W16, K1EKA_K01, K1INF_W16, K1INF_K01, K1TEL_W16, K1TEL_K01, K1TIN_W16, K1TIN_K01, K1CBE_W09, K1CBE_K03	C1, C2, C3	Wy1 – Wy2; Wy6 - Wy15	N1, N2, N3

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Fizyka 1.1A</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Physics 1.1A</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy, ogólnouczelniany</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>FZP004001</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)	90	60			
Forma zaliczenia	egzamin	zaliczenie na ocenę			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	<b>X</b>				
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>	<b>2</b>			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	3	2			

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

Znajomość podstaw analizy matematycznej i algebry

**CELE PRZEDMIOTU**

C1. Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu mechaniki klasycznej, termodynamiki fenomenologicznej, podstaw mechaniki kwantowej, fizyki jądra atomu i fizyki fazy skondensowanej

C2. Zdobycie umiejętności jakościowego rozumienia, interpretacji oraz ilościowej analizy – w oparciu o prawa fizyki – wybranych zjawisk i procesów fizycznych z zakresu mechaniki klasycznej, termodynamiki fenomenologicznej, podstaw mechaniki kwantowej, fizyki jądra atomu i fizyki fazy skondensowanej

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 – Zna i potrafi objaśnić podstawowe prawa mechaniki punktu materialnego, układu punktów materialnych i bryły sztywnej, a także własności ruchu drgającego i zjawisk falowych.

PEK\_W02 – Zna i potrafi objaśnić podstawowe prawa termodynamiki fenomenologicznej

PEK\_W03 – Zna wybrane zagadnienia fizyki współczesnej z zakresu podstaw mechaniki kwantowej, fizyki jądra atomowego oraz fizyki ciała stałego

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 – Potrafi ilościowo i jakościowo opisywać zjawiska i procesy z zakresu praktyki inżynierskiej posługując się podstawowymi prawami mechaniki klasycznej, a w szczególności prawami dynamiki oraz zasadami zachowania

PEK\_U02 – Potrafi ilościowo i jakościowo analizować zagadnienia fizyczne o charakterze inżynierskim posługując się podstawowymi prawami oraz zasadami termodynamiki fenomenologicznej

PEK\_U03 – Potrafi jakościowo opisywać zjawiska i analizować zagadnienia współczesnej praktyki inżynierskiej w oparciu o prawa i zasady fizyki współczesnej

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie: zakres i metodologia fizyki; metoda naukowa; wielkości i jednostki fizyczne	1
Wy2	Kinematyka punktu materialnego	2
Wy3	Dynamika punktu materialnego. Równania ruchu dla prostych przypadków	2
Wy4	Praca i energia mechaniczna. Zasada zachowania energii mechanicznej	2
Wy5	Dynamika układu punktów materialnych. Zasada zachowania pędu	2
Wy6	Dynamika ruchu obrotowego; bryła sztywna. Zasada zachowania momentu pędu	3
Wy7	Ruch drgający. Oscylator harmoniczny	3
Wy8	Fale mechaniczne: opis ruchu falowego, energia fali, interferencja, fale stojące	3
Wy9	Zasady termodynamiki, energia wewnętrzna, zasada ekwipartycji energii	2
Wy10	Elementy teorii kinetyczno-molekularnej gazu doskonałego, rozkłady Maxwella i Boltzmanna	2
Wy11	Podstawy mechaniki kwantowej: stany układu, funkcja falowa, kwantowanie energii, tunelowanie	2
Wy12	Fizyka jądra: budowa atomu, siły jądrowe, promieniotwórczość, reakcje rozpadu i syntezy jądrowej	3
Wy13	Elementy fizyki fazy skondensowanej: struktura pasmowa ciał stałych, przewodnictwo cieplne izolatorów, własności elektryczne i optyczne ciał stałych	3
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Rozwiązywanie zadań: wielkości wektorowe, jednostki fizyczne oraz niepewności pomiarowe	1
Ćw2	Rozwiązywanie zadań: Kinematyka punktu materialnego	2
Ćw3	Rozwiązywanie zadań: Dynamika punktu materialnego	2
Ćw4	Rozwiązywanie zadań: Praca i energia mechaniczna. Zasada zachowania energii mechanicznej	2
Ćw5	Rozwiązywanie zadań: Dynamika układu punktów materialnych i zasada zachowania pędu	2

Ćw6	Rozwiązywanie zadań: Dynamika ruchu obrotowego; bryła sztywna; zasada zachowania momentu pędu	2
Ćw7	Rozwiązywanie zadań: Ruch drgający; oscylator harmoniczny	2
Ćw8	Sprawdzian końcowy	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>	
1. Wykład – metoda tradycyjna z wykorzystaniem multimediiów	
2. Ćwiczenia rachunkowe – metoda tradycyjna, dyskusja nad rozwiązaniami zadań	
3. Ćwiczenia rachunkowe – sprawdziany pisemne	
4. Ćwiczenia rachunkowe – zadania domowe	
5. Konsultacje	
6. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń	
7. Praca własna – wskazana lektura dodatkowa	
8. 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_U01	Odpowiedzi ustne, pisemne sprawdziany, zadania domowe sprawdzian końcowy z ćwiczeń
F2	PEK_W01-W03 PEK_U01-U03	Egzamin pisemny
P = 0,4*F1 + 0,6*F2, jeśli F1,F2 pozytywne; P = 2,0 w przeciwnym razie.		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, <i>Podstawy fizyki</i>, tom 1,2,4,5, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2003</p> <p>[2] Jay Orear, <i>Fizyka</i>, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2008.</p> <p>[3] I.W. Sawieliew, <i>Wykłady z fizyki</i>, tom 1-3, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2003.</p> <p>[4] Listy zadań publikowane przez wykładowców</p>
<p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] H. D. Young, R. A. Freedman, <i>University Physics</i>, Pearson–Addison Wesley, 2014</p> <p>[2] W. Korczak, M. Trajdos, <i>Wektory, pochodne, całki</i>, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2013.</p>
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>prof. dr hab. inż. Paweł Machnikowski; Pawel.Machnikowski@pwr.edu.pl</b>

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Fizyka 1.1A**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU**  
**Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka**

<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>	K1AIR_W05, K1EKA_W05, K1INF_W05, K1TEL_W05, K1TIN_W05, K1CBE_W14 K1AIR_U04, K1EKA_U04, K1INF_U04, K1TEL_U04, K1TIN_U04, K1CBE_U09	C1	Wy1-Wy8 Ćw1-Ćw8	N1-N8
<b>PEK_W02</b>	K1AIR_W05, K1EKA_W05, K1INF_W05, K1TEL_W05, K1TIN_W05, K1CBE_W14	C1	Wy9-Wy10	N1,N5,N7,N8
<b>PEK_W03</b>	K1AIR_W05, K1EKA_W05, K1INF_W05, K1TEL_W05, K1TIN_W05, K1CBE_W14	C1	Wy11-Wy13	N1,N5,N7,N8
<b>PEK_U01</b>	K1AIR_W05, K1EKA_W05, K1INF_W05, K1TEL_W05, K1TIN_W05, K1CBE_W14 K1AIR_U04, K1EKA_U04, K1INF_U04, K1TEL_U04, K1TIN_U04, K1CBE_U09	C2	Wy1-Wy8 Ćw1-Ćw8	N1-N8
<b>PEK_U02</b>	K1AIR_W05, K1EKA_W05, K1INF_W05, K1TEL_W05, K1TIN_W05, K1CBE_W14	C2	Wy9-Wy10	N1,N5,N7,N8
<b>PEK_U03</b>	K1AIR_W05, K1EKA_W05, K1INF_W05, K1TEL_W05, K1TIN_W05, K1CBE_W14	C2	Wy11-Wy13	N1,N5,N7,N8

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
	<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Podstawy programowania</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Programming principles</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Automatyka i robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>INEW000001</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	15	15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	40	40	40		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę	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	2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1	1	1		

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu algorytmów komputerowych oraz sposobów ich przedstawiania i analizowania.
- C2 Poznanie podstawowych konstrukcji programistycznych wspólnych dla większości języków algorytmicznych: typów, zmiennych, warunkowych rozgałęzień, pętli, funkcji z argumentami, rekurencji, tablic, list, plików.
- C3 Nabycie umiejętności programowania strukturalnego i proceduralnego w języku C lub C++.
- C4 Poznanie standardowych algorytmów przetwarzania dużych ilości danych: przeszukiwania, agregowania i sortowania.
- C5 Zapoznanie się z wybranymi formami dynamicznych i złożonych struktur danych: listą, stosem, kolejką, drzewem.
- C6 Nabycie umiejętności konfigurowania i posługiwania się wybranymi środowiskami programistycznymi w celu usprawnienia procesów edycji, kompilacji i testowania wieloplukowych projektów programistycznych.



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Posiada podstawową wiedzę na temat nowoczesnych języków i paradygmatów programowania.
- PEK\_W02 Zna język reprezentacji oraz zasady konstruowania schematów blokowych
- PEK\_W03 Zna składnię i typowe konstrukcje programistyczne języka C lub C++.
- PEK\_W04 Zna zasady programowania strukturalnego i proceduralnego.
- PEK\_W05 Rozumie pojęcia: iteracji, rekurencji, organizacji pamięci, arytmetyki wskaźników oraz dynamicznego rezerwowania i zwalniania zasobów.
- PEK\_W06 Zna podstawowe algorytmy wyszukiwania, agregowania i sortowania danych.
- PEK\_W07 Posiada wiedzę na temat wybranych dynamicznych i złożonych struktur danych.
- PEK\_W08 Zna narzędzia programistyczne wspomagające pracę informatyka.

### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Umie zapisać algorytm w postaci schematu blokowego.
- PEK\_U02 Potrafi skonstruować rozwiązanie prostych zadań programistycznych wymagających użycia kilku rozgałęzień, pętli lub rekurencji.
- PEK\_U03 Umie zdefiniować funkcję oraz dobrać sposób przekazywania parametrów wejściowych i wyniku działania funkcji.
- PEK\_U04 Potrafi definiować, inicjalizować oraz przetwarzać podstawowe reprezentacje danych: tablice, łańcuchy znakowe, struktury oraz ich kombinacje.
- PEK\_U05 Umie poprawnie strukturalizować kod oraz dane programu w języku C/C++, zgodnie z zasadami programowania strukturalnego i proceduralnego.
- PEK\_U06 Potrafi oprogramować operacje przechowywania danych w pamięci trwałej wykorzystując strumienie plikowe.
- PEK\_U07 Potrafi wykorzystywać wskaźniki i instrukcje alokacji do dynamicznego zarządzania pamięcią wykorzystywaną przez program.
- PEK\_U08 Potrafi zaprojektować i oprogramować zestaw funkcji ukrywających szczegóły implementacyjne wybranych złożonych i dynamicznych struktur danych.
- PEK\_U09 Potrafi zaproponować oraz przeprowadzić procedurę symbolicznego lub dynamicznego testowania poprawności wykonanego oprogramowania.
- PEK\_U10 Umie wykorzystać zintegrowane środowisko programistyczne do skonfigurowania, edytowania i testowania projektów jednowątkowych programów konsolowych.
- PEK\_U11 Potrafi pozyskiwać informacje dotyczące programowania z dokumentacji technicznej, literatury, Internetu oraz innych źródeł w języku polskim i angielskim.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK\_K01 Rozumie potrzebę ustawicznego poszerzania swojej wiedzy, w tym systematycznego zapoznawania się z nowymi publikacjami z zakresu informatyki i dokumentacją nowych produktów.
- PEK\_K02 Jest świadom prawnych i społecznych aspektów informatyzacji oraz potrzeby przestrzegania zasad etycznych w działalności zawodowej informatyka.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć – wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Algorytmy i sposoby ich przedstawiania. Dominujące paradygmaty programowania. Język schematów blokowych. Etapy i narzędzia wykorzystywane podczas tworzenia oprogramowania. Standardy języków programowania. Ogólna struktura programu w języku C lub C++. Przykłady kodów źródłowych programów konsolowych oraz podstawowe konstrukcje programowe.	2
Wy2	Dane i ich komputerowe reprezentacje. Typy danych i zakresy ich wartości. Zmienne programowe, deklaracje zmiennych i inicjowanie wartości. Zasięg widoczności identyfikatorów. Klasy pamięci. Identyfikatory typów (typedef). Operatory i wyrażenia: arytmetyczne, relacyjne, logiczne, bitowe. Obliczanie wartości wyrażeń algebraicznych. Standardowe funkcje matematyczne. Podstawowe operacje wejścia/wyjścia oraz dialog z użytkownikiem w trybie znakowym. Formatowane wejście i wyjście z wykorzystaniem standardowych bibliotek <stdio.h> <iostream>.	2
Wy3	Podstawowe instrukcje: przypisania, warunkowa i wyboru. Sterowanie wykonaniem programu, składanie i zagnieżdżanie instrukcji rozgałęziających. Przykłady algorytmów przetwarzających nieduże ilości danych (bez wykorzystania pętli). Pojęcie iteracji w programie. Rodzaje pętli: while, do while, for. Warunki zakończenia pętli i zagnieżdżanie pętli. Instrukcje break i continue. Proste algorytmy iteracyjne: zliczanie, sumowanie i poszukiwanie ekstremum w ciągu danych pobieranych ze strumienia.	2
Wy4	Tablice w języku C/C++: deklaracja oraz inicjalizacja, dostęp do elementów za pomocą operatora indeksu. Operacje na tablicach z wykorzystaniem pętli for. Tablice wielowymiarowe. Podstawowe algorytmy przetwarzania tablic.	2
Wy5	Funkcje i procedury w językach programowania. Pojęcia: prototypu, definicji i wywołania funkcji. Funkcje bezparametrowe. Zwrocenie wartości funkcji. Jawne przekazywanie danych przez listę argumentów. Przekazywanie argumentów przez wartość i przez referencję. Argumenty domniemane. Funkcje przeciążone. Funkcje inline. Funkcje rekurencyjne.	2
Wy6	Wskaźniki zmiennych i ich adresy, arytmetyka wskaźników. Związek pomiędzy wskaźnikami a tablicami. Praca z tablicami w zapisie wskaźnikowym. Przekazywanie argumentów funkcji przez adres. Funkcje standardowe operujące bezpośrednio na pamięci: biblioteka <mem.h> (memset, memcpy, memmove, itp.)	2
Wy7	Tablicowa reprezentacja tekstów w języku C/C++. Standardowe funkcje łańcuchowe z biblioteki <string.h> (strcpy, strcmp, strcat, strlen, itd.) Przykłady własnych funkcji przetwarzających dane tekstowe.	2
Wy8	Kolokwium półroczne (formujące) Specyfikacja programu, testowanie, obsługa błędów, dokumentowanie.	2
Wy9	Rekurencja i algorytmy rekurencyjne. Przeszukiwanie binarne i sortowanie tablic.	2
Wy10	Typ strukturalny - pojęcie struktury w języku C/C++. Definicja, deklaracja i inicjalizacja zmiennych strukturalnych. Zagnieżdżanie typów złożonych (struktur i tablic). Przykład prostej bazy danych wykorzystującej reprezentację w postaci tablic struktur.	2
Wy11	Obsługa plików zewnętrznych. Pliki o dostępie swobodnym i pliki tekstowe. Proceduralne i obiektowe biblioteki operacji plikowych. Standardowe funkcje do obsługi plików z biblioteki <stdio.h>. Wejście i wyjście dla znaków, łańcuchów i danych formatowanych. Wejście i wyjście blokowe (binarne). Przenaszalność danych pomiędzy różnymi systemami operacyjnymi.	2

Wy12	Dynamiczne przydzielanie pamięci. Alokacja i zwalnianie pamięci przydzielonej dynamicznie (funkcje malloc, calloc, free, operatory new i delete). Kontrola zajętości sterty. Dynamiczne tworzenie i realokacja tablic oraz łańcuchów znaków o zadawanej wielkości.	2
Wy13	Złożone struktury wskaźnikowe. Tablica wskaźników na zmienne proste, tablica wskaźników na tablice / łańcuchy o stałej wielkości, dynamiczna tablica wskaźników na dynamiczne łańcuchy. Wskaźniki na funkcje. Funkcja qsort.	2
Wy14	Tworzenie dynamicznych struktur danych: lista wskaźnikowa, stos, kolejka, kolejka priorytetowa, drzewa binarne i ich własności.	2
Wy15	Repetytorium	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Omówienie programu oraz organizacji zajęć ćwiczeniowych. Zapis algorytmów za pomocą języka schematów blokowych.	1
Ćw2	Reprezentacja danych różnego typu. Dobór typu zmiennych, ograniczenia reprezentacji. Dialog z użytkownikiem z wykorzystaniem printf i scanf. Formatowanie danych (budowa łańcuchów formatujących zawierających różnorodne sekwencje sterujące % \ ) Zapis wyrażeń matematycznych w języku C/C++. Zapis wyrażeń logicznych (operatory logiczne)	2
Ćw3	Pojęcie iteracji. Rola i dobór zmiennych sterujących oraz pomocniczych pętli. Budowanie warunków końca pętli. Algorytmy iteracyjne (zliczanie, sumowanie, maksimum, minimum, obliczanie szeregów). Równoważność pętli. Programowanie proceduralne - podział zadania na podprogramy-funkcje, menu sterujące. Zakres widoczności i przesłanianie identyfikatorów	2
Ćw4	Podstawowe algorytmy przetwarzania tablic (wypełnianie, porównywanie elementów, wyszukiwanie, przesuwanie, usuwanie, dodawanie elementów) Tablica pseudo-dynamiczna (statyczna tablica z licznikiem wykorzystywanych elementów). Parametryzacja algorytmów. Dobór sposobu przekazywania argumentów wejściowych oraz wyników funkcji.	2
Ćw5	Funkcje przetwarzające teksty. Analiza funkcji z biblioteki <string.h>. Oprogramowanie własnych funkcji przetwarzających łańcuchy znaków. Dynamiczna alokacja i realokacja pamięci – tablice jednowymiarowe o zmiennym rozmiarze. Arytmetyka wskaźników, konwersja (rzutowanie) wskaźników. Ćwiczenia z dostępu do dowolnego obszaru pamięci.	2
Ćw6	Strukturalna dekompozycja dużych programów oraz złożonych reprezentacji danych. Omówienie i ćwiczenia z reprezentacją problemu prostej bazy danych za pomocą tablicy struktur. Kodowanie danych "nienumerycznych" - typ wyliczeniowy. Kodowanie danych za pomocą słownika. Operacje składowania danych w pamięci zewnętrznej za pomocą strumieni plikowych. Tekstowa i binarna reprezentacja danych liczbowych. Wykrywanie błędów operacji wej/wyj. Sterowanie położeniem wskaźnika pliku. Podstawowe algorytmy sekwencyjnego przetwarzania plików tekstowych i binarnych.	2
Ćw7	Analiza wzorcowych implementacji złożonych-dynamicznych struktur danych: listy wskaźnikowej, stosu, kolejki, kolejki priorytetowej. Analiza wzorcowych implementacji wybranych rekurencyjnych algorytmów sortowania tablic.	2
Ćw8	Repetytorium	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Omówienie programu oraz organizacji zajęć laboratoryjnych. Szkolenie stanowiskowe BHP. Konfiguracja środowiska programistycznego (np. Windows/Visual Studio lub Linux/Emacs/gcc). Przykład programu konsolowego z użyciem zmiennych prostych, instrukcji przypisania i konsolowe operacje wejścia wyjścia. Edycja, kompilacja, uruchomienie i debugowanie programu.	1
La2	Ćwiczenia z tworzeniem programów ilustrujących zastosowanie podstawowych instrukcji i konstrukcji programowych języka C/C++: przypisania, rozgałęzienia warunkowego (if , if/else), wyboru (switch, case, break, default). Zagnieżdżanie instrukcji rozgałęziających. Obliczanie wyrażeń matematycznych.	2
La3	Ćwiczenia z tworzeniem programów ilustrujących zastosowanie instrukcji pętlowych (while, do while, for). Standardowe algorytmy iteracyjne: zliczanie, sumowanie, szukanie maksimum i minimum. Ćwiczenia z tworzeniem własnych funkcji. Funkcje bezparametrowe i zmienne lokalne. Przekazywanie parametrów przez zmienne globalne.	2
La4	Ćwiczenia z tworzeniem programów ilustrujących wykorzystanie reprezentacji tablicowej. Przetwarzanie tablic za pomocą pętli. Wybrane algorytmy przetwarzania tablic: wyszukiwanie liniowe i binarne, sortowanie bąbelkowe i przez wstawianie. Funkcje z jawną listą argumentów. Przekazywanie argumentów przez wartość, referencję i adres. Debugowanie i testowanie poprawności programów.	2
La5	Ćwiczenia z tworzeniem programów ilustrujących przetwarzanie danych tekstowych reprezentowanych w postaci tablicy znaków. Dostęp do zmiennych za pomocą wskaźników. Programy wykorzystujące dynamiczną alokację i realokację tablic jednowymiarowych. Debugowanie i testowanie poprawności programów.	2
La6	Oprogramowanie prostej bazy danych wykorzystującej reprezentacje w postaci tablicy struktur lub tablicy wskaźników na struktury. Rozbudowanie programu o operacje archiwizacji danych w pamięci zewnętrznej w postaci plików tekstowych lub binarnych.	2
La7	Oprogramowanie wybranej dynamicznej struktury danych: listy wskaźnikowej, kolejki, kolejki priorytetowej lub drzewa. Ćwiczenia z tworzeniem programów wykorzystujących rekurencję.	2
La8	Repetitorium	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem wideoprojektora.
- N2. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń poprzez rozwiązywanie zadań
- N3. Praca własna – samodzielne wykonanie zadanych programów laboratoryjnych
- N4. Inspekcje kodu wykonanych programów przez prowadzącego laboratorium
- N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium
- N6. 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 – U02, PEK_U08 – U09, PEK_U11, PEK_K01 – K02	Ocena odpowiedzi ustnych. Ocena rozwiązań przykładowych zadań ćwiczeniowych. Kolokwium zaliczeniowe na ćwiczeniach.
F2	PEK_U03 – U07, PEK_U10	Obserwacja wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych. Inspekcja kodu wykonanych programów z udziałem prowadzącego laboratorium.
F3	PEK_W01 – W04 PEK_W05 – W07	Pisemne kolokwium na wykładzie. W przypadku przeprowadzenia dodatkowego kolokwium w połowie semestru, ocena F3 jest sumą ważoną ( $1/3 \cdot F4 + 2/3 \cdot F5$ ) ocen: F4 – z pierwszego kolokwium, F5 – z drugiego kolokwium
$P = 1/4 \cdot F1 + 1/4 \cdot F2 + 1/2 \cdot F3$ , warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form zajęć prowadzonych w ramach kursu		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Kernighan B.W., Ritchie D.M., Język ANSI C, WNT, Warszawa,
- [2] Grębosz J., Symfonia C++, Standard, Editions 2000, Kraków,
- [3] Stroustrup B., Język C++, WNT, Warszawa,
- [4] Eckel B., Thinking in C++, Helion, Gliwice,
- [5] Wróblewski P., Algorytmy, struktury danych i techniki programowania. Helion

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Wirth N., Algorytmy + struktury danych = programy, WNT,
- [2] Segewick C., Algorytmy w C++. W.N.-T., Warszawa,
- [3] Lippman S. B., Lajoie J., Podstawy języka C++, WNT, Warszawa,
- [4] Neapolitan R., Naimipour K., Podstawy algorytmów z przykładami w C++. Wyd. Helion,

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

Dr inż. Marek Piasecki, marek.piasecki@pwr.edu.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Podstawy programowania**

**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU**  
**Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Automatyka i robotyka, Teleinformatyka**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego</b>
<b>PEK_W01</b>	K1AIR_W07, K1EKA_W07, K1INF_W07, K1TEL_W07, K1TIN_W07, K1CBE_W03	C1, C2, C3	Wy1	N1, N5
<b>PEK_W02</b>	K1AIR_W07, K1EKA_W07, K1INF_W07, K1TEL_W07, K1TIN_W07, K1CBE_W03	C1	Wy1	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K1AIR_W07, K1EKA_W07, K1INF_W07, K1TEL_W07, K1TIN_W07, K1CBE_W03	C2	Wy2, Wy3, Wy4, Wy5	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_W04</b>	K1AIR_W07, K1EKA_W07, K1INF_W07, K1TEL_W07, K1TIN_W07, K1CBE_W03	C1, C3	Wy1, Wy3, Wy10	N1, N2, N3
<b>PEK_W05</b>	K1AIR_W07, K1EKA_W07, K1INF_W07, K1TEL_W07, K1TIN_W07, K1CBE_W03	C1, C2	Wy3, Wy6, Wy9	N1, N2, N3
<b>PEK_W06</b>	K1AIR_W07, K1EKA_W07, K1INF_W07, K1TEL_W07, K1TIN_W07, K1CBE_W03	C1, C4	Wy3, Wy4, Wy5, Wy9, Wy11	N1, N2, N3
<b>PEK_W07</b>	K1AIR_W07, K1EKA_W07, K1INF_W07, K1TEL_W07, K1TIN_W07, K1CBE_W03	C5	Wy12, Wy13, Wy14	N1, N2, N3, N4, N6
<b>PEK_W08</b>	K1AIR_W07, K1EKA_W07, K1INF_W07, K1TEL_W07, K1TIN_W07, K1CBE_W03	C6	Wy1	N1, N3, N4
<b>PEK_U01</b>	K1AIR_U07, K1EKA_U07, K1INF_U07, K1TEL_U07, K1TIN_U07, K1CBE_U02	C1	Ćw1	N1, N2
<b>PEK_U02</b>	K1AIR_U07, K1EKA_U07, K1INF_U07, K1TEL_U07, K1TIN_U07, K1CBE_U02 K1AIR_U08, K1EKA_U08, K1INF_U08, K1TEL_U08, K1TIN_U08, K1CBE_U03	C1, C4	Ćw2, Ćw3, La2	N1, N2, N3, N6
<b>PEK_U03</b>	K1AIR_U07, K1EKA_U07, K1INF_U07, K1TEL_U07, K1TIN_U07, K1CBE_U02 K1AIR_U08, K1EKA_U08, K1INF_U08, K1TEL_U08, K1TIN_U08, K1CBE_U03	C2	Ćw3, La3	N1, N2, N3
<b>PEK_U04</b>	K1AIR_W07, K1EKA_W07, K1INF_W07, K1TEL_W07, K1TIN_W07, K1CBE_W03 K1AIR_U07, K1EKA_U07, K1INF_U07, K1TEL_U07, K1TIN_U07, K1CBE_U02 K1AIR_U08, K1EKA_U08, K1INF_U08, K1TEL_U08, K1TIN_U08, K1CBE_U03	C2	Wy4, Wy7, Wy10, Ćw4, Ćw5, Ćw6, La4, La5, La6	N1, N2, N3
<b>PEK_U05</b>	K1AIR_U07, K1EKA_U07, K1INF_U07, K1TEL_U07, K1TIN_U07, K1CBE_U02	C3	Ćw3	N1, N2
<b>PEK_U06</b>	K1AIR_U07, K1EKA_U07, K1INF_U07, K1TEL_U07, K1TIN_U07, K1CBE_U02 K1AIR_U08, K1EKA_U08, K1INF_U08, K1TEL_U08, K1TIN_U08, K1CBE_U03	C2	Ćw6, La6	N1, N2, N3, N5
<b>PEK_U07</b>	K1AIR_U07, K1EKA_U07, K1INF_U07, K1TEL_U07, K1TIN_U07, K1CBE_U02 K1AIR_U08, K1EKA_U08, K1INF_U08, K1TEL_U08, K1TIN_U08, K1CBE_U03	C2, C5	Ćw5, La5	N1, N2, N3
<b>PEK_U08</b>	K1AIR_U07, K1EKA_U07, K1INF_U07, K1TEL_U07, K1TIN_U07, K1CBE_U02 K1AIR_U08, K1EKA_U08, K1INF_U08, K1TEL_U08, K1TIN_U08, K1CBE_U03	C5	Ćw7, La7	N1, N2, N3, N5, N6
<b>PEK_U09</b>	K1AIR_U08, K1EKA_U08, K1INF_U08,	C6	La1, La4, La5	N3, N4

	K1TEL_U08, K1TIN_U08, K1CBE_U03			
<b>PEK_U10</b>	K1AIR_U08, K1EKA_U08, K1INF_U08, K1TEL_U08, K1TIN_U08, K1CBE_U03	C6	La1	N3, N4, N6
<b>PEK_K01</b>	K1AIR_W07, K1EKA_W07, K1INF_W07, K1TEL_W07, K1TIN_W07, K1CBE_W03 K1AIR_U07, K1EKA_U07, K1INF_U07, K1TEL_U07, K1TIN_U07, K1CBE_U02 K1AIR_U08, K1EKA_U08, K1INF_U08, K1TEL_U08, K1TIN_U08, K1CBE_U03	C1, C2, C3	Wy1, Ćw7, La7	N1, N4, N5, N6
<b>PEK_K02</b>	K1AIR_W07, K1EKA_W07, K1INF_W07, K1TEL_W07, K1TIN_W07, K1CBE_W03 K1AIR_U07, K1EKA_U07, K1INF_U07, K1TEL_U07, K1TIN_U07, K1CBE_U02 K1AIR_U08, K1EKA_U08, K1INF_U08, K1TEL_U08, K1TIN_U08, K1CBE_U03	C6	Wy1, Wy8, Ćw1, La1	N1, N4

## WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Programowanie obiektowe**  
 Nazwa w języku angielskim: **Object Oriented Programming**  
 Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka**  
 Specjalność (jeśli dotyczy): .....  
 Stopień studiów i forma: **1 stacjonarna**  
 Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**  
 Kod przedmiotu: **INEW00003**  
 Grupa kursów: **TAK**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90			90	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			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)	-			2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1			2	

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

K1AIR\_W07, K1AIR\_U07, K1AIR\_U08, K1EKA\_W07, K1EKA\_U07, K1EKA\_U08, K1INF\_W07, K1INF\_U07, K1INF\_U08, K1TEL\_W07, K1TEL\_U07, K1TEL\_U08, K1TIN\_W07, K1TIN\_U07, K1TIN\_U08,

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zna podstawy inżynierii i metodologii programowania obiektowego  
 C2. Umie samodzielnie tworzyć programy zorientowane obiektowo



## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK_W01	Zna filozofię podejścia obiektowego
PEK_W02	Zna podejście obiektowe jako sposób pojmowania otaczającej rzeczywistości
PEK_W03	Zna podstawy zunifikowanego języka modelowania (UML)
PEK_W04	Zna podstawy inżynierii i metodologii programowania obiektowego
PEK_W05	Zna podstawowe narzędzia obiektowo zorientowanego języka programowania na przykładzie języka C++

### Z zakresu umiejętności:

PEK_U01	Potrafi uzasadnić i stosować techniki obiektowe w programach.
PEK_U02	Potrafi konstruować kod modelujący zadany problem z wykorzystaniem hierarchii klas
PEK_U03	Potrafi konstruować i wykorzystywać związki pomiędzy obiektami w oparciu o polimorfizm
PEK_U04	Potrafi wykonać dokumentację kodu źródłowego

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Omówienie idei podejścia obiektowego	2
Wy2	Prezentacja typowych zastosowań podejścia obiektowego (np. zarządzanie projektami) i najnowszych języków programowania obiektowego	2
Wy3	Obiektowy język programowania C++. Główne koncepcje języka C++. Konstruktory i destruktory.	2
Wy4	Gadżety języka C++. Argumenty domniemane, referencje, deklaratory złożone, modyfikatory, etc. Konstruktor kopiujący i operator przypisania.	2
Wy5	Porównanie obiektowo zorientowanych języków programowania: C++, C# i Java. Platforma programistyczna .NET.	2
Wy6	Obiektowy język programowania Java. Główne koncepcje języka Java, pakiety i implementacje.	2
Wy7	Obiektowy język programowania C#. Główne koncepcje języka C#, interfejsy i odśmianie.	2
Wy8	Paradygmaty podejścia obiektowego. Hermetyzacja i dziedziczenie. Funkcje wirtualne i klasy abstrakcyjne.	2
Wy9	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
Wy10	Dziedziczenie i klasy pochodne. Dziedziczenie wielobazowe w C++ i interfejsy w C# i w Javie.	2
Wy11	Język C#. Klasy, wyrażenia i operatory.	2
Wy12	Dziedziczenie, interfejsy, iteratory, obsługa wyjątków, procesy i wątki.	2
Wy13	Elementy zunifikowanego języka modelowania (UML) – diagramy klas, przykłady, przypadki użycia.	4
Wy14	Repetitorium	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć – projekt		Liczba godzin
Pr1	Zapoznanie się z dostępnymi środowiskami programistycznymi. Wybór środowiska	3

	pod kątem realizowanego tematu projektu.	
Pr2	Dekompozycja projektu na składowe problemu, zarządzania danymi oraz interfejsu użytkownika	4
Pr3	Wybór narzędzi i implementacja algorytmów wykorzystywanych do rozwiązania problemu.	12
Pr4	Integracja projektu z interfejsem użytkownika oraz ze składową zarządzania danymi.	8
Pr5	Dokumentacja projektu i jego prezentacja	3
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Rzutnik, tablica

N2. Stanowisko komputerowe, wybrane środowisko programistyczne IDE, 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-W05	Kolokwium zaliczeniowe
F2	PEK_U01-U03	Zakres realizacji projektu
F3	PEK_U04	Prezentacja projektu
$P = 0.6 * F1 + 0.3 * F2 + 0.1 * F3$ (pod warunkiem $F1 \geq 3.0$ i $F2 \geq 3.0$ )		

### 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
- [8] P.Coad, E.Yourdon, Analiza obiektowa (OOA), Oficyna Wydawnicza READ ME, Warszawa 1994.

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

Dr hab. inż. Przemysław Śliwiński, prof. PWr, [przemyslaw.sliwinski@pwr.wroc.pl](mailto:przemyslaw.sliwinski@pwr.wroc.pl)

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Programowanie obiektowe**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU**  
**Telekomunikacja**

<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>	K1AIR_W08, K1EKA_W08, K1INF_W08, K1TEL_W08, K1TIN_W08, K1CBE_W13	C1	Wy1-2	N1
<b>PEK_W02</b>	K1AIR_W08, K1EKA_W08, K1INF_W08, K1TEL_W08, K1TIN_W08, K1CBE_W13	C1	Wy3, Wy5	N1
<b>PEK_W03</b>	K1AIR_W08, K1EKA_W08, K1INF_W08, K1TEL_W08, K1TIN_W08, K1CBE_W13	C1	Wy13	N1
<b>PEK_W04</b>	K1AIR_W08, K1EKA_W08, K1INF_W08, K1TEL_W08, K1TIN_W08, K1CBE_W13	C1	Wy6-7, Wy8, Wy11-12	N1
<b>PEK_W05</b>	K1AIR_W08, K1EKA_W08, K1INF_W08, K1TEL_W08, K1TIN_W08, K1CBE_W13	C1	Wy4, Wy9, Wy10	N1
<b>PEK_U01</b>	K1AIR_U09, K1EKA_U09, K1INF_U09, K1TEL_U09, K1TIN_U09, K1CBE_U08	C2	Pr1	N2
<b>PEK_U02</b>	K1AIR_U09, K1EKA_U09, K1INF_U09, K1TEL_U09, K1TIN_U09, K1CBE_U08	C2	Pr2-Pr3	N2
<b>PEK_U03</b>	K1AIR_U09, K1EKA_U09, K1INF_U09, K1TEL_U09, K1TIN_U09, K1CBE_U08	C2	Pr4	N2
<b>PEK_U04</b>	K1AIR_U09, K1EKA_U09, K1INF_U09, K1TEL_U09, K1TIN_U09, K1CBE_U08	C2	Pr5	N2

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim: **Analiza matematyczna 2.3 A**  
 Nazwa w języku angielskim: **Mathematical Analysis 2.3 A**  
 Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka**  
 Specjalność (jeśli dotyczy): .....  
 Stopień studiów i forma: **1 stacjonarna**  
 Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**  
 Kod przedmiotu: **MAT001428**  
 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	60			
Forma zaliczenia	egzamin	zaliczenie			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>5</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2	2			

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

Znajomość rachunku różniczkowego i całkowitego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.

**CELE KURSU**

- C1. Zapoznanie z podstawowymi kryteriami zbieżności szeregów liczbowych i własnościami szeregów potęgowych.  
 C2 . Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i twierdzeniami rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych.  
 C3. Zapoznanie z pojęciem całki podwójnej, metodami jej obliczania i przykładami zastosowań.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W1. Zna podstawowe kryteria zbieżności szeregów liczbowych i własności szeregów potęgowych.

PEK\_W2. Zna podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych.

PEK\_W3. Zna metody obliczania całek podwójnych raz przykłady zastosowań.

### Z zakresu umiejętności:

PEK\_U1. Umie badać zbieżność typowych szeregów liczbowych oraz rozwijać funkcje w szereg potęgowy przy wykorzystaniu rozwinięć funkcji elementarnych.

PEK\_U2. Umie obliczać pochodne cząstkowe, wyznaczać gradient i pochodną kierunkową oraz wyznaczać ekstrema lokalne i warunkowe funkcji dwóch zmiennych.

PEK\_U3. Umie obliczać całki podwójne oraz wykorzystywać je do wyznaczania pól, objętości oraz wybranych wielkości fizycznych.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K1. Uczy się systematycznej i samodzielnej pracy w celu zdobycia wiedzy.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykłady		Liczba godzin
Wy1	Szeregi liczbowe. Podstawowe kryteria zbieżności.	2.0
Wy2	Szeregi potęgowe. Szereg Taylora i Maclaurina.	2.0
Wy3	Pochodne cząstkowe pierwszego rzędu. Definicja. Interpretacja geometryczna. Płaszczyzna styczna do wykresu funkcji dwóch zmiennych. Różniczka.	2.0
Wy4	Pochodna kierunkowa. Gradient funkcji. Pochodne cząstkowe wyższych rzędów.	2.0
Wy5	Ekstrema lokalne funkcji dwóch zmiennych. Warunki konieczne i wystarczające istnienia ekstremum. Ekstrema warunkowe funkcji dwóch zmiennych.	2.0
Wy6	Definicja całki podwójnej. Interpretacja geometryczna. Obliczanie całek podwójnych po obszarach normalnych.	2.0
Wy7	Całka podwójna we współrzędnych biegunowych. Przykłady zastosowań całek podwójnych.	2.0
Wy8	Zastosowania całek podwójnych w geometrii, fizyce i technice c.d.	1.0
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Cw1	Szeregi liczbowe.	2.0
Cw2	Szeregi potęgowe.	2.0
Cw3	Pochodne cząstkowe. Płaszczyzna styczna. Różniczka.	2.0
Cw4	Pochodna kierunkowa. Gradient. Pochodne cząstkowe wyższych rzędów.	2.0
Cw5	Ekstrema funkcji dwóch zmiennych. Ekstrema warunkowe.	2.0
Cw6	Całka podwójna.	2.0

Cw7	Współrzędne biegunowe w całkach podwójnych Zastosowania całek podwójnych..	2.0
Cw8	Zastosowania całek podwójnych c.d.	1.0
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład - metoda tradycyjna  
 N2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna  
 N3. Praca własna studenta z wykorzystaniem pakietów matematycznych

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Ocena (F-formująca; P-podsumowująca)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
P1	PEK_U1-PEK_U3, PEK_K1	Kolokwium na ćwiczeniach, kartkówki, odpowiedzi ustne
P2	PEK_W1-PEK_W3	Egzamin

F-uzyskanie pozytywnych ocen P1 oraz P2 jest warunkiem koniecznym uzyskania pozytywnej oceny z kursu. Warunki ustalenia oceny F określa prowadzący kurs.

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA

- A1. W. Żakowski, W. Kołodziej, Matematyka, cz.II, WNT, Warszawa 2014  
 A2. M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza Matematyczna 2. Przykłady i Zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2014  
 A3. W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza Matematyczna w Zadaniach, Cz. II, PWN, Warszawa 2006

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- B1. R. Leitner, Zarys Matematyki Wyższej dla Studiów Technicznych, Cz. 1 - 2 WNT, Warszawa, 2006.  
 B2. F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy, PWN, 2012.

### OPIEKUNOWIE PRZEDMIOTU

dr Marian Gewert (Marian.Gewert@pwr.edu.pl)

dr Agnieszka Wyłomańska (Agnieszka.Wylomanska@pwr.edu.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

**Analiza Matematyczna 2.3 A MAT001428**

Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU

**Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja,  
Teleinformatyka**

<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_W1</b>	K1AIR_W03, K1EKA_W03, K1INF_W03, K1TEL_W03, K1TIN_W03	C1	Wy1 - 3	N1, N2
<b>PEK_W2</b>	K1AIR_W03, K1EKA_W03, K1INF_W03, K1TEL_W03, K1TIN_W03	C2	Wy4 - 8	N1, N2
<b>PEK_W3</b>	K1AIR_W03, K1EKA_W03, K1INF_W03, K1TEL_W03, K1TIN_W03	C3	Wy6-Wy8	N1, N2
<b>PEK_U1</b>	K1AIR_U03, K1EKA_U03, K1INF_U03, K1TEL_U03, K1TIN_U03	C1	Cw1-Cw2	N1, N2
<b>PEK_U2</b>	K1AIR_U03, K1EKA_U03, K1INF_U03, K1TEL_U03, K1TIN_U03	C2	Cw3-Cw5	N1, N2
<b>PEK_U3</b>	K1AIR_U03, K1EKA_U03, K1INF_U03, K1TEL_U03, K1TIN_U03	C3	Cw6-Cw8	N1, N2
<b>PEK_K1</b>	K1AIR_U03, K1EKA_U03, K1INF_U03, K1TEL_U03, K1TIN_U03	C1-4	Wy1-Wy8, Cw1-Cw8	N1,N2

## WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	<b>Analiza matematyczna 1</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Mathematical analysis 1</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka</b>
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Stopień studiów i forma:	<b>1 stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	<b>MAT001637</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)	100	200			
Forma zaliczenia	egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>10</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		3			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	4	3			

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

Zalecana jest znajomość matematyki odpowiadająca maturze na poziomie rozszerzonym.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zapoznanie z podstawowymi funkcjami elementarnymi i ich własnościami.  
 C2. Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i twierdzeniami rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej.  
 C3. Zapoznanie z pojęciem całki oznaczonej, jej podstawowymi własnościami oraz metodami obliczania.  
 C4. Przedstawienie przykładów praktycznych zastosowań metod analizy matematycznej funkcji jednej zmiennej rzeczywistej.



### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

**Z zakresu wiedzy student powinien**

PEK\_W1 znać wykresy i własności podstawowych funkcji elementarnych,  
 PEK\_W2 znać podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej,  
 PEK\_W3 znać pojęcie całki oznaczonej, jej własności i podstawowe zastosowania.

**Z zakresu umiejętności student powinien**

PEK\_U1 umieć rozwiązywać typowe równania i nierówności z funkcjami elementarnymi,  
 PEK\_U2 umieć stosować elementy badania przebiegu zmienności funkcji do rozwiązywania typowych zadań,  
 PEK\_U3 umieć obliczać typowe całki oznaczone i nieoznaczone,  
 PEK\_U4 umieć stosować rachunek różniczkowy i całkowy do rozwiązywania wybranych zagadnień praktycznych.

**Z zakresu kompetencji społecznych student powinien**

PEK\_K1 mieć świadomość konieczności systematycznej i samodzielnej pracy w celu zdobycia wiedzy.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykłady		Liczba godzin
Wy1	Definicja funkcji. Funkcja liniowa, kwadratowa, wielomiany. Funkcje wymierne. Składanie funkcji. Przekształcanie wykresu.	3
Wy2	Funkcja różnowartościowa. Funkcja odwrotna i jej wykres. Funkcje potęgowe i wykładnicze oraz odwrotne do nich. Własności logarytmu.	2
Wy3	Funkcje trygonometryczne. Koło trygonometryczne. Funkcje cyklometryczne.	2
Wy4	Ciągi liczbowe. Granice właściwe i niewłaściwe ciągów liczbowych. Twierdzenia o granicach ciągów. Wyrażenia nieoznaczone. Liczba e.	3
Wy5	Granice funkcji w punkcie i nieskończoności. Przykłady granic podstawowych wyrażeń nieoznaczonych. Asymptoty.	2
Wy6	Ciągłość funkcji w punkcie i na przedziale. Podstawowe własności funkcji ciągłych. Przybliżone rozwiązywanie równań.	2
Wy7	Definicja pochodnej funkcji. Interpretacja geometryczna i fizyczna. Styczna. Różniczka. Pochodne podstawowych funkcji elementarnych. Reguły różniczkowania.	2
Wy8	Twierdzenie Lagrange'a. Przedziały monotoniczności funkcji. Reguła de l'Hospitala.	2
Wy9	Ekstrema lokalne i globalne. Przykłady zagadnień optymalizacyjnych.	2
Wy10	Definicja całki nieoznaczonej i jej własności. Podstawowe wzory. Całkowanie przez części i podstawienie.	2
Wy11	Definicja całki oznaczonej i jej własności. Tw. Newtona-Leibniza.	2
Wy12	Przykłady zastosowań całki oznaczonej (np. średnia wartość funkcji na przedziale, pole obszaru, objętość bryły obrotowej, długość krzywej itp.)	2
Wy13	Całkowanie funkcji wymiernych i trygonometrycznych.	2
Wy14	Przykłady zastosowań metod analizy matematycznej funkcji jednej zmiennej (np. wzór Taylora i Maclaurina, wypukłość i punkty przegięcia wykresu lub przykłady zastosowań specyficzne dla kierunku studiów).	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Cw1	Elementy logiki matematycznej (spójniki, kwantyfikatory). Określanie dziedziny funkcji. Badanie parzystości.	2
Cw2	Składanie funkcji. Przekształcanie wykresów. Rozwiązywanie równań i nierówności algebraicznych i wymiernych.	2
Cw3	Funkcja odwrotna. Typowe równania i nierówności wykładnicze i logarytmiczne.	2
Cw4	Funkcje trygonometryczne i cyklometryczne. Koło trygonometryczne. Typowe równania i nierówności trygonometryczne.	2
Cw5	Badanie monotoniczności i uzasadnianie ograniczoności ciągów liczbowych. Obliczanie granic ciągów liczbowych.	2
Cw6	Granice funkcji. Wyznaczanie asymptot.	2
Cw7	Badanie ciągłości funkcji. Przybliżone rozwiązywanie równań.	2
Cw8	Definicja pochodnej. Reguły różniczkowania. Styczna. Różniczka.	2
Cw9	Reguła de l'Hospitala. Przedziały monotoniczności funkcji.	2
Cw10	Wyznaczanie ekstremów lokalnych i globalnych.	2
Cw11	Obliczanie całek nieoznaczonych. Całkowanie przez części i podstawienie.	2
Cw12	Obliczanie całek oznaczonych. Zastosowanie do obliczania pola.	2
Cw13	Zastosowania całki oznaczonej c.d.	2
Cw14	Całkowanie funkcji wymiernych i trygonometrycznych.	2
Cw15	Kolokwium.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

#### **STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

- N1. Wykład – metoda tradycyjna.  
 N2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna.  
 N3. Praca własna studenta z wykorzystaniem pakietów matematycznych.  
 N4. Konsultacje.

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

Ocena (F-formująca; P-podsumowująca)	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F-Cw	PEK_U1-PEK_U4, PEK_K1	kolokwia, odpowiedzi ustne, kartkówki
F-Wy	PEK_W1-PEK_W3	egzamin
P – określony przez wykładowcę		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
--

<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA</u></b>
-------------------------------------

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>[1] G. Decewicz, W. Żakowski, Matematyka, Cz.1, WNT, Warszawa 2007.</li><li>[2] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015.</li><li>[3] M. Gewert, Z. Skoczylas, Analiza matematyczna 1. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015.</li><li>[4] W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, Cz. I, PWN, Warszawa 2006.</li></ul> |
|---|

<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA</u></b>
--

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>[1] F. Leja, Rachunek różniczkowy i całkowy, PWN, 2012.</li><li>[2] R. Leitner, Zarys matematyki wyższej dla studiów technicznych, cz.1-2, WNT, Warszawa 2006.</li><li>[3] M. Zakrzewski, Markowe wykłady z matematyki. Analiza, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2013.</li></ul> |
|--|

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

Wydziałowa Komisja Programowa ds. kursów ogólnouczelnianych dr Jolanta Sulkowska (Jolanta.Sulkowska@pwr.edu.pl)
--

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
ANALIZA MATEMATYCZNA 1 MAT001637**

**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU  
Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka**

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_W1	K1AIR_W02, K1EKA_W02, K1INF_W02, K1TEL_W02, K1TIN_W02, K1CBE_W08	C1, C2, C3, C4	Wy1-Wy14	N1, N4
PEK_W2	K1AIR_W02, K1EKA_W02, K1INF_W02, K1TEL_W02, K1TIN_W02, K1CBE_W08	C1, C2, C3, C4	Wy1-Wy14	N1, N4
PEK_W3	K1AIR_W02, K1EKA_W02, K1INF_W02, K1TEL_W02, K1TIN_W02, K1CBE_W08	C1, C2, C3, C4	Wy1-Wy14	N1, N4
PEK_U1	K1AIR_U02, K1EKA_U02, K1INF_U02, K1TEL_U02, K1TIN_U02, K1CBE_U06	C1, C2, C3, C4	Cw1 –Cw15	N2, N3, N4
PEK_U2	K1AIR_U02, K1EKA_U02, K1INF_U02, K1TEL_U02, K1TIN_U02, K1CBE_U06	C1, C2, C3, C4	Cw1 –Cw15	N2, N3, N4
PEK_U3	K1AIR_U02, K1EKA_U02, K1INF_U02, K1TEL_U02, K1TIN_U02, K1CBE_U06	C1, C2, C3, C4	Cw1 –Cw15	N2, N3, N4
PEK_U4	K1AIR_U02, K1EKA_U02, K1INF_U02, K1TEL_U02, K1TIN_U02, K1CBE_U06	C1, C2, C3, C4	Cw1 –Cw15	N2, N3, N4
PEK_K1	K1AIR_W02, K1EKA_W02, K1INF_W02, K1TEL_W02, K1TIN_W02, K1CBE_W08, K1AIR_U02, K1EKA_U02, K1INF_U02, K1TEL_U02, K1TIN_U02, K1CBE_U06	C1, C2, C3, C4	Cw1 –Cw15	N2, N3, N4

## WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	<b>Algebra z geometrią analityczną</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Algebra and analytic geometry</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka</b>
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Stopień studiów i forma:	<b>1 stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	<b>MAT001638</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)	80	100			
Forma zaliczenia	egzamin				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
Liczba punktów ECTS	<b>6</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2,5	2			

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

Zalecana jest znajomość matematyki odpowiadająca maturze na poziomie rozszerzonym.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Przedstawienie podstawowych twierdzeń i technik o charakterze algorytmicznym dotyczących teorii układów równań liniowych.
- C2. Przedstawienie podstawowych pojęć dotyczących działań na macierzach, wektorów i wartości własnych macierzy.
- C3. Przedstawienie podstaw teorii liczb zespolonych, wielomianów i funkcji wymiernych.
- C4. Prezentacja podstawowych pojęć geometrii analitycznej w przestrzeni  $R^3$ .

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy student:

PEK\_W01 zna podstawowe metody rozwiązywania równań liniowych

PEK\_W02 zna podstawowe własności liczb zespolonych

PEK\_W03 zna podstawowe własności algebraiczne wielomianów

PEK\_W04 zna metody opisu prostych, płaszczyzn i krzywych stożkowych

### Z zakresu umiejętności student:

PEK\_U01 potrafi dodawać i mnożyć macierze, obliczać wyznaczniki

PEK\_U02 potrafi rozwiązywać układy równań liniowych

PEK\_U03 potrafi wyznaczać wektory i wartości własne macierzy

PEK\_U04 potrafi przeprowadzać obliczenia z wykorzystaniem liczb zespolonych

PEK\_U05 potrafi wyznaczać równania płaszczyzn i prostych w przestrzeni

### Z zakresu kompetencji społecznych student:

PEK\_K01 stara się precyzyjnie wysławić i jest zdolny przekazywać informacje danej grupie

PEK\_K02 zdobywa świadomość obowiązku systematycznej pracy

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykłady		Liczba godzin
Wy1	Indukcja matematyczna. Wzór dwumianowy Newtona.	1
Wy2	Macierz. Działania na macierzach. Macierz transponowana. Rodzaje macierzy (trójkątna, symetryczna, diagonalna etc.)	2
Wy3	Wyznacznik macierzy. Rozwinięcie Laplace'a. Dopełnienie algebraiczne elementu macierzy. Minor. Własności wyznaczników. Obliczanie za pomocą operacji elementarnych. Twierdzenie Cauchy'ego o mnożeniu wyznaczników. Macierz nieosobliwa.	3
Wy4	Macierz odwrotna. Metoda dopełnień algebraicznych i bezwyznacznikowa. Własności macierzy odwrotnych. Równania macierzowe. Rząd macierzy. Zastosowania wyznaczników, związki z rzędem i odwracalnością macierzy.	2
Wy5	Układ równań liniowych. Twierdzenie Kroneckera – Capellego. Wzory Cramera. Metoda eliminacji Gaussa. Rozwiązywanie dowolnych układów równań liniowych.	3
Wy6	Liczba zespolona. Postać algebraiczna. Działania na liczbach zespolonych. Sprzężenie. Moduł. Argument główny.	2
Wy7	Interpretacja geometryczna liczby zespolonej. Postać trygonometryczna i postać wykładnicza. Wzór de Moivre'a. Pierwiastek n-tego stopnia z liczby zespolonej.	2
Wy8	Wielomian. Twierdzenie Bezout. Zasadnicze twierdzenie algebry. Pierwiastki wielomianów rzeczywistych.	2
Wy9	Dzielnik liniowy i kwadratowy wielomianu rzeczywistego. Rozkład wielomianu na czynniki. Funkcja wymierna. Rzeczywisty ułamek prosty. Rozkład funkcji wymiernej na rzeczywiste ułamki proste.	2
Wy10	Wektory i wartości własne macierzy.	2
Wy11	Geometria analityczna w przestrzeni $R^3$ . Działania na wektorach. Długość wektora. Iloczyn: skalarny, wektorowy, mieszany. Zastosowanie do obliczania pól i objętości.	2
Wy12	Płaszczyzna. Wektor normalny. Równanie ogólne, parametryczne,	1

	wyznacznikowe. Wzajemne położenie płaszczyzn.	
Wy13	Prosta. Równanie parametryczne, kierunkowe, krawędziowe. Odległość punktu od prostej i od płaszczyzny. Wzajemne położenie prostych. Wzajemne położenie prostej i płaszczyzny. Rzut punktu na prostą i płaszczyznę.	3
Wy14	Krzywe stożkowe. Okrąg. Elipsa. Hiperbola. Parabola. Zastosowania algebry liniowej.	3
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Cw1	Przekształcanie wyrażeń algebraicznych. Wzór dwumianowy Newtona.	1
Cw2	Działania na macierzach.	1
Cw3	Obliczanie i stosowanie własności wyznaczników. Rozwinięcie Laplace'a. Obliczanie macierzy odwrotnej. Rozwiązywanie równań macierzowych. Znajdowanie rzędów macierzy.	4
Cw4	Twierdzenie Kroneckera – Capellego. Wzory Cramera. Metoda eliminacji Gaussa. Rozwiązywanie dowolnych układów równań liniowych.	4
Cw5	Działania na liczbach zespolonych w postaci algebraicznej. Znajdowanie postaci trygonometrycznej i wykładniczej. Interpretacja geometryczna. Potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych. Rozwiązywanie prostych równań i nierówności.	6
Cw6	Znajdowanie pierwiastków wielomianów. Rozkład wielomianów na czynniki nierozkładalne. Rozkład funkcji wymiernej na rzeczywiste ułamki proste.	4
Cw7	Wektory i wartości własne macierzy.	2
Cw8	Działania na wektorach. Wyznaczanie iloczynów (skalarne, wektorowe, mieszane) i stosowanie ich do obliczania pól i objętości.	2
Cw9	Rozwiązywanie zadań z geometrii analitycznej w przestrzeni $R^3$ – znajdowanie równań płaszczyzn, prostych, rzutów wektorów.	4
Cw10	Kolokwium.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład – metoda tradycyjna.
N2. Ćwiczenia problemowe i rachunkowe – metoda tradycyjna.
N3. Praca własna studenta – przygotowanie do ćwiczeń z wykorzystaniem pakietów matematycznych.
N4. 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
F - Cw	PEK_U01 - PEK_U05	odpowiedzi ustne, kartkówki, kolokwia i/lub e-sprawdziany
F – Wy	PEK_W01 - PEK_W04	egzamin lub e-egzamin

P - określony przez wykładowcę

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2015.
- [2] T. Jurlewicz, Z. Skoczylas, Algebra i geometria analityczna. Definicje, twierdzenia, wzory. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2014.
- [3] P. Kajetanowicz, J. Wierzejewski, Algebra z geometrią analityczną, PWN 2008.
- [4] M. Zakrzewski, Markowe wykłady z matematyki, Algebra z geometrią, Oficyna Wyd. GiS, Wrocław 2015.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] B. Gleichgewicht, Algebra, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2004.
- [2] A. Mostowski, M. Stark, Elementy algebry wyższej, PWN, Warszawa 1963.
- [3] W. Stankiewicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, Cz. A, PWN, Warszawa 2003.
- [4] F. Leja, Geometria analityczna, PWN, Warszawa 1972.
- [5] E. Kącki, D. Sadowska, L. Siewierski, Geometria analityczna w zadaniach, PWN, Warszawa 1993.

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

Wydziałowa Komisja Programowa ds. kursów ogólnouczelnianych  
dr Karina Olszak (Karina.Olszak@pwr.edu.pl)



**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
ALGEBRA Z GEOMETRIĄ ANALITYCZNĄ MAT001638**

**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU**

**Automatyka i robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W1	K1AIR_W01, K1EKA_W01, K1INF_W01, K1TEL_W01, K1TIN_W01, K1CBE_W07	C1, C2, C3, C4	Wy1-Wy14	N1, N4
PEK_W2	K1AIR_W01, K1EKA_W01, K1INF_W01, K1TEL_W01, K1TIN_W01, K1CBE_W07	C1, C2, C3, C4	Wy1-Wy14	N1, N4
PEK_W3	K1AIR_W01, K1EKA_W01, K1INF_W01, K1TEL_W01, K1TIN_W01, K1CBE_W07	C1, C2, C3, C4	Wy1-Wy14	N1, N4
PEK_W4	K1AIR_W01, K1EKA_W01, K1INF_W01, K1TEL_W01, K1TIN_W01, K1CBE_W07	C1, C2, C3, C4	Wy1-Wy14	N1, N4
PEK_U1	K1AIR_U01, K1EKA_U01, K1INF_U01, K1TEL_U01, K1TIN_U01, K1CBE_U05	C1, C2, C3, C4	Cw1- Cw10	N2, N3, N4
PEK_U2	K1AIR_U01, K1EKA_U01, K1INF_U01, K1TEL_U01, K1TIN_U01, K1CBE_U05	C1, C2, C3, C4	Cw1- Cw10	N2, N3, N4
PEK_U3	K1AIR_U01, K1EKA_U01, K1INF_U01, K1TEL_U01, K1TIN_U01, K1CBE_U05	C1, C2, C3, C4	Cw1- Cw10	N2, N3, N4
PEK_U4	K1AIR_U01, K1EKA_U01, K1INF_U01, K1TEL_U01, K1TIN_U01, K1CBE_U05	C1, C2, C3, C4	Cw1- Cw10	N2, N3, N4
PEK_U5	K1AIR_U01, K1EKA_U01, K1INF_U01, K1TEL_U01, K1TIN_U01, K1CBE_U05	C1, C2, C3, C4	Cw1- Cw10	N2, N3, N4
PEK_K1	K1AIR_W01, K1EKA_W01, K1INF_W01, K1TEL_W01, K1TIN_W01, K1CBE_W07 K1AIR_U01, K1EKA_U01, K1INF_U01, K1TEL_U01, K1TIN_U01, K1CBE_U05	C1, C2, C3, C4	Cw1- Cw10	N2, N3, N4
PEK_K2	K1AIR_W01, K1EKA_W01, K1INF_W01, K1TEL_W01, K1TIN_W01, K1CBE_W07 K1AIR_U01, K1EKA_U01, K1INF_U01, K1TEL_U01, K1TIN_U01, K1CBE_U05	C1, C2, C3, C4	Cw1- Cw10	N2, N3, N4

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim:	<b>Rachunek prawdopodobieństwa</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Probability Theory</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Automatyka i Robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka</b>
Specjalność (jeśli dotyczy):	.....
Stopień studiów i forma:	<b>1 stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	<b>MAT001639</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15				
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)	-				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1				

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

1. K1INF\_W02, K1INF\_U02

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Poznanie podstawowych pojęć i metod rachunku prawdopodobieństwa.  
C2 Poznanie klasycznych rozkładów probabilistycznych, ich własności i zastosowań w zagadnieniach praktycznych w różnych dziedzinach nauki i techniki.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

#### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 zna podstawowe pojęcia i metody rachunku prawdopodobieństwa

PEK\_W02 zna klasyczne rozkłady probabilistyczne i ich własności

PEK\_W03 wie, jak stosować podstawowe metody rachunku prawdopodobieństwa w celu rozwiązywania zagadnień teoretycznych i praktycznych w różnych dziedzinach nauki i techniki

#### Z zakresu kompetencji społecznych:

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

PEK\_K02 rozumie konieczność systematycznej i samodzielnej pracy nad opanowaniem materiału kursu

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykłady		Liczba godzin
Wy1	Przestrzeń zdarzeń elementarnych. Zdarzenia, działania na zdarzeniach. Aksjomatyczna definicja prawdopodobieństwa. Własności prawdopodobieństwa. Prawdopodobieństwo klasyczne i geometryczne.	2
Wy2	Definicja prawdopodobieństwa warunkowego. Wzór na prawdopodobieństwo całkowite. Wzór Bayesa. Niezależność zdarzeń.	1
Wy3	Definicja zmiennej losowej. Przykłady. Rozkład zmiennej losowej. Dystrybuanta i jej własności. Klasyfikacja zmiennych losowych. Rozkłady funkcji zmiennych losowych.	2
Wy4	Zmienne losowe dyskretne. Przegląd rozkładów dyskretnych: dwupunktowy, dwumianowy, Poissona. Przybliżenie Poissona rozkładu dwumianowego.	1
Wy5	Zmienne losowe typu ciągłego. Gęstość prawdopodobieństwa i jej związek z dystrybuantą. Przegląd rozkładów ciągłych: jednostajny, normalny, wykładniczy.	1
Wy6	Parametry zmiennych losowych. Wartość oczekiwana i jej własności. Wariancja i jej własności. Kwantyl rzędu $p$ . Wartości oczekiwane, wariancje, mediany i kwartyle wybranych rozkładów. Standaryzacja zmiennej losowej o rozkładzie normalnym. Tablice rozkładu normalnego.	2
Wy7	Zmienne losowe dwuwymiarowe. Definicja dystrybuanty i gęstości. Rozkłady brzegowe. Niezależność zmiennych losowych. Współczynnik korelacji. Ciągi zmiennych losowych: sumowanie niezależnych zmiennych losowych, wartość oczekiwana i wariancja takiej sumy. Prawo wielkich liczb (słabe).	3
Wy8	Definicja zbieżności według rozkładu. Centralne twierdzenie graniczne, twierdzenie Lindeberga - Lévy`ego, twierdzenie Moivre`a – Laplace`a. Kolokwium.	3
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład – metoda tradycyjna.

N2. Listy zadań.

N3. Konsultacje.

N4. Praca własna studenta – 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_W03 PEK_K01, PEK_K02	Kolokwia, kartkówki
P = F1		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] J. Jakubowski, R. Sztencel, Rachunek prawdopodobieństwa dla prawie każdego, Script, Warszawa 2002.
- [2] A. Papoulis, Prawdopodobieństwo, zmienne losowe i procesy stochastyczne, WNT, Warszawa 1972.
- [3] H. Jasiulewicz, W. Kordecki, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna. Przykłady i zadania, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2001.
- [4] A. Plucińska, E. Pluciński, Probabilistyka, WNT, Warszawa 2006.
- [5] W. Krysiński, J. Bartos, W. Dyczka, K. Królikowska, M. Wasilewski, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, Cz. I-II, PWN, Warszawa 2007.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] D. Bobrowski, Probabilistyka w zastosowaniach technicznych, PWN, Warszawa 1986.
- [2] A. A. Borowkow, Rachunek prawdopodobieństwa, PWN, Warszawa 1975.
- [3] W. Feller, Wstęp do rachunku prawdopodobieństwa, T. I, PWN, Warszawa 2006.
- [4] M. Fisz, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna, PWN, Warszawa 1967.
- [5] T. Inglot, T. Ledwina, Z. Ławniczak, Materiały do ćwiczeń z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1984.
- [6] J. Jakubowski, R. Sztencel, Wstęp do teorii prawdopodobieństwa, Script, Warszawa 2001.
- [7] W. Kordecki, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna. Definicje, twierdzenia, wzory, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2002.

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

**Dr hab. inż. Agnieszka Jurlewicz, [Agnieszka.Jurlewicz@pwr.edu.pl](mailto:Agnieszka.Jurlewicz@pwr.edu.pl)**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Rachunek prawdopodobieństwa**

**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU**  
**Automatyka i robotyka, Elektronika, Informatyka, Telekomunikacja, Teleinformatyka**

<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>	K1AIR_W04, K1EKA_W04, K1TIN_W04, K1TEL_W04, K1INF_W04, K1CBE_W15	C1, C2	Wy1- Wy8	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K1AIR_W04, K1EKA_W04, K1TIN_W04, K1TEL_W04, K1INF_W04, K1CBE_W15	C2	Wy4 – Wy6	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K1AIR_W04, K1EKA_W04, K1TIN_W04, K1TEL_W04, K1INF_W04, K1CBE_W15	C1, C2	Wy1- Wy8	N1, N2, N3
<b>PEK_K01</b>	K1AIR_W04, K1EKA_W04, K1TIN_W04, K1TEL_W04, K1INF_W04, K1CBE_W15	C1, C2	Wy1- Wy8	N1, N2, N3
<b>PEK_K02</b>	K1AIR_W04, K1EKA_W04, K1TIN_W04, K1TEL_W04, K1INF_W04, K1CBE_W15	C1, C2	Wy1- Wy8	N1, N2, N3

## STUDIUM NAUK HUMANISTYCZNYCH

## KARTA PRZEDMIOTU

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Własność intelektualna i prawo autorskie</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Intellectual Property Law and Copyright</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>PREW00002</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**

- Umiejętność analizowania (czytania ze zrozumieniem) treści aktów prawnych.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 – przedstawienie polskiego systemu źródeł prawa;  
 C2 – omówienie podstawowych instytucji prawa publicznego i prywatnego;  
 C3 – analiza przepisów prawnych dotyczących prawa publicznego i prywatnego;  
 C4 – nabycie praktycznych umiejętności w zakresie analizy przepisów prawa.

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA**

**Z zakresu wiedzy:**

PEK\_HUM W08  
 PEK\_HUM W10

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie do polskiego systemu źródeł prawa oraz wykładnia i stosowanie prawa	2
Wy2	Normy etyczne i kodeksy norm etycznych	2
Wy3	Podstawowe instytucje prawa cywilnego	2
Wy4	Podstawowe instytucje prawa własności intelektualnej	2
Wy5	Podstawowe instytucje prawa własności przemysłowej	2
Wy6	Ochrona danych osobowych	2
Wy7	Ogólne zasady odpowiedzialności karnej	2
Wy8	Podsumowanie kursu, ocena uczestników	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
<p>N1. Wykład informacyjny.</p> <p>N2. Wykład interaktywny (dyskusja).</p> <p>N3. Rozwiązywanie przypadków prawnych indywidualnie i w grupach.</p> <p>N4. Prezentacja multimedialna.</p> <p>N5. Analiza orzecznictwa sądowego.</p> <p>N6. Prezentacja wybranych zagadnień przez uczestników wykładu.</p>

#### **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
P	PEK_HUM W08 PEK_HUM W10	Zaliczenie ustne lub pisemne

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] A. Bator (red.), *Wprowadzenie do nauk prawnych. Leksykon tematyczny*, Warszawa 2010 r.
- [2] E. Gniewek(red.), *Podstawy prawa cywilnego*, Warszawa 2011 r.
- [3] R. Skubisz, *Prawo własności przemysłowej*, Warszawa 2012 r.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] P. Kostański, *Prawo własności przemysłowej. Komentarz*, Warszawa 2010 r.
- [2] J. Barta, R. Markiewicz (red.), *Prawo autorskie i prawa pokrewne. Komentarz*, Warszawa 2011 r.
- [3] A. Adamski, *Prawo karne komputerowe*, Warszawa 2000 r.

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

Dr Adam Hareza, adam.hareza@pwr.wroc.pl

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Prawo własności intelektualnej** **Własność intelektualna i prawo autorskie**

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_HUM W08</b> <b>PEK_HUM W10</b>	K1AIR_W18, K1AIR_K03, K1EKA_W18, K1EKA_K03, K1INF_W18, K1INF_K03, K1TEL_W18, K1TEL_K03, K1TIN_W18, K1TIN_K03, K1CBE_W06, K1CBE_K02	C1 – C4	Wy 1- Wy 8	N1 - N6



<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Etyka inżynierska</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Engineering Ethics</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Automatyka i robotyka, Elektronika, Telekomunikacja, Informatyka, Teleinformatyka</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy, ogólnouczelniany</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>PSEW00001</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 przez studentów elementarnej wiedzy z etyki ogólnej i zawodowej;  
 C2: Ukształtowanie wrażliwości na dylematy moralne w pracy inżyniera;  
 C3: Zapoznanie studentów z kodeksami etyki inżynierskiej.

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA**

**Z zakresu wiedzy:**

PEK\_W01: Po zakończeniu kursu student ma wiedzę niezbędną do rozumienia etyczno-społecznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, takich jak: filozoficzny namysł nad istotą techniki i konkretne rozstrzygnięcia na gruncie „wartościowania techniki” (*technology assessment*).

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Etyka jako dyscyplina filozoficzna	1
Wy2	Główne szkoły metaetyczne	1
Wy3	Problem sumienia	1
Wy4	Podstawowe pojęcia etyczne – problem uzasadnienia norm etycznych	1
Wy5	Sposoby uzasadnienia norm w etykach deontologicznych	1
Wy6	Sposoby uzasadnienia norm w etyce utilitarystycznych	1
Wy7	Problemy działalności technicznej	1
Wy8	Determinizm techniczny w świetle sporu o możliwość wolności	1
Wy9	Elementy socjologii zawodu	1
Wy10	Status etyki inżynierskiej	1
Wy11	Problem odpowiedzialności zawodowej inżyniera	1
Wy12	Etyczna ocena wdrażania nowych technologii (TA)	1
Wy13	Struktura i funkcja kodeksów inżynierskiej etyki zawodowej	1
Wy14	Prezentacja wybranych inżynierskich kodeksów etycznych cz. 1.	1
Wy15	Prezentacja wybranych inżynierskich kodeksów etycznych cz. 2.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Prezentacja multimedialna N2. Wykład informacyjny N3. Dyskusja

### **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
P	PEK_W01:	Kolokwium pisemne z materiału wykładów

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- 1) Agazzi E., *Dobro, zło i nauka*, tłum. E. Kałuszyńska, Warszawa 1997.
- 2) Anzenbacher A., *Wprowadzenie do etyki*, 2008.
- 3) Birnbacher D., *Odpowiedzialność za przyszłe pokolenia*, Kraków 1999.
- 4) Chyrowicz B. [red.], *Etyka i technika w poszukiwaniu ludzkiej doskonałości*, Lublin 2004.
- 5) Galewicz W. [red.], *Moralność i profesjonalizm. Spór o pozycję etyk zawodowych*, Kraków 2010.
- 6) Gasparski W., *Dobro, zło i technika*, [w:] *Problemy etyczne techniki*, Instytut Problemów Współczesnej Cywilizacji, Warszawa 1999, s. 17-26.
- 7) Gasparski W., *Dobro, zło i technika*, „Zagadnienia Naukoznawstwa” 1999 nr 3-4, s. 386-391.
- 8) Goćkowski J. Pigoń K., *Etyka zawodowa ludzi nauki*, Wrocław 1991.
- 9) Jonas H., *Zasada odpowiedzialności. Etyka dla cywilizacji technologicznej*, tłum. M. Klimowicz, Kraków 1996.
- 10) Kiepas A., *Człowiek – technika – środowisko: człowiek współczesny wobec wyzwań końca wieku*, Katowice 1999.
- 11) Kiepas A., *Człowiek wobec dylematów filozofii techniki*, Katowice 2000.
- 12) Kiepas A., *Nauka – technika – kultura: studium z zakresu filozofii techniki*, Katowice 1984.
- 13) Ossowska M., *Normy moralne. Próba systematyzacji*, Warszawa 2003.
- 14) Postman N., *Technopol: triumf techniki nad kulturą*, Warszawa 1995.
- 15) Styczeń T., *Wprowadzenie do etyki*, Lublin 1993.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- 1) Bober, W. J., *Powinność w świecie cyfrowym: etyka komputerowa w świetle współczesnej filozofii moralnej*, 2008.
- 2) Kotarbiński T., *Dziela wszystkie. Prakseologia*, Ossolineum 2003.
- 3) Lisak M. *Elementy etyki w zawodzie architekta*, 2006.
- 4) Słowiński B., *Podstawy sprawnego działania*, Koszalin 2007.
- 5) Sołtysiak G., *Kodeksy etyczne w Polsce*, Warszawa 2006.
- 6) Sułek M., Swiniarski J., *Etyka jako filozofia dobrego działania zawodowego*, Warszawa 2001.
- 7) Ślipko T., *Zarys etyki ogólnej*, Kraków 2004.
- 8) Ślipko T., *Zarys etyki szczegółowej*: t.1: *Etyka osobowa*, t.2: *Etyka społeczna*, Kraków 2005.
- 9) Wawszczak, W., *Humanizacja Inżynierów*, „Forum Akademickie” nr 9, wrzesień 2003, s. 38-40.

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

**Dr Krzysztof Serafin, krzysztof.serafin@pwr.wroc.pl**

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Etyka inżynierska**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA W ZAKRESIE NAUK TECHNICZNYCH

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>	K1AIR_W17 K1AIR_K02, K1EKA_W17, K1EKA_K02, K1INF_W17, K1INF_K02, K1TEL_W17, K1TEL_K02, K1TIN_W17, K1TIN_K02, K1CBE_W05, K1CBE_K01	C1, C2, C3	Wy 1 – Wy 15	N1, N2, N3

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Konstrukcja urządzeń elektronicznych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Construction of Electronic Devices</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ETEK00036</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**

1. K1EKA\_W28
2. K1EKA\_W25
3. K1EKA\_U28

**CELE PRZEDMIOTU**

C1. Nabycie wiedzy w zakresie podstawowych zasad konstruowania urządzeń elektronicznych związanych z:

- C1.1. Zakłóceniami w aparaturze elektronicznej i metodami ich redukcji.
- C1.2. Uziemianiem i ekranowaniem urządzeń elektronicznych.
- C1.3. Szumami elementów i układów elektronicznych.
- C1.4. Odprowadzaniem ciepła, dobieraniem radiatorów.
- C1.5. Efektami termicznymi, piezoelektrycznymi i tryboelektrycznymi.
- C1.6. Projektowaniem schematów ideowych i obwodów drukowanych.

C2. Zdobywanie umiejętności analizy oraz jakościowego rozumienia zjawisk występujących w aparaturze elektronicznej.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

1. **Z zakresu wiedzy:** Ma podstawową wiedzę w zakresie konstruowania urządzeń elektronicznych

- PEK\_W01 – zna podstawowe pojęcia związane z projektowaniem, konstruowaniem i wytwarzaniem urządzeń i aparatury elektronicznej,  
PEK\_W02 – zna zasady projektowania i dokumentowania schematów ideowych urządzeń elektronicznych,  
PEK\_W03 – posiada wiedzę z zakresu cech technologiczno-produkcyjnych wybranych elementów elektronicznych,  
PEK\_W04 – posiada podstawową wiedzę w zakresie projektowania obwodów drukowanych,  
PEK\_W05 – posiada podstawową wiedzę w zakresie zjawisk związanych z wytwarzaniem i metodami dystrybucji ciepła z elementów i obwodów elektronicznych,  
PEK\_W06 – posiada wiedzę z zakresu powstawania i oddziaływania zakłóceń na aparaturę elektroniczną oraz ekranów i ekranowania elementów aparatury elektronicznej. Ma podstawową wiedzę w zakresie uziemiania aparatury elektronicznej.  
PEK\_W07 – zna podstawowe właściwości szumowe elementów i układów elektronicznych, rozumie zjawiska związane z efektami piezoelektrycznymi i tryboelektrycznymi.

2. **Z zakresu umiejętności:**

- PEK\_U01 – potrafi poprawnie stosować i skutecznie posługiwać się wybranymi narzędziami wspomagającymi projektowanie aparatury elektronicznej,  
PEK\_U02 – potrafi skalkulować i zaprojektować podstawowe układy zasilania i poprawnie uziemić aparaturę elektroniczną,  
PEK\_U03 – potrafi poprawnie zastosować wybrane elementy sterujące i wykonawcze,  
PEK\_U04 – potrafi właściwie dobrać ekran dla elementów i układów elektronicznych oraz efektywnie zredukować szumy w aparaturze elektronicznej,  
PEK\_U05 – potrafi obliczyć moc cieplną wytwarzaną w elementach elektronicznych i umiejętnie ją odprowadzić z aparatury elektronicznej,  
PEK\_U06 – potrafi umiejętnie i efektywnie zaprojektować proste obwody drukowane,  
PEK\_U07 – potrafi skutecznie kontrolować a w razie potrzeby eliminować zjawiska związane z efektami termicznymi, piezoelektrycznymi i tryboelektrycznymi występującymi w aparaturze elektronicznej.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne, przedstawienie warunków zaliczenia oraz zdefiniowanie pojęć: konstruowania, certyfikacji, normalizacji etc.	1
Wy2	Elementy i podzespoły elektroniczne - kompendium konstruktora, aspekty modelowo-projektowe i technologiczno-produkcyjne.	2
Wy3	Zasady tworzenia i oprogramowanie wspomagające projektowanie schematów ideowych urządzeń elektronicznych.	2
Wy4	Zasady konstruowania i narzędzia wspomagające projektowanie obwodów drukowanych.	4

Wy5	Metody i narzędzia kontroli termicznej i odprowadzania ciepła w urządzeniach elektronicznych. Podstawowe parametry i dobór radiatorów.	2
Wy6	Zakłócenia w urządzeniach elektronicznych - źródła, metody redukcji i zasady ekranowania.	2
Wy7	Szumy, efekty piezo i tryboelektryczne. Kolokwium zaliczeniowe.	2
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Zajęcia organizacyjne – forma i warunki zaliczenia, literatura, narzędzia projektowe etc.	1
Pr2	Zasilanie urządzeń elektronicznych – stabilizacja napięcia, prądu, uziemianie i separacja galwaniczna.	4
Pr3	Liniiowe i impulsowe sterowanie elementów wykonawczych. Zagadnienia częstotliwościowe, mocowe i zakłócenia.	4
Pr4	Źródła przebiegów impulsowych i sygnałów taktujących - zakłócenia i ich eliminacja.	4
Pr5	Metodyka i narzędzia kontroli termicznej aparatury elektronicznej. Radiatory, określanie charakterystyk i selekcja do określonych zastosowań.	2
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
1. Wykład konwersatoryjny z wykorzystaniem multimediiów
2. Praca własna – przygotowanie projektów
3. Praca własna – samodzielne studia literaturowe 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_U07	projekt, sprawdziany tematyczne
F2	PEK_W01 – PEK_W07	kolokwium zaliczeniowe
<b><math>P = 0,3 \cdot F1 + 0,7 \cdot F2</math> (ocena pozytywna pod warunkiem: <math>F1 \geq 3</math> i <math>F2 \geq 3</math>)</b>		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Z. Karkowski. Zasady konstrukcji elektronicznej aparatury pomiarowej.
- [2] Hasse L. i inni , Zakłócenia w aparaturze elektronicznej, Wyd. Radioelektronik Sp. z o. o, Warszawa 1995.
- [3] R. Kisiel, A. Bajera: Podstawy konstruowania urządzeń elektronicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 1999,
- [4] Hasse L., Spiralski L., Szumy elementów i urządzeń elektronicznych, WNT, Warszawa 1981.
- [5] Ott H. W., Metody redukcji zakłóceń i szumów w układach elektronicznych, WNT, Warszawa 1979.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Nowocień S., Crystal stability problem in wireless biomedical devices, Przegląd Elektrotechniczny, 2012
- [2] Wybrane artykuły/czasopisma branżowe wskazane na wykładzie.

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

**dr inż. Sylwester Nowocień, 71 320 6329, sylwester.nowocien@pwr.wroc.pl**



MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Konstrukcja urządzeń elektronicznych**  
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 ÷ PEK_W08	K1EKA_W33	C1.1 – C1.6	Wy1 ÷ Wy7	1, 3
PEK_U01 ÷ PEK_U08	K1EKA_U34	C2	Pr2 ÷ Pr5	2, 3

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Elementy elektroniczne 2</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Electronic Components 2</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</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>EKEK00016</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			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)			3		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)			1		

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

1. K1EKA\_W28
2. K1EKA\_U11

**CELE PRZEDMIOTU**

C1. Zdobyć umiejętności jakościowego rozumienia i interpretacji nabytej wiedzy z zakresu zasad funkcjonowania i budowy zaawansowanych elementów elektronicznych:

- C1.1. Nabycie umiejętności rozpoznawania i oznaczania parametrów wybranych elementów elektronicznych
- C1.2 Nabycie i utrwalenie umiejętności doboru parametrów pracy i łączenia podstawowych obwodów elektronicznych
- C1.3. Nabycie umiejętności diagnostyki wybranych elementów elektronicznych oraz pomiaru ich parametrów.
- C1.4. Nabycie i utrwalenie umiejętności poprawnego stosowania i niezawodnego użytkowania wybranych elementów elektronicznych
- C1.5. Nabycie umiejętności sporządzania raportów inżynierskich z przeprowadzonych pomiarów, opracowywania wyników badań i formułowania wniosków dotyczących właściwości i zastosowań wybranych elementów elektronicznych.

\*niepotrzebne skreślić

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

**I. Z zakresu umiejętności: Potrafi poprawnie i efektywnie wykorzystać wiedzę z zakresu oznaczania podstawowych parametrów i diagnostyki wybranych elementów elektronicznych.**

PEK\_U01 – Potrafi interpretować oznaczenia wybranych elementów elektronicznych

PEK\_U02 – Potrafi łączyć podstawowe obwody niezbędne do diagnostyki elementów elektronicznych

PEK\_U03 – Potrafi dobierać parametry pracy i poprawnie eksploatować wybrane elementy elektroniczne

PEK\_U04 – Potrafi korzystać z not aplikacyjnych elementów elektronicznych

PEK\_U05 – Potrafi planować pomiary wybranych parametrów zaawansowanych elementów elektronicznych

PEK\_U06 – Potrafi wykonać diagnostykę wybranych elementów elektronicznych

PEK\_U07 – Potrafi przeprowadzić pomiary parametrów wybranych elementów elektronicznych.

PEK\_U08 – Potrafi sporządzać raporty inżynierskie z przeprowadzonych pomiarów.

PEK\_U09 – Potrafi zinterpretować wyniki dokonanych obserwacji i weryfikować ich poprawność

PEK\_U10 – Potrafi formułować wnioski z zakresu stosowalności, właściwości i parametrów zaawansowanych elementów elektronicznych

**TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Sprawy organizacyjne, przedstawienie warunków zaliczenia oraz regulaminu laboratorium i zasad BHP.	1
La2	Diagnostyka wybranych elementów elektronicznych z zastosowaniem zaawansowanych funkcji przyrządów laboratoryjnych.	4
La3	Badanie charakterystyk, parametrów statycznych i dynamicznych scalonych wzmacniaczy operacyjnych.	4
La4	Badanie i ocena właściwości wzmacniaczy operacyjnych w wybranych zastosowaniach liniowych.	4
La5	Badanie właściwości i charakterystyk wybranych elementów przeciwzakłóceń i ochronnych.	4
La6	Określanie właściwości, parametrów i charakterystyk wybranych źródeł energii.	4
La7	Badanie parametrów statycznych i dynamicznych wybranych scalonych układów logicznych.	4
La8	Badanie wybranych elementów elektronicznych w zastosowaniach HF i impulsowych.	4
La9	Termin odróbczo – zaliczeniowy.	1
	Suma godzin	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych
2. Konsultacje – dyskusja możliwych rozwiązań postawionych problemów
3. Stanowiska dydaktyczne – makiety pomiarowe, noty aplikacyjne
4. Ćwiczenia laboratoryjne – realizacja zadań związanych z pomiarami parametrów wybranych elementów elektronicznych.
5. Ćwiczenia rachunkowe – kalkulacje niezbędne do określenia prawidłowych warunków pracy badanych elementów elektronicznych oraz krótkie ok.15min sprawdziany 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_U01 ÷ PEK_U10	Odpowiedzi ustne, dyskusje, zaliczenie
F2	PEK_U01 ÷ PEK_U10	Zaliczenie
$P=0,4*F1+0,6*F2$		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Marcianiak W., Przyrządy półprzewodnikowe i układy scalone, WNT, Warszawa 1987
- [2] Hennel J., Podstawy elektroniki półprzewodnikowej, WNT, Warszawa 2003
- [3] Horowitz P., Hill W., Sztuka elektroniki, WkiŁ, Warszawa 2003
- [4] Klugmann-Radziemska E., Fotowoltaika w teorii i praktyce, BTC, Legionowo 2010

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [5] Tietze U., Schenk C., Układy półprzewodnikowe, WNT, Warszawa 1996
- [6] Markvart T., Castaner L., Practical Handbook of Photovoltaics, Elsevier 2003
- [7] Kybett H., Boysen E., All New Electronics Self-Teaching Guide, Wiley Publishing Inc., Indianapolis 2008
- [8] Mishra U.K., Singh J., Semiconductor Device Physics and Design, Springer-Verlag, Dordrecht 2008
- [9] Nowocień S., Crystal stability problem in wireless biomedical devices, Przegląd Elektrotechniczny, 2012

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

dr inż. Sylwester Nowocień; sylwester.nowocien@pwr.edu.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Elementy elektroniczne 2**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektronika**  
**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_U01</b>	K1EKA_U36	C1.1	La2, La3, La4, La5, La6, La7, La8	1,2,3,4,5
<b>PEK_U02</b>	K1EKA_U36	C1.2	La2, La3, La4, La5, La6, La7, La8	1,2,3,4,5
<b>PEK_U03</b>	K1EKA_U36	C1.2	La2, La3, La4, La5, La6, La7, La8	1,2,3,4,5
<b>PEK_U04</b>	K1EKA_U36	C1.1, C1.2, C1.3, C1.4	La2, La3, La4, La5, La6, La7, La8	1,2,3,4,5
<b>PEK_U05</b>	K1EKA_U36	C1.2, C1.4	La2, La3, La4, La5, La6, La7, La8	1,2,3,4,5
<b>PEK_U06</b>	K1EKA_U36	C1.1, C1.3	La2, La3, La4, La5, La6, La7, La8	1,2,3,4,5
<b>PEK_U07</b>	K1EKA_U36	C1.3	La2, La3, La4, La5, La6, La7, La8	1,2,3,4,5
<b>PEK_U08</b>	K1EKA_U36	C1.5	La2, La3, La4, La5, La6, La7, La8	1,2,3,4,5
<b>PEK_U09</b>	K1EKA_U36	C1.5	La2, La3, La4, La5, La6, La7, La8	1,2,3,4,5
<b>PEK_U10</b>	K1EKA_U36	C1.5	La2, La3, La4, La5, La6, La7, La8	1,2,3,4,5

\*\* - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim Elektroakustyka 2

Nazwa w języku angielskim Electroacoustics 2

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Elektronika

Specjalność (jeśli dotyczy): .....

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

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany\*

Kod przedmiotu EKEK00011

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)	30		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	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		1		

\*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. K1EKA\_W31
2. K1EKA\_U31

CELE PRZEDMIOTU

C1 Nabycie podstawowej wiedzy dotyczącej transmisji sygnałów akustycznych i fonicznych oraz przetworników elektroakustycznych

C2 Nabycie umiejętności realizacji podstawowych pomiarów z zakresu miernictwa elektroakustycznego oraz analizowania i interpretowania wyników pomiarów.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Zna metodę analogii elektro-mechano-akustycznych

PEK\_W02 Zna zasady działania przetworników elektroakustycznych

PEK\_W03 Zna zasady działania, podstawowe parametry i charakterystyki mikrofonów

PEK\_W04 Zna zasady działania, podstawowe parametry i charakterystyki głośników

PEK\_W05 Zna zasady działania, podstawowe parametry i charakterystyki urządzeń głośnikowych

PEK\_W06 Zna zasady działania, podstawowe parametry i charakterystyki słuchawek

PEK\_W07 Zna zasady działania oraz podstawowe parametry urządzeń do nagrywania i odtwarzania dźwięku

PEK\_W08 Zna podstawowe systemy elektroakustyczne i ich właściwości

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi wykonywać pomiary poziomu i widma ciśnienia akustycznego.

PEK\_U02 Umie przeprowadzać badania progu słyszenia i interpretować wyniki tych badań.

PEK\_U03 Umie zaprojektować układ pomiarowy i przeprowadzić pomiary charakterystyk częstotliwościowych i kierunkowości mikrofonów i głośników.

PEK\_U04 Potrafi korzystać z systemów pomiarowych stosowanych w miernictwie akustycznym.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Metoda analogii elektro-mechano-akustycznych	2
Wy2	Zasady działania przetworników elektroakustycznych	2
Wy3	Mikrofony	2
Wy4	Głośniki	2
Wy5	Urządzenia głośnikowe	2
Wy6	Słuchawki	1
Wy7	Urządzenia do nagrywania i odtwarzania dźwięku	2
Wy8	Podstawowe systemy elektroakustyczne	2
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Spotkanie wprowadzające. Omówienie regulaminu pracowni, zasad obsługi urządzeń na stanowiskach laboratoryjnych, sposobu przygotowania się do ćwiczeń laboratoryjnych i sposobu opracowywania sprawozdań	3
La2	Pomiar właściwości akustycznych pomieszczenia	3
La3	Pomiar właściwości źródła dźwięku	3
La4	Pomiary parametrów schematu zastępczego głośnika	3
La5	Pomiar parametrów cyfrowego urządzenia elektroakustycznego	3
	Suma godzin	15

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem tablicy i slajdów
- N2. Konsultacje
- N3. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do sprawdzianu
- N4. Praca własna – samodzielne przygotowanie do laboratorium
- N5. Praca własna – przygotowanie sprawozdania i dyskusja wyników

### 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_W08	Sprawdzian na zakończenie semestru
F2	PEK_U01 - PEK_U04	Kartkówka przed ćwiczeniem, Sprawozdanie
P=(2*F1+F2)/3: Zaliczenie sprawdzianu. Ocena na podstawie liczby punktów. Zaliczenie laboratorium		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] A. Dobrucki: Przetworniki elektroakustyczne, WNT, Warszawa 2007
- [2] Z. Żyszkowski: Miernictwo akustyczne, WNT, Warszawa 1987

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Z. Żyszkowski: Podstawy elektroakustyki, WNT, Warszawa 1984
- [2] B. Urbański: Elektroakustyka w pytaniach i odpowiedziach, WNT, Warszawa 1993

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

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



MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Elektroakustyka 2**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Elektronika**  
 I SPECJALNOŚCI .....

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	K1EKA_W34	C1	Wy1	N1, N2, N3
PEK_W02	K1EKA_W34	C1	Wy2	N1, N2, N3
PEK_W03	K1EKA_W34	C1	Wy3	N1, N2, N3
PEK_W04	K1EKA_W34	C1	Wy4	N1, N2, N3
PEK_W05	K1EKA_W34	C1	Wy5	N1, N2, N3
PEK_W06	K1EKA_W34	C1	Wy6	N1, N2, N3
PEK_W07	K1EKA_W34	C1	Wy7	N1, N2, N3
PEK_W08	K1EKA_W34	C1	Wy8	N1, N2, N3
PEK-U01	K1EKA_U35	C2	La2	N4, N5
PEK-U02	K1EKA_U35	C2	La3	N4, N5
PEK-U03	K1EKA_U35	C2	La4	N4, N5
PEK-U04	K1EKA_U35	C2	La5	N4, N5

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Elementy elektroniczne 1</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Electronic Components 1</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</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>EOTEK17011</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)	90		30		
Forma zaliczenia	Egzamin	Egzamin / zaliczenie na ocenę*	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)	–		1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		0,5		

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

1. K1EKA\_W02
2. K1EKA\_W05

**CELE PRZEDMIOTU**

**Wykład**

C1. Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu budowy, zasad działania i zastosowań półprzewodnikowych elementów elektronicznych.

**Laboratorium**

C2. Nabycie umiejętności rozpoznawania i oznaczania parametrów wybranych elementów elektronicznych

C3. Nabycie i utrwalenie umiejętności doboru parametrów pracy i łączenia podstawowych obwodów elektronicznych

C4. Nabycie umiejętności podstawowej diagnostyki wybranych elementów elektronicznych oraz pomiaru ich parametrów.

C5. Nabycie i utrwalenie umiejętności poprawnego stosowania i niezawodnego użytkowania wybranych elementów elektronicznych

C6. Nabycie umiejętności sporządzania raportów inżynierskich z przeprowadzonych pomiarów,

opracowywania wyników badań i formułowania wniosków dotyczących właściwości i zastosowań wybranych elementów elektronicznych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### I. Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 – Potrafi opisać fizyczne podstawy półprzewodników oraz energetyczny model pasmowy
- PEK\_W02 – Potrafi wyjaśnić różnice między półprzewodnikiem samoistnym, niesamoistnym, jak również materiałem typu n i typu p
- PEK\_W03 – Potrafi scharakteryzować złącze typu p-n
- PEK\_W04 – Potrafi wymienić rodzaje diod półprzewodnikowych i ich zastosowania
- PEK\_W05 – Potrafi opisać budowę i zasadę działania bipolarnych tranzystorów złączowych oraz wyjaśnić model zastępczy hybryd pi i jego parametry
- PEK\_W06 – Potrafi opisać budowę i zasadę działania polowych tranzystorów złączowych oraz wyjaśnić model zastępczy oraz jego parametry
- PEK\_W07 – Potrafi wytłumaczyć budowę i charakterystyki tranzystora jednozłączowego oraz programowalnego tranzystora jednozłączowego
- PEK\_W08 – Potrafi opisać rodzaje, budowę, zasadę działania i charakterystyki tyrystorów
- PEK\_W09 – Potrafi wytłumaczyć model zastępczy dwutranzystorowy tyrystora oraz potrafi zaproponować przykłady zastosowań tyrystorów.
- PEK\_W10 – Potrafi opisać budowę, zasadę działania, charakterystyki oraz wskazać przykłady zastosowań triaka i diaka
- PEK\_W11 – Potrafi wyjaśnić podstawowe pojęcia z zakresu optoelektroniki
- PEK\_W12 – Potrafi wytłumaczyć zasadę działania diody LED, scharakteryzować i rozpoznawać poszczególne typy fotoemiterów
- PEK\_W13 – Potrafi wyjaśnić zasady działania fotorezystorów a także opisać ich parametry i charakterystyki
- PEK\_W14 – Potrafi scharakteryzować rodzaje ogniw fotoelektrycznych a także opisać ich parametry i charakterystyki
- PEK\_W15 – Potrafi wytłumaczyć zasady działania fotodiody i fototranzystora a także wyjaśnić ich budowę podstawowe parametry i charakterystyki
- PEK\_W16 – Potrafi rozróżnić typy fotodetektorów i ogniw fotowoltaicznych i zaproponować przykłady ich zastosowań

### II. Z zakresu umiejętności

- PEK\_U01 – Potrafi interpretować oznaczenia wybranych elementów elektronicznych
- PEK\_U02 – Potrafi łączyć podstawowe obwody niezbędne do diagnostyki elementów elektronicznych
- PEK\_U03 – Potrafi dobierać parametry pracy i poprawnie eksploatować podstawowe elementy elektroniczne.
- PEK\_U04 – Potrafi korzystać z not aplikacyjnych elementów elektronicznych
- PEK\_U05 – Potrafi planować pomiary wybranych parametrów elementów elektronicznych
- PEK\_U06 – Potrafi przeprowadzać prostą diagnostykę wybranych elementów elektronicznych

PEK_U07 – Potrafi przeprowadzić pomiary podstawowych parametrów wybranych elementów elektronicznych.
PEK_U08 – Potrafi sporządzać raporty inżynierskie z przeprowadzonych pomiarów.
PEK_U09 – Potrafi zinterpretować wyniki dokonanych obserwacji i weryfikować ich poprawność
PEK_U10 – Potrafi formułować wnioski z zakresu stosowności, właściwości i parametrów podstawowych elementów elektronicznych

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Fizyczne podstawy półprzewodników, energetyczny model pasmowy	2
Wy2	Półprzewodnik samoistny, niesamoistny, materiały typu n i typu p	2
Wy3	Złącze p-n. Struktura fizyczna złącza. Polaryzacja złącza. Praca statyczna – charakterystyka prądowo napięciowa; kierunek przewodzenia i zaporowy.	2
Wy4	Rodzaje diod półprzewodnikowych i ich zastosowanie – diody prostownicze, uniwersalne, mikrofalowe, Zenera, Schottky’ego.	2
Wy5	Podział diod półprzewodnikowych ze względu na i ich zastosowanie – diody prostownicze, uniwersalne, mikrofalowe. Parametry dopuszczalne i charakterystyczne.	2
Wy6	Tranzystory bipolarne. Budowa i zasada działania tranzystorów n-p-n i p-n-p zasady polaryzacji. Konfiguracja OB, OE, OC. Współczynnik wzmocnienia prądowego. Charakterystyki i parametry – ograniczenia zakresu pracy.	2
Wy7	Bipolarne tranzystory złączowe – analiza graficzna, model zastępczy hybryd pi, rezystancja wejściowa, częstotliwości graniczne, wpływ temperatury na pracę i parametry tranzystora.	2
Wy8	Tranzystory polowe złączowe JFET – podstawowe konstrukcje, charakterystyki, parametry, praca statyczna, praca dynamiczna z małymi sygnałami, charakterystyki częstotliwościowe.	2
Wy9	Tranzystory polowe z izolowaną bramką MOSFET – budowa, rodzaje, charakterystyki, parametry	2
Wy10	Tranzystor jednozłączowy – budowa, charakterystyki, programowalny tranzystor jednozłączowy	2
Wy11	Tyrystor – budowa, rodzaje, zasada działania, charakterystyki, model zastępczy dwutranzystorowy, przykłady zastosowań – sterowanie mocy	2
Wy12	Triak, Diak – budowa, zasada działania, charakterystyki, przykład zastosowań	2
Wy13	Optoelektronika – podstawowe pojęcia; diody LED, fotorezystory, ogniwa fotowoltaiczne – budowa, zasada działania, charakterystyki, parametry	2
Wy14	Fotodiody, fototranzystor – budowa, zasada działania, charakterystyki, parametry, przykłady zastosowań	2
Wy15	Termin rezerwowy. Ogniwa fotowoltaiczne – aplikacje praktyczne.	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
--------------------------	--	--

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Sprawy organizacyjne, przedstawienie warunków zaliczenia oraz zasad BHP.	1
La2	Badanie parametrów i właściwości elementów biernych dyspatywnych i zachowawczych	2
La3	Badanie parametrów i właściwości elementów biernych nieliniowych i parametrycznych	2
La4	Określanie parametrów i badanie charakterystyk diod półprzewodnikowych	2
La5	Badanie charakterystyk statycznych i dynamicznych tranzystorów, określanie parametrów małosygnalowych i własności przełączających.	2
La6	Określanie parametrów i badanie charakterystyk półprzewodnikowych elementów przełączających – tyrystor, triak, diak	2
La7	Badanie parametrów statycznych i dynamicznych dyskretnych elementów optoelektronicznych – fotorezystor, fotodioda, fototranzystor	2
La8	Termin rezerwowy – odrabianie zaległości, praca własna	2
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
<p>N1. Wykład - Wykład tradycyjny z użyciem multimediiów</p> <p>N2. Wykład - Wirtualne przykłady symulacyjne</p> <p>N3. Praca własna - studia literaturowe i przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego</p> <p>N4. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych</p> <p>N5. Konsultacje – dyskusja możliwych rozwiązań postawionych problemów</p> <p>N6. Ćwiczenia laboratoryjne – łączenie układów, czytanie not aplikacyjnych</p> <p>N7. Ćwiczenia laboratoryjne – kalkulacje niezbędne do określenia prawidłowych warunków pracy badanych elementów elektronicznych oraz krótkie 5÷10min sprawdziany pisemne</p> <p>N8. Ćwiczenia laboratoryjne – realizacja zadań związanych z pomiarami podstawowych parametrów wybranych elementów półprzewodnikowych.</p> <p>N9. Ćwiczenia laboratoryjne – dokumentacja przeprowadzonych prac.</p>

#### **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_W1÷PEK_W16	Egzamin
F2	PEK_U01÷PEK_U10	Odpowiedzi ustne, pisemne, wykonanie i dokumentacje
$P=0,6 \cdot F1 + 0,4 \cdot F2$ (ocena pozytywna pod warunkiem: $F1 \geq 3$ i $F2 \geq 3$ )		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [1] Marcianiak W., Przyrządy półprzewodnikowe i układy scalone, WNT, Warszawa 1987 [2] Horowitz P., Hill W., Sztuka elektroniki, WkiŁ, Warszawa 2003 [3] Hennel J., Podstawy elektroniki półprzewodnikowej, WNT, Warszawa 2003 [4] Klugmann-Radziemska E., Fotowoltaika w teorii i praktyce, BTC, Legionowo 2010  <b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> [5] Tietze U. Schenk C., Układy półprzewodnikowe, WNT, Warszawa 1996 [6] Mishra U.K, Singh J., Semiconductor Device Physics and Design, Springer-Verlag, Dordrecht 2008 [7] Kybett H., Boysen E., All New Electronics Self-Teaching Guide, Wiley Publishing Inc., Indianapolis 2008 [8] <b><u>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</u></b> Prof. dr hab. inż. Janusz Mroczka ; janusz.mroczka@pwr.edu.pl
Prof. dr hab. inż. Janusz Mroczka ; janusz.mroczka@pwr.edu.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Elementy elektroniczne 1**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektronika**  
**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	K1EKA_W28	C1	Wy1	N1,N3
PEK_W02	K1EKA_W28	C1	Wy2	N1,N3
PEK_W03	K1EKA_W28	C1	Wy3	N1,N3
PEK_W04	K1EKA_W28	C1	Wy4	N1,N2
PEK_W05	K1EKA_W28	C1	Wy5	N1,N2,N3
PEK_W06	K1EKA_W28	C1	Wy6	N1,N3
PEK_W07	K1EKA_W28	C1	Wy7	N1,N3
PEK_W08	K1EKA_W28	C1	Wy8	N1,N2,N3
PEK_W09	K1EKA_W28	C1	Wy9	N1,N3
PEK_W10	K1EKA_W28	C1	Wy10	N1,N2,n3
PEK_W11	K1EKA_W28	C1	Wy11	N1,N3
PEK_W12	K1EKA_W28	C1	Wy12	N1,N2,N3
PEK_W13	K1EKA_W28	C1	Wy13	N1,N2,N3
PEK_W14	K1EKA_W28	C1	Wy14	N1,N3
PEK_W15	K1EKA_W28	C1	Wy15	N1,N3
PEK_W16	K1EKA_W28	C1	Wy15	N1,N3
PEK_U01	K1EKA_U28	C2	La2, La3, La4, La5, La6, La7, La8	N4÷N7
PEK_U02	K1EKA_U28	C3	La2, La3, La4, La5, La6, La7, La8	N4÷N8
PEK_U03	K1EKA_U28	C3	La2, La3, La4, La5, La6, La7, La8	N4÷N9
PEK_U04	K1EKA_U28	C2, C3, C4, C5	La2, La3, La4, La5, La6, La7, La8	N4÷N7
PEK_U05	K1EKA_U28	C3, C5	La2, La3, La4, La5, La6, La7, La8	N4÷N9
PEK_U06	K1EKA_U28	C2, C4	La2, La3, La4, La5, La6, La7, La8	N4÷N9
PEK_U07	K1EKA_U28	C4	La2, La3, La4, La5, La6, La7, La8	N4÷N9
PEK_U08	K1EKA_U28	C6	La2, La3, La4, La5, La6, La7,	N4÷N9

			La8	
<b>PEK_U09</b>	K1EKA_U28	C1.5	La2, La3, La4, La5, La6, La7, La8	N4÷N9
<b>PEK_U10</b>	K1EKA_U28	C1.5	La2, La3, La4, La5, La6, La7, La8	N4÷N9



<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Projekt zespołowy</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Team Design</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Aparatura Elektroniczna (EAE)</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>EKEK00017</b>
<b>Grupa kursów:</b>	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)				45	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)				120	
Forma zaliczenia				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)				4	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)				1,5	

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

I Z zakresu wiedzy:

1. K1EKA\_W11
2. K1EKA\_W12

II Z zakresu umiejętności:

1. K1EKA\_U11
2. K1EKA\_U14

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Zdobyć umiejętności z zakresu:

1. podziału zadań inżynierskich w ramach realizacji złożonego zadania inżynierskiego w obszarze aparatury elektronicznej,
2. prowadzenia analizy ekonomicznej przedsięwzięcia
3. opracowania stosownej dokumentacji elektronicznej.

C2 Kształtowanie kompetencji z zakresu:

1. współpracy z zespołem przy realizacji złożonego zadania inżynierskiego

2. pełnienia powierzonej roli w zespole
  3. wykonywania przydzielonego zadania zgodnie z harmonogramem prac
- C3 Nabywanie kompetencji społecznych z zakresu relacji społecznych polegających na umiejętności współpracy w grupie mającej na celu efektywne rozwiązanie problemu. Kształtowanie odpowiedzialności uczciwości i rzetelności przy wykonywaniu zadań zespołowych.

### **PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA**

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - potrafi wykonać przydzielone zadania inżynierskie w ramach realizacji zespołowego projektu

PEK\_U02 - potrafi zastosować posiadaną wiedzę do realizacji powierzonego zadania o charakterze inżynierskim

PEK\_U03 - potrafi dobrać odpowiednie elementy do realizacji projektu

PEK\_U04 - potrafi przeprowadzić analizę dokumentacji technicznej elementów niezbędnych do realizacji projektu

PEK\_U05 - potrafi opracować stosowną dokumentację

PEK\_U06 - potrafi przeprowadzić analizę ekonomiczną przedsięwzięcia

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 – dąży do doskonalenia metod wyboru strategii mającej na celu optymalne rozwiązywanie powierzonych grupie problemów,

PEK\_K02 – wykazuje odpowiedzialność za przydzielone zadania zgodnie z harmonogramem prac

PEK\_K03 – kieruje mniejszym zespołem, będącym elementem większego zespołu,

PEK\_K03 – rozumie konieczność samokształcenia, w tym poprawiania umiejętności koncentracji uwagi i skupienia się na rzeczach istotnych.

PEK\_K04 – rozwija zdolności samooceny i samokontroli oraz odpowiedzialności za rezultaty podejmowanych działań w grupie,

PEK\_K05 – przestrzega obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku inżynierskim,

PEK\_K06 – docenia wpływy odkryć w dziedzinie inżynierii biomedycznej na postęp techniczny, społeczny i ochronę zdrowia,

PEK\_K08 – wyraża opinie, oceniania argumenty i uzasadniania własny punkt widzenia z wykorzystaniem wiedzy z zakresu elektroniki.

### **TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć – projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr 1	Sprawy organizacyjne, szkolenie BHP.	3
Pr 2	Przedstawienie zadania inżynierskiego	3
Pr 3	Zaznajomienie z problemem złożonego zadania inżynierskiego w obszarze aparatury elektronicznej	3
Pr 4	Przydział zadań i opracowanie harmonogramu prac.	3
Pr 5	Przeprowadzenie analizy ekonomicznej przedsięwzięcia.	3
Pr 6-7	Zaznajomienie z problemem przydzielonego zadania.	6
Pr 8-12	Realizacji przydzielonego zadania zgodnie z harmonogramem prac	16
Pr 13-15	Opracowanie dokumentacji produkcyjnej dla powierzonego zadania	8
	<b>Suma godzin</b>	<b>45</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Konsultacje  
N2. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń  
N3. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do referatu

### 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_K08	Ocena opracowanej dokumentacji.
P=F1		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Hennel J. „Podstawy elektroniki półprzewodnikowej” WNT 2003

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Tietze, Schenk „układy półprzewodnikowe” WNT 1996  
[2] Darowski Marek. Michnikowski Marcin. Nestorowicz Andrzej. Mikaszewska-Sokolewicz Małgorzata. Glapiński Jarosław S. Guć Maciej. Stankiewicz Barbara. A new control solution for independent synchronous ventilation of lungs. Biocybernetics and Biomedical Engineering. 2010, vol. 30, nr 2, s. 29-39.

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

**dr inż. Jarosław Glapiński, jaroslaw.glapinski@pwr.edu.pl**

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Projekt zespołowy**  
 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>	K1EKE_U14_AE	C1,C2,C3	Pr7-Pr12	N1,N2,N3
<b>PEK_U02</b>	K1EKE_U14_AE	C1,C2,C3	Pr7-Pr12	N1,N2,N3
<b>PEK_U03</b>	K1EKE_U14_AE	C1,C2,C3	Pr7-Pr12	N1,N2,N3
<b>PEK_U04</b>	K1EKE_U14_AE	C1,C2,C3	Pr7-Pr12	N1,N2,N3
<b>PEK_U05</b>	K1EKE_U14_AE	C1,C2,C3	Pr6	N1,N2,N3
<b>PEK_U06</b>	K1EKE_U14_AE	C1,C2,C3	Pr13-Pr15	N1,N2,N3
<b>PEK_K01</b>	K1EKE_K01_AE	C1,C2,C3	Pr1-Pr15	N1,N2,N3
<b>PEK_K02</b>	K1EKE_K01_AE	C1,C2,C3	Pr1-Pr15	N1,N2,N3
<b>PEK_K03</b>	K1EKE_K01_AE	C1,C2,C3	Pr1-Pr15	N1,N2,N3
<b>PEK_K04</b>	K1EKE_K01_AE	C1,C2,C3	Pr1-Pr15	N1,N2,N3
<b>PEK_K05</b>	K1EKE_K01_AE	C1,C2,C3	Pr1-Pr15	N1,N2,N3
<b>PEK_K06</b>	K1EKE_K01_AE	C1,C2,C3	Pr1-Pr15	N1,N2,N3
<b>PEK_K07</b>	K1EKE_K01_AE	C1,C2,C3	Pr1-Pr15	N1,N2,N3
<b>PEK_K08</b>	K1EKE_K01_AE	C1,C2,C3	Pr1-Pr15	N1,N2,N3

\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ ELEKTRONIKI****KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim	<b>Projekt zespołowy</b>
Nazwa w języku angielskim	<b>Team design</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Elektronika</b>
Specjalność (jeśli dotyczy):	<b>Inżynieria akustyczna</b>
Stopień studiów i forma:	<b>I stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu	<b>EKEK00017</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)				120	
Forma zaliczenia				Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS				4	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-			4	
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 zespołowej pracy projektowej, w tym umiejętności analizy złożonego zadania projektowego, planowania i harmonogramowania realizacji, komunikacji wewnątrzzespołowej, pełnienia roli członka zespołu bądź lidera.
- C2 Rozwijanie umiejętności projektowania technicznego w zakresie inżynierii akustycznej.
- C3 Nabycie umiejętności uwzględniania ekonomicznych i prawnych uwarunkowań pracy projektanta.
- C4 Rozwijanie umiejętności prezentowania wyników pracy projektowej, w tym opracowywania dokumentacji.
- C5 Rozwijanie umiejętności samodzielnego wyszukiwania i wykorzystywania źródeł wiedzy
- C6 Rozwijanie umiejętności krytycznej analizy rozwiązań technicznych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi wykonać przydzielone zadania inżynierskie w ramach realizacji zespołowego projektu (złożonego zadania inżynierskiego) w obszarze inżynierii akustycznej.

PEK\_U02 Umie przeprowadzić analizę ekonomiczną przedsięwzięcia i stosować przepisy prawne oraz normy techniczne.

PEK\_U03 Potrafi prezentować wyniki pracy projektowej i opracować stosowną dokumentację.

PEK\_U04 Umie samodzielnie wyszukiwać i wykorzystywać informacje niezbędne do projektowania.

Z zakresu kompetencji:

PEK\_K01 Potrafi współpracować z zespołem przy realizacji złożonego zadania inżynierskiego pełniąc powierzoną rolę w zespole.

PEK\_K02 Potrafi wykonać przydzielone zadania zgodnie z harmonogramem prac.

### TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godz.</b>
Pr1	Omówienie celów, formy i organizacji zajęć oraz zasad oceny. Omówienie tematów projektów. Omówienie podstaw metodologicznych procesu projektowania.	3
Pr2	Ustalenie składu osobowego oraz wybór tematu projektu dla poszczególnych zespołów projektowych. Analiza zadań projektowych wybranych przez poszczególne zespoły. Podział zadań projektowych na działania projektowe. Przyporządkowanie działań projektowych do wykonania poszczególnym członkom zespołów, ustalenie liderów zespołów. Ustalenie zasad komunikacji wewnątrzzespołowej.	3
Pr3	Opracowanie założeń projektowych przez poszczególne zespoły. Ustalenie wstępnego harmonogramu działań (w formie wykresu Gantt'a).	3
Pr4	Prezentacje indywidualne nt. metod pracy oraz środków technicznych w projektowaniu zespołowym, a także ekonomicznych i prawnych uwarunkowań w projektowaniu.	6
Pr5	Realizacja działań projektowych wg harmonogramu realizacji I etapu projektu.	6
Pr6	Prezentacje wyników I etapu prac nad projektami na forum grupy zajęciowej przez poszczególne zespoły, z uwzględnieniem współpracy w zespole oraz realizacji zadań indywidualnych, dyskusja problemowa i ocena przez prowadzącego (kamień milowy).	9
Pr7	Realizacja działań projektowych wg harmonogramu realizacji II etapu projektu.	9
Pr8	Prezentacje końcowe na forum grupy zajęciowej projektów wykonanych przez poszczególne zespoły, dyskusja problemowa, w tym ocena elementów wykonanego projektu przez prowadzącego oraz wskazanie ewentualnych zmian i uzupełnień.	3

Pr9	Przedstawienie dokumentacji projektu w formie pisemnej.	3
	Suma godzin	45

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Prezentacja multimedialna N2. Konsultacje i systematyczny nadzór N3. Studia literaturowe i wyszukiwanie informacji N4. Praca własna N5. Praca zespołowa N6. Oceniane opracowanie pisemne N7. 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_U04	Ocena prezentacji nt. zasad i metod pracy oraz środków technicznych w projektowaniu zespołowym, a także ekonomicznych i prawnych uwarunkowań w projektowaniu.
F2	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_K01, PEK_K02	Ocena przebiegu prac oraz wyników I etapu projektu przedstawionych w formie prezentacji multimedialnej.
F3	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03, PEK_U04, PEK_K01, PEK_K02	Ocena przebiegu prac oraz wyników II etapu projektu przedstawionych w formie prezentacji multimedialnej.
F4	PEK_U01 PEK_U03	Ocena dokumentacji projektowej
$P=0.25*(F1+F2+F3+F4)$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Cempel Cz., Teoria i Inżynieria Systemów, <http://neur.am.put.poznan.pl/is/index.html>  
22.06.2012
- [2] Tarnowski W., Podstawy projektowania technicznego, WNT Warszawa 1997

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [3] Pozycje literaturowe dotyczące poszczególnych tematów projektów
- [4] Wyszukiwania internetowe

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

**Piotr Z. Kozłowski** [piotr.kozlowski@pwr.edu.pl](mailto:piotr.kozlowski@pwr.edu.pl)

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Projekt zespołowy**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Elektronika**  
I SPECJALNOŚCI **Inżynieria Akustyczna**

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>	S1EIA_U21	C1, C2	Pr1-Pr3; Pr5-Pr8	N1 – N5
<b>PEK_U02</b>	S1EIA_U21	C3	Pr3; P5-Pr8	N3, N4
<b>PEK_U03</b>	S1EIA_U21	C4	Pr5; Pr8-Pr9	N1, N6, N7
<b>PEK_U04</b>	S1EIA_U21	C5	Pr4-Pr5; Pr7	N3, N4
<b>PEK_K01</b>	S1EIA_K01	C1	Pr2-Pr3; Pr5-Pr9	N2, N5
<b>PEK_K02</b>	S1EIA_K01	C1	Pr2-Pr3; Pr5-Pr9	N2

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

\*\*\* - z tabeli powyżej



WYDZIAŁ ELEKTRONIKI / STUDIUM.....	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim <b>Multimedia</b>	
Nazwa w języku angielskim <b>Multimedia</b>	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): <b>Elektronika (EKA)</b>	
Specjalność (jeśli dotyczy): .....	
Profil: <b>ogólnouczelniany / <del>praktyczny</del></b>	
Stopień studiów i forma: <b>I / II stopień*</b> , stacjonarna / <b>niestacjonarna*</b>	
Rodzaj przedmiotu: <b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>	
Kod przedmiotu: <b>EKEK001</b>	
Grupa kursów: <b>TAK / 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	<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	1				
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.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Poznanie standardów transmisji danych, audio i video
- C2. Zdobywanie podstawowej wiedzy dotyczącej percepcji wzrokowej i słuchowej
- C3. Zdobywanie podstawowej wiedzy dotyczącej kompresji dźwięku i obrazu.
- C4. Poznanie podstaw reżyserii dźwięku i obrazów oraz zasad realizacji wideokonferencji

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 posiada podstawową wiedzę odnośnie do przekazu multimedialnego, standardów standardy transmisji danych, audio i video

PEK\_W02 zna podstawowe zagadnienia z zakresu percepcji obrazu i dźwięku, akustyki sal.

PEK\_W03 zna podstawy kompresji dźwięku, obrazów nieruchomych i video.

PEK\_W04 zna podstawy reżyserii obrazów i dźwięku oraz realizacji wideokonferencji.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1 – Wy3	Wprowadzenie. Podstawy przekazu multimedialnego - standardy transmisji danych, audio, video i oceny ich jakości. Zdalne nauczanie	3
Wy4 – Wy6	Podstawy percepcji dźwięku i obrazu oraz akustyki sal	3
Wy7- Wy12	Podstawy rejestracji, dyskretyzacji i kompresji dźwięku, obrazów nieruchomych i video.	6
Wy13 – Wy15	Podstawy reżyserii dźwięku i obrazów i realizacji wideokonferencji.	3
Suma godzin		<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji Power Point

N2. Konsultacje

N3. 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 ÷ PEK_W04	kolokwium zaliczeniowe
P – kolokwium zaliczeniowe		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Ze-Nian Li, Mark S. Drew, *Fundamentals of Multimedia*, Pearson Prentice Hall, 2004
- [2] Nigel Chapman, Jenny Chapman, *Digital Multimedia*, John Wiley & Sons Ltd., 2004
- [3] Marek Domański, *Zaawansowane techniki kompresji obrazów i sekwencji wizyjnych*, Wyd. Politechniki Poznańskiej, 2000
- [4] S. Brachmański, *Wybrane zagadnienia oceny jakości transmisji sygnału mowy*, Oficyna Wydawnicza PWr, Wrocław 2015

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] A. Czyżewski, *Dźwięk cyfrowy*, Akademicka Oficyna Wydawnicza, Warszawa 1998
- [2] W. Skarbek, *Multimedia: Algorytmy i standardy kompresji*, Akademicka Oficyna Wydawnicza, Warszawa 1998
- [3] R. Tadeusiewicz, M. Flasiński, *Rozpoznawanie obrazów*, PWN, Warszawa 1991

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

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

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Multimedia**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Elektronika (EKA)**  
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</b>	K1EKA_W23	C1	Wy1 ÷ Wy3	N1, N2, N3
<b>PEK_W02</b>	K1EKA_W23	C2	Wy4 ÷ Wy6	N1, N2, N3
<b>PEK_W03</b>	K1EKA_W23	C3	Wy7 ÷ Wy12	N1, N2, N3
<b>PEK_W04</b>	K1EKA_W23	C4	Wy13 ÷ Wy15	N1, N2, N3

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI / STUDIUM.....	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim <b>Multimedia</b>	
Nazwa w języku angielskim <b>Multimedia</b>	
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): <b>Elektronika (EKA)</b>	
Specjalność (jeśli dotyczy): .....	
Profil: <b>ogólnouczelniany / <del>praktyczny</del></b>	
Stopień studiów i forma: <b>I / <del>II</del> stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>	
Rodzaj przedmiotu: <b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del> *</b>	
Kod przedmiotu <b>EKEK00004</b>	
Grupa kursów <b><del>TAK</del> / 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	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			1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)			1		

\*niepotrzebne skreślić

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

1. K1EKA\_W23

### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zdobyć umiejętności posługiwania się oprogramowaniem wykorzystywanym w procesie przetwarzania sygnałów audio i video
- C2 Zdobyć umiejętności ocenienia roli kodowania w przesyłaniu sygnałów audio i wideo.
- C3 Zdobyć umiejętności przygotowania i zorganizowania wideokonferencji.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 umie posługiwać się oprogramowaniem wykorzystywanym w procesie przetwarzania sygnałów audio i video.

PEK\_U02 ocenia rolę kodowania w przesyłaniu sygnałów audio i wideo

PEK\_U03 potrafi przygotować i zorganizować wideokonferencję

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie	1
La2	Przetwarzanie analogowo/cyfrowe i cyfrowo/analogowe sygnałów audio i video	2
La3 – La6	Kodowanie i kompresja sygnałów audio, obrazów nieruchomych i sygnałów video. Ocena jakości sygnałów kodowanych.	6
La7	Realizacja wideokonferencji	2
La8	Repetitorium	2
	Suma godzin	15

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Materiały i instrukcje laboratoryjne on-line na stronach Katedry Akustyki i Pracowni AIPSA

N2. Testy sprawdzające przygotowanie do ćwiczenia laboratoryjnego

N3. Konsultacje

N4. 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_U03	Odpowiedzi ustne, pisemne sprawdziany, sprawozdania z wykonanych ćwiczeń
P – średnia F1		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych
- [2] M. Domański, *Zaawansowane techniki kompresji obrazów i sekwencji wizyjnych*, Wyd. Politechniki Poznańskiej, 2000
- [3] A. Dąbrowski, *Przetwarzanie sygnałów przy użyciu procesorów sygnałowych*. Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2000.
- [4] S. Brachmański, *Wybrane zagadnienia oceny jakości transmisji sygnału mowy*, Oficyna Wydawnicza PWr, Wrocław 2015

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Ze-Nian Li, Mark S. Drew, *Fundamentals of Multimedia*, Pearson Prentice Hall, 2004
- [2] Nigel Chapman, Jenny Chapman, *Digital Multimedia*, John Wiley & Sons Ltd., 2004

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

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

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Multimedia**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Elektronika (EKA)**  
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_U01</b>	K1EKA_U23	C1	La2, La8	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U02</b>	K1EKA_U23	C1, C2	La3-La6, La8	N1, N2, N3, N4
<b>PEK_U03</b>	K1EKA_U23	C3	La7, La8	N1, N2, N3, N4

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim Elektroakustyka 1

Nazwa w języku angielskim Electroacoustics 1

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Elektronika

Specjalność (jeśli dotyczy): .....

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

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy /wybieralny /ogólnouczelniany\*

Kod przedmiotu EKEK17010

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)	0.5		1		

\*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. K1EKA\_W02
2. K1EKA\_W03
3. K1EKA\_W05
4. K1EKA\_W23
5. K1EKA\_W25
6. K1EKA\_U05
7. K1EKA\_U11
8. K1EKA\_U23
9. K1EKA\_U25

CELE PRZEDMIOTU

C1 Nabycie podstawowej wiedzy, uwzględniającej aspekty aplikacyjne, z zakresu drgań mechanicznych, fal, pól i układów akustycznych oraz fizjologii i psychologii słyszenia

C2 Nabycie umiejętności realizacji podstawowych pomiarów z zakresu miernictwa akustycznego oraz analizowania i interpretowania wyników pomiarów.

--

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA**

Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 Ma wiedzę dotyczącą mechanicznych układów drgających o jednym i wielu stopniach swobody
- PEK\_W02 Ma wiedzę dotyczącą układów drgających ciągłych
- PEK\_W03 Ma wiedzę dotyczącą mechanizmu propagacji fali akustycznej w ośrodku gazowym oraz zna podstawowe wielkości charakteryzujące falę akustyczną
- PEK\_W04 Ma wiedzę dotyczącą energii, natężenia i poziomu natężenia dźwięku oraz operacji na decybelach
- PEK\_W05 Zna budowę i funkcjonowanie organu słuchu człowieka
- PEK\_W06 Zna subiektywne atrybuty dźwięku i ich związek z wielkościami fizycznymi
- PEK\_W07 Zna wielkości charakteryzujące źródła dźwięku i pole akustyczne w przestrzeni otwartej
- PEK\_W08 Ma wiedzę dotyczącą działania układów akustycznych
- PEK\_W09 Ma wiedzę dotyczącą propagacji dźwięku w pomieszczeniach zamkniętych oraz podstawowych parametrów akustycznych pomieszczeń
- PEK\_W10 Zna elementy toru elektroakustycznego oraz ma wiedzę dotyczącą zniekształceń i zakłóceń transmisji sygnałów w tym torze

Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 Potrafi skonfigurować układ pomiarowy, przeprowadzić pomiary drgań.
- PEK\_U02 Potrafi wykonywać podstawowe pomiary i analizę ciśnienia akustycznego
- PEK\_U03 Potrafi przeprowadzić pomiar progu słyszenia z użyciem audiometru
- PEK\_U04 Umie przeprowadzać. podstawowe pomiary parametrów urządzeń elektroakustycznych.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Drgania mechaniczne o jednym i wielu stopniach swobody	2
Wy2	Drgania mechaniczne układów ciągłych	2
Wy3	Fala akustyczna. Parametry fizyczne charakteryzujące dźwięk. Energia, natężenie i poziom natężenia dźwięku. Operacje na decybelach	2
Wy4	Budowa organu słuchu i fizjologia słyszenia .Wielkości subiektywne odpowiadające fizycznym parametrom dźwięku	2
Wy5	Pole akustyczne w przestrzeni otwartej. Właściwości źródeł dźwięku	2
Wy6	Układy akustyczne	2
Wy7	Pole akustyczne w przestrzeni zamkniętej. Elementy akustyki wewnątrz	2
Wy8	Tor akustyczny i foniczny - parametry	1
	Suma godzin	<b>15</b>

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



La1	Spotkanie wprowadzające. Omówienie regulaminu pracowni, zasad obsługi urządzeń na stanowiskach laboratoryjnych, sposobu przygotowania się do ćwiczeń laboratoryjnych i sposobu opracowywania sprawozdań	3
La2	Pomiary drgań	3
La3	Pomiar i analiza ciśnienia akustycznego	3
La4	Pomiar audiometryczny progu słyszenia	3
La5	Pomiar parametrów analogowego urządzenia elektroakustycznego	3
	Suma godzin	15

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem tablicy i slajdów  
 N2. Konsultacje  
 N3. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do sprawdzianu  
 N4. Praca własna – samodzielne przygotowanie do laboratorium  
 N5. Praca własna – przygotowanie sprawozdania i dyskusja wyników

### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA - WYKŁAD

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1	PEK_W01 - PEK_W10	Sprawdzian na zakończenie semestru
F2	PEK_U01 - PEK_U04	Kartkówka przed ćwiczeniem. Sprawozdanie. Obecność
P=(2*F1+F2)/3: Zaliczenie sprawdzianu. Ocena na podstawie liczby punktów. Zaliczenie laboratorium		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] A. Dobrucki: Przetworniki elektroakustyczne, WNT, Warszawa 2007  
 [2] B.C.J. Moore: Wprowadzenie do psychologii słyszenia, PWN, Warszawa-Poznań 1999  
 [3] Z. Żyszkowski: Miernictwo akustyczne, WNT, Warszawa 1987

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Z. Żyszkowski: Podstawy elektroakustyki, WNT, Warszawa 1984  
 [2] B. Urbański: Elektroakustyka w pytaniach i odpowiedziach, WNT, Warszawa 1993

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

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

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Elektroakustyka 1**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Elektronika**  
 I SPECJALNOŚCI .....

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	K1EKA_W31	C1	Wy1	N1, N2, N3
PEK_W02	K1EKA_W31	C1	Wy2	N1, N2, N3
PEK_W03	K1EKA_W31	C1	Wy3	N1, N2, N3
PEK_W04	K1EKA_W31	C1	Wy3	N1, N2, N3
PEK_W05	K1EKA_W31	C1	Wy4	N1, N2, N3
PEK_W06	K1EKA_W31	C1	Wy4	N1, N2, N3
PEK_W07	K1EKA_W31	C1	Wy5	N1, N2, N3
PEK_W08	K1EKA_W31	C1	Wy6	N1, N2, N3
PEK_W09	K1EKA_W31	C1	Wy7	N1, N2, N3
PEK_W10	K1EKA_W31	C1	Wy8	N1, N2, N3
PEK-U01	K1EKA_U31	C2	La2	N4, N5
PEK-U02	K1EKA_U31	C2	La3	N4, N5
PEK-U03	K1EKA_U31	C2	La4	N4, N5
PEK-U04	K1EKA_U31	C2	La5	N4, N5

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

## WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim **Pomiary w akustyce**Nazwa w języku angielskim **Measurements in Acoustics**Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Elektronika**Specjalność (jeśli dotyczy): **Inżynieria Akustyczna**Stopień studiów i forma: **I / II stopień\*, stacjonarna / niestacjonarna\***Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany \***Kod przedmiotu **EKES00007**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

S1EIA\_W01

## CELE PRZEDMIOTU

C1 Poznanie metod pomiarowych wykorzystywanych do badania zjawisk związanych z psychoakustyką i percepcją dźwięku

C2 Praktyczne wykorzystanie zjawisk psychoakustycznych w procesie realizacji nagrań dźwiękowych oraz modyfikacji sygnałów

C3 Nabycie umiejętności przeprowadzania oraz interpretacji wyników pomiarów podstawowych parametrów przetworników elektroakustycznych

C4 Nabycie umiejętności przeprowadzania oraz interpretacji wyników pomiarów podstawowych właściwości materiałów stosowanych w akustyce

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Przeprowadza pomiary podstawowych parametrów przetworników elektroakustycznych

PEK\_U02 Interpretuje wyniki pomiarów podstawowych parametrów przetworników elektroakustycznych

PEK\_U03 Przeprowadza pomiary podstawowych właściwości materiałów stosowanych w akustyce

PEK\_U04 Interpretuje wyniki pomiarów podstawowych właściwości materiałów stosowanych w akustyce

PEK\_U05 Przeprowadza pomiary podstawowych parametrów miernika poziomu dźwięku

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1 – La3	Pomiary właściwości materiałów stosowanych w akustyce	12
La4 – La6	Pomiary parametrów przetworników elektroakustycznych	12
La7- La8	Pomiary parametrów miernika poziomu dźwięku	6
	Suma godzin	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Materiały i instrukcje laboratoryjne.

N2. Stanowiska laboratoryjne.

N3. Konsultacje.

N4. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych.

N5. Dyskusja

### 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 PEK_U03 PEK_U04 PEK_U05	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
P=F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Z. Żyszkowski - Miernictwo akustyczne, WNT, Warszawa 1987
- [2] Feszczyk M., Wzmacniacze elektroakustyczne, WKiŁ Warszawa 1986
- [3] A. Dobrucki: Przetworniki elektroakustyczne, WNT, Warszawa 2007

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Metzler B. - Audio Measurement Handbook, Audio Precision 1993
- [2]
- [3]

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

**dr inż. Piotr Pruchnicki, piotr.pruchnicki@pwr.edu.pl**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Laboratorium inżynierii akustycznej**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU ELEKTRONIKA**  
**I SPECJALNOŚCI INŻYNIERIA AKUSTYCZNA**

<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>	S1EIA_U06	C1	La1 – La3	N1 – N5
<b>PEK_U02</b>	S1EIA_U06	C1	La1 – La3	N1 – N5
<b>PEK_U03</b>	S1EIA_U06	C2	La4 – La6	N1 – N5
<b>PEK_U04</b>	S1EIA_U06	C2	La4 – La6	N1 – N5
<b>PEK_U05</b>	S1EIA_U06	C2	La7 – La8	N1 – N5

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

## WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim Psychoakustyka

Nazwa w języku angielskim Psychoacoustics

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Elektronika

Specjalność (jeśli dotyczy): Inżynieria akustyczna

Stopień studiów i forma: I / ~~II~~ stopień\*, stacjonarna / ~~niestacjonarna~~\*Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / ~~wybieralny~~ / ~~ogólnouczelniany~~\*

Kod przedmiotu EKES00015

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)	30		30		
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)	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		

\*niepotrzebne skreślić

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

EKEK17010

## CELE PRZEDMIOTU

C1 Zapoznanie studentów ze zjawiskami dotyczącymi procesu słyszenia

C2 Praktyczna realizacja zjawisk psychoakustycznych

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W1 Zna zasadę powstawania wrażeń słuchowych wskutek działania określonych bodźców dźwiękowych

PEK\_W2 Zna podstawowe metody modyfikacji sygnałów w zastosowaniach psychoakustycznych

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi zrealizować podstawowe aplikacje w celu wywołania określonych zjawisk psychoakustycznych.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Cechy wrażeniowe dźwięku	2
Wy2	Budowa i działanie narządu słuchu	2
Wy3	Zagadnienia progowe. Głośność dźwięku	2
Wy4	Krzywe izofoniczne, zjawisko maskowania	3
Wy5	Percepcja wysokości dźwięków prostych i złożonych	2
Wy6	Lokalizacja źródeł dźwięku	2
Wy7	Cechy złożone obrazu słuchowego	2
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Pomiary progowe w psychoakustyce	3
Lab2	Lokalizacja źródeł dźwięku	3
Lab3	Badanie zdolności zapamiętywania wysokości dźwięku	3
Lab4	Krzywe izofoniczne	3
Lab5	Badanie zjawiska maskowania	3
	Suma godzin	<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład z wykorzystaniem tablicy i slajdów

N2. Konsultacje

N3. Instrukcje do ćwiczeń

N4. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do sprawdzianów

### 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	Kolokwium
F2	PEK_U01	sprawozdanie
F3	PEK_U01	sprawozdanie

F4	PEK_U01	sprawozdanie
F5	PEK_U01	sprawozdanie
F6	PEK_U01	sprawozdanie
P = 0,5·F1 + 0,1· (F2+F3+F4+F5+F6), przy czym F1 ... F6 ≥ 3.0		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] U. Jorasz – Wykłady z psychoakustyki  [1] T. Rossing – The Science of Sound</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] B. C. J. Moore – Wprowadzenie do psychologii słyszenia</p> <p>[2] Artykuły z czasopism (głównie w języku angielskim) rekomendowane przez prowadzącego</p> <p>[3] J. Renowski – Akustyka psychofizjologiczna – ćwiczenia laboratoryjne</p>
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>dr inż. Maurycy Kin, maurycy.kin@pwr.edu.pl</b>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Psychoakustyka**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektronika  
I SPECJALNOŚCI Inżynieria akustyczna

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_W1	S1EIA_W05	C1	Wy1-6	N1, N2, N4
PEK_W2	S1EIA_W05	C1	Wy7	N1, N2
PEK_U01	S1EIA_U03	C2	Lab 1-5	N2, N3, N4

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

\*\*\* - z tabeli powyżej



WYDZIAŁ Elektroniki / STUDIUM.....	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Urządzenia elektroakustyczne</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Electroacoustical devices</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria akustyczna</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>EKES00017</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	Egzamin				
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 Nabycie wiedzy dotyczącej podstawowych właściwości sygnału fonicznego oraz budowy, zasady działania i sposobu pomiaru parametrów technicznych urządzeń toru elektroakustycznego.

C2 Nabycie umiejętności wykonywania pomiarów typowych parametrów urządzeń elektroakustycznych, interpretowania i analizy uzyskanych wyników oraz opracowywania sprawozdań z przeprowadzonych badań

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Ma wiedzę dotyczącą budowy toru elektroakustycznego.

PEK\_W02 Zna właściwości sygnału fonicznego i jego miary.

PEK\_W03 Zna właściwości fonicznego sygnału cyfrowego, jak też metody przetwarzania A/C i C/A.

PEK\_W04 Ma wiedzę dotyczącą kodowania i kompresji danych fonicznych.

PEK\_W05 Zna podstawowe rodzaje zniekształceń sygnału fonicznego i szumów oraz zakłóceń w torze fonicznym, jak też ich sposób pomiaru.

PEK\_W06 Zna sposoby transmisji i komutacji sygnałów fonicznych.

PEK\_W07 Zna zasady i wybrane standardy transmisji cyfrowych sygnałów fonicznych.

PEK\_W08 Zna zasady analogowego zapisywania i odczytywania dźwięku.

PEK\_W09 Ma wiedzę dotyczącą cyfrowej rejestracji sygnałów fonicznych.

PEK\_W10 Zna budowę i parametry mikrofonów stosowanych w systemach elektroakustycznych

PEK\_W11 Zna rodzaje i parametry wzmacniaczy elektroakustycznych.

PEK\_W12 Zna rodzaje i parametry mikserów i konsol fonicznych.

PEK\_W13 Zna rolę, zasadę działania i budowę podstawowych modyfikatorów sygnału stosowanych w torach fonicznych.

PEK\_W14 Ma wiedzę dotyczącą kontroli poziomu i innych parametrów sygnału w torze fonicznym.

PEK\_W15 Zna budowę, parametry oraz zastosowania urządzeń, zwrotnic i procesorów głośnikowych oraz słuchawek.

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Użytkuje wzmacniacze elektroakustyczne i wykonuje pomiary ich parametrów.

PEK\_U02 Wykorzystuje urządzenia głośnikowe i wykonuje pomiary ich parametrów.

PEK\_U03 Użytkuje rejestratory foniczne i wykonuje pomiary ich parametrów.

PEK\_U04 Buduje i reguluje wybrane systemy elektroakustyczne

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wstęp. Tory elektroakustyczne - podstawowe wiadomości	2
Wy2	Właściwości sygnału fonicznego i jego miary	2
Wy3	Foniczny sygnał cyfrowy. Przetwarzanie A/C i C/A	2
Wy4	Kodowanie, kompresja danych	2
Wy5	Zniekształcenia, szумы i zakłócenia sygnału w torze	2
Wy6	Transmisja i komutacja analogowych sygnałów fonicznych	2
Wy7	Cyfrowa transmisja sygnałów fonicznych	2
Wy8	Analogowa rejestracja sygnałów fonicznych	2
Wy9	Cyfrowa rejestracja sygnałów fonicznych	2
Wy10	Mikrofony	2
Wy11	Wzmacniacze elektroakustyczne	2
Wy12	Miksery i konsole foniczne	2
Wy13	Modyfikatory struktury sygnału fonicznego	2
Wy14	Kontrola sygnału fonicznego	2
Wy15	Urządzenia zwrotnice i procesory głośnikowe. Słuchawki.	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Wzmacniacze elektroakustyczne	3
La2	Urządzenia głośnikowe	3
La3	Rejestratory foniczne	3
La4	Systemy elektroakustyczne - wprowadzenie	3
La5	Termin odróbczy	3
...		
	Suma godzin	15

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

### **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_W15	Egzamin końcowy
F2	PEK_U01 - PEK_U04	Ocena jakości wykonanych sprawozdań
P = 0,65*F1 + 0,35*F2 (warunek konieczny F1 i F2 ≥ 3)		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] Ballou G.M. editor, Handbook for Sound Engineers, Third Edition, Focal Press 2002.  [2] Pohlmann K.C., Principles of Digital Audio, McGraw-Hill Professional; 6th edition 2010.  [3] Urbański B., Rejestracja sygnałów fonicznych, WKiŁ, Warszawa 1990.  [4] Normy serii PN-EN 60268, Urządzenia systemów elektroakustycznych.</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] Dobrucki A., Przetworniki elektroakustyczne, WNT Warszawa 2006.  [2] Normy AES.</p>
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>dr inż. Paweł Dziechciński, Pawel.Dziehcinski@pwr.edu.pl</b>

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Urządzenia elektroakustyczne**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektronika**  
**I SPECJALNOŚCI Inżynieria akustyczna**

<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	S1EIA_W04	C1	Wy1	N1, N2
PEK_W02	S1EIA_W04	C1	Wy2	N1, N2
PEK_W03	S1EIA_W04	C1	Wy3	N1, N2
PEK_W04	S1EIA_W04	C1	Wy4	N1, N2
PEK_W05	S1EIA_W04	C1	Wy5	N1, N2
PEK_W06	S1EIA_W04	C1	Wy6	N1, N2
PEK_W07	S1EIA_W04	C1	Wy7	N1, N2
PEK_W08	S1EIA_W04	C1	Wy8	N1, N2
PEK_W09	S1EIA_W04	C1	Wy9	N1, N2
PEK_W10	S1EIA_W04	C1	Wy10	N1, N2
PEK_W11	S1EIA_W04	C1	Wy11	N1, N2
PEK_W12	S1EIA_W04	C1	Wy12	N1, N2
PEK_W13	S1EIA_W04	C1	Wy13	N1, N2
PEK_W14	S1EIA_W04	C1	Wy14	N1, N2
PEK_W15	S1EIA_W04	C1	Wy15	N1, N2
PEK_U01	S1EIA_U02	C2	La1	N3
PEK_U02	S1EIA_U02	C2	La2	N3
PEK_U03	S1EIA_U02	C2	La3	N3
PEK_U04	S1EIA_U02	C2	La4	N1, N2, N3

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ *Elektroniki* /STUDIUM.....**KARTA PRZEDMIOTU**

**Nazwa w języku polskim:** **Komputerowe systemy realizacji dźwięku (GK)**  
**Nazwa w języku angielskim:** **Digital Audio Workstations (DAW)**  
**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** **Elektronika**  
**Specjalność (jeśli dotyczy):** **Inżynieria Akustyczna**  
**Stopień studiów i forma:** I, II-stopień, stacjonarna /niestacjonarna\*  
**Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy /wybieralny /ogólnouczelniany\*  
**Kod przedmiotu:** EKES00019  
**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)	30		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	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		

\*niepotrzebne skreślić

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Poznanie i rozumienie zaawansowanych metod cyfrowej edycji i produkcji dźwięku.  
 C2 Poznanie budowy, algorytmów działania, obsługi i sposobów wykorzystywania komputerowych systemów edycji dźwięku jedno- i wielośladowych.  
 C3 Zdobywanie umiejętności stosowania zaawansowanych metod cyfrowej edycji i produkcji dźwięku w inżynierii i realizacji dźwięku.  
 C4 Zdobywanie umiejętności obsługi i wykorzystywania komputerowych systemów edycji dźwięku jedno- i wielośladowych do edycji, realizacji i produkcji dźwięku.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01	Zna i charakteryzuje elementy komputerowych systemów edycji dźwięku.
PEK_W02	Opisuje podstawowe formaty i parametry plików dźwiękowych oraz zna metody ich graficznej reprezentacji.
PEK_W03	Potrafi zoptymalizować komputer do pracy z dźwiękiem i zna mechanizmy obsługi plików dźwiękowych w powszechnie używanym systemie operacyjnym.
PEK_W04	Ma aktualną wiedzę z zakresu podstaw komputerowej realizacji dźwięku.
PEK_W05	Opisuje komputerową rejestrację i odtwarzanie dźwięku.
PEK_W06	Zna metody elektronicznego montażu dźwięku.
PEK_W07	Potrafi edytować amplitudę i panoramę dźwięku.
PEK_W08	Zna budowę, charakterystyki, parametry, właściwości i rozumie zasadę działania procesorów dynamiki.
PEK_W09	Zna sposoby wykorzystywania procesorów dynamiki w różnych produkcjach dźwiękowych.
PEK_W10	Zna sposoby programowej filtracji dźwięku, charakteryzuje korektory graficzne i parametryczne, rozumie algorytmy redukcji szumów i wskazuje sposoby ich wykorzystywania.
PEK_W11	Zna schematy blokowe, algorytmy i sposoby działania programowych efektów dźwiękowych typu echo ( <i>delay</i> ), pogłos ( <i>reverb</i> ) oraz procesorów pogłosowych; potrafi wskazać ich zastosowania.
PEK_W12	Zna schematy blokowe, algorytmy i sposoby działania programowych efektów dźwiękowych typu <i>chorus</i> , <i>flanger</i> , <i>vibrato</i> , <i>tremolo</i> , <i>pitch-shifter</i> , itp.; potrafi wskazać ich zastosowania.
PEK_W13	Wymienia i charakteryzuje najistotniejsze metody komputerowej syntezy dźwięku, rozumie zasady działania syntezatorów, generatorów cyfrowych, samplerów, zna sposoby cyfrowego zapętlenia dźwięku.
PEK_W14	Potrafi opisać sposób realizacji ścieżek dźwiękowych w plikach audio-video w postaci warstwy muzycznej, warstwy dialogów, warstwy dźwiękowych efektów podstawowych i specjalnych.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01	Przygotowuje i przeprowadza proces rejestracji i realizacji nagrań studyjnych przy wykorzystaniu metod komputerowej edycji dźwięku.
PEK_U02	Dobiera, łączy i wykorzystuje komputerowe systemy edycji dźwięku.
PEK_U03	Wykorzystuje w procesie realizacji dźwięku we właściwy sposób metody elektronicznego montażu dźwięku, filtracji dźwięku, edycji amplitudy i panoramy dźwięku oraz procesory dynamiki, i moduły redukcji szumów.
PEK_U04	Tworzy efekty dźwiękowe.
PEK_U05	Posługuje się miernikami wysterowania i analizuje parametry sygnału fonicznego.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Elementy komputerowych systemów edycji dźwięku.	1
Wy2	Formaty i parametry plików dźwiękowych oraz ich graficzna reprezentacja.	1
Wy3	Optymalizacja komputera do pracy z dźwiękiem. Mechanizmy obsługi plików dźwiękowych w systemie operacyjnym.	1

Wy4	Podstawy komputerowej realizacji dźwięku.	1
Wy5	Komputerowa rejestracja i odtwarzanie dźwięku.	1
Wy6	Elektroniczny montaż dźwięku.	1
Wy7	Edycja amplitudy i panoramy dźwięku.	1
Wy8	Procesory dynamiki.	1
Wy9	Przykłady zastosowań procesorów dynamiki w produkcjach dźwiękowych.	1
Wy10	Programowa filtracja dźwięku. Moduły redukcji szumów i sposoby ich wykorzystywania.	1
Wy11	Programowe efekty dźwiękowe typu echo ( <i>delay</i> ) i pogłos ( <i>reverb</i> ). Procesory pogłosowe.	1
Wy12	Programowe efekty dźwiękowe typu <i>chorus</i> , <i>flanger</i> , <i>vibrato</i> , <i>tremolo</i> , <i>pitch-shifter</i> , i inne.	1
Wy13	Komputerowa synteza dźwięku.	1
Wy14	Sprawdzian wiedzy z wykładu	1
Wy15	Przykłady realizacji ścieżek dźwiękowych w plikach audio-video.	1
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Termin wstępny. Omówienie regulaminu pracowni, zasad obsługi urządzeń na stanowiskach laboratoryjnych, sposobu przygotowania się do ćwiczeń laboratoryjnych i sposobu oceniania.	1
La2	Wprowadzenie do komputerowych systemów edycji dźwięku. Rejestracja, powielanie i odtwarzanie dźwięku.	3
La3	Elektroniczny montaż dźwięku.	2
La4	Programowa filtracja dźwięku. Edycja amplitudy i panoramy dźwięku.	2
La5	Procesory dynamiki.	2
La6	Tworzenie efektów dźwiękowych. Moduły redukcji szumów.	2
La7	Proces komputerowej realizacji nagrań muzycznych.	3
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład z wykorzystaniem komputerowych prezentacji multimedialnych (filmy, animacje, zdjęcia, dźwięki).
N2. Przykłady realizacji dźwięku - odsłuch materiału dźwiękowego.
N3. Przykłady realizacji dźwięku za pomocą wybranego oprogramowania.
N4. Konsultacje.
N5. Praca własna – samodzielne studia, ugruntowanie wiedzy, przygotowanie do sprawdzianu zaliczeniowego.
N6. Materiały i instrukcje laboratoryjne.
N7. Stanowiska laboratoryjne.
N8. Zadania praktyczne.
N9. Demonstracje działania oprogramowania z komentarzem.
N10. 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_W01 -W15	Sprawdzanie obecności, pytania kontrolne w czasie wykładów, wyjaśnianie sygnalizowanych problemów, sprawdzian wiedzy z wykładów. Sprawdzanie obecności i przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych oraz realizacja zadań praktycznych do wykonania w czasie laboratorium.
F2	PEK_U01 - U05	
<p>P1 = F1 = ocena ze sprawdzianu wiedzy z wykładu, ważona proporcjonalnie w górę za &gt; 75 % obecności do maksymalnie +0.5 stopnia dla 100 % obecności; P2 = F2 = ocena z laboratorium; P = P1, przy czym P2 ≥ 3.0</p> <p><b>UWAGA: Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z laboratorium!</b></p>		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Ballou, G., *Handbook for Sound Engineers, The New Audio Cyclopedia*, SAMS a Division of Macmillan Computer Publishing, USA, 1991.
- [2] Bateman, A., Paterson-Stephens, I., *The DSP Handbook, Algorithms, Applications and Design Techniques*, Prentice Hall, England, 2002.
- [3] Butryn, W., *Dźwięk cyfrowy, systemy wielokanałowe*, WKiŁ, Warszawa, 2002.
- [4] Czyżewski, A., *Dźwięk cyfrowy, wybrane zagadnienia teoretyczne, technologie i zastosowania*, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2001.
- [5] Davis, G., Jones, R., *Sound Reinforcement Handbook*, Hal Leonard Corporation, Milwaukee, USA, 1990.
- [6] Hacker, S., *MP3: The Definitive Guide*, O'Reilly & Associates Inc., 2000.
- [7] Holman, T., *Sound for Film and Television*, Focal Press, USA, 2002.
- [8] Huber, D.M., Runstein, R.E., *Modern Recording Techniques*, Focal Press, 2001.
- [9] Lyons, R.G., *Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów*, WKiŁ, Warszawa, 2000.
- [10] Miranda, E.R., *Computer Sound Synthesis for the Electronic Musician*, Focal Press, Great Britain, 2001.
- [11] von Mobius, W., *Magia sygnału - cyfrowa elektroakustyka*, HELION, Gliwice 1996.
- [12] Opieliński, K.J., *Problem opóźnień w komputerowych systemach edycji dźwięku*, Materiały X Sympozjum Inżynierii i Reżyserii Dźwięku ISSET 2003, Wrocław, 2003.
- [13] Opieliński, K.J., Rychlicki, J.J., *Symulacja akustyki środowisk i pomieszczeń za pomocą komputerowych systemów edycji dźwięku*, Materiały X Sympozjum Nowości w Technice Audio i Wideo, Wrocław, 2004.
- [14] White, P., *Creative Recording - Effects and Processors*, Cambridgeshire: Music Maker Books, 1993.
- [15] Witkowski, L.B., *O stereo i kwadrofonii*, WKiŁ, Warszawa, 1990.
- [16] Wyatt, H., Amyes, T., *Audio postproduction for Film and Television*, Focal Press, 2005.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Bartlett, B., *A Scientific Explanation of Phasing (Flanging)*, JAES, 18(6), 1970.
- [2] Digidesign Inc. a division of Avid Technology Inc., *Pro Tools Reference Guide, Version for Macintosh and Windows*, Palo Alto, USA.



- [3] Majewski, P., *Analiza możliwości wykorzystania procesorów dynamiki w realizacji dźwięku*, praca dyplomowa ITA PWr., Wrocław, 2000.
- [4] Pietrasik, R., *Analiza możliwości wykorzystania cyfrowych linii opóźniających w procesie realizacji dźwięku*, praca dyplomowa ITA PWr., Wrocław, 2002.
- [5] Papier, P., *Analiza możliwości wykorzystania equaliserów, enhancerów i exciterów w procesie realizacji dźwięku*, praca dyplomowa ITA PWr., Wrocław, 2002.
- [6] Sonic Foundry Inc., *Noise reduction*, Madison, USA, 1999-2000.
- [7] Sonic Foundry, Inc., *Sound Forge 5.0*, Madison, USA, 2001.
- [8] Steinberg Soft- und Hardware GmbH, 1999.
- [9] Sytrillium Software Corporation, *Cool Edit Pro User Guide*, 1998.
- [10] Bieżące uaktualnienia instrukcji użytkowych oprogramowania do edycji dźwięku firm: Digidesign, Sony, Adobe, Steinberg, Magix, Twelve Tone Systems, itp.
- [11] Instrukcje użytkowe programów: Samplitude, Sound Forge, Audition, Pro Tools, Cubase, Cakewalk, Vegas, Acid, Logic Audio, itp.
- [12] Opisy wtyczek programowych (plug-ins) różnych firm (np. ks Waves, Spectral Design, Digidesign, CreamWare, Sony, Steinberg).
- [13] Czasopisma: Acoustica, Materiały konferencyjne SIRD i Nowości w Technice Audio i Wideo, Estrada i Studio, Scena i Studio, Muzyk, JASA, AES Journal, Sound, Studio Sound, ProSound, Audio Media, Mix, Hi-Fi Audio-Video, Przegląd Techniki RTV, itp.

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

**Dr hab. inż. Krzysztof, Opieliński, prof. PWr., krzysztof.opielinski@pwr.edu.pl**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Realizacja dźwięku**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU ELEKTRONIKA**  
**I SPECJALNOŚCI INŻYNIERIA AKUSTYCZNA**

<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>	S1EIA_W10	C2	Wy1	N1, N4, N5
<b>PEK_W02</b>	S1EIA_W10	C1	Wy2	N1, N4, N5
<b>PEK_W03</b>	S1EIA_W10	C2	Wy3	N1
<b>PEK_W04</b>	S1EIA_W10	C1, C2	Wy4	N1-N5
<b>PEK_W05</b>	S1EIA_W10	C1, C2	Wy5	N1, N2, N4, N5
<b>PEK_W06</b>	S1EIA_W10	C1, C2	Wy6	N1, N2, N4, N5
<b>PEK_W07</b>	S1EIA_W10	C1, C2	Wy7	N1, N2, N4, N5
<b>PEK_W08</b>	S1EIA_W10	C1, C2	Wy8	N1, N3, N4, N5
<b>PEK_W09</b>	S1EIA_W10	C1, C2	Wy9	N1, N2, N4, N5
<b>PEK_W10</b>	S1EIA_W10	C1, C2	Wy10	N1-N5
<b>PEK_W11</b>	S1EIA_W10	C1, C2	Wy11	N1-N5
<b>PEK_W12</b>	S1EIA_W10	C1, C2	Wy12	N1-N5
<b>PEK_W13</b>	S1EIA_W10	C1, C2	Wy13	N1, N2, N4, N5
<b>PEK_W14</b>	S1EIA_W10	C1, C2	Wy15	N2, N4, N5
<b>PEK_U01</b>	S1EIA_U17	C3, C4	La1 – La2	N4, N7,N9,N11
<b>PEK_U02</b>	S1EIA_U17	C3, C4	La1 – La3	N7, N8,N9, N11
<b>PEK_U03</b>	S1EIA_U17	C3, C4	La3 – La6	N7-N11
<b>PEK_U04</b>	S1EIA_U17	C3, C4	La6	N7-N11
<b>PEK_U05</b>	S1EIA_U17	C3, C4	La2 – La7	N9-N11

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ Elektroniki / STUDIUM.....	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Biometria</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Biometrics</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria akustyczna (EIA)</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>EKES00023</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / NIE*</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	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	2				
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. S1EIA\_W03
2. S1EIA\_W04

### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie podstawowej wiedzy dotyczącej identyfikacji osoby w oparciu o metody biometryczne
- C2 Nabycie umiejętności posługiwania się współczesnymi biometrycznymi metodami identyfikacji osoby

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Nabycie podstawowej wiedzy o biometrycznych metodach identyfikacji osób

PEK\_W02 Poznanie zagadnień identyfikacji osób w oparciu o metody biometryczne

PEK\_W03 Poznanie problematyki identyfikacji osób w różnych warunkach transmisji sygnału mowy oraz osób będących pod wpływem stresu

PEK\_W04 Nabycie wiedzy nt. wykorzystania biometrycznych metod identyfikacji osób w różnych zastosowaniach, w szczególności w kryminalistyce

Z zakresu umiejętności student:

PEK\_U01 potrafi posługiwać się narzędziami do automatycznego rozpoznawania mówcy na podstawie głosu

PEK\_U02 potrafi samodzielnie zidentyfikować mówcę w oparciu o technikę audytywno-pomiarową (spektralną)

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do biometrii	1
Wy2	Przegląd biometrycznych metod identyfikacji osób	3
Wy3	Przegląd zagadnienia baz akustycznych dla potrzeb biometrii akustycznej	3
Wy4	Parametry głosu	3
Wy5	Metody klasyfikacji w biometrii akustycznej	2
Wy6	Techniki deidentyfikacji głosu	1
Wy7	Repetytorium	2
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Omówienie sposobu przygotowania się do laboratorium oraz sformułowanie wymagań dot. przygotowania sprawozdania	1
La2	Automatyczna weryfikacja głosu	2
La3	Audytywno-pomiarowa weryfikacja i identyfikacja osoby na podstawie głosu	2
La4	Wykonanie stenogramu z dźwiękowego materiału dowodowego	2
La5	Przeprowadzenie nagrań dla celów rozpoznawania głosu. Wykorzystanie technik naturalnego maskowania głosu.	2
La6	Wpływ stresu i stanu emocjonalnego mówcy na parametry głosu.	2
La7	Testy skuteczności rozpoznawania głosu	2
La8	Termin dodatkowy	2
	Suma godzin	<b>15</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji Power Point

N2. Materiały i instrukcje laboratoryjne on-line na stronach Katedry Akustyki i Multimediów

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	Numer efektu	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
----------------------	--------------	---

(w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	kształcenia	
F1	PEK_W01 do W04	Kolokwium zaliczeniowe
F2	PEK_U01 do U02	Oceny z przygotowania do laboratorium oraz za sprawozdania
P = 0.5 (F1+F2)		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Mitas A., Biometria. Wybrane zagadnienia., Front Art, 2004
- [2] Nanavati S., Thieme M., Nanavati R., Biometrics. Identity verification in a networked world, John Wiley & Sons Inc. 2002
- [3] Cz. Basztura, Rozmawiać z komputerem, WPN Format, Wrocław, 1993
- [4] K. Ślot, Rozpoznawanie biometryczne, WKŁ, Warszawa 2010
- [5] Makowski R., Automatyczne rozpoznawanie mowy - wybrane zagadnienia, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2011

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Stokłosa J., Bezpieczeństwo danych w systemach informatycznych. PWN 2001.
- [2] Tadeusiewicz R., Izvorski A., Majewski J., Biometria, Wydawnictwo AGH, 1993
- [3] Czyżewski A., Dźwięk cyfrowy, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 1998

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

Dr inż. Piotr Staroniewicz, piotr.staroniewicz@pwr.edu.pl

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

#### **Protetyka słuchu i biometria**

#### Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Elektronika**

#### I SPECJALNOŚCI **Inżynieria akustyczna (EIA)**

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	S1EIA_W14	C1	Wy1	N1,N5
PEK_W02	S1EIA_W14	C1	Wy2	N1,N5
PEK_W03	S1EIA_W14	C1	Wy3,Wy4, Wy5	N1,N5
PEK_W04	S1EIA_W14	C1	Wy3, Wy4, Wy5, Wy6	N1,N5
PEK_U01	S1EIA_U08	C2	La2,La4,La5	N2,N3,N4,N5
PEK_U02	S1EIA_U08	C2	La3,La6,La7	N2,N3,N4,N5

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI / STUDIUM.....	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim .....	Akustyka architektoniczna .....
Nazwa w języku angielskim .....	Architectural Acoustics .....
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): <b>ELEKTRONIKA</b>	
Specjalność (jeśli dotyczy): <b>EIA</b>	
Stopień studiów i forma:	<b>I / <del>II</del> stopień*</b> , stacjonarna / <b>niestacjonarna*</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *</b>
Kod przedmiotu	<b>EKES00024</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)	90	-	-	30	-
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	<b>4</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.5			0.5	

\*niepotrzebne skreślić

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

1. S1EIA\_W01

### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Poznanie zasad oceny i projektowania akustyki pomieszczeń.  
 C2 Poznanie zasad oceny i projektowania ochrony przeciwhałasowej pomieszczeń.  
 C3 Nabycie umiejętności odczytywania i interpretacji dokumentacji architektoniczno-budowlanej oraz opracowania na jej podstawie modeli cyfrowych przeznaczonych do obliczeń akustycznych.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Zna podstawowe parametry opisujące źródło punktowe w przestrzeni otwartej.

PEK\_W02 Zna podstawowe zasady rozchodzenia się dźwięku w przestrzeni otwartej.

PEK\_W03 Potrafi zdefiniować i opisać czas pogłosu w pomieszczeniu.

PEK\_W04 Zna metody obliczenia i pomiaru czasu pogłosu.

PEK\_W05 Opisuje zależność poziomu dźwięku od odległości od źródła w pomieszczeniu.

PEK\_W06 Potrafi zdefiniować i opisać pole akustyczne w pomieszczeniu w zakresie małych częstotliwości. Potrafi opisać mody akustyczne w pomieszczeniu prostopadłościennym.

PEK\_W07 Potrafi opisać rozchodzenie się fal dźwiękowych za pomocą tzw. promieni dźwiękowych. Zna zasady konstruowania tzw. źródeł pozornych.

PEK\_W08 Opisuje parametry materiałów i ustrojów dźwiękochłonnych stosowanych w akustyce wnętrz.

PEK\_W09 Zna parametry oceny subiektywnej i obiektywnej pola akustycznego w pomieszczeniu.

PEK\_W10 Zna metody pomiaru parametrów obiektywnych opisujących zrozumiałość mowy i przejrzystość muzyki w pomieszczeniu.

PEK\_W11 Zna podstawowe parametry i wskaźniki stosowane do oceny hałasu w pomieszczeniach. Zna wymagania normowe dotyczące dopuszczalnych poziomów hałasów w pomieszczeniach.

PEK\_W12 Potrafi zdefiniować i opisać izolacyjność akustyczną przegród budowlanych od dźwięków powietrznych.

PEK\_W13 Potrafi zdefiniować i opisać izolacyjność akustyczną przegród budowlanych od dźwięków uderzeniowych.

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Student potrafi odczytywać i wykorzystywać do tworzenia modeli cyfrowych rysunkową dokumentację architektoniczno-budowlaną.

PEK\_U02 Student potrafi budować modele cyfrowe wnętrz, obiektów półotwartych oraz terenów urbanistycznych z uwzględnieniem specyfiki zagadnień akustyki wnętrz oraz propagacji hałasu w środowisku.

PEK\_U03 Student potrafi określić zakres stosowalności wybranych programów CAD przeznaczonych do analizy pola akustycznego w obiektach zamkniętych i hałasu w terenach otwartych.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Parametry opisujące pole akustyczne. Źródło punktowe, źródło liniowe.	2
Wy2	Rozchodzenie dźwięku w przestrzeni otwartej.	2
Wy3, Wy4	Teoria statystyczna. Pole rozproszone. Czas pogłosu.	4
Wy5	Metody obliczenia i pomiaru czasu pogłosu.	2
Wy6	Pole akustyczne w pomieszczeniu w funkcji odległości od źródła.	2
Wy7, Wy8	Teoria falowa pomieszczeń. Mody drgań pomieszczenia prostopadłościennego.	4
Wy9	Akustyka geometryczna. Źródła pozorne.	2

Wy10	Pochłanianie dźwięku, Materiały i ustroje dźwiękochłonne i rozpraszające dźwięk.	2
Wy11	Oceny subiektywne i obiektywne akustyki wnętrz.	2
Wy12	Metody pomiaru parametrów obiektywnych określających jakość mowy i muzyki w pomieszczeniu.	2
Wy13	Ochrona przeciwdźwiękowa pomieszczeń - wiadomości ogólne. Wymagania normowe, wskaźniki oceny hałasu.	2
Wy14	Izolacyjność akustyczna przegrody pojedynczej od dźwięków powietrznych. Wskaźniki izolacyjności akustycznej.	2
Wy15	Izolacyjność akustyczna przegród od dźwięków uderzeniowych. Wskaźniki izolacyjności akustycznej.	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Spotkanie wprowadzające. Omówienie zakresu i sposobu prowadzenia zajęć. Wybór tematu projektu.	3
Pr2	Wprowadzenie do zasad „czytania” dokumentacji architektoniczno-budowlanej.	2
Pr3	Wprowadzenie do zasad tworzenia modeli cyfrowych obiektów zamkniętych i otwartych przeznaczonych do modelowania ich parametrów akustycznych.	2
Pr4	Omówienie dokumentacji technicznej projektowanego obiektu. Prezentacja wstępnych założeń projektowych.	2
Pr5	Omówienie dokumentacji technicznej projektowanego obiektu. Prezentacja wstępnych założeń projektowych.	2
Pr6	Prezentacja projektu końcowego.	2
Pr7	Prezentacja projektu końcowego.	2
	Suma godzin	<b>15</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. prezentacja multimedialna, N2. tablica, N3 konsultacje.

#### **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_W13	Kolokwium
F2	PEK_U01- PEK_U03	Ocena prezentacji oraz za wykonane projekty.
<b><math>P = 0,7 * F1 + 0,3 * F2</math></b>		



## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Kulowski A., Akustyka Sal, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2007.
- [2] Sadowski J., Akustyka Architektoniczna, PWN, Warszawa, 1976.
- [3] Everest F.A., Podręcznik akustyki, Sonia Draga, Katowice, 2004.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Benson B., Audio engineering handbook, McGraw-Hill, 1988.
- [2] Barron M., Auditorium Acoustics and Architectural Design, E&FN SPON, 1993.

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

**Romuald Bolejko, romuald.bolejko@pwr.edu.pl**

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Akustyka architektoniczna** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU ... **ELEKTRONIKA** I SPECJALNOŚCI EIA

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	S1EIA_W02	C1, C2	Wy1	N1,N2,N3
PEK_W02	S1EIA_W02	C1, C2	Wy2	N1,N2,N3
PEK_W03	S1EIA_W02	C1	Wy3,Wy4	N1,N2,N3
PEK_W04	S1EIA_W02	C1	Wy5	N1,N2,N3
PEK_W05	S1EIA_W02	C1	Wy6	N1,N2,N3
PEK_W06	S1EIA_W02	C1	Wy7,Wy8	N1,N2,N3
PEK_W07	S1EIA_W02	C1	Wy9	N1,N2,N3
PEK_W08	S1EIA_W02	C1	Wy10	N1,N2,N3
PEK_W09	S1EIA_W02	C1	Wy11	N1,N2,N3
PEK_W10	S1EIA_W02	C1	Wy12	N1,N2,N3
PEK_W11	S1EIA_W02	C2	Wy13	N1,N2,N3
PEK_W12	S1EIA_W02	C2	Wy14	N1,N2,N3
PEK_W13	S1EIA_W02	C2	Wy15	N1,N2,N3
PEK_U01	S1EIA_U01	C3	Pr1-Pr7	N1,N2,N3
PEK_U02	S1EIA_U01	C3	Pr2-Pr7	N1,N2,N3
PEK_U03	S1EIA_U01	C3	Pr2-Pr7	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>Laboratorium akustyki mowy</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Laboratory of Speech Acoustics</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria akustyczna</b>
<b>Profil:</b>	<b>ogólnouczelniany / <del>praktyczny</del></b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / <del>H</del> stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / ogólnouczelniany *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>EKES00027</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b><del>TAK</del> / 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	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		

\*niepotrzebne skreślić

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

1. S1EIA\_W03

### CELE PRZEDMIOTU

C1 Zdobyć umiejętności planowania i wykonywania pomiarów jakości sygnału mowy, muzyki i wideo

C2 Zdobyć umiejętności oceny roli kodowania w przesyłaniu sygnałów audio i video oraz jakości transmisji

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu umiejętności:

PEK-U01 umie posługiwać się narzędziami akwizycji i edycji sygnału mowy, a także umie dokonać pomiarów podstawowych parametrów z dziedziny czasu, częstotliwości i LPC

PEK-U02 umie dokonać porównania i oceny jakościowej metod kodowania i kompresji sygnałów audio i video oraz jakości mowy syntetycznej

PEK-U03 umie planować i posługiwać się funkcjami systemów rozpoznawania mowy i głosu

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Wprowadzenie, organizacja zajęć, przedstawienie warunków zaliczenia, przypomnienie podstawowych pojęć z akustyki mowy	2
Lab2	Edycja materiału dźwiękowego. Montaż elektroniczny.	2
Lab3,Lab4	Metody analizy widmowej, czasowej i LPC sygnału mowy	4
Lab5 – Lab7	Kompresja i kodowanie sygnału mowy, muzyki i video	6
Lab8- Lab11	Metody oceny jakości mowy, muzyki i video	8
Lab12- Lab13	Transkrypcja ortograficzno-fonetyczna, synteza mowy i muzyki. Ocena jakości mowy syntetycznej	4
Lab14	Systemy rozpoznawania mowy	2
Lab15	Repetytorium	2
	Suma godzin	<b>30</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Materiały i instrukcje laboratoryjne
- N2. Testy sprawdzające przygotowanie do wykonania ćwiczeń
- N3. Konsultacje
- N4. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych
- N5 Praca własna – wykonanie sprawozdań z wykonanych ćwiczeń

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F	PEK_U01 – PEK_U06	Odpowiedzi ustne, testy, oceny ze sprawozdań
P – średnia F		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Brachmański S., *Wybrane zagadnienia oceny jakości transmisji sygnału mowy*, Oficyna Wydawnicza PWr, Wrocław 2015
- [2] Basztura Cz., *Rozmawiać z komputerem*, WPN Format , Wrocław 1993
- [3] Makowski R., *Automatyczne rozpoznawanie mowy – wybrane zagadnienia*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej 2011
- [4] Ze-Nian Li, Mark S. Drew, *Fundamentals of Multimedia*, Pearson Prentice Hall, 2004
- [5] Rabiner L., Bing-Hwang J., *Fundamentals of Speech Recognition*, Prentice Hall 1993

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Zalecenia ITU, ETSI

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

**DR INŻ. STEFAN BRACHMAŃSKI, stefan.brachmanski@pwr.edu.pl**

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

### **EKES00027 Laboratorium akustyki mowy** **Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU ELEKTRONIKA** **I SPECJALNOŚCI Inżynieria akustyczna (EIA)**

<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>	S1EIA_U09	C1-C2	Lab1-Lab4, Lab15	N1-N5
<b>PEK_U02</b>	S1EIA_U09	C1-C2	Lab5-Lab13, Lab15	N1-N5
<b>PEK_U03</b>	S1EIA_U09	C1-C2	Lab14, Lab15	N1-N5

<b>WYDZIAŁ</b>	<b>Elektroniki</b>
	<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>
Nazwa w języku polskim:	<b>Analiza obrazów i widzenie maszynowe</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Image processing and machine visions</b>
Kierunek studiów:	<b>Elektronika</b>
Specjalność:	<b>Zastosowania inżynierii komputerowej w technice (EZI)</b>
Stopień studiów i forma:	<b>I</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>EKES00501</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		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)	2		2		

\*niepotrzebne skreślić

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

1. K1EKA\_W01
2. K1EKA\_W02
3. K1EKA\_W03
4. K1EKA\_W04
5. K1EKA\_W14
6. K1EKA\_W15
7. K1EKA\_U01
8. K1EKA\_U02

#### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Poznanie algorytmów interpolacji, aproksymacji, redukcji zakłóceń, regresji, transformacji ortogonalnych, kodowania i kompresji.
- C2 Nabycie umiejętności projektowania i implementacji algorytmów interpolacji, aproksymacji i filtrowania danych.
- C3 Nabycie umiejętności doboru algorytmów kodowania, transformacji i kompresji zależnie od typu przetwarzanych danych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01   Zna wybrane metody próbkowania sygnałów/obrazów  
PEK\_W02   Zna wybrane schematy interpolacji  
PEK\_W03   Zna wybrane schematy aproksymacji  
PEK\_W04   Zna własności wybranych transformat ortogonalnych  
PEK\_W05   Zna wybrane schematy estymacji nieparametrycznej  
PEK\_W06   Zna podstawowe algorytmy kompresji bezstratnej (kodowania)  
PEK\_W07   Zna podstawowe algorytmy kompresji stratnej (kodowania transformującego)

Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01   Potrafi dobrać i uzasadnić wybór schemat interpolacji, aproksymacji bądź estymacji sygnału/obrazu  
PEK\_U02   Potrafi dobrać i uzasadnić wybór transformaty ortogonalnej w zadaniu estymacji obrazu  
PEK\_U03   Potrafi dobrać i uzasadnić wybór algorytmu kompresji/kodowania

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do wykładu. Omówienie potoku przetwarzania i analizy obrazów oraz jego składowych	2
Wy2	Wybrane metody próbkowania sygnałów/obrazów	4
Wy3	Wybrane schematy interpolacji	4
Wy4	Wybrane schematy aproksymacji	4
Wy5	Własności wybranych transformat ortogonalnych	4
Wy6	Wybrane schematy estymacji nieparametrycznej(redukcji zakłóceń)	4
Wy7	Podstawowe algorytmy kompresji bezstratnej (kodowania)	4
Wy8	Podstawowe algorytmy kompresji stratnej (kodowania transformującego)	4
	Suma godzin	30

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

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Omówienie zakresu zajęć laboratoryjnych i stosowanych narzędzi programistycznych (środowiska IDE i/lub Matlab)	2
La2	Interpolacja: próbkowanie sygnałów/obrazów i ich odtwarzanie za pomocą wybranych funkcji interpolujących	4
La3	Aproksymacja: odtwarzanie za pomocą wybranych funkcji	4

	aproksymujących	
La4	Aproksymacja nieliniowa: porównanie własności aproksymujących wybranych transformat	4
La5	Estymacja: odtwarzanie za pomocą wybranych transformat w obecności zakłóceń losowych	4
La6	Kompresja bezstratna: kodowanie RLE	4
La7	Kompresja stratna ze wstępną transformacją ortogonalną sygnału/obrazu	4
La8	Opracowanie „własnego” algorytmu kompresji obrazów	4
	Suma godzin	30

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
	Suma godzin	

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Rzutnik, tablica  
 N2. Stanowisko komputerowe, środowisko programistyczne, pakiet 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
F2	PEK_U01- PEK_U03	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
$P = 0.5 * F1 + 0.5 * F2$ (pod warunkiem zaliczenia laboratorium)		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Richard G. Lyons, "Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów",  
Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2000
- [2] K. Sayood, „Kompresja danych” Wprowadzenie, READ ME, Warszawa, 2002.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [3] Artykuły z czasopism i książki specjalistyczne wydawnictw naukowych, m.in. IEEE,  
Kluwer, Elsevier.
- [4] Artur Przelaskowski, „Kompresja danych”, BTC 2002
- [5] D. Salomon, “Data Compression. The Complete Reference” Springer-Verlag, 2003

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

**Przemysław Śliwiński (przemyslaw.sliwinski@pwr.wroc.pl)**



**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Analiza i przetwarzanie obrazów**  
**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>	S1EZI_W01	C1, C2	Wyk2	N1
<b>PEK_W02</b>	S1EZI_W01	C1, C2	Wyk3	N1
<b>PEK_W03</b>	S1EZI_W01	C1, C2	Wyk4	N1
<b>PEK_W04</b>	S1EZI_W01	C1, C2	Wyk5	N1
<b>PEK_W05</b>	S1EZI_W01	C1, C2	Wyk6	N1
<b>PEK_W06</b>	S1EZI_W01	C3	Wyk7	N1
<b>PEK_W07</b>	S1EZI_W01	C3	Wyk8	N1
<b>PEK_U01 (umiejętności)</b>	S1EZI_U01	C1	La1,La2,La3	N2
<b>PEK_U02</b>	S1EZI_U01	C2	La4,La5	N2
<b>PEK_U03</b>	S1EZI_U01	C3	La6,La7	N2
<b>PEK_K01 (kompetencje)</b>				
<b>PEK_K02</b>				
<b>...</b>				

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

<b>Wydział Elektroniki PWr</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim:	<b>Elektroniczne urządzenia sterujące</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Electronic control devices</b>
Kierunek studiów:	<b>Elektronika</b>
Specjalność:	<b>Zastosowania inżynierii komputerowej w technice</b>
Stopień studiów i forma:	<b>I stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>EKES00503</b>
Grupa kursów:	<b>TAK</b>

	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>45</b>		
Forma zaliczenia	<b>Egzamin</b>		<b>Zaliczenie na ocenę</b>		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)	X				
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>2</b>		<b>1</b>		

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

1. S1EZI\_W02

#### CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy z zakresu budowy i zasady działania sterowników PLC i PAC.
- C2. Nabycie umiejętności konstruowania algorytmów sterowania binarnego.
- C3. Nabycie umiejętności programowania sterowników PLC.
- C4. Nabycie umiejętności projektowania i tworzenia aplikacji dla stacji operatorskich.
- C5. Nabycie wiedzy z zakresu zasady działania i budowy różnego rodzaju regulatorów.
- C6. Nabycie wiedzy i umiejętności z dziedziny konfiguracji i parametryzacji regulatorów.
- C7. Nabycie umiejętności wyszukiwania i korzystania z dokumentacji i katalogów firmowych

#### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

osoba, która zaliczyła kurs, ma następujące kompetencje:

z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 – zna budowę sterowników swobodnie programowalnych i regulatorów

PEK\_W02 – zna zasady stosowania i miejsce w układzie sterowania sterownika PLC i regulatora.

PEK\_W03 – jest w stanie wymienić opisane w normie IEC 61131-3 języki programowania sterowników i krótko je scharakteryzować

<p>PEK_W04 – zna bloki funkcyjne i operacyjne języka drabinkowego.  PEK_W05 – jest w stanie objaśnić działanie układów regulacji dwustawnej i trójstawnej.  PEK_W06 – ma wiedzę o parametrach regulatora PID i metodach ich doboru  PEK_W07 – zna zasady działania regulatorów rozmytych  PEK_W08 – jest w stanie sformułować założenia projektowe dla interfejsu człowiek – maszyna (HMI).</p> <p>z zakresu umiejętności:  PEK_U01 – potrafi skonfigurować sterownik PLC i regulator wielofunkcyjny (jednostkę wielofunkcyjną)  PEK_U02 – potrafi przygotować algorytm sterowania oraz przygotować i uruchomić oprogramowanie sterownika PLC do sterowania węzłem linii produkcyjnej  PEK_U03 – potrafi dobrać parametry regulatorów: dwustawnego i trójstawnego w układach regulacji obiektami o różnej dynamice,  PEK_U04 – potrafi oprogramować urządzenia realizujące zadania interfejsu człowiek – maszyna (HMI)</p>
--

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		Liczba godzin
Wy1	Regulatory i sterowniki w układach sterowania.	1
W-y 1,2	Sterowniki (logiczne) swobodnie programowalne (PLC): - budowa i konfigurowanie sprzętu.	2
Wy2	PLC - języki programowania ( norma IEC 61131-3).	1
Wy3,4	PLC – podstawy programowania w języku drabinkowym	3
Wy4,5	PLC – omówienie wybranych bloków i funkcji programowania zaawansowanego	2
W-y 5	PLC - instrukcje ( funkcje sterujące, blok funkcyjny PID)	1
W-y 6	Wizualizacja stanu procesu. Panele i stacje operatorskie. Systemy SCADA.	2
Wy7	Mikroprocesorowe regulatory (PID): - struktura sprzętowa regulatora mikroprocesorowego, dyskretne równanie regulatora	2
Wy8	PID - analogowe i binarne wejścia /wyjścia obiektowe.	2
WY9	PID - strukturyzacja i parametryzacja regulatorów	2
Wy10	Regulatory dwu- i trójstawne.	2
Wy11	Regulatory rozmyte. Iskrobezpieczeństwo urządzeń sterujących.	2
Wy12	Własności statyczne i dynamiczne obiektów regulacji.	2
Wy13	Dobór nastaw regulatorów w układzie regulacji.	1
Wy13, 14	Zaawansowane regulatory i układy regulacji	3
Wy15	Repetytorium	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		Liczba Godzin
La1	Szkolenie stanowiskowe BHP. Sprawy organizacyjne. Wprowadzenie.	1
La2	Konfigurowanie sterownika. Programowanie PLC: realizacja prostych funkcji	2

	logicznych, sterowanie binarne silnikiem (Start/Stop), czasomierze, liczniki, komparatory.	
La3	Opracowanie algorytmu sterowania wybranym modulem modelu fizycznego linii technologicznej i realizującego ten algorytm oprogramowania PLC w języku drabinkowym	3
La4	Opracowanie algorytmu sterowania wybranym modulem modelu fizycznego linii technologicznej i realizującego ten algorytm oprogramowania PLC w języku drabinkowym lub SFC	3
La5	Obsługa wejść analogowych. Układy regulacji dwu- i trójstawnej.	3
La6	Interfejs człowiek maszyna (HMI)	3
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</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 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_U01 ÷ PEK_U06	Odpowiedzi ustne, obserwacja wykonywania ćwiczeń, dyskusja wyników ćwiczeń,
F2	PEK_W01 ÷ PEK_W09	Kolokwium pisemne
P = 0,4*F1 + 0,6*F2, pod warunkiem zaliczenia każdej z form dydaktycznych (F1>2 i F2>2)		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA**

- [1] Greblicki W., *Podstawy automatyki*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2006
- [2] Kasprzyk J., *Programowanie sterowników przemysłowych*. WNT, Warszawa 2006
- [3] Kwaśniewski J., *Programowalny sterownik SIMATIC S7-300 w praktyce inżynierskiej*, Wydawnictwo BTC, Legionowo 2009
- [4] Trybus L.: *Regulatory wielofunkcyjne*, WNT, Warszawa 1992

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Bolton W.: *Programmable Logic Controllers*, Elsevier 2003
- [2] Halawa J., *Symulacja i komputerowe projektowanie dynamiki układów sterowania*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2007
- [3] Solnik W., Zajda Z.: *Sieci przemysłowe Profibus DP i MPI w automatyce*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2010

Opracowania firmowe:

- [1] KEPServerEX V5 Help. Kepware Technologies, 2011.
- [2] Podręcznik InTouch. Wizualizacja. Invensys Systems, Inc., 2009

[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.

[5] <https://support.automation.siemens.com>

Czasopisma:

[1] Pomiary Automatyka Kontrola

[2] Pomiary Automatyka i Robotyka

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

Zbigniew Zajda, 71 320 26 48; zbigniew.zajda@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Elektroniczne urządzenia sterujące**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Elektronika**  
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, PEK_W02	S1EZI_W10	C1	Wy1, Wy2, Wy4, Wy6	1,2,4,5
PEK_W03	S1EZI_W10	C3	Wy2	1,4,5
PEK_W04	S1EZI_W10	C3	Wy3...Wy6	1,2,3,4
PEK_W05, PEK_W07	S1EZI_W10	C5,C6	Wy10.Wy11	1,4,5
PEK_W06	S1EZI_W10	C5,C6	Wy7...Wy14	1,2,3,4,5
PEK_W08	S1EZI_W10	C7	Wy6	1,5
PEK_U01	S1EZI_U10	C1, C6	La2, La6	2, 4
PEK_U02	S1EZI_U10	C2, C3	La3, La4	1,2, 4,
PEK_U03	S1EZI_U10	C6	La5	1,2,3,4
PEK_U04	S1EZI_U10	C6	La6	1,2,4

<b>WYDZIAŁ</b>	<b>Elektroniki</b>
	<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>
Nazwa w języku polskim:	Zastosowania sterowników mikroprocesorowych
Nazwa w języku angielskim:	Embedded systems applications
Kierunek studiów:	<b>Elektronika</b>
Specjalność:	<b>Zastosowania inżynierii komputerowej w technice (EZI)</b>
Stopień studiów i forma:	<b>I</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>EKES00505</b>
Grupa kursów:	<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			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)	1			1	

\*niepotrzebne skreślić

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

1. K1EKA\_W12
2. K1EKA\_W16
3. K1EKA\_W03
4. K1EKA\_U06
5. K1EKA\_U07
6. K1EKA\_U11
7. K1EKA\_U14

#### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Poznanie technik programowania sterowników mikroprocesorowych, obsługi przerwań i urządzeń zewnętrznych w zastosowaniach
- C2 Potrafi zaprojektować program uwzględniający specyfikę systemów wbudowanych (ograniczone zasoby – w tym zasilanie) z wykorzystaniem szybkich algorytmów, przerwań i arytmetyki niskiej precyzji.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Zna specyfikę systemów wbudowanych

PEK\_W02 Zna wybrane algorytmy wstępnego przetwarzania danych

PEK\_W03 Zna efektywne implementacje algorytmów przetwarzania danych

PEK\_W04 Zna podstawy predystorsji sygnałów

PEK\_W05 Zna podstawowe techniki programowania systemów wbudowanych

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi napisać program na wybrany system wbudowany

PEK\_U02 Potrafi zaimplementować wybrane algorytmy wstępnego przetwarzania danych

PEK\_U03 Potrafi zaimplementować szybkie algorytmy transformacji

PEK\_U04 Potrafi zaimplementować wybrany algorytm predystorsji

PEK\_U05 Potrafi pisać programy obsługujące komunikaty/przerwania

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do wykładu. Omówienie specyfiki zastosowań systemów wbudowanych	3
Wy2	Szybkie algorytmy przetwarzania danych wejściowych	3
Wy3	Szybkie algorytmy analizy danych z uwzględnieniem ograniczonych zasobów	3
Wy4	Algorytmy linearyzacji i kompensacji (predystorsji)	3
Wy5	Porównanie paradygmatów programowania systemów operacyjnych i urządzeń wbudowanych	3
	Suma godzin	<b>15</b>

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

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Opracowanie prostego programu na wybraną platformę programistyczną. Narzędzia do tworzenia i debugowania oprogramowania.	3
La2	Opracowanie prostych algorytmów filtracji/transformacji danych wejściowych	3
La3	Opracowanie efektywnych algorytmów analizy danych (detekcja i selekcja cech)	3
La4	Opracowanie prostego programu do predystorsji	3
La5	Opracowanie programów w oparciu o obsługę przerw systemowych/komunikatów	3
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
Pr4		
...		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
	Suma godzin	

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Rzutnik, tablica  
N2. Stanowisko komputerowe, środowisko programistyczne, pakiet 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_W05	Kolokwium zaliczeniowe
F2	PEK_U01- PEK_U05	Sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych
$P = 0.5 * F1 + 0.5 * F2$ (pod warunkiem zaliczenia laboratorium)		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Jacek Majewski, „Programowanie mikrokontrolerów 8051 w języku C”, BTC 2002.
- [2] Richard G. Lyons, "Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów", Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2000
- [3] K. Sayood, „Kompresja danych” Wprowadzenie, READ ME, Warszawa, 2002.

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

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

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

**Jerzy Greblicki (Jerzy.Greblicki@pwr.wroc.pl)**



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

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)	S1EZI_W13	C1	Wyk1	N1
PEK_W02	S1EZI_W13	C1	Wyk2	N1
PEK_W03	S1EZI_W13	C1	Wyk3	N1
PEK_W04	S1EZI_W13	C1	Wyk4	N1
PEK_W05	S1EZI_W13	C1	Wyk5	N1
PEK_U01 (umiejętności)	S1EZI_U13	C2	La1	N2
PEK_U02	S1EZI_U13	C2	La2	N2
PEK_U03	S1EZI_U13	C2	La3	N2
PEK_U04	S1EZI_U13	C2	La4	N2
PEK_U05	S1EZI_U13	C2	La5	N2
PEK_K01 (kompetencje)				
PEK_K02				
...				

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim:	<b>Odnawialne źródła energii</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Renewable Energy Sources</b>
Kierunek studiów:	<b>Elektronika</b>
Specjalność:	<b>Aparatura Elektroniczna (EAE)</b>
Stopień studiów i forma:	<b>I stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>EKES00604</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)	0				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1				

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

1. K1EKA\_W25

**CELE PRZEDMIOTU**

C1. Nabycie podstawowej wiedzy uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne z następujących działów elektroniki źródeł odnawialnych:

C1.1. Sposoby i właściwości przetwarzania energii wiatru, promieniowania słonecznego, wody, energii geotermalnej, uzyskiwania energii z biomasy.

C1.2. Sposoby wykorzystywania i konstruowania systemów wykorzystujących energię odnawialną z wykorzystaniem systemów pasywnych i aktywnych z uwzględnieniem sposobów przetwarzania oraz magazynowania energii pozyskanej ze źródeł odnawialnych.

C1.3. Społeczne aspekty wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych w kontekście wyczerpujących się zasobów energii konwencjonalnej, ich wpływu na środowisko naturalne oraz modyfikacje tradycyjnych systemów energetycznych wynikających z możliwości indywidualnego niezależnego zasilania gospodarstw domowych i urządzeń użyteczności publicznej bez konieczności doprowadzania zasilania.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy - umie:

- PEK\_W01 – opisać i scharakteryzować pierwotne odnawialne źródła energii
- PEK\_W02 – scharakteryzować źródła energetyki konwencjonalnej, wytłumaczyć i wskazać ich różnice w stosunku do odnawialnych źródeł energii
- PEK\_W03 – scharakteryzować wpływ konwencjonalnych źródeł energii na zanieczyszczenie środowiska naturalnego, wskazać i wymienić główne źródła zanieczyszczeń, występujące w konwencjonalnych źródłach energii
- PEK\_W04 – zdefiniować i opisać energię wiatru i promieniowania słonecznego oraz wytłumaczyć sposób jej wykorzystania
- PEK\_W05 – rozpoznać pasywne i aktywne systemy wykorzystania energii słonecznej i scharakteryzować ich właściwości
- PEK\_W06 – objaśnić i opisać właściwości stawów słonecznych i komina słonecznego oraz wytłumaczyć zasadę ich działania
- PEK\_W07 – wskazać sposoby magazynowania energii i rozróżnić magazynowanie energii cieplnej i energii chemicznej
- PEK\_W08 – opisać ogniwo fotowoltaiczne, objaśnić możliwe sposoby łączenia paneli fotowoltaicznych z uwzględnieniem sposobu gromadzenia energii
- PEK\_W09 – wymienić właściwości elementów fotowoltaicznych i zaproponować ich dobór
- PEK\_W10 – scharakteryzować energię geotermalną oraz objaśnić sposoby uzyskiwania energii z wód naturalnych
- PEK\_W11 – scharakteryzować wykorzystanie biomasy, powstawanie wodoru jako nośnika energii
- PEK\_W12 – wytłumaczyć zasadę działania ogniwa paliwowego, zdefiniować jego parametry oraz wymienić jego właściwości
- PEK\_W13 – scharakteryzować i objaśnić zasadę działania pojazdu z napędem hybrydowym oraz opisać sposoby gromadzenia energii z wykorzystaniem akumulatora kinetycznego i hydraulicznego
- PEK\_W14 – opisać uwarunkowania rozwoju źródeł odnawialnych z uwzględnieniem regulacji prawnych w różnych krajach w połączeniu z programami w UE
- PEK\_W15 – objaśnić możliwe modyfikacje tradycyjnych systemów energetycznych, wskazać kierunki rozwoju źródeł odnawialnych i zaproponować ich optymalny dobór do różnych warunków eksploatacyjnych

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie oraz omówienie pierwotnych odnawialnych źródeł energii	2
Wy2	Energetyka konwencjonalna a odnawialne źródła energii	2
Wy3	Problem energetyczny, problem ochrony środowiska	2
Wy4	Energia wiatru i promieniowania słonecznego i ich wykorzystania	2
Wy5	Pasywne i aktywne systemy wykorzystania energii słonecznej.	2
Wy6	Aktywne systemy konwersji energii słonecznej – przegląd instalacji, wady i zalety stawów słonecznych, komin słoneczny i zasada jego działania.	2
Wy7	Systemy wspomagające wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych, formy magazynowania energii, magazynowanie energii cieplnej, magazynowanie energii chemicznej.	2
Wy8	Ogniwa fotowoltaiczne – kierunki rozwoju systemów fotowoltaicznych, rozwiązania hybrydowe i układy do gromadzenia energii.	2
Wy9	Opis właściwości doboru elementów fotowoltaicznych.	2
Wy10	Energia wody i energia geotermalna.	2
Wy11	Biomasa, biogaz, wodór jako nośniki energii.	2

Wy12	Ogniwa paliwowe.	2
Wy13	Pojazdy hybrydowe, rozwiązania konstrukcyjne spalinowo-elektrycznych, elektromechanicznych, z akumulatorem kinetycznym i hydraulicznym.	2
Wy14	Strategia rozwoju źródeł odnawialnych, regulacje prawne, krajowe i regionalne programy w krajach UE.	2
Wy15	Modyfikacja tradycyjnych systemów energetycznych, kierunki rozwoju źródeł odnawialnych	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych N2. Konsultacje N3. Praca własna – samodzielne studia na podstawie literatury i dostarczonych na wykładzie przez wykładowcę materiałów, przygotowanie do dyskusji

### 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_W15	Dyskusja ustna uwzględniająca aktywność słuchacza w czasie trwania wszystkich wykładów
P=F1		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] Bogdanienko J.: <i>Odnawialne źródła energii</i>, PWN, Warszawa, 1989.  [2] Lewandowski W.M.: <i>Proekologiczne odnawialne źródła energii</i>, WNT, Warszawa, 2006.  [3] Klugmann-Radziemska E.: <i>Fotowoltaika w teorii i praktyce</i>, BTC, Legionowo, 2010.  [4] Pluta Z.: <i>Podstawy teoretyczne fototermicznej konwersji energii słonecznej</i>, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[5] Tokarz J.: Szanse rozwoju energetyki odnawialnej, <i>Czysta Energia</i>, 2002, 10, s. 16-18.  [6] Kazmerski L.L.: Photovoltaics. A Review of Cell and Module Technologies, <i>Renewable &amp; Sustainable Energy Reviews</i> 1, 1997, s. 71.  [7] Markvart T., Castaner L.: <i>Practical Handbook of Photovoltaics</i>, Elsevier 2003.  [8] Rodacki T., Wylęzek W., Latko A.: Elektrownie fotowoltaiczne współpracujące z siecią elektroenergetyczną, <i>Przegląd Elektrotechniczny</i> 5, 1999, s. 124-128.  [9] Dmowski A., Dzik T.: Odnawialne źródła energii współpracujące z ogniwami paliwowymi jako nowoczesnymi zasobnikami energii używane do produkcji energii elektrycznej. <i>Wiadomości Elektrotechniczne</i> 7-8, 2004, s. 21-24.  [10] Bójko M.: Jazda bez spalin, <i>Newsweek</i>, 26.10.2003, s. 70-73.  [11] Mrocza J., Ostrowski M.: A hybrid maximum power point search method using temperature measurements in partial shading conditions, <i>Metrology and Measurement Systems</i> 21 (4), s. 733-740</p>
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>Prof. dr hab. inż. Janusz Mrocza, janusz.mrocza@pwr.edu.pl</b>

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Odnawialne źródła energii**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Elektronika**  
 Dla 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	K1EKA_W02_AE	C1.3	Wy1	N1, N2, N3
PEK_W02	K1EKA_W02_AE	C1.3	Wy2	N1, N2, N3
PEK_W03	K1EKA_W02_AE	C1.3	Wy3	N1, N2, N3
PEK_W04	K1EKA_W02_AE	C1.1	Wy4	N1, N2, N3
PEK_W05	K1EKA_W02_AE	C1.2	Wy5	N1, N2, N3
PEK_W06	K1EKA_W02_AE	C1.2	Wy6	N1, N2, N3
PEK_W07	K1EKA_W02_AE	C1.2	Wy7	N1, N2, N3
PEK_W08	K1EKA_W02_AE	C1.2	Wy8	N1, N2, N3
PEK_W09	K1EKA_W02_AE	C1.1	Wy9	N1, N2, N3
PEK_W10	K1EKA_W02_AE	C1.1	Wy10	N1, N2, N3
PEK_W11	K1EKA_W02_AE	C1.1	Wy11	N1, N2, N3
PEK_W12	K1EKA_W02_AE	C1.2	Wy12	N1, N2, N3
PEK_W13	K1EKA_W02_AE	C1.3	Wy13	N1, N2, N3
PEK_W14	K1EKA_W02_AE	C1.3	Wy14	N1, N2, N3
PEK_W15	K1EKA_W02_AE	C1.3	Wy15	N1, N2, N3

## WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

## KARTA PRZEDMIOTU

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Programowanie współbieżne w aparaturze elektronicznej</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Concurrent Programming in Electronic Instrumentation</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Aparatura Elektroniczna (EAE)</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>EKES00606</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 podstaw programowania współbieżnego.

C1.1 Podstawowe pojęcia, zagrożenia, problemy i sposoby ich rozwiązywania.

C1.2 Problemy synchronizacji wątków w środowisku opartym na przepływie danych.

C1.3 Klasy aktywne i programowanie wielowątkowe w języku Java.

C1.4 Konsekwencje projektowe wynikające z zastosowania RTOS w projektowaniu urządzeń z mikrokontrolerem.

C2 Nabycie umiejętności projektowania aplikacji wielowątkowych wolnych od typowych błędów charakterystycznych dla wielowątkowości.

C2.1 Ilustracja typowych błędów w programach wynikających z wielowątkowości oraz wskazanie przyczyn i mechanizmów ich powstawania.

C2.2 Praktyczne wykorzystanie narzędzi synchronizacji wątków w środowisku LabVIEW oraz w języku programowania Java

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 – jest w stanie wskazać różnice w przetwarzaniu współbieżnym i równoległym oraz wskazać przyczyny braku detminizmu wykonania programów wielowątkowych.

PEK\_W02 – jest w stanie opisać podstawowe zagrożenia związane z wielowątkowością i wskazać mechanizmy ich powstawania.

PEK\_W03 – jest w stanie opisać mechanizmy i narzędzia wbudowane w środowiska programowania umożliwiające prawidłową synchronizację i komunikację między wątkami.

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 – potrafi zastosować narzędzia synchronizacyjne dostępne w środowisku LabVIEW

PEK\_U02 – potrafi zaprojektować programy wielowątkowe w języku Java wykorzystując mechanizm monitora (metody synchronizowane).

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Przetwarzanie równoległe i współbieżne. Problemy szeregowania wątków. Podstawowe pojęcia. Typowe pułapki programowania współbieżnego: wyścigi (race hazards), blokady (deadlocks), livelocks, zagłodzenie (starvation).	2
Wy2	Standardowe problemy/wzorce programowania współbieżnego.	2
Wy3	Wątki i mechanizmy synchronizacyjne w środowisku LabVIEW.	2
Wy4	Implementacja wzorca producent-konsument i master-slave.	2
Wy5	Wątki w języku Java. Klasa Thread i interfejs Runnable. Pojęcie monitora Hoare-a. Metody synchronizowane. Mechanizm wait/notify	2
Wy6	Zastosowanie systemów RTOS w tworzeniu oprogramowania urządzeń wbudowanych.	2
Wy7	CSP-Communicating Sequential Processes - koncepcyjne i praktyczne podejście do programowania współbieżnego.	2
Wy8	Podsumowanie.	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
S1	Negatywne przykłady programów wielowątkowych ilustrujących zjawisko wyścigów, blokady i zagłodzenia.	2
S2-S4	Charakterystyka palety narzędzi synchronizacyjnych środowiska LabVIEW. Przykłady programów ilustrujących zastosowanie kolejek, semaforów i notyfikatorów.	6

S5, S6	Przykłady zastosowania metod synchronizowanych w języku Java w implementacjach współbieżnych wzorców projektowych.	4
S7	Biblioteka jesp jako przykład zastosowania koncepcji CSP do projektowania aplikacji wielowątkowych.	2
S8	Przykład zastosowania jądra RTOS w programie makiety mikrokontrolera	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład z wykorzystaniem wideoprojektora  
N2. Sesje seminaryjne  
N3. Konsultacje  
N4. Praca własna, przygotowanie do seminarium i testu 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_U01 – PEK_U02	Ocena aktywności i sposobu prezentacji problemów na zajęciach seminaryjnych.
F2	PEK_W01 - PEK_W03	Test zaliczeniowy
P = 0,5*F1 + 0,5*F2 (ocena pozytywna pod warunkiem: F1≥3 i F2≥3)		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Bitter R. Mohiuddin T., Nawrocki M.: LabVIEW Advanced Programming Techniques Taylor & Francis Group, 2007
- [2] B. Eckel: Thinking in Java. Wydanie czwarte. Edycja polska. Wydawnictwo Helion 2006
- [3] Java Concurrency Tutorial, Materiały firmy Oracle:  
<https://docs.oracle.com/javase/tutorial/essential/concurrency/index.html>

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

1. A. Belapurkar: CSP for Java programmers, materiały IBM
2. Glapiak W.: Narzedzia synchronizacyjne w LabVIEW, Praca dyplomowa inzynierska, Politechnika Wroclawska 2016

#### **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**  
**Programowanie współbieżne w aparaturze elektronicznej**  
**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>	K1EKA_W03_AE	C1.1	Wy1	1,3,4
<b>PEK_W02</b>	K1EKA_W03_AE	C1.1, C2.1	Wy1, S1	1,2,3,4
<b>PEK_W03</b>	K1EKA_W03_AE	C1.2, C1.3, C1.4	Wy3, Wy5-7, S2, S5	1,2,4
<b>PEK_U01</b>	K1EKA_U02_AE	C2.2	S3, S4	2,3,4
<b>PEK_U02</b>	K1EKA_U02_AE	C2.2	S5, S6	2,3,4

<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>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>EKES00610</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				
Liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	-		2		
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

### Forma zajęć - wykład

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

### Forma zajęć - laboratorium

La1	Sprawy organizacyjne. Wprowadzenie. Projekty indywidualne
La2	Przekształcenia geometryczne i operacje punktowe na obrazach cyfrowych.
La3	Przekształcenia kontekstowe obrazów.
La4	Wydzielanie konturów. Operacje morfologiczne na obrazach.
La5	Zastosowanie wybranych metod morfologicznych w przetwarzaniu obrazów.
La6	Analiza partycyjna obrazów cyfrowych.
La7	Rozpoznawanie obiektów w obrazach cyfrowych
La8	Metoda wzornika w przetwarzaniu i rozpoznawaniu obrazów cyfrowych..
La9	Analiza dużych binarnych obiektów w rozpoznawaniu obrazów cyfrowych..
La10	Odrabianie zaległości, projekty indywidualne, zaliczenia.
	<b>Suma godzin</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:  $F1 \geq 3$  i  $F2 \geq 3$ )

### 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., Smiatacz M., Metody cyfrowego przetwarzania obrazów. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT. Warszawa 2005.

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Wróbel Z., Koprowski 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	K1EKA_W04_AE	C1, C5	Wy1	1,3,5
PEK_W02	K1EKA_W04_AE	C1, C5	Wy2	1,3,5
PEK_W03	K1EKA_W04_AE	C1, C5	Wy3	1,3,5
PEK_W04	K1EKA_W04_AE	C1, C5	Wy4	1,3,5
PEK_W05	K1EKA_W04_AE	C1, C5	Wy5	1,3,5
PEK_W06	K1EKA_W04_AE	C1, C5	Wy6	1,3,5
PEK_W07	K1EKA_W04_AE	C1, C5	Wy7	1,3,5
PEK_U01, PEK_U06, PEK_U07	K1EKA_U03_AE	C2, C3, C4	La01, La02	2,3,4,5
PEK_U02, PEK_U06, PEK_U07	K1EKA_U03_AE	C2, C3, C4	La03	2,3,4,5
PEK_U03, PEK_U06, PEK_U07	K1EKA_U03_AE	C2, C3, C4	La04, La05	2,3,4,5
PEK_U04, PEK_U06, PEK_U07	K1EKA_U03_AE	C2, C3, C4	La06	2,3,4,5
PEK_U05, PEK_U06, PEK_U07	K1EKA_U03_AE	C2, C3, C4	La07, La08, La09	2,3,4,5

<b>WYDZIAŁ</b>	<b>Elektroniki</b>
	<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>
Nazwa w języku polskim:	Programowanie w Internecie
Nazwa w języku angielskim:	Internet programming
Kierunek studiów:	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Zastosowanie inżynierii komputerowej w technice</b>
Stopień studiów i forma:	<b>I (stacjonarne)</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>EKEK00038</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**

K1EKA\_W08, K1EKA\_W12, K1EKA\_U06, K1EKA\_U11

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Poznanie podstaw inżynierii programowania współbieżnego i rozproszonego, charakteryzuje składowe programu sieciowego, dobiera paradygmaty i języki programowania do specyfiki problemu
- C2 Nabycie umiejętności obsługi narzędzi programistycznych do tworzenia aplikacji sieciowych, korzystania ze standardów programowania sieciowego, projektowania aplikacji sieciowych.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01   Zna podstawowe pojęcia programowania w sieci i zasady programowania współbieżnego i rozproszonego

PEK\_W02   Rozróżnia architektury klient-serwer i peer-to-peer. Protokoły komunikacyjne

PEK\_W03   Zna języki programowania C++/Java/C#

PEK\_W04   Zna podstawowy obsługi relacyjnych baz danych

PEK\_W05   Zna zasady programowania aplikacji klienckich i serwerowych

PEK\_W06   Zna podstawy usług i chmur sieciowych. Zna podstawowe zagadnienia ochrony danych i aplikacji w sieci

PEK\_W07   Zna możliwości, ograniczenia, zagrożenia programowania sieciowego

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01   Potrafi korzystać ze standardów programowania w Internecie

PEK\_U02   Potrafi zaprojektować rozproszoną aplikację sieciową

PEK\_U03   Potrafi tworzyć aplikacje na wybranej platformie mobilnej

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe pojęcia programowania w sieci	2
Wy2	Podstawowe zasady programowania współbieżnego i rozproszonego	4
Wy3	Architektury klient-serwer i peer-to-peer. Protokoły komunikacyjne	4
Wy4	Programowanie w językach C++/Java/C#	4
Wy5	Obsługa baz danych	4
Wy6	Programowanie aplikacji klienckich i serwerowych	4
Wy7	Usługi i chmury sieciowe. Ochrona danych i aplikacji w sieci	4
Wy8	Bezpieczeństwo w sieci a przyszłość programowania w Internecie – możliwości, ograniczenia, zagrożenia	4
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Rozproszona aplikacja sieciowa, oparta o standardy internetowe	15
	Suma godzin	<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Rzutnik, tablica

N2. Stanowisko komputerowe, środowisko programistyczne IDE, 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-	Kolokwium zaliczeniowe

	PEK_W07	
F2	PEK_U01- PEK_U03	Sprawozdania z zadania projektowego
$P = 0.25 * F1 + 0.75 * F2$ (pod warunkiem zrealizowania zadania projektowego)		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Bruce Eckel, Thinking In C++, Wydawnictwo Helion, 2002
- [2] Andrew Tanenbaum, Rozproszone systemy operacyjne, WNT, 1998
- [3] M. Ben-Ari, Podstawy Programowania Współbieżnego i Rozproszonego, WNT Warszawa, 1996
- [4] Z. Weiss, T. Gruzlewska, Programowanie Współbieżne i Rozproszone w przykładach i zadaniach, WNT Warszawa, 1993

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

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

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

**Przemysław Śliwiński (przemyslaw.sliwinski@pwr.wroc.pl)**

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Programowanie w Internecie**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Elektronika**  
 NA SPECJALNOŚCI  
**Zastosowanie inżynierii komputerowej w technice**

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	S1EZI_W03	C1	Wyk2	N1
PEK_W02	S1EZI_W03	C1	Wyk3	N1
PEK_W03	S1EZI_W03	C1	Wyk4	N1
PEK_W04	S1EZI_W03	C1	Wyk5	N1
PEK_W05	S1EZI_W03	C1	Wyk6	N1
PEK_W06	S1EZI_W03	C1	Wyk7	N1
PEK_W07	S1EZI_W03	C1	Wyk8	N1
PEK_U01	S1EZI_U03	C2	Pr1	N2
PEK_U02	S1EZI_U03	C2	Pr1	N2
PEK_U03	S1EZI_U03	C2	Pr1	N2

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

\*\*\* - z tabeli powyżej



WYDZIAŁ Elektroniki / STUDIUM.....

**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim** Protetyka słuchu**Nazwa w języku angielskim** Prosthetics of hearing**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** Elektronika**Specjalność (jeśli dotyczy):** Inżynieria akustyczna (EIA)**Stopień studiów i forma:** I / II stopień\*, stacjonarna / niestacjonarna\***Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany \***Kod przedmiotu** EKES17022**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)	30		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	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		1		

\*niepotrzebne skreślić

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

1.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie podstawowej wiedzy dotyczącej przyczyn i objawów utraty słuchu,  
 C2 Nabycie podstawowej wiedzy dotyczącej metody badania słuchu oraz protez słuchu i sposobów ich doboru  
 C3 Nabycie podstawowej wiedzy dotyczącej otoplastyki i budowy aparatu słuchowego  
 C4 Nabycie umiejętności pomiarów parametrów elektroakustyczny aparatu słuchowego i kontroli poprawności jego działania oraz przeprowadzenia regulacji właściwości aparatu i dopasowania do właściwości słuchu pacjenta

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Poznanie przyczyn i efektów utraty słuchu, metod pomiaru słuchu i wnioskowania o miejscu uszkodzenia oraz wstępnej kwalifikacji do protezowania

PEK\_W02 Poznanie współcześnie dostępnych protez słuchu oraz ich zaawansowanych możliwości opartych na wiedzy o właściwościach słuchu

PEK\_W03 Poznanie budowy aparatu słuchowego oraz możliwości regulacji w trakcie dopasowania do pacjenta, nabycie podstawowej wiedzy nt. otoplastyki

PEK\_W04 Poznanie budowy implantów ucha środkowego, ucha wewnętrznego i wszczepów do pnia mózgu

Z zakresu umiejętności student:

PEK\_U01 potrafi przeprowadzić pomiary właściwości elektroakustycznych aparatu słuchowego z wykorzystaniem sprzęgacza akustycznego o komory akustycznej oraz wnioskować o poprawnym działaniu

PEK\_U02 potrafi przeprowadzić regulacje aparatu dopasowujące do ubytków słuchu pacjenta z wykorzystaniem systemu komputerowego

PEK\_U03 potrafi dokonać pomiaru dodatkowych funkcji aparatów takich jak praca z pętlą indukcyjną lub z łączem radiowym

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Przyczyny i efekty utraty słuchu, metod pomiaru słuchu i wnioskowanie o miejscu uszkodzenia oraz wstępnej kwalifikacji do protezowania	2
Wy2	Współcześnie dostępne protezy słuchu oraz ich zaawansowane możliwości oparte na wiedzy o właściwościach słuchu i możliwościach cyfrowego przetwarzania sygnałów	3
Wy3	Budowa aparatu słuchowego oraz dostępne możliwości regulacji w trakcie dopasowania do pacjenta	2
Wy4	Otoplastyka, metody i używane materiały, sposoby wytwarzania obudów	2
Wy5	Budowy implantów ucha środkowego, ucha wewnętrznego i wszczepów do pnia mózgu	2
Wy6	Metody badań przesiewowych u dzieci, sposoby eliminowania symulacji utraty słuchu	2
Wy7	Przyszłościowe metody protezowania, podsumowanie wykładu	2
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Omówienie sposobu przygotowania się do laboratorium oraz sformułowanie wymagań dot. przygotowania sprawozdania	1
La2	Pomiary parametrów elektroakustycznych aparatów słuchowych z wykorzystaniem sprzęgacza akustycznego	2
La3	Pomiary parametrów elektroakustycznych aparatów słuchowych z wykorzystaniem komory pomiarowej	2
La4	Przeprowadzenie regulacji aparatu słuchowego w oparciu pomiar właściwości słuchu pacjenta	2
La5	Programowanie analogowych aparatów słuchowych	2
La6	Programowanie aparatów słuchowych z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego	2
La7	Pomiary współpracy aparatu z pętlą indukcyjną i z łączem radiowym	2
La8	Termin dodatkowy	2

Suma godzin	15
-------------	----

### 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 W04	Kolokwium zaliczeniowe
F2	PEK_U01 do U03	Oceny z przygotowania do laboratorium oraz za sprawozdania
P = 0.5 (F1+F2) Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form dydaktycznych		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Hojan E., Akustyka aparatów słuchowych, Wydawnictwa Naukowe UAM, Poznań 1997
- [2] Dillon H., Hearing aids, Thieme, New York – Stuttgart, 2001
- [3] Czyżewski A., Kostek B., Skarżyński H., Technika komputerowa w audiologii, foniatrii i logopedii, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2002

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Moore Brian C.J., Wprowadzenie do psychologii słyszenia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Poznań 1999
- [2] Czyżewski A., Dźwięk cyfrowy, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 1998
- [3] Latkowski B., Poradnik dla protetyków słuchu, Geers, Łódź 2002
- [4] Śliwińska-Kowalska M., Audiologia kliniczna, Mediton Oficyna Wydawnicza, Łódź 2005

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

Dr inż. Piotr Pruchnicki, piotr.pruchnicki@pwr.edu.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Protetyka słuchu**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektronika**  
**I SPECJALNOŚCI Inżynieria akustyczna (EIA)**

<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	S1EIA_W16	C1,C2,C3	Wy1,6	N1,N5
PEK_W02	S1EIA_W16	C1,C2,C3	Wy2,7	N1,N5
PEK_W03	S1EIA_W16	C1,C2,C3	Wy3,4	N1,N5
PEK_W04	S1EIA_W16	C1,C2,C3	Wy5	N1,N5
PEK_U01	S1EIA_U20	C4	La2,3	N2,N3,N4,N5
PEK_U02	S1EIA_U20	C4	La4,5,6	N2,N3,N4,N5
PEK_U03	S1EIA_U20	C4	La7	N2,N3,N4,N5

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Elektronika systemów inteligentnych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Electronics of Intelligent Systems</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Aparatura Elektroniczna (EAE)</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>EKES17603</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 koncepcji inteligentnych czujników i systemów kontrolno-pomiarowych
- C2 Poznanie rozwiązań technicznych stosowanych w motoryzacji
- C3 Poznanie rozwiązań technicznych stosowanych w nowoczesnym budownictwie
- C4 Nabycie umiejętności przedstawienia posiadanej wiedzy w postaci prezentacji multimedialnej

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 – definiuje pojęcie czujnika inteligentnego

PEK\_W02 – definiuje pojęcie systemu kontrolno-pomiarowego i jednostki inteligentnej

PEK\_W03 – definiuje pojęcie inteligentnego samochodu

PEK\_W04 – definiuje pojęcie inteligentnego budynku

PEK\_W05 – opisuje czujniki różnych wielkości fizycznych i ich zastosowanie w motoryzacji i nowoczesnym budownictwie

PEK\_W06 – opisuje systemy kontroli różnych wielkości fizycznych i ich zastosowanie w motoryzacji i nowoczesnym budownictwie

PEK\_W07 – opisuje wybrane systemy komunikacji i transmisji i ich zastosowanie w motoryzacji i nowoczesnym budownictwie

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 – porządkuje, analizuje i wykorzystuje informacje ; korzysta z różnych źródeł informacji

PEK\_U02 – prezentuje w postaci multimedialnej posiadaną wiedzę z danej tematyki

## TREŚCI PROGRAMOWE

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie. Koncepcja jednostek inteligentnych	1
Wy2	Kontrola położenia i przesunięcia	2
Wy3	Kontrola prędkości i przyspieszenia liniowego i kątownego	2
Wy4	Kontrola temperatury i przepływu	2
Wy5	Kontrola ciśnienia i wibracji	2
Wy6	Kontrola wilgotności i zanieczyszczeń	2
Wy7	Kontrola oświetlenia	2
Wy8	Komunikacja i transmisja danych	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</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>
Se01-14	Samodzielna forma poznawania i prezentacji informacji na podstawie opublikowanych prac z omawianej tematyki. Omawiane są zasady pracy i współpracy inteligentnych czujników oraz systemów, które je wykorzystują	14
Se15	Podsumowanie	1

Suma godzin	15
-------------	----

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

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

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 multimedialna przygotowana i wygłoszona przez studenta w ramach seminarium
F2	PEK_W01_PEK_W07	kolokwium pisemne
P = 0,8*F1+0,2*F2 (ocena pozytywna pod warunkiem: F1≥3 i F2≥3)		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Artykuły i pozycje książkowe z zakresu motoryzacji i budownictwa
- [2] inne źródła (noty aplikacyjne, materiały firmowe, itp.)

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Artykuły z ogólnodostępnych czasopism specjalistycznych i popularnonaukowych
- [2] Wysoczański Dariusz "Światło rozproszone w pomiarach właściwości materiałów kompozytowych". Elektronizacja. 1997, nr 10, s. 7-12
- [3] Wysoczański Dariusz, Świrniak Grzegorz, Mrocza Janusz, "Analiza możliwości identyfikacji średnicy włókna cylindrycznego na podstawie cech światła rozproszonego", Pomiary, Automatyka, Kontrola. 2007, vol. 53, nr 9bis t. 1, s. 301-304

#### **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  
**Elektronika systemów inteligentnych**  
 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 , PEK_W02	K1EKA_W14_AE	1	Wy1	1,2
PEK_W03	K1EKA_W14_AE	1	Wy1	1,2
PEK_W04	K1EKA_W14_AE	1	Wy1	1,2
PEK_W05	K1EKA_W14_AE	1, 2, 3	Wy2 - Wy7	1,2
PEK_W06	K1EKA_W14_AE	1, 2, 3	Wy2 - Wy7	1,2
PEK_W07	K1EKA_W14_AE	2,3	Wy8	1, 2, 5
PEK_U01, PEK_U02	K1EKA_U13_AE	4	Se01 - 15	2, 3, 4

\*\* - z tabeli powyżej



Wydział Elektroniki PWr

**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim: Techniki optymalizacji

Nazwa w języku angielskim: Optimization - advanced computing techniques

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Elektronika

Specjalność: Zastosowanie inżynierii komputerowej w technice

Stopień studiów i forma: I stopień, stacjonarna

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy

Kod przedmiotu: **EKEK00202**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>30</b>		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie 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)	-		1		
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**

K1EKA\_W01, K1EKA\_W02, K1EKA\_W03

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Poznanie i zrozumienie zadań optymalizacji

C2 Nabycie wiedzy z zakresu technik rozwiązywania zadań optymalizacji liniowej

C3 Nabycie wiedzy z zakresu technik rozwiązywania zadań optymalizacji nieliniowej

C4 Zdobyć umiejętności wykorzystania standardowych narzędzi oraz implementacji zadania optymalizacji w określonym środowisku

C5 Zdobyć umiejętności zastosowania metod i algorytmów optymalizacji dokładnej i przybliżonej do zadań inżynierskich w elektronice i telekomunikacji.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 – zna podstawowe algorytmy optymalizacji dla zadań optymalizacji liniowej

PEK\_W02 – posiada wiedzę z zakresu zadań optymalizacji nieliniowej bez ograniczeń i z ograniczeniami.

PEK\_W03 – posiada wiedzę z zakresu podstawowych algorytmów optymalizacji lokalnej i globalnej.

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 – potrafi zastosować metody i algorytmy optymalizacji dokładne i przybliżone do zadań inżynierskich w elektronice i telekomunikacji

PEK\_U02 – potrafi wykorzystać standardowe procedury i dobrać odpowiednie parametry dla wybranych algorytmów optymalizacji.

PEK\_U03 – potrafi wyznaczyć rozwiązanie zadania optymalizacji i zinterpretować jego znaczenie dla wybranego modelu.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Optymalizacja statyczna – modele matematyczne.	2
Wy2	Przykłady zastosowań w elektronice i telekomunikacji.	2
Wy3	Klasyfikacja zadań optymalizacji, własności.	2
Wy4	Zadanie programowania liniowego – warunki istnienia ekstremum.	2
Wy5	Algorytm simpleks - techniki znajdowania pierwszego rozwiązania bazowego.	2
Wy6	Dwufazowy algorytm simpleks, dualny algorytm simpleks.	2
Wy7	Algorytmy optymalizacji dla zmiennych dyskretnych i mieszanych	2
Wy8, Wy9	Metody nieliniowej optymalizacji bez ograniczeń dla funkcji jednej i wielu zmiennych: metody optymalizacji w kierunku.	4
Wy10	Metody nieliniowej optymalizacji bez ograniczeń – algorytmy przybliżone: algorytmy ewolucyjne, genetyczne i immunogenetyczne.	2
Wy11	Techniki meta-heurystyczne m.in. systemy mrówkowe, optymalizacja rojem cząstek oraz optymalizacja z poszukiwaniem harmonii.	2
Wy12, Wy13	Algorytmy optymalizacji nieliniowej z ograniczeniami – techniki transformacji zmiennych, odrzucania osobników niedopuszczalnych i stosowania wewnętrznej i zewnętrznej funkcji kary.	4
Wy14	Przegląd programistycznych narzędzi „open source” do rozwiązywania zadań optymalizacji liniowej i nieliniowej.	2
Wy15	Repetytorium	2
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć – laboratorium		Liczba godzin
La1	Szkolenie stanowiskowe BHP, sprawy organizacyjne, wprowadzenie	2
La2	Opracowanie parametrów i postaci przykładowych zadań optymalizacji	2

La3	Algorytm simpleks prymalny	2
La4	Dwufazowy algorytm simpleks	2
La5	Algorytmy optymalizacji bez ograniczeń	2
La6	Algorytmy optymalizacji lokalnej z ograniczeniami	3
La7	Algorytmy meta-heurystyczne optymalizacji	2
	Suma godzin	<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych i tablicy  
N2. Prezentacja ćwiczenia laboratoryjnego przez prowadzącego  
N3. Realizacja ćwiczenia laboratoryjnego ( wg opracowanej instrukcji)  
N4. Sprawozdanie pisemne z ćwiczenia laboratoryjnego  
N5. Konsultacje  
N6. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych  
N7. 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_U01, PEK_U02, PEK_U03	<b>Odpowiedzi ustne obserwacja wykonywania ćwiczeń, zatwierdzenie wykonania ćwiczeń , ocena sprawozdań pisemnych z ćwiczeń laboratoryjnych</b>
F2	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03	<b>Aktywność na wykładach - referaty Kolokwium pisemne</b>
<b><math>P=0.5 \cdot F1 + 0.5 \cdot F2</math></b>		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Kusiak J., Danielewska-Tułęcka A., Oprycha P., Optymalizacja. Wybrane metody z przykładami zastosowań, PWN, 2009.
- [2] Stadnicki J., Teoria i praktyka rozwiązywania zadań optymalizacji z Przykładami zastosowań technicznych, WNT, Warszawa, 2006.
- [3] Ostanin A., Metody optymalizacji z MATLAB. Ćwiczenia laboratoryjne. Wyd. Nakom, 2009.
- [4] Stachurski A., Wierzbicki A. P., Podstawy optymalizacji, Wyd. PW, Warszawa, 1999.
- [5] Arabas J., Wykłady z algorytmów ewolucyjnych, WNT, Warszawa, 2001.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Cegielski A., Programowanie matematyczne, Ofic. Wyd. Uniw. Zielona Góra, Zielona Góra, 2002.

- [2] Sysło M., Deo N., Kowalik J., Algorytmy optymalizacji dyskretnej, PWN Warszawa 1995.
- [3] Brdyś M., Ruszczyński A., Metody optymalizacji w zadaniach, WNT, Warszawa, 1985.
- [4] Findeisen W., Szymanowski J., Wierzbicki A., Teoria i metody obliczeniowe optymalizacji, PWN, Warszawa 1980.

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

**Ewa Skubalska-Rafajłowicz ewa.skubalska-rafajlowicz@pwr.wroc.pl**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Techniki optymalizacji**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU ELEKTRONIKA**  
**NA SPECJALNOŚCI Zastosowanie inżynierii komputerowej w technice**

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	S1EZI_W04	C1, C2	Wy1÷Wy7, Wy14	N1, N2, N5, N7
PEK_W02	S1EZI_W04	C2, C3	Wy2, Wy3, Wy8÷Wy11	N1, N2, N5, N7
PEK_W03	S1EZI_W04	C3	Wy8, Wy9, Wy12÷Wy14	N1, N2, N5, N7
PEK_U01	S1EZI_U04	C4, C5	La1 ÷ La7	N2, N3, N4, N6
PEK_U02	S1EZI_U04	C4, C5	La5 ÷ La7	N2, N3, N4, N6
PEK_U03	S1EZI_U04	C4, C5	La2 ÷ La7	N2, N3, N4, N5, N6

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Miernictwo 3</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Measurement Technique 3</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>EKEK17009</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	2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)		1	1		

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

1. K1EKA\_U11

**CELE PRZEDMIOTU**

**Cele ogólne:**

- C1. Opanowanie zasad eksploatacji podstawowych urządzeń pomiarowych
- C2. Nabycie umiejętności planowania i wykonywania pomiarów
- C3. Nabycie umiejętności analizy wyników pomiarów
- C4. Nabycie umiejętności przygotowania sprawozdań z przeprowadzonych badań
- C5. Praca w małych 2-3 osobowych zespołach - umiejętności współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów.

**Cele szczegółowe:**

- C6. Praktyczne wykorzystanie i utrwalenie wiedzy z zakresu teorii błędów i niepewności pomiarów
- C7. Utrwalenie aspektów pomiarów napięć i prądów stałych
- C8. Poznanie zasad działania przetworników A/C i C/A oraz wyznaczania ich parametrów
- C9. Poznanie zasad pomiaru wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi

- C10. Nabycie umiejętności pomiaru podstawowych parametrów zmiennych sygnałów elektrycznych
- C11. Nabycie umiejętności pomiarów rezystancji liniowych i nieliniowych elementów biernych
- C12. Nabycie umiejętności pomiarów impedancji liniowych elementów biernych R, L i C
- C13. Nabycie umiejętności pomiarów mocy w obwodach prądu zmiennego
- C14. Nabycie umiejętności pomiarów parametrów źródeł napięć i prądów stałych
- C15. Nabycie umiejętności czytania dokumentacji normalizacyjnej

### **PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA**

#### **Z zakresu umiejętności:**

- PEK\_U01 – potrafi praktycznie zastosować podstawowe prawa i twierdzenia obwodów elektrycznych w odniesieniu do obwodów pomiarowych
- PEK\_U02 – zna zastosowania oraz potrafi wykorzystywać i obsługiwać przyrządy pomiarowe, odczytywać ich parametry i wyznaczać na ich podstawie błędy i niepewności pomiarowe
- PEK\_U03 – potrafi sporządzać dokumentację techniczną z przeprowadzonych badań i pomiarów oraz właściwie zaprezentować ich ostateczne wyniki
- PEK\_U04 – potrafi wykonywać i analizować pomiary napięć i prądów w obwodach prądu stałego oraz wskazywać możliwe źródła błędów
- PEK\_U05 – zna funkcje i zastosowania oraz potrafi obsługiwać oscyloskop cyfrowy
- PEK\_U06 – zna zasady działania i zastosowania przetworników A/C i C/A oraz potrafi określić ich parametry
- PEK\_U07 – potrafi wykonywać i analizować pomiary rezystancji liniowych i nieliniowych elementów biernych
- PEK\_U08 – potrafi wykonywać i analizować pomiary podstawowych parametrów źródeł napięć i prądów stałych
- PEK\_U09 – potrafi wykonywać i analizować pomiary impedancji liniowych elementów biernych R, L i C
- PEK\_U10 – potrafi wykonywać i interpretować pomiary mocy w obwodach prądu zmiennego
- PEK\_U11 – potrafi dokonać metrologicznego sprawdzenia prostego przyrządu pomiarowego wg norm
- PEK\_U12 – potrafi posłużyć się dokumentacją normalizacyjną
- PEK\_U13 – potrafi wykonywać i analizować bezpośrednie pomiary wartości skutecznej napięć okresowo zmiennych
- PEK\_U14 – potrafi wykonywać i analizować pomiary podstawowych parametrów sygnałów zmiennych metodą cyfrowego przetwarzania sygnału
- PEK\_U15 – zna zasady pomiaru wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi oraz potrafi wykonywać i analizować tymi metodami pomiary temperatury

### **TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć - wykład</b>	<b>Liczba godzin</b>
Suma godzin	

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1	Sprawy organizacyjne. Tematyka i metodologia zajęć	2
Ćw2,3	Podstawowe prawa i twierdzenia obwodów elektryczne prądu stałego i zmiennego - prawa: Ohma i Kirchhoffa, twierdzenie Thevenina, schemat zastępczy obwodu	4
Ćw4	Niepewność pomiaru bezpośredniego – niepewności wskazań przyrządów analogowych i cyfrowych, zapis ostatecznego wyniku pomiaru;	2
Ćw5	Błędy systematyczne i niepewności wyniku pomiaru pośredniego	2
Ćw6	Pomiar napięć w obwodach prądu stałego	2
Ćw7	Pomiar prądów w obwodach prądu stałego	2
Ćw8	Kompensacyjna metoda pomiaru napięcia; przetworniki C/A i kompensacyjne przetworniki A/C	2
Ćw9	Pomiar rezystancji	2
Ćw10	Pomiar bezpośredni wartości skutecznej napięć okresowo zmiennych	2
Ćw11	Pomiar parametrów sygnałów zmiennych metodą cyfrowego przetwarzania sygnałów	2
Ćw12	Pomiar parametrów źródeł napięć i prądów stałych	2
Ćw13	Pomiary impedancji elementów biernych R, L i C	2
Ćw14	Pomiary mocy w obwodach prądu zmiennego	2
Ćw15	Kolokwium zaliczające	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Sprawy organizacyjne, przepisy BHP i regulamin laboratorium	2
La2	Oscyloskop cyfrowy – obsługa i zastosowania	2
La3	Pomiary rezystancji	2
La4	Pomiary parametrów źródeł napięć i prądów stałych	2
La5	Pomiary wielkości nieelektrycznej - pomiary temperatury	2
La6	Pomiary wartości skutecznej napięć okresowo zmiennych	2
La7	Przetworniki cyfrowo- analogowe: pomiary właściwości i zastosowania	2
La8	Pomiary parametrów zmiennych sygnałów napięciowych metodą próbkowania i cyfrowego przetwarzania sygnału	2
La9,10	Pomiary impedancji elementów biernych R, L i C	4
La11,12	Pomiary mocy w obwodach prądu zmiennego	4
La13	Sprawdzanie przyrządów pomiarowych	2
La14	Termin rezerwowy – odrabianie zaległości	2
La15	Termin rezerwowy – odrabianie zaległości	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Ćwiczenia rachunkowe – dyskusja rozwiązań zadań
N2. Ćwiczenia rachunkowe – krótkie 10 min. sprawdziany pisemne
N3. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń rachunkowych
N4. Praca własna – przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego
N5. Konsultacje
N6. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych
N7. Ćwiczenia laboratoryjne – krótkie 10 min. sprawdziany przygotowania teoretycznego
N8. Ćwiczenia laboratoryjne – łączenie obwodów pomiarowych i obsługa przyrządów
N9. Ćwiczenia laboratoryjne – protokoły z przeprowadzonych doświadczeń
N10. Praca własna – sprawozdania z przeprowadzonych doświadczeń

## 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, PEK_U04, PEK_U06÷PEK_U10, PEK_U13, PEK_U14,	Pisemne kartkówki, dyskusje, kolokwium zaliczające
F2	PEK_U03, PEK_U05÷PEK_U15	Pisemne kartkówki, dyskusje, protokoły i sprawozdania
P = (F1+ F2)/2 (ocena pozytywna pod warunkiem: F1≥3 i F2≥3)		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Chwaleba A., Poniński M., Siedlecki A.: „Metrologia elektryczna”, WNT, Warszawa 1996r
- [2] Dusza J.: „Podstawy miernictwa”, Oficyna Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1998r.
- [3] Marcyniuk A.: „Podstawy metrologii elektrycznej”, WNT, Warszawa 1984r.
- [4] Taylor J.: „Wstęp do analizy błędu pomiarowego”, PWN, Warszawa 1995r.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [5] Bolkowski S.: „Elektrotechnika”, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1993r.
- [6] Marve C.: „Zarys cyfrowego przetwarzania sygnałów”, Warszawa 1999r.
- [7] Winiecki W.: „Organizacja komputerowych systemów pomiarowych”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1997r.
- [8] Świerczyński Z., Guskowski T.: „Application of SOM in classification of EGG signals” Metrology and Measuring Systems 2006 vol. 13.

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

**Dr inż. Zbigniew Świerczyński, Zbigniew.Swierczynski@pwr.edu.pl**



**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Miernictwo 3**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektronika**  
**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_U01 (umiejętności)</b>	K1EKA_U26	C3, C6	Ćw1, Ćw2, Ćw3	N1÷N5
<b>PEK_U02</b>	K1EKA_U26	C3	Ćw4, Ćw5	N1÷N5
<b>PEK_U03</b>	K1EKA_U27	C1, C2, C4, C5	La1-La3	N5÷N10
<b>PEK_U04</b>	K1EKA_U26	C3, C7	Ćw6, Ćw7	N1÷N5
<b>PEK_U05</b>	K1EKA_U27	C1, C2, C4, C5	La2	N5÷N10
<b>PEK_U06</b>	K1EKA_U26, K1EKA_U27	C1, C2, C3, C4, C5, C8	Ćw8, La7	N1÷N10
<b>PEK_U07</b>	K1EKA_U26, K1EKA_U27	C1, C2, C3, C4, C5, C11	Ćw9, La3	N1÷N10
<b>PEK_U08</b>	K1EKA_U26, K1EKA_U27	C1, C2, C3, C4, C5, C14	Ćw12, La4	N1÷N10
<b>PEK_U09</b>	K1EKA_U26, K1EKA_U27	C1, C2, C3, C4, C5, C12	Ćw13, La9, La10	N1÷N10
<b>PEK_U10</b>	K1EKA_U26, K1EKA_U27	C1, C2, C3, C4, C5, C13	Ćw14, La11, La12	N1÷N10
<b>PEK_U11</b>	K1EKA_U27	C1, C2, C4, C5, C15	La12	N5÷N10
<b>PEK_U12</b>	K1EKA_U27	C1, C2, C4, C5, C15	La5, La3	N5÷N10
<b>PEK_U13</b>	K1EKA_U26, K1EKA_U27	C1, C2, C3, C4, C5, C10	Ćw10, La6	N1÷N10
<b>PEK_U14</b>	K1EKA_U26, K1EKA_U27	C1, C2, C3, C4, C5, C10	Ćw11, La8	N1÷N10
<b>PEK_U15</b>	K1EKA_U26, K1EKA_U27	C1, C2, C4, C5, C9	La5	N5÷N10

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim **Pomiary w akustyce**

Nazwa w języku angielskim **Measurements in Acoustics**

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

Specjalność (jeśli dotyczy): **Inżynieria akustyczna**

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

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy / ~~wybieralny~~ / ~~ogólnouczelniany~~\***

Kod przedmiotu **EKES00006**

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	<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	<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				

\*niepotrzebne skreślić

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

1. K1AIR\_W12
2. EKEK011

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu pomiarów akustycznych i elektroakustycznych

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Zna rodzaje sygnałów stosowanych w miernictwie akustycznym i elektroakustycznym, metody ich generacji i analizy

PEK\_W02 Zna technikę pomiaru drgań mechanicznych za pomocą czujnika przyspieszeń oraz budowę i właściwości akcelerometrów

PEK\_W03 Zna metody optyczne pomiaru drgań mechanicznych

PEK\_W04 Zna metody pomiaru właściwości struktur drgających oraz używaną do tych pomiarów aparaturę

PEK\_W05 Zna budowę, właściwości oraz metody wzorcowania mikrofonów pomiarowych

PEK\_W06 Zna budowę i właściwości mierników poziomu dźwięku oraz techniki pomiaru poziomu dźwięku

PEK\_W07 Zna techniki pomiaru natężenia dźwięku i aparaturę stosowaną do tych pomiarów

PEK\_W08 Zna techniki pomiaru impedancji akustycznej i aparaturę stosowaną do tych pomiarów

PEK\_W09 Ma wiedzę dotyczącą warunków pomiarowych i pomieszczeń pomiarowych stosowanych do pomiaru przetworników elektroakustycznych

PEK\_W10 Zna wielkości mierzone, metody i techniki pomiaru głośników, mikrofonów i słuchawek

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Sygnały pomiarowe stosowane w miernictwie akustycznym, metody ich generacji i analizy	2
Wy2	Podstawowa aparatura stosowana w pomiarach akustycznych	2
Wy3	Pomiary drgań mechanicznych za pomocą czujnika przyspieszeń – typy i budowa akcelerometrów	2
Wy4	Pomiary drgań mechanicznych za pomocą czujnika przyspieszeń – techniki pomiarowe	2
Wy5	Metody optyczne pomiaru drgań mechanicznych	2
Wy6	Pomiary właściwości struktur drgających oraz używana do tych pomiarów aparatura	2
Wy7	Budowa, właściwości oraz metody wzorcowania mikrofonów pomiarowych	2
Wy8	Budowa i właściwości mierników poziomu dźwięku oraz techniki pomiaru poziomu dźwięku	2
Wy9	Techniki pomiaru ciśnienia akustycznego dźwięków o bardzo małych częstotliwościach	2
Wy10	Techniki pomiaru natężenia dźwięku i aparatura stosowana do tych pomiarów	2
Wy11	Techniki pomiaru impedancji akustycznej i aparatura stosowana do tych pomiarów	2
Wy12	Warunki pomiarowe i pomieszczenia pomiarowe stosowanych do pomiaru przetworników elektroakustycznych	2
Wy13	Wielkości mierzone, metody i techniki pomiaru głośników i urządzeń głośnikowych	2

Wy14	Wielkości mierzone, metody i techniki pomiaru mikrofonów	2
Wy15	Wielkości mierzone, metody i techniki pomiaru słuchawek	2
	Suma godzin	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład z wykorzystaniem tablicy i slajdów  
 N2. Konsultacje  
 N3. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do sprawdzianów

### 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_W04	Kolokwium 1
F2	PEK_W05 – PEK_W10	Kolokwium 2
P: zaliczenie obu kolokwiów, wartość średnia z ocen		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Z. Żyszkowski – Miernictwo akustyczne, WNT, Warszawa 1987
- [2] A. Dobrucki: Przetworniki elektroakustyczne, WNT, Warszawa 2007

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Artykuły z czasopism (głównie w języku angielskim) rekomendowane przez prowadzącego

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

**Prof. dr hab. inż. Andrzej Dobrucki, Andrzej.dobrucki@pwr.edu.pl**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Pomiary w akustyce**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektronika**  
**I SPECJALNOŚCI Inżynieria akustyczna**

<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	S1EIA_W01	C1	Wy1	N1, N2, N3
PEK_W02	S1EIA_W01	C1	Wy2,3	N1, N2, N3
PEK_W03	S1EIA_W01	C1	Wy4	N1, N2, N3
PEK_W04	S1EIA_W01	C1	Wy5,6	N1, N2, N3
PEK_W05	S1EIA_W01	C1	Wy7	N1, N2, N3
PEK_W06	S1EIA_W01	C1	Wy8	N1, N2, N3
PEK_W07	S1EIA_W01	C1	Wy9	N1, N2, N3
PEK_W08	S1EIA_W01	C1	Wy10	N1, N2, N3
PEK_W09	S1EIA_W01	C1	Wy11	N1, N2, N3
PEK_W10	S1EIA_W01	C1	Wy12-Wy15	N1, N2, N3

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ Elektroniki	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Technika ultradźwiękowa</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Ultrasound Technology</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria akustyczna</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>EKES00016</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		30		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		1		1

\*niepotrzebne skreślić

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

#### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zdobycie wiedzy dot. zjawisk i procesów fizycznych występujących w technice ultradźwięków oraz umiejętność określania podstawowych wielkości fizycznych z zakresu ultradźwięków.
- C2 Zdobycie wiedzy dot. zasad działania i tworzenia schematów zastępczych przetworników ultradźwiękowych przeznaczonych do pracy w różnych ośrodkach.
- C3 Nabycie umiejętności poszukiwania selektywnej wiedzy niezbędnej do tworzenia własnych oryginalnych rozwiązań.
- C4 Zdobycie umiejętności przygotowania prezentacji pozwalającej w sposób komunikatywny przekazać słuchaczom swoje pomysły i rozwiązania.
- C5 Nabycie umiejętności kreatywnej dyskusji, w której w sposób rzeczowy można uzasadnić i obronić swoje stanowisko.
- C6 Zdobycie umiejętności wykonywania ultradźwiękowych pomiarów podstawowych parametrów fizycznych oraz obsługi ultradźwiękowej aparatury do różnych zastosowań ultradźwięków.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

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

PEK\_W02 Zna zasady działania źródeł ultradźwięków i tworzenia schematów zastępczych przeznaczonych do pracy w różnych ośrodkach.

PEK\_U01 Potrafi przygotować prezentację zawierającą wyniki własnych opracowań.

PEK\_U02 Potrafi w dyskusji rzeczowo uzasadnić swoje oryginalne pomysły i rozwiązania.

PEK\_U03 Potrafi krytycznie ocenić rozwiązania naukowo-techniczne innych osób.

PEK\_U04 Wykonuje ultradźwiękowe pomiary podstawowych parametrów fizycznych.

PEK\_U05 Obsługuje ultradźwiękową aparaturę przeznaczoną do czynnych i biernych zastosowań ultradźwięków.

PEK\_U06 Umie opracować sprawozdanie z badań / protokół z pomiarów.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1, Wy2, Wy3	Propagacja fal ultradźwiękowych w różnych ośrodkach. Parametry pola ultradźwiękowego. Przejście fal ultradźwiękowych przez granice ośrodków.	6
Wy4 Wy5	Tłumienie fal ultradźwiękowych w różnych ośrodkach. Systematyka zjawisk ultradźwiękowych.	4
Wy6 Wy7, Wy8	Przepływowe źródła ultradźwięków. Przetworniki piezomagnetyczne i piezoelektryczne. Inne źródła ultradźwięków. Zasady wyznaczania schematów zastępczych przetworników ultradźwiękowych.	5
Suma godzin		15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Termin wstępny. Omówienie regulaminu pracowni, zasad obsługi urządzeń na stanowiskach laboratoryjnych, sposobu przygotowania się do ćwiczeń laboratoryjnych i sposobu opracowywania sprawozdań z ćwiczeń.	3
La2	Badanie rozszczepienia fali ultradźwiękowej.	3
La3	Pomiar prędkości rozchodzenia się i tłumienia fal ultradźwiękowych w ciałach stałych.	3
La4	Pomiar właściwości przetwornika piezoelektrycznego.	3
La5	Pomiar natężenia ultradźwięków w wodzie za pomocą siły ciśnienia promieniowania.	3
Suma godzin		15

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Omówienie zasad przygotowania prezentacji seminaryjnych	1
Se2	Prezentacje indywidualne dotyczące omówienia aktualnego stanu wiedzy związanego z problematyką wybranego zagadnienia dotyczącego źródeł ultradźwięków przeznaczonych do pracy w danym ośrodku i różnych zastosowań oraz odniesienia przewidywanego, oryginalnego własnego wkładu do osiągnięć prezentowanych w literaturze.	14
Suma godzin		15

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład
- N2. Tablica
- N3. Slajdy/prezentacje ppt
- N4. Materiały i instrukcje laboratoryjne
- N5. Stanowiska laboratoryjne
- N6. 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_W01, PEK_W02	Egzamin
F2	PEK_01	Prezentacja seminaryjna, udział w dyskusji
F3	PEK_U04 – U06	Sprawdzanie przygotowania do ćwiczeń, realizacja zadań praktycznych do wykonania w czasie laboratorium, sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.

**P = F1, przy czym F2  $\geq$  3.0 i F3  $\geq$  3.0**  
**UWAGA: Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich form dydaktycznych: wykładu, laboratorium i seminarium!**

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] E. Talarczyk, Podstawy techniki ultradźwięków, Wyd. PWr., Wrocław, 1990.
- [2] Z. Jagodziński, Przetworniki ultradźwiękowe, WKŁ, Warszawa, 1997.
- [3] A. Śliwiński, Ultradźwięki i ich zastosowania, WNT, Warszawa, 2001.
- [4] J. Obraz, Ultradźwięki w technice pomiarowej, WNT, Warszawa, 1983.
- [5] J. Golanowski, T. Gudra, Podstawy techniki ultradźwięków. Ćwiczenia laboratoryjne, Wyd. PWr. Wrocław, 1990.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] D. Ensminger, L. J. Bond, Ultrasonics. Fundamentals, Technologies and Applications, CRC Press, 2012.
- [2] A. Puskar, The use of high intensity ultrasonics, ELSEVIER, Amsterdam-Oxford- New York, 1982.
- [3] T. Gudra, Właściwości i zastosowanie przetworników ultradźwiękowych do pracy w ośrodkach gazowych, Oficyna Wydawnicza PWr, Wrocław, 2005.
- [4] C.B. Skruby, L.E.Drain, Laser Ultrasonics, Techniques and Applications, Bristol, New York, 1990.

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

**Prof. dr hab. inż. Tadeusz Gudra, tadeusz.gudra@pwr.edu.pl**

**Dr hab. inż. Krzysztof Opieliński, prof. PWr., krzysztof.opielinski@pwr.edu.pl**



MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Technika ultradźwiękowa**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU ...Elektronika...  
 I SPECJALNOŚCI ...Inżynieria akustyczna.....

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)	S1EIA_W08	C1	Wy1, Wy2, Wy3, Wy4 Wy5,	N1, N2, N3
PEK_W02 (wiedza)	S1EIA_W08	C2	Wy6, Wy7, Wy8	N1, N2, N3
PEK_U01	S1EIA_U14	C3	Se2	N2, N3
PEK_U02	S1EIA_U14	C4	Se2	N2, N3
PEK_U03	S1EIA_U14	C5	Se2	N2, N3
PEK_U04	S1EIA_U13	C6	La1 – La5	N4, N5
PEK_U05	S1EIA_U13	C6	La1 – La5	N4, N5
PEK_U06	S1EIA_U13	C6	La1 – La5	N4, N5, N6

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ *Elektroniki* /STUDIUM.....**KARTA PRZEDMIOTU**

**Nazwa w języku polskim:** Realizacja dźwięku  
**Nazwa w języku angielskim:** Sound recording  
**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** Elektronika  
**Specjalność (jeśli dotyczy):** Inżynieria Akustyczna  
**Stopień studiów i forma:** I, II-stopień, stacjonarna /niestacjonarna\*  
**Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy /wybieralny /ogólnouczelniany\*  
**Kod przedmiotu:** EKES00018  
**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)			30		30
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			2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)			1		1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)			0.5		0.5

\*niepotrzebne skreślić

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

ETEK (Elektroakustyka 1 i 2)  
 EKES (Psychoakustyka)

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Poznanie i rozumienie zaawansowanych metod edycji i produkcji dźwięku.  
 C2 Poznanie budowy, algorytmów działania, obsługi i sposobów wykorzystywania komputerowych systemów edycji dźwięku jedno- i wielośladowych.  
 C3 Zdobycie zaawansowanych informacji z zakresu realizacji nagrań, tworzenia planów dźwiękowych, techniki reprodukcji wielokanałowej i kompatybilności systemów rejestracji dźwięku.  
 C4 Zapoznanie się z zagadnieniami z wybranych obszarów realizacji dźwięku w studio nagrań

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01	Potrafi wykorzystywać urządzenia i systemy elektroakustyczne w procesie realizacji nagrania. Przygotowanie studia nagrań do pracy
PEK_U02	Potrafi kreować obraz słuchowy i określone wrażenia słuchowe.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Zapoznanie się z: akustyką pomieszczeń studia nagrań, urządzeniami studyjnymi, instalacją sygnałową, urządzeniami kontrolnymi, analogowym stołem mikserskim, cyfrowym stołem mikserskim	9
La2		
La3		
La4	Przygotowanie studia nagrań do pracy, realizacja słuchowiska radiowego, konfiguracja nagrania wielośladowego.	6
La5		
Suma godzin		<b>15</b>

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Wybrane zagadnienia z psychologii odbioru.	2
Se2	Edycja materiału muzycznego. Montaż szeregowy i równoległy. Mastering nagrania.	3
Se3	Analiza sceny dźwiękowej nagrań.	2
Se4	Zagadnienia kompatybilności zdjęć oraz systemów dźwiękowych.	2
Se5	Nagrania dźwiękowe koncertów.	2
Se6	Nagrania dźwiękowe spektakli operowych i teatralnych.	2
Se7	Realizacja dźwięku na żywo.	2
Suma godzin		<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Pokaz z komentarzem
N2. Konsultacje. Prezentacje seminaryjne i dyskusje.
N3. Praca własna – samodzielne studia, ugruntowanie wiedzy, przygotowanie do sprawdzianu 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_U01	Obecność na zajęciach, aktywność, prezentacja nagranych materiałów dźwiękowych.
F2	PEK_U02	Obecność, aktywność, opracowanie i prezentacja wybranych zagadnień.
$P = 0.5 \cdot F1 + 0.5 \cdot F2$ , przy czym należy zaliczyć obie formy		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Ballou, G., *Handbook for Sound Engineers, The New Audio Cyclopedia*, SAMS a Division of Macmillan Computer Publishing, USA, 1991.
- [2] Huber, D.M., Runstein, R.E., *Modern Recording Techniques*, Focal Press, 2001.
- [3] Lyons, R.G., *Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów*, WKiŁ, Warszawa, 2000.
- [4] White, P., *Creative Recording - Effects and Processors*, Cambridgeshire: Music Maker Books, 1993.
- [5] Wyatt, H., Amyes, T., *Audio postproduction for Film and Television*, Focal Press, 2005.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Czasopisma: Acoustica, Materiały konferencyjne SIRD i Nowości w Technice Audio i Video, Estrada i Studio, Scena i Studio, Muzyk, JASA, AES Journal, Sound, Studio Sound, ProSound, Audio Media, Mix, Hi-Fi Audio-Video, Przegląd Techniki RTV, itp.

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

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

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

### **Realizacja dźwięku**

### **Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU ELEKTRONIKA**

### **I SPECJALNOŚCI INŻYNIERIA AKUSTYCZNA**

<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>	S1EIA_U11	C1	Lab1-5	N1
<b>PEK_U01</b>	S1EIA_U12, S1EIA_W06	C2	Se2, Se4-7	N2, N3
<b>PEK_U02</b>	S1EIA_U12	C3	Se1-4, Se7	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>Elektroniczna aparatura medyczna</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Electronic Instrumentation in Medicine</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Aparatura Elektroniczna (EAE)</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>EKES609</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)	90				30
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)	-				1
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1				0,5

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

K1EKA\_W30  
K1EKA\_W33

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zdobyć wiedzę z zakresu podstaw konstrukcji aparatury elektromedycznej  
 C2. Zdobyć wiedzę z zakresu podstawowych technik medycznych  
 C3. Zdobyć wiedzę na temat budowy i działania aparatury diagnostycznej  
 C4. Zdobyć wiedzę na temat budowy i działania aparatury podtrzymującej życie i terapeutycznej  
 C5. Zdobyć wiedzę z zakresu podstawowych zastosowań informatyki w medycynie  
 C6. Zdobyć umiejętności pozyskiwania i przedstawienia nowej wiedzy z zakresu aparatury elektromedycznej w postaci prezentacji multimedialnej

### RZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 – opisuje specyfikę aparatury medycznej i podstawowe techniki medyczne

PEK\_W02 – objaśnia budowę i działanie aparatury diagnostycznej

PEK\_W03 – objaśnia budowę i działanie aparatury wspomagającej i terapeutycznej

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 – pozyskuje, analizuje i wykorzystuje informacje; korzysta z różnych źródeł informacji

PEK\_U02 – prezentuje w postaci multimedialnej posiadaną wiedzę z danej tematyki

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do wykładu. Bezpieczeństwo stosowania EAM.	2
Wy2	Specyfika EAM. Termografia. Metody ultradźwiękowe.	2
Wy3	Metody optyczne. Radiografia. Tomografia.	2
Wy4	Budowa i działanie układu nerwowo-mięśniowego. Potencjały wywołane.	2
Wy5	Audiometria i diagnostyka oka. EMG. Elektromagnetyczna aktywność mózgu: EEG, MEG.	2
Wy6	VKG, EKG, KTG, MKG.	2
Wy7	Budowa i działanie układu krążenia. Pomiar ciśnienia i przepływu krwi. Diagnostyka ścian tętnic.	2
Wy8	Modelowanie układu krążenia. Analiza fali tętna. Fonokardiografia. Gazometria. Budowa i działanie układu oddechowego.	2
Wy9	Pomiary ciśnień i przepływów. Elektryczne modele zastępcze. Pomiary właściwości mechanicznych.	2
Wy10	Badania czynnościowe. Pomiar stężeń gazów. Aparatura analityczna.	2
Wy11	Kardiostymulatory, defibrylatory. Wspomaganie układu krążenia.	2
Wy12	Sztuczne narządy: zmysły, trzustka. Płuco-serce. Respiratory.	2
Wy13	Fizykoterapia. Aparatura chirurgiczna.	2
Wy14	Systemy telemedyczne i techniki medycyny mobilnej.	3
Wy15	Podsumowanie wiadomości z zakresu elektronicznej aparatury medycznej	1
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1- Se14	Samodzielna forma pozyskiwania, opracowywania i prezentacji informacji na temat najnowszych rozwiązań i trendów w obszarze elektronicznej aparatury medycznej	14
Se15	Podsumowanie	1
<b>Suma godzin</b>		<b>15</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. Praca własna – przygotowanie prezentacji na seminarium

### 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_U02	Opracowanie i prezentacja multimedialna wygłoszona w ramach seminarium
P = (3*F1+F2)/4 (ocena pozytywna pod warunkiem: F1≥3 i F2≥3)		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] R. Tadeusiewicz, P. Augustyniak (red.): Podstawy inżynierii biomedycznej. Wydawnictwa AGH, Kraków 2009.
- [2] J. Doroszewski, R. Tarnecki, W. Zmysłowski (red.): Biosystemy. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2005.
- [3] W. Torbicz, L. Filipczyński, R. Maniewski, M. Nałęcz, E. Stolarski (red.): Biopomiary. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2001.
- [4] M. Darowski, T. Orłowski, A. Weryński, J.M. Wójcicki (red.): Sztuczne narządy. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2001.
- [5] L. Chmielewski, J.L. Kulikowski, A. Nowakowski (red.): Obrazowanie biomedyczne. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2003.
- [6] G. Pawlicki, T. Pałko, N. Golnik, B. Gwiazdowska, L. Królicki (red.): Fizyka medyczna. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2002.
- [7] G. Pawlicki: Podstawy inżynierii medycznej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1997.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] J.D. Bronzino (ed.): The Biomedical Engineering Handbook (vol. 1 & 2). CRC Press, Boca Raton 2000.
- [2] J.G. Webster (ed.): Bioinstrumentation. John Wiley & Sons, Hoboken 2004.
- [3] J.G. Webster (ed.): Medical Instrumentation: Application and Design. John Wiley & Sons, New York 1998.
- [4] Polak A.G. et al.: Telemedical system "PulmoTel-2010" for monitoring patients with chronic pulmonary diseases. Metrol. Meas. Syst., 2010, 17 (4), 537-548.

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

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

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Elektroniczna aparatura medyczna**  
 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>	K1EKA_W08_AE	C1, C2, C5	Wy1-Wy3, Wy14	N1, N2
<b>PEK_W02</b>	K1EKA_W08_AE	C3	Wy4-Wy10	N1, N2
<b>PEK_W03</b>	K1EKA_W08_AE	C4	Wy11-Wy13	N1, N2
<b>PEK_W01 - PEK_W03</b>	K1EKA_W08_AE	C1-C5	Wy15	N3, N4
<b>PEK_U01, PEK_U02</b>	K1EKA_U08_AE	C6	Se1 - 15	N5

\*\* - z tabeli powyżej



<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Technologia Nagrań Dźwiękowych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Technology of Audio Recordings</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Inżynieria akustyczna</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / <del>II</del> stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del>*</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>EKES00020</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b>TAK / <del>NIE</del>*</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	<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)	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		

\*niepotrzebne skreślić

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

1. EKEK17010

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami z zakresu realizacji nagrań dźwiękowych  
 C2 Praktyczne zastosowanie zjawisk i środków w celu wytworzenia określonego obrazu słuchowego

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W1 Zna zasadę kreowania wrażeń słuchowych wskutek działania określonych bodźców dźwiękowych

PEK\_W2 Zna sposoby ujęcia obrazu dźwiękowego

PEK\_W3 Zna podstawowe metody modyfikacji sygnałów w zastosowaniach psychoakustycznych i realizacyjnych

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U1 Potrafi wykonać różne ujęcia obrazu dźwiękowego

PEK\_U2 Potrafi modyfikować sygnały do zastosowań psychoakustycznych i realizacyjnych

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Elementy składowe toru fonicznego	2
Wy2	Techniki mikrofonowe dwu- i wielokanałowe	3
Wy3	Modyfikacje i przekształcanie sygnału fonicznego	2
Wy4	Zastosowanie pogłosu i opóźnień w procesie realizacji nagrań	3
Wy5	Wielowarstwowe zdjęcia mikrofonowe	3
Wy6	Subiektywna i obiektywna ocena jakości dźwięku	2
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Badanie stereofonicznych systemów mikrofonowych	3
Lab2	Badanie modyfikatorów dźwięku	3
Lab3	Pomiary rozległości źródeł pozornych	3
Lab4	Subiektywna ocena jakości sygnałów muzycznych	3
Lab5	Percepcja obiektów słuchowych	3
	Suma godzin	<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład z wykorzystaniem tablicy i slajdów

N2. Konsultacje

N3. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do sprawdzianów

N4. Instrukcje do ćwiczeń

### 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	Kolokwium
F2	PEK_U01	sprawozdanie
F3	PEK_U02	sprawozdanie
F4	PEK_U01	sprawozdanie

F5	PEK_U02	sprawozdanie
F6	PEK_U02	sprawozdanie
P = 0,5·F1 + 0,1· (F2+F3+F4+F5+F6), przy czym F1 ... F6 ≥ 3.0		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>	
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>	
[1]	P. White – Creative recordings
[2]	T. Rossing – The Science of Sound
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>	
[1]	Artykuły z czasopism (głównie w języku angielskim) rekomendowane przez prowadzącego
[2]	U. Jorasz – Wykłady z psychoakustyki
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>	
dr inż. Maurycy Kin, maurycy.kin@pwr.edu.pl	

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Technologia Nagrań Dźwiękowych**  
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektronika  
I SPECJALNOŚCI Inżynieria akustyczna

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_W1	S1EIA_W06	C1	Wy1-3	N1, N2, N3
PEK_W2	S1EIA_W06	C1	Wy4	N1, N2, N3
PEK_W3	S1EIA_W06	C1	Wy5-6	N1, N2, N3
PEK_U1	S1EIA_U04	C2	Lab1,4-5	N2, N3, N4
PEK_U2	S1EIA_U04	C2	Lab2-3	N2, N3, N4

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

## WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: Akustyka środowiska

Nazwa w języku angielskim: Environmental Acoustics

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Elektronika

Specjalność (jeśli dotyczy): Inżynieria Akustyczna

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

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany \*

Kod przedmiotu: EKES00024

Grupa kursów: TAK / 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.

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobycie wiedzy dotyczącej wskaźników hałasu stosowanych w zagadnieniach związanych z ochroną środowiska przed hałasem.
- C2. Zdobycie wiedzy dotyczącej teoretycznych modeli źródeł dźwięku i ich praktycznego stosowania
- C3. Zdobycie wiedzy dotyczącej: zjawisk elementarnych towarzyszących propagacji dźwięku w środowisku zewnętrznym, metod obliczania tłumienia dźwięku podczas propagacji oraz metod prognozowania hałasu w środowisku zalecanych do stosowania w UE.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

PEK\_W01 Zna miary i wskaźniki hałasu stosowane w ochronie środowiska przed hałasem.  
PEK\_W02 Zna podstawowe rodzaje modeli źródeł hałasu oraz potrafi obliczać poziom dźwięku w otoczeniu źródeł hałasu  
PEK\_W03 Zna elementarne zjawiska towarzyszące propagacji dźwięku w środowisku oraz charakteryzuje tłumienie z nimi związane.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do problematyki.	1
Wy2-3	Miary i wskaźniki hałasu: poziom dźwięku $L_A$ , równoważny poziom dźwięku $L_{AeqT}$ , ekspozycyjny poziom dźwięku $L_{AE}$ .	4
Wy4-5	Modele zastępcze źródeł hałasu i ich zastosowania praktyczne.	4
Wy6- Wy8	Propagacja dźwięku w środowisku zewnętrznym. Metody prognozowania hałasu środowiskowego.	5
	Suma godzin	<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacja  
N2. Tablica  
N3. Przykłady praktyczne

### 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	Kolokwium
F2	PEK_W03	Kolokwium
$P=(F1+F2)/2$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] PN-EN 61672-1. Elektroakustyka -- Mierniki poziomu dźwięku -- Część 1: Wymagania.
- [2] PN-ISO 1996-1. Akustyka -- Opis, pomiary i ocena hałasu środowiskowego -- Część 1: Wielkości podstawowe i procedury oceny.
- [3] PN-ISO 9613-2. Akustyka. Tłumienie dźwięku podczas propagacji w przestrzeni otwartej. Ogólna metoda obliczeniowa.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Maekawa Z., Lord P., Environmental and Architectural Acoustics, E&FN SPON 2010
- [2] Sadowski J. , Podstawy akustyki urbanistycznej, Arkady, W-Wa 1982

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

dr inż. Paweł Dziechciński, pawel.dziehcinski@pwr.edu.pl

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Akustyka środowiska** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU ELEKTRONIKA I SPECJALNOŚCI INŻYNIERIA AKUSTYCZNA

<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>	S1EIA_W13	C1	Wy1 – Wy3	N1, N2, N3
<b>PEK_W02</b>	S1EIA_W13	C2	Wy4 – Wy5	N1, N2, N3
<b>PEK_W03</b>	S1EIA_W13	C3	Wy6 – Wy8	N1, N2, N3

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

## WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: Elektroniczny sprzęt powszechnego użytku

Nazwa w języku angielskim: Consumer Electronic Equipment

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Elektronika

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

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany\*

Kod przedmiotu: ETEK00040

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)					
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 Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu budowy i zasady działania elektronicznego sprzętu powszechnego użytku (ESPU)

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Wyjaśnia funkcję mikroprocesorów jednoukładowych w sprzęcie powszechnego użytku

PEK\_W02 Opisuje sposoby komunikacji ESPU ze światem zewnętrznym, standardy transmisji stosowane czujniki

PEK\_W03 Opisuje budowę i zasadę działania nowoczesnego sprzętu RTV

PEK\_W04 Opisuje budowę i zasadę działania nowoczesnego sprzętu AGD

PEK\_W05 Charakteryzuje systemy zdalnego sterowania używane w ESPU

PEK\_W06 Charakteryzuje układy elektroniczne stosowane w samochodach

PEK\_W07 Rozpoznaje używane kody paskowe

PEK\_W08 Opisuje budowę i zasadę działania systemów alarmowych

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1, Wy2	Mikroprocesory jednoukładowe w ESPU	4
Wy3 – Wy5	Układy wymiany analogowych i cyfrowych informacji w ESPU	6
Wy6, Wy7	Nowoczesne odbiorniki radiowe i telewizyjne	4
Wy8, Wy9	Elektronika w gospodarstwie domowym	4
Wy10	Zdalne sterowanie w sprzęcie elektronicznym	2
Wy11	Układy elektroniczne w samochodach	2
Wy12	Kody kreskowe	2
Wy13, Wy14	Systemy alarmowe i systemy kontroli dostępu	4
Wy15	Repetytorium	2
	Suma godzin	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład z wykorzystaniem tablicy i slajdów

N2. Konsultacje

N3. 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
P	PEK_W01 – PEK_W08	Kolokwium



## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Łyskanowski J. "Układy elektroniczne w zmechanizowanym sprzęcie domowym". WKŁ. Warszawa. 1987
- [2] Łyskanowski J. "Układy elektroniczne powszechnego użytku". WKŁ. Warszawa. 1986
- [3] Molski M., Glinkowska M. "Karta elektroniczna - bezpieczny nośnik informacji". Mikom. Warszawa. 1999 i 2002
- [4] Herner A., Diehl H-J. „Elektrotechnika i elektronika w pojazdach samochodowych“. WKŁ. 2003, Warszawa.
- [5] Long B. "Fotografia cyfrowa". Helion, Gliwice 2002

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Czasopisma: Elektronika Praktyczna, Elektronika dla Wszystkich, Praktyczny Elektronik, Radioelektronik
- [2] Strony internetowe producentów ESPU

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

**dr inż. Piotr Pruchnicki, piotr.pruchnicki@pwr.edu.pl**

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Elektroniczny sprzęt powszechnego użytku** 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	K1EKA_W26	C1	Wy1, Wy2	N1, N2, N3
PEK_W02	K1EKA_W26	C1	Wy3 – Wy5	N1, N2, N3
PEK_W03	K1EKA_W26	C1	Wy6, Wy7	N1, N2, N3
PEK_W04	K1EKA_W26	C1	Wy8, Wy9	N1, N2, N3
PEK_W05	K1EKA_W26	C1	Wy10	N1, N2, N3
PEK_W06	K1EKA_W26	C1	Wy11	N1, N2, N3
PEK_W07	K1EKA_W26	C1	Wy12	N1, N2, N3
PEK_W08	K1EKA_W26	C1	Wy13, Wy14	N1, N2, N3

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b> Przetwarzanie sygnałów akustycznych	
<b>Nazwa w języku angielskim</b> Acoustic signal processing	
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b> Elektronika	
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b> Inżynieria akustyczna (EIA)	
<b>Profil:</b> ogólnouczeniowy / <del>praktyczny</del>	
<b>Stopień studiów i forma:</b> I / II stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*	
<b>Rodzaj przedmiotu:</b> obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczeniowy *	
<b>Kod przedmiotu</b> EKES00025	
<b>Grupa kursów</b> TAK / NIE*	

	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	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	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		

\*niepotrzebne skreślić

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

1.

### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Zdobyć wiedzę dotyczącą architektury i działania procesorów sygnałowych.
- C2 Zdobyć wiedzę dotyczącą podstawowych narzędzi programistycznych i algorytmów optymalizacji stosowanych w procesorach sygnałowych.
- C3 Zdobyć wiedzę o ofercie producentów procesorów sygnałowych oraz kierunku ich rozwoju
- C4 Zdobyć umiejętności opracowywania i uruchamiania programów realizujących algorytmy przetwarzania sygnałów akustycznych na procesorze sygnałowym na poziomie języka assemblera i języka C.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Zna podstawą architekturę i działanie procesorów sygnałowych (DSP).

PEK\_W02 Zna podstawowe narzędzia programistyczne dla procesorów sygnałowych

PEK\_W03 Zna podstawowe algorytmy optymalizacji do rozwiązania zadań optymalizacji liniowej dla zmiennych ciągłych, dyskretnych i mieszanych i zadań optymalizacji nieliniowej

PEK\_W04 Zna ofertę producentów układów procesorów DSP.

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi opracować i uruchomić program realizujący algorytmy DSP na procesorze sygnałowym na poziomie języka assemblera i języka C

PEK\_U02 Potrafi stosować metody i algorytmy optymalizacji dokładne i przybliżone do zadań inżynierskich bez ograniczeń i z ograniczeniami ze zmiennymi ciągłymi i dyskretnymi w elektronice i telekom

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, program, wymagania.	1
Wy2, Wy3	Podstawowe rodzaje procesorów sygnałowych. Architektura i działanie procesorów.	4
Wy4, Wy5	Podstawowe narzędzia programistyczne, główne rozkazy procesora sygnałowego	4
Wy6 Wy7	Podstawowe algorytmy optymalizacji do rozwiązania zadań optymalizacji liniowej dla zmiennych ciągłych, dyskretnych i mieszanych i zadań optymalizacji nieliniowej	4
Wy8	Oferta rynkowa procesorów sygnałowych, kierunki ich rozwoju. Repetytorium	2
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
Lab1	Wprowadzenie, wymagania, tematyka	1
Lab2, Lab3	Środowisko programistyczne Code Composer Studio (CCS), przygotowanie przykładowego programu	4
Lab4	Generowanie sygnałów akustycznych za pomocą procesora DSP	2
Lab5	Narzędzia oceny efektywności pracy procesora DSP	2
Lab6– Lab 8	Opracowanie i uruchomienie własnego programu z wykorzystaniem procesora sygnałowego do sterowania wybranym procesem, testy	6
	Suma godzin	<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji Power Point

N2. Konsultacje

N3. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego

N4. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych

## 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_W04	Kolokwium
F2	PEK_U01 - PEK_U02	Odpowiedzi ustne, testy, oceny ze sprawozdań
P=½ F1 + ½ F2 (warunkiem uzyskania pozytywnej oceny podsumowującej jest uzyskanie pozytywnych ocen F1 i F2)		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Steven W. Smith. *Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Praktyczny Poradnik dla inżynierów i naukowców*, Wydawnictwo BTC, Warszawa, 2007
- [2] Mark Owen. *Przetwarzanie sygnałów w praktyce*, WKŁ, Warszawa, 2009
- [3] Richard G. Lyons. *Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów*, WKŁ, Warszawa, 2006.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Papamichalis P., *Introduction to the TMS320 Family of Digital Signal Processors*, <http://dsp-book.narod.ru/DSPMW/77.PDF>

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

**Stefan Brachmański, [Stefan.brachmanski@pwr.edu.pl](mailto:Stefan.brachmanski@pwr.edu.pl)**

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU

#### **Przetwarzanie sygnałów akustycznych Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektronika I SPECJALNOŚCI Inżynieria akustyczna (EIA)**

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>	S1EIA_W07	C1	Wy1, Wy2, Wy3	N1, N3
<b>PEK_W02</b>	S1EIA_W07	C2	Wy4, Wy	N1, N3
<b>PEK_W03</b>	S1EIA_W07	C2	Wy6, Wy7	N1, N3
<b>PEK_W04</b>	S1EIA_W07	C3	Wy8	N1, N3
<b>PEK_U01</b>	S1EIA_U05	C4	Lab1 – Lab8	N2, N4
<b>PEK_U02</b>	S1EIA_U05	C4	Lab1 – Lab8	N2, N4

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Optoelektronika 1</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Optoelectronics 1</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ETEK00201</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)	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)	-				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1				

\*niepotrzebne skreślić

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

K1EKA\_W29

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Poznanie podstawowych pojęć z dziedziny optoelektroniki oraz zapoznanie się z historią rozwoju tej dziedziny techniki
- C2. Poznanie właściwości i parametrów światła
- C3. Poznanie założeń i podstawowych praw optyki geometrycznej
- C4. Poznanie pojęć związanych z fotometrią i radiometrią
- C5. Poznanie budowy i zasady działania podstawowych biernych elementów optycznych
- C6. Poznanie budowy, zasady działania i zastosowań źródeł światła
- C7. Poznanie budowy, zasady działania i zastosowań detektorów światła
- C8. Poznanie budowy, zasady działania wybranych urządzeń optoelektronicznych

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 – definiuje ogólne pojęcia związane z elektroniką, optyką i optoelektroniką oraz opisuje zarys rozwoju technicznego w tej dziedzinie
- PEK\_W02 – definiuje pojęcia fali elektromagnetycznej i światła; charakteryzuje właściwości i parametry fali elektromagnetycznej takie jak: a) długość fali b) częstotliwość fali c) polaryzacja d) prędkość
- PEK\_W03 – definiuje założenia optyki geometrycznej i falowej; opisuje zjawiska związane z propagacją światła takie jak: a) odbicie b) załamanie c) absorpcja d) dyfrakcja e) dyspersja f) rozproszenie
- PEK\_W04 – definiuje pojęcia związane z fotometrią i radiometrią takie jak: a) strumień b) natężenie c) luminancja d) egzytancja e) standardowa krzywa jaskrawości subiektywnej f) temperatura barwowa g) emisyjność
- PEK\_W05 – opisuje budowę, właściwości, parametry i zastosowania podstawowych biernych elementów optycznych takich jak: a) płytka płasko-równoległa b) pryzmat c) zwierciadło d) soczewka e) polaryzator f) retarder; zna pojęcie aberracji
- PEK\_W06 – opisuje budowę, zasadę działania i parametry źródeł światła takich jak: a) żarówka b) halogen c) lampa wyładowcza d) dioda elektroluminescencyjna e) dioda laserowa f) laser ciała stałego g) laser gazowy
- PEK\_W07 – opisuje budowę, zasadę działania i parametry światłowodów
- PEK\_W08 – opisuje budowę, zasadę działania i parametry detektorów promieniowania elektromagnetycznego (w tym światła) takich jak: a) fotodiody b) fototranzystor c) fotorezystor d) termopara e) bolometr f) piroelektryk g) termistor h) fotopowielacz i) lampowy wzmacniacz obrazu j) matryca CCD k) matryca CMOS l) transoptor m) fototyristor n) fototriak
- PEK\_W09 – opisuje budowę, zasadę działania i parametry elementów i urządzeń optoelektronicznych wykorzystywanych do wizualizacji informacji takich jak: a) CRT b) LED c) LCD d) PDP e) OLED f) FED g) DLP h) e-papier
- PEK\_W10 – opisuje budowę i zasady działania urządzeń optoelektronicznych powszechnego użytku

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Informacje wstępne, wprowadzenie	2
Wy2	Właściwości promieniowania optycznego	2
Wy3	Podstawy optyki geometrycznej i falowej	2
Wy4	Fotometria i radiometria	2
Wy5,6,7	Bierne elementy optyczne i wybrane elementy optoelektroniczne	6
Wy8,9	Źródła promieniowania: termiczne, elektroluminescencyjne, lasery – zasada działania	4
Wy 10, 11	Detektory promieniowania oraz matryce detektorów – zasada działania i parametry techniczne	4
Wy 12	Wizualizacja informacji	2
Wy 13,14,15	Wybrane zastosowania technik optoelektronicznych	6
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem pokazu slajdów
N2. Ćwiczenia rachunkowe w ramach wykładu
N3. Konsultacje
N4. 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_W10	Kolokwium pisemne
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b>
[1] Booth Kathryn „Optoelektronika”, 2001
[2] Smoliński Adam „Optoelektronika światłowodowa” 1985
<b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b>
[1] Limann Otto „Elektronika bez wielkich problemów cz.4. Optoelektronika” 1992
[2] Midwinter John „Optoelektronika i technika światłowodowa” 1995
[3] Mroczka Janusz, Wysoczański Dariusz, "Plane-wave and Gaussian-beam scattering on an infinite cylinder". Optical Engineering. 2000, vol.39, nr 3, s. 763-770
[4] Mroczka Janusz, Wysoczański Dariusz, Onofri Fabrice „Optical parameters and scattering properties of red blood cells”, Optica Applicata. 2002, vol. 32, nr 4, s. 691-700
[5] Ziętek Bernard „Optoelektronika” 2005
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>Dariusz Wysoczański, <a href="mailto:dariusz.wysoczanski@pwr.edu.pl">dariusz.wysoczanski@pwr.edu.pl</a></b>

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Optoelektronika 1**  
**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	K1EKA_W35	C1	Wy1	N1,N3,N4
PEK_W02	K1EKA_W35	C2	Wy2	N1,N3,N4
PEK_W03	K1EKA_W35	C3	Wy3	N1,N3,N4
PEK_W04	K1EKA_W35	C4	Wy4	N1,N3,N4
PEK_W05, PEK_W07	K1EKA_W35	C5,C7	Wy5,6,7	N1,N2,N3,N4
PEK_W06	K1EKA_W35	C6	Wy8,9	N1,N3,N4
PEK_W08	K1EKA_W35	C7	Wy10,11	N1,N3,N4
PEK_W09, PEK_W10	K1EKA_W35	C8	Wy12,13,14, 15	N1,N3,N4

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

\*\*\* - z tabeli powyżej



<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Fizyczne podstawy czujników</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Physical Bases of Sensors</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Aparatura Elektroniczna (EAE)</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I stopień/ stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ETES00602</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	Egzamin				
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**

K1EKA\_W12  
K1EKA\_W28

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 Nabycie podstawowej wiedzy w zakresie znajomości zasad fizycznych funkcjonowania podstawowych grup czujników wielkości nieelektrycznych  
C2 Zdobyć wiedzę na temat doboru czujnika w zależności od zastosowania

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA, osoby która zaliczyła kurs

**I. Z zakresu wiedzy:**

PEK\_W01 Potrafi odtworzyć wiedzę z zakresu zasad detekcji wielkości fizycznych

PEK\_W02 Potrafi scharakteryzować pojęcia ładunku elektrycznego, pola, potencjału, pojemności, stałej dielektrycznej

PEK\_W03 Potrafi wytłumaczyć podstawy magnetyzmu oraz rządzących nim praw: Faradaya, Biota-Savorta, Ampera, dipol magnetyczny, zjawisko indukcji.

PEK\_W04 Potrafi scharakteryzować pojęcia rezystancji, czułości temperaturowej, czułość naprężeń, efektu piezoelektrycznego i piroelektrycznego.

PEK\_W05 Potrafi wytłumaczyć efekt Halla, Seebecka i Peltiera.

PEK\_W06 Potrafi zdefiniować mechaniczne właściwości obiektów, ściskanie, rozciąganie, histerezę, przepływ laminarny, elastyczność, twardość.

PEK\_W07 Potrafi wytłumaczyć zjawisko fali dźwiękowej.

PEK\_W08 Potrafi scharakteryzować pojęcie temperatury i potrafi opisać termiczne właściwości materiałów, skale temperatury.

PEK\_W09 Potrafi scharakteryzować pojęcia pojemności cieplnej oraz rozszerzalności cieplnej.

PEK\_W10 Potrafi rozróżnić pojęcia przewodnictwa termicznego, konwekcji cieplnej, promieniowania termicznego, emisyjności.

PEK\_W11 Potrafi odtworzyć wiedzę z zakresu optycznych właściwości materii, radiometrii i fotometrii.

PEK\_W12 Potrafi scharakteryzować układy optyczne, okna, lustra, soczewki.

PEK\_W13 Potrafi scharakteryzować światłowody, modulatory elektrooptyczne i akustooptyczne.

PEK\_W14 Potrafi zaproponować materiały na czujniki oraz dobrać modele dynamiczne elementów czujników.

**TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wstęp i wprowadzenie do tematów wykładów, stawiane wymagania i forma zaliczenia	2
Wy2	Fizyczne zasady detekcji wielkości fizycznych	2
Wy3	Ładunki elektryczne, pola, potencjały, pojemność, stała dielektryczna	2
Wy4	Magnetyzm, prawa: Faradaya, Biota-Savorta, Ampera, dipol magnetyczny, zjawisko indukcji	2
Wy5	Rezystancja, czułość temperaturowa, czułość naprężeń, efekt piezoelektryczny i piroelektryczny	2
Wy6	Efekt Halla, Seebecka i Peltiera	2
Wy7	Mechaniczne właściwości obiektów, ściskanie, rozciąganie, histereza, przepływ laminarny, elastyczność, twardość	2
Wy8	Fala dźwiękowa	2
Wy9	Temperatura i termiczne właściwości materiałów, skale temperatury	2
Wy10	Pojemność cieplna, rozszerzalność cieplna	2
Wy11	Przewodzenie termiczne, konwekcja cieplna, promieniowanie termiczne, emisyjność	2
Wy12	Światło i optyczne właściwości materii, radiometria, fotometria	2

Wy13	Układy optyczne, okna, lustra, soczewki	2
Wy14	Światłowodowy, modulatory elektrooptyczne i akustooptyczne	2
Wy15	Krzem jako materiał na czujniki. Modele dynamiczne elementów czujników	2
	Suma godzin	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem różnych form multimedialnych

### 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	Egzamin pisemno-ustny
P = F1		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] J. Kamler, A. Mańk. Odbiorniki fotoelektryczne i ich zastosowanie. WNT, Warszawa 1966.
- [2] M. Łapiński. Pomiary elektryczne i elektroniczne wielkości nieelektrycznych. WNT, Warszawa 1974.
- [3] B. Szumielewicz, B. Słomski, W. Styburski. Pomiary elektroniczne w technice. WNT, Warszawa 1982.
- [4] J. Mroczka (red.): Problemy metrologii elektronicznej i fotonicznej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2008-2016.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] W. Gopel, J. Hesse, J.N. Zemel (Eds). Sensors. A Comprehensive Survey. VCH, Weinheim 1991
- [2] P. Hauptmann. Sensoren. Prinzipien und Anwendungen. Carl Hanser Verlag, Munchen 1991.
- [3] G. Schnell (Ed). Sensoren in der Automatisierungstechnik. Vieweg, Braunschweig 1991

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

**Prof. dr hab. inż. Janusz Mroczka; janusz.mroczk@pwr.edu.pl**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Fizyczne podstawy czujników**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektronika**  
**I SPECJALNOŚCI Aparatura Elektroniczna**

<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>	K1EKA_W01_AE	C1, C2	Wy1, Wy2	1
<b>PEK_W02</b>	K1EKA_W01_AE	C1, C2	Wy3	1
<b>PEK_W03</b>	K1EKA_W01_AE	C1, C2	Wy4	1
<b>PEK_W04</b>	K1EKA_W01_AE	C1, C2	Wy5	1
<b>PEK_W05</b>	K1EKA_W01_AE	C1, C2	Wy6	1
<b>PEK_W06</b>	K1EKA_W01_AE	C1, C2	Wy7	1
<b>PEK_W07</b>	K1EKA_W01_AE	C1, C2	Wy8	1
<b>PEK_W08</b>	K1EKA_W01_AE	C1, C2	Wy9	1
<b>PEK_W09</b>	K1EKA_W01_AE	C1, C2	Wy10	1
<b>PEK_W10</b>	K1EKA_W01_AE	C1, C2	Wy11	1
<b>PEK_W11</b>	K1EKA_W01_AE	C1, C2	Wy12	1
<b>PEK_W12</b>	K1EKA_W01_AE	C1, C2	Wy13	1
<b>PEK_W13</b>	K1EKA_W01_AE	C1, C2	Wy14	1
<b>PEK_W14</b>	K1EKA_W01_AE	C1, C2	Wy15	1

\*\* - z tabeli powyżej

**WYDZIAŁ ELEKTRONIKI****KARTA PRZEDMIOTU**

**Nazwa w języku polskim:** Programowanie w języku Java  
**Nazwa w języku angielskim:** Programming in Java language  
**Kierunek studiów:** Elektronika  
**Specjalność:** Aparatura Elektroniczna (EAE)  
**Stopień studiów i forma:** I stopień, stacjonarna  
**Rodzaj przedmiotu:** obowiązkowy  
**Kod przedmiotu:** ETES00604  
**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	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		

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

1. K1EKA\_ W08
2. K1EKA\_ U09

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie wiedzy z zakresu podstaw programowania w języku Java.
- C1.1 Platforma Java. Profile. Zakres zastosowań języka.
  - C1.2 Struktura i elementy składowe klas
  - C1.3 Klasy i interfejsy kolekcji.
  - C1.4 Zasady budowy GUI i obsługi zdarzeń.
  - C1.5 Komunikacja z otoczeniem, obsługa błędów
- C2 Nabycie umiejętności projektowania, tworzenia i uruchamiania programów w języku Java.
- C2.1 Projektowanie GUI z wykorzystaniem komponentów standardowych i własnych rozszerzeń
  - C2.2 Praktyczne wykorzystanie środowisk typu IDE do tworzenia i uruchamiania programów

C2.3 Wyszukiwanie i praktyczne wykorzystanie usług dostępnych w standardowych i zewnętrznych bibliotekach.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 – jest w stanie opisać elementy składowe oraz profile platformy Java

PEK\_W02 – jest w stanie opisać strukturę klasy i jej elementy składowe

PEK\_W03 – jest w stanie opisać idiomatyczną implementację popularnych wzorców projektowych

PEK\_W04 – jest w stanie opisać mechanizm obsługi błędów

PEK\_W05 – opisuje usługi wbudowane w standardowe API języka Java.

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 - potrafi opracowywać programowe modele obiektów z zachowaniem podstawowych zasad programowania obiektowego

PEK\_U02 - potrafi zaprojektować graficzny interfejs użytkownika z wykorzystaniem bibliotek AWT i Swing

PEK\_U03 – potrafi opracowywać niestandardowe zestawy komponentów GUI

PEK\_U04 – potrafi korzystać z dokumentacji API języka i stosować klasy biblioteczne we własnych programach

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia programowania obiektowego: hermetyzacja, dziedziczenie i polimorfizm. Cechy środowiska Java. Kod bajtowy i maszyna wirtualna Javy. Standardowe typy zmiennych, operatory i ich priorytety. Instrukcje sterujące. Łańcuchy znakowe.	2
Wy2	Definicja klasy. Zmienne i metody związane z klasą i obiektem. Tworzenie i inicjalizowanie obiektów. Konstruktor. Przeciążanie metod i konstruktorów. Wywoływanie metod obiektów. Polimorfizm. Klasy abstrakcyjne i interfejsy.	2
Wy3	Projektowanie interfejsu użytkownika. Pakiet AWT i Swing. Komponenty, kontenery i menedżery rozkładu.	2
Wy4	Wzorzec Obserwator. Obsługa zdarzeń. Delegacyjny model. Hierarchia klas zdarzeniowych. Interfejsy nasłuchu.	2
Wy5	Biblioteki we/wy. Obsługa błędów (wyjątków).	2
Wy6	Odczyt i prezentacja obrazów. Tablice. Kolekcje obiektów.	2
Wy7	Programowanie operacji wejścia/wyjścia. Klasy wspomagające programowanie sieciowe.	2
Wy8	Podsumowanie.	1
	<b>Suma godzin</b>	<b>15</b>

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

La1	Sprawy organizacyjne. Wprowadzenie. Charakterystyka stanowisk. Prezentacja środowiska Java Developer's Kit i IDE BlueJ.	2
La2	Analiza i modyfikacja przykładowego projektu, Podstawowe elementy składni: pola składowe, konstruktor, metody.	2
La3-4	Projekt klasy modelującej element architektury wybranego mikrokontrolera (moduł SysTick mikrokontrolera Cortex)	4
La5	Testowanie metod opracowanej klasy z wykorzystaniem Junit.	2
La6-7	Projekt interfejsu graficznego użytkownika (GUI) do aplikacji ilustrującej własności elementu architektury mikrokontrolera.	4
La8-9	Obsługa zdarzeń komponentów GUI, zastosowanie wzorca Obserwator do modelowania generacji przerwań przez mikrokontroler	4
La10	Projekt generatora – klasy aktywnej z wykorzystaniem wątków modelującej źródło impulsów	2
La11-12	Projekt własnego komponentu GUI.	4
La13-14	Integracja elementów składowych i uruchomienie aplikacji symulującej działanie elementu architektury mikrokontrolera	4
L15	Prezentacja projektu	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem wideoprojektora  
N2. Sesje laboratoryjne  
N3. Konsultacje  
N4. Praca własna, przygotowanie do realizacji projektów i testu 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_U01 – PEK_U05	Obserwacja postępów przy realizacji zadań laboratoryjnych, ocena projektu końcowego
F2	PEK_W01 - PEK_W06	Test zaliczeniowy
P = 0,7*F1 + 0,3*F2 (ocena pozytywna pod warunkiem: F1≥3 i F2≥3)		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] K. Barteczko: Ćwiczenia z Java. Wykłady i ćwiczenia, MIKOM, Warszawa 2000.
- [2] K. Arnold, J. Gosling: Java, WNT W-wa 1999r.
- [3] B. Eckel: Thinking in Java. Wydanie czwarte. Edycja polska. Wydawnictwo Helion 2006.

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] D. Taylor: Technika obiektowa. Helion 1994r.
- [2] B. Boone: Java dla programistów C i C++, WNT Warszawa 1998r.
- [3] M. C. Daconta, E. Monk, J. P. Keller, K. Bohnenerger: Java Potrzaski, Helion 2003.

### **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**  
**Programowanie w języku Java**  
**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>	K1EKA_W05_AE	C1.1	Wy1	1
<b>PEK_W02</b>	K1EKA_W05_AE	C1.2	Wy2, La1	1,2,3
<b>PEK_W03</b>	K1EKA_W05_AE	C1.4	Wy4	1,2,3
<b>PEK_W04</b>	K1EKA_W05_AE	C1.5	Wy5	1,2,3
<b>PEK_W05</b>	K1EKA_W05_AE	C1.3,C1.4 C1.5, C1.5	Wy3..Wy7	1,2,3,4
<b>PEK_U01</b>	K1EKA_U04_AE	C1.2	La2..La4	2,3,4
<b>PEK_U02</b>	K1EKA_U04_AE	C2.1	La5..La7	2,3,4
<b>PEK_U03</b>	K1EKA_U04_AE	C2.1	La9	2,3
<b>PEK_U04</b>	K1EKA_U04_AE	C2.3	La7..La15	2,4

FACULTY W4 / DEPARTMENT.....

**SUBJECT CARD**

**Name in Polish:** Technika analogowa  
**Name in English:** Analogue Technology  
**Main field of study:** Electronics  
**Specialization (if applicable):** .....  
**Level and form of studies:** 1<sup>st</sup> level, full-time  
**Kind of subject:** obligatory  
**Subject code:** ETKEK00013  
**Group of courses:** YES

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30		15		
Number of hours of total student workload (CNPS)	60		60		
Form of crediting	Examination		Crediting with grade		
For group of courses mark (X) final course	X				
Number of ECTS points	2		2		
including number of ECTS points for practical (P) classes			1		
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1		1		

\*delete as applicable

**PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES**

1. K1EKA\_W01
2. K1EKA\_W02
3. K1EKA\_W03

**SUBJECT OBJECTIVES**

- C1 Recognition of basic models of linear and nonlinear components of electrical networks, fundamental physical phenomenon and law on the field of electricity, getting ability of simple electrical networks analysis
- C2 Recognition of basic principles and methods of analogue signal processing
- C3 Can perform basic measurements of electrical quantities in circuits linear and nonlinear.

**SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS****Relating to knowledge:**

- PEK\_W01 — has got a knowledge of basic electrical network component models, is capable to set up and solve differential equations describing linear electrical networks
- PEK\_W02 — knows analysis methods of electrical networks in steady-state with sine excitations using complex numbers (phasor method), can explain energetic relationships in those networks, is capable to formulate a load matching problem to obtain real power maximum and find a way of its solution
- PEK\_W03 — has got a knowledge of an operator method based on Laplace transform, can formulate basic electrical law in operator form, is able to create and solve operator equations describing a linear electrical network; knows a concept of the transfer function

PEK_W04	representation, is capable to give a physical interpretation of a network frequency response. — knows representation of periodic function as Fourier series, can give physical interpretation of its coefficients; is capable to explain manner of analysis a linear network with a periodic input
PEK_W05	— knows a definition of a two-port network, has a basic knowledge of manners of two-ports describing using proper and working parameters
...	
<b>Relating to skills:</b>	
PEK_U01	— is capable to provide an analysis of simple networks in time domain and to interpret obtained results — to point at free and forced part of solution , can use of phasor method to analysis of networks, is capable to evaluate of active, reactive and apparent power in networks with sine inputs, can formulate and solve a load matching problem to obtain real power maximum
PEK_U02	— can express a periodic function in form of Fourier series, calculate real power and root-mean-square value of a periodic function on the basis of its discrete amplitude spectrum; is capable to analyse networks with periodic inputs.
PEK_U03	— knows a matrix description of two-ports, is capable to evaluate proper parameters of the two-port using analytical as well as measuring methods; can define and evaluate working parameters of the two-port.
PEK_U04	— is capable to analyse an electrical network containing a single nonlinear resistance-type component, can evaluate current-voltage or voltage-current characteristics of a nonlinear component and compute its static and dynamic parameters
PEK_U05	— knows the equations describing a transmission line, can evaluate wave parameters of a transmission line and interpret solutions of transmission line equations.

<b>PROGRAMME CONTENT</b>		
<b>Form of classes - lecture</b>	<b>Number of hours</b>	
Lec 1,2	Basic components of electrical networks and applied units. Fundamental physical laws on the field of electricity. Properties of electrical networks – concept of an LLTI network.	4
Lec 3	Analysis of electrical networks in time domain — evaluation of free and forced part of the network output.	2
Lec 4,5	Phasor method of analysis of steady state in networks with sine excitations. Ohm's and Kirchhoff's laws in a complex form. Complex form of the node voltage method.	4
Lec 6,7	Power relationships in sine excited networks. Real, reactive and apparent power. A load matching problem to obtain real power maximum.	4
Lec 8,9	Laplace transform — an operator method of analysis networks with any excitations. Operator form of the node voltage method.	4
Lec 10,11	Concepts and properties of a transfer function of LLTI networks. Necessary and sufficient conditions of BIBO stability. Computation of the transfer	4

	function.	
Lec 12,13	Fourier transform. Spectral representation of finite energy signals. Amplitude and phase spectra. Energy spectral density. Frequency response of a BIBO stable LLTI network. Problem of filtering – amplitude and phase characteristics.	4
Lec 14,15	The two-port networks theory. Methods of description – proper and working parameters of the two-port.	4
	<b>Total hours</b>	<b>30</b>

Form of classes - class	Number of hours	
	<b>Total hours</b>	

Form of classes - laboratory	Number of hours	
Lab 1	Fundamental theorems of the circuit theory	3
Lab 2	Measurement of the two-port networks	3
Lab 3	Fourier series	3
Lab 4	Circuit model of a transmission line	3
Lab 5	Nonlinear electrical networks	3
	<b>Total hours</b>	<b>15</b>

TEACHING TOOLS USED	
N1.	Lecture using a computer presentation
N2.	Laboratory — measurements of specialized laboratory sets
N3.	Homework — study for classes and laboratory
N4.	Individual consultation
N5.	Teaching aids for the lectures and laboratory instructions are available on-line at <a href="http://www.zto.pwr.wroc.pl">www.zto.pwr.wroc.pl</a>

#### EVALUATION OF SUBJECT EDUCATIONAL EFFECTS ACHIEVEMENT

<b>Evaluation</b> F – forming (during semester), C – concluding (at semester end)	Educational effect number	Way of evaluating educational effect achievement
F1	PEK_U01 – PEK_U05	Carrying out of the exercise an the report
F2	PEK_W01 – PEK_W05	Examination in the writing form
$C = 0,4 \times F1 + 0,6 \times F2$ , if only $F1 \geq 3$		

<b>PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE</b>
<p><b><u>PRIMARY LITERATURE:</u></b></p> <p>[1] WOLSKI, W. <i>Teoretyczne podstawy techniki analogowej</i>, Oficyna Wyd. PWr. Wrocław 2007.  [2] BOLKOWSKI, S. <i>Teoria obwodów elektrycznych</i>, WNT, Warszawa 2008.</p> <p><b><u>SECONDARY LITERATURE:</u></b></p> <p>[1] OSIOWSKI, J., SZABATIN, J. <i>Podstawy teorii obwodów</i>, t. 1–3, Podręczniki Akademickie, NT, Warszawa 2006.</p>
<b>SUBJECT SUPERVISOR (NAME AND SURNAME, E-MAIL ADDRESS)</b>
<b>Prof. Jan Zarzycki</b> <a href="mailto:Jan.Zarzycki@pwr.wroc.pl">Jan.Zarzycki@pwr.wroc.pl</a>

**MATRIX OF CORRELATION BETWEEN EDUCATIONAL EFFECTS FOR SUBJECT  
EKEK00013 Analog Technology  
AND EDUCATIONAL EFFECTS FOR MAIN FIELD OF STUDY EKA**

<b>Subject educational effect</b>	<b>Correlation between subject educational effect and educational effects defined for main field of study and specialization (if applicable)**</b>	<b>Subject objectives***</b>	<b>Programme content***</b>	<b>Teaching tool number***</b>
<b>PEK_W01</b>	K1EKA_W25	C1	Wy1,2,3	N1, 4, 6
<b>PEK_W02</b>	K1EKA_W25	C1	Wy4,5,6	N1, 4, 6
<b>PEK_W03</b>	K1EKA_W25	C1,C2	Wy7,8,9	N1, 4, 6
<b>PEK_W04</b>	K1EKA_W25	C1,C2	Wy10,11,12	N1, 4, 6
<b>PEK_W05</b>	K1EKA_W25	C1	Wy13,14,15	N1, 4, 6
<b>PEK_U01</b>	K1EKA_U24, K1EKA_U25	C1	La2	N2, 4, 5, 6
<b>PEK_U02</b>	K1EKA_U24, K1EKA_U25	C1	La4	N2, 3, 4, 5, 6
<b>PEK_U03</b>	K1EKA_U24, K1EKA_U25	C2,C3	La3	N2, 3, 4, 5, 6
<b>PEK_U04</b>	K1EKA_U24, K1EKA_U25	C2,C3	La7	N2, 3, 4, 5, 6
<b>PEK_U05</b>	K1EKA_U24, K1EKA_U25	C1,C3	La6	N2, 3, 4, 5, 6

\*\* - enter symbols for main-field-of-study/specialization educational effects

\*\*\* - from table above

WYDZIAŁ Elektroniki / STUDIUM.....	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim	<b>Systemy Operacyjne</b>
Nazwa w języku angielskim	<b>Operating Systems</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): <b>Elektronika</b>	
Specjalność (jeśli dotyczy): .....	
Stopień studiów i forma:	<b>I /<del>II</del> stopień*, stacjonarna /<del>niestacjonarna</del>*</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy /<del>wybieralny</del> /<del>ogólnouczelniany</del> *</b>
Kod przedmiotu	<b>EKEK00012</b>
Grupa kursów	<b>TAK /<del>NIE</del>*</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	<del>Egzamin</del> / 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	<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				

\*niepotrzebne skreślić

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

1. Podstawy programowania w języku C

### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Poznanie budowy współczesnych systemów operacyjnych.  
 C2 Praktyczne poznanie sposobów pracy w środowisku systemów operacyjnych Linux

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA**

Z zakresu wiedzy:

PEK01 K1EKA\_W21

...

Z zakresu umiejętności:

PEK01 K1EKA\_U21

...

Z zakresu kompetencji społecznych:

**TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wstęp, wprowadzenie do przedmiotu, program, wymagania, literatura.	1
Wy2	Definicje - Historia i ewolucja systemów operacyjnych.	2
Wy3	Fizyczna i logiczna reprezentacja danych. Systemy plików.	2
Wy4	Koncepcja i rodzaje plików. Operacje na plikach – uprawnienia.	2
Wy5	Procesy, Algorytmy szeregowania, priorytety	2
Wy6	Zarządzanie pamięcią.	2
Wy7	Systemy wieloprocesorowe, wątki procesów	2
Wy8	Bezpieczeństwo w systemach operacyjnych.	2
	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	Poznanie: <ul style="list-style-type: none"><li>- Zasad bezpieczeństwa w laboratorium (prowadzący)</li><li>- sposobu prowadzenia zajęć,</li><li>- wymagań i warunków uzyskania zaliczenia, (prowadzący)</li><li>- sposobów realizacji kolejnych zadań w ramach laboratorium,</li></ul>	1



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- środowiska – systemów operacyjnych – dostępnych w laboratorium,</li> <li>- zasad pracy z systemem Linux – podstawowe polecenia,</li> <li>- informacji niezbędnych do samodzielnego dokształcania,</li> <li>- sposobu pracy z systemem Modle i przesyłania sprawozdań.</li> </ul>	
La2	<p>Poznanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Struktury katalogów systemowych</li> <li>- Operacji na katalogach,</li> <li>- Pojęcia pliku w systemie Unix,</li> <li>- Informacji o plikach,</li> <li>- Podstawowych operacji na plikach,</li> <li>- Uprawnień w dostępie do plików,</li> <li>- Wyszukiwania plików w systemie</li> </ul>	2
La3,LA4	<p>Poznanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Przekierowywania standardowego wejścia i wyjścia procesów</li> <li>- Przetwarzania potokowego</li> <li>- Operacji na plikach z użyciem filtrów</li> <li>- Wyrażenia regularne</li> </ul>	4
La5	<p>Poznanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sposobu identyfikacji systemów plików w środowisku SO</li> <li>- Sposobu tworzenia dowiązań twardych i symbolicznych</li> <li>- Sposobu tworzenia potoków (łączy) z nazwą</li> <li>- Zrozumienie w/w zagadnień poprzez ich użycie.</li> </ul>	2
La6	<p>Poznanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sposobu identyfikacji procesów w środowisku SO</li> <li>- Sposobu tworzenia procesów w tle</li> <li>- Sposobu usuwania procesów</li> <li>- Sposobów zmiany priorytetów procesów</li> <li>- Sposobów wykonywania procesów w wyznaczonym czasie</li> </ul>	2
La7,LA8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Poznanie wybranych funkcji systemowych <ul style="list-style-type: none"> <li>o Związanych z obsługą plików</li> <li>o Związanych z obsługą procesów</li> </ul> </li> <li>- Wykorzystanie funkcji systemowych w programach</li> </ul>	4
	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		
Se3		
...		
	Suma godzin	

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
N1. Wykład z wykorzystaniem tablicy, oraz przygotowanych prezentacji i slajdów N2. System operacyjny Linux – dystrybucja Ubuntu - laboratorium N3. Informacje dla studentów i instrukcje do każdego laboratorium. N4. Konsultacje N5. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych N6. 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		Test końcowy wiedzy z wykładu
F2		Testy i sprawozdania z laboratorium
F3		
P = 67% test końcowy wykład (F1) + 33% test końcowy wiedzy praktycznej z laboratorium (F2) Testy końcowe zaliczone jeśli suma poprawnych odpowiedzi w każdym teście > 50%, F1>=3,0 , F2>=3,0		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] William Stallings, Systemy operacyjne. Wydawnictwo Robomatic 2007            [2] A. Silberschatz, P. Galvin, G. Gagne, Podstawy Systemów Operacyjnych. WNT 2005            [3] Andrew S. Tanenbaum, Systemy Operacyjne. Helion 2008            [4]</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] Maurice J. Bach, Budowa Systemu Operacyjnego unix. WNT 1995            [2]            [3]</p>
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>Dr inż. Zbigniew Soltys    zbigniew.soltys@pwr.edu.pl</b>

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Systemy Operacyjne EKEK00012**  
**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 (wiedza)</b>	K1EKA_W21	C1	W1-W8	N1,N4
<b>PEK_W02</b>				
...				
...				
<b>PEK_U01 (umiejętności)</b>	K1EKA_U21	C2	La1-La8	N2-N6
<b>PEK_U02</b>				
...				

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

## WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim Akustyka muzyczna

Nazwa w języku angielskim Musical acoustics

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Elektronika

Specjalność (jeśli dotyczy): Inżynieria Akustyczna

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

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany \*

Kod przedmiotu EKES00029

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)	30			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)					
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)	1			0.5	

\*niepotrzebne skreślić

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

1. S1EIA\_W06

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobyć wiedzę dotyczącą notacji muzycznej oraz systemów muzycznych
- C2. Zdobyć wiedzę dotyczącą instrumentów muzycznych oraz zespołów muzycznych
- C3. Zdobyć wiedzę dotyczącą form muzycznych oraz historii muzyki
- C4. Zdobyć umiejętności zorganizowania i przeprowadzenia sesji nagraniowej w studio nagrań
- C5. Zdobyć umiejętności montażu, miksu i masteringu materiału dźwiękowego z wykorzystaniem narzędzi do cyfrowej edycji dźwięku

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Rozróżnia elementy notacji muzycznej oraz systemów muzycznych

PEK\_W02 Klasyfikuje i rozpoznaje instrumenty muzyczne oraz zespoły muzyczne

PEK\_W03 Rozróżnia i klasyfikuje formy muzyczne oraz charakteryzuje epoki historii muzyki

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Organizuje i przeprowadza sesję nagraniową w studio nagrań

PEK\_U02 Wykonuje obróbkę zarejestrowanego materiału dźwiękowego z wykorzystaniem narzędzi informatycznych

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1– Wy3	Elementy dzieła muzycznego. Systemy muzyczne. Notacja muzyczna.	5
Wy3– Wy6	Klasyfikacja instrumentów muzycznych. Zespoły muzyczne	5
Wy6– Wy8	Formy muzyczne. Historia muzyki	5
	Suma godzin	<b>15</b>
Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1 – Pr3	Przygotowanie i przeprowadzenie sesji nagraniowej z udziałem muzyków	9
Pr4 – Pr5	Montaż, miks i mastering materiału dźwiękowego z wykorzystaniem narzędzi do cyfrowej edycji dźwięku	6
	Suma godzin	<b>15</b>

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Prezentacja
- N2. Tablica
- N3. Prezentacje dźwiękowe
- N4. Pokaz z komentarzem
- N5. Praca z materiałem dźwiękowym

### 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-W03	Kolokwium
F2	PEK_U01	Dyskusja, ocena aktywności
F3	PEK_U02	Ocena przygotowanego materiału dźwiękowego
$P=(F1+(F2+F3)/2)/2$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Lissa Z., Zarys nauki o muzyce, PWM, Kraków 1990 (lub wyd. Ad Oculos, Warszawa 2007)
- [2] Drobner M., Instrumentoznawstwo i akustyka, PWM, Kraków 2010
- [3] Wesołowski F., Zasady muzyki, PWM, Kraków 2011
- [4] Paul White, Creative recording
- [5] Christian Hugonnet, Stereophonic sound recording : theory and practice
- [6] John Eargle, Sound recording
- [7] Krzysztof Sztekmiler, Podstawy nagłośnienia i realizacji nagrań : podręcznik dla akustyków

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Drobner M., Systemy i skale muzyczne, PWM, Kraków 1982

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

dr inż. Przemysław Plaskota, przemyslaw.plaskota@pwr.edu.pl

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Akustyka muzyczna** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU ELEKTRONIKA I SPECJALNOŚCI INŻYNIERIA AKUSTYCZNA

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>	S1EIA_W15	C1	Wy1 – Wy3	N1, N2, N3
<b>PEK_W02</b>	S1EIA_W15	C2	Wy3 – Wy6	N1, N2, N3
<b>PEK_W03</b>	S1EIA_W15	C3	Wy6 – Wy8	N1, N2, N3
<b>PEK_U01</b>	S1EIA_U19	C4	Pr1 – Pr3	N4, N5
<b>PEK_U02</b>	S1EIA_U19	C5	Pr4 – Pr5	N4, N5

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

<b>Wydział Elektroniki PWr</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim:	<b>Struktury danych i złożoność obliczeniowa</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Data structures and computational complexity</b>
Kierunek studiów:	<b>Elektronika i Telekomunikacja</b>
Stopień studiów i forma:	<b>I stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>Obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>EKES00502</b>
Grupa kursów:	<b>TAK</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	<b>15</b>		<b>15</b>		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	<b>60</b>		<b>30</b>		
Forma zaliczenia	<b>Egzamin</b>		<b>Zaliczenie na ocenę</b>		
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>2</b>		<b>1</b>		

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

1. K1EKA\_W02, K1EKA\_W06, K1EKA\_W07, K1EKA\_W08
2. K1EKA\_U06, K1EKA\_U07, K1EKA\_U08

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy w zakresie analizy problemów kombinatorycznych oraz złożoności obliczeniowej algorytmów.
- C2. Nabycie wiedzy o sposobach konstruowania algorytmów i doboru odpowiedniego algorytmu do określonego problemu
- C3. Nabycie wiedzy i umiejętności doboru odpowiednich struktur danych do określonych typów algorytmów.
- C4. Opanowanie umiejętności analizy złożoności obliczeniowej algorytmów.

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA**

osoba, która zaliczyła kurs, ma następujące kompetencje:

**z zakresu wiedzy:**

- PEK\_W01 – zna podstawowe struktury danych (tablice, listy, kolejki, kopce, drzewa i grafy) oraz efektywność podstawowych operacji (dodawanie, usuwanie i wyszukiwanie) na nich wykonywanych
- PEK\_W02 – zna reguły kodowania danych wejściowych oraz wpływ sposobu kodowania na rozmiar instancji problemu
- PEK\_W03 – zna budowę i działanie Deterministycznej oraz Niedeterministycznej Maszyny Turinga.
- PEK\_W04 – zna definicje algorytmu wielomianowego i ponadwielomianowego.
- PEK\_W05 – zna klasy złożoności obliczeniowej problemów kombinatorycznych decyzyjnych (P, NP,

<p>NP-zupełne, silnie NP-zupełne), relacje między nimi oraz konsekwencje i ograniczenia wynikające z przynależności problemu do danej klasy.  PEK_W06 – zna definicje redukcji wielomianowej.</p> <p><b>z zakresu umiejętności:</b>  PEK_U01 – potrafi dobrać odpowiednie struktury danych do algorytmów rozwiązywania problemów w celu uzyskania jak najlepszej ich efektywności czasowej i pamięciowej.  PEK_U02 – rozróżnia problemy decyzyjne i optymalizacyjne, potrafi wskazać różnice między nimi oraz potrafi sformułować wersję optymalizacyjną dla określonego problemu decyzyjnego.  PEK_U03 – umie konstruować algorytmy do rozwiązywania problemów z wykorzystaniem różnych technik algorytmicznych.  PEK_U04 – potrafi oszacować złożoność obliczeniową prostych algorytmów, rozróżnia algorytmy wielomianowe, pseudowielomianowe i wykładnicze.</p>
--

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		Liczba godzin
Wy1	Podstawowe metody konstruowania algorytmów: metoda dziel i zwyciężaj, metoda zachłanna, transformacyjna konstrukcja algorytmu	2
Wy2	Zasady analizy algorytmów: poprawność, złożoność obliczeniowa, koszt zamortyzowany. Wprowadzenie do teorii złożoności obliczeniowej.	3
Wy3	Algorytmy przybliżone i dokładne. Kodowanie danych wejściowych. Omówienie „rozsądnej” reguły kodowania.	3
Wy4	Problemy optymalizacyjne i decyzyjne. Złożoność czasowa algorytmów. Deterministyczna maszyna Turinga.	2
Wy5	Niedeterministyczna maszyna Turinga. Program dla jedno- i k-taśmowej maszyny Turinga. Model maszyny RAM.	2
Wy6	Algorytmy wielomianowe i ponadwielomianowe. Klasy P i NP problemów decyzyjnych. Transformacja wielomianowa.	3
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		Liczba Godzin
La1	Zajęcia organizacyjne. Omówienie zadań laboratoryjnych.	1
La2	Podstawowe struktury danych. Analiza złożoności obliczeniowej.	4
La3	Struktury grafowe. Analiza złożoności obliczeniowej.	4
La4	Algorytmy grafowe. Analiza złożoności obliczeniowej.	4
La5	Repetitorium - weryfikacji umiejętności i wiedzy studenta	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

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

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

<b>Oceny</b> (F – formująca (w trakcie	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia
--	--------------------------	--------------------------



semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)		efektu kształcenia
F1	PEK_U01 ÷ PEK_U05 PEK_K01 ÷ PEK_K02	Odpowiedzi ustne. Kontrola wykonania zadań laboratoryjnych
F2	PEK_W01 ÷ PEK_W07	Egzamin pisemny
P = 0,4*F1 + 0,6*F2 (wszystkie oceny formujące muszą być pozytywne)		

### **LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA**

#### **LITERATURA PODSTAWOWA**

- [1] T. Cormen, C.E. Leiserson, R.L. Rivest, „Wprowadzenie do algorytmów”, WNT 2003
- [2] N. Wirth, „Algorytmy + struktury danych = programy”, WNT 2004
- [3] C. Papadimitriou, „Złożoność obliczeniowa”, WNT, 2002
- [4] J. Błażewicz, „Problemy optymalizacji kombinatorycznej”, PWN, Warszawa 1996
- [5] P. Wróblewski, „Algorytmy, struktury danych i techniki programowania”, Helion 2003

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] M. Sysło, N. Deo, J. Kowalik, „Algorytmy optymalizacji dyskretnej”, PWN, W-wa 1999
- [2] R. Neapolitan, K. Naimipour, Podstawy algorytmów z przykładami w C++, Helion, 2004
- [3] M. Garey, D. Johnson, Computers and Intractability: A Guide to the Theory of NP-Completeness, W. H. Freeman & Co. New York, 1979

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

dr inż. Tomasz Kapłon, tomasz.kaplon@pwr.edu.pl

### MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Efektywność procedur obliczeniowych** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Elektronika i Telekomunikacja**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	S1EZI_W07	C2, C3	Wy1, Wy2	1,3,5
PEK_W02, PEK_W03, PEK_W04, PEK_W05, PEK_W06	S1EZI_W07	C1, C4	Wy3, Wy6	1,3,5
PEK_U01, PEK_U03	S1EZI_U07	C2, C3	La1, La5	2,3,4
PEK_U02, PEK_U04	S1EZI_U07	C1,C4	La1, La5	2,3,4

**Wydział Elektroniki PWr****KARTA PRZEDMIOTU**Nazwa w języku polskim: **Lokalne sieci komputerowe**Nazwa w języku angielskim: **Local area networks**Kierunek studiów: **Elektronika i Telekomunikacja**Stopień studiów i forma: **I stopień, stacjonarna**Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**Kod przedmiotu: **EKES00506**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>Zaliczenie na ocenę</b>				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>2</b>				
Liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	<b>2</b>				
Liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	<b>2</b>				

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI****1. K1EKA\_W19****CELE PRZEDMIOTU**

- C1. nabycie umiejętności konstruowania i konfigurowania lokalnej sieci komputerowej
- C2. nabycie umiejętności dotyczącej zarządzania kontami użytkowników w sieci lokalnej
- C3. nabycie umiejętności instalowania usług sieciowych
- C4. nabycie umiejętności publikowania treści w sieci WWW
- C5. nabycie umiejętności projektowania sieci komputerowej

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

z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 Zna urządzenia sieciowe lokalnej sieci komputerowej.

PEK\_W02 Zna zasady tworzenia kont użytkowników i zarządzania uprawnieniami dostępu do zasobów sieciowych

PEK\_W03 Zna zasady funkcjonowania serwerów WWW

PEK\_W04 Zna podstawy działania prostych aplikacji sieciowych WWW.

PEK\_W05 Zna zasady tworzenia i publikowania stron WWW.

PEK\_W06 Zna zasady budowania aplikacji Web-service.

PEK\_W07 Potrafi stworzyć szkielet projektu lokalnej sieci komputerowej.

TREŚCI PROGRAMOWE		

Forma zajęć – Wykład		Liczba Godzin
Wy1	Sprawy organizacyjne. Wprowadzenie.	3
Wy2	Podstawowe komendy w systemie linux	3
Wy3	Zarządzanie kontami w systemie linux	3
Wy4	Stworzenie infrastruktury sieci, konfiguracja rutera	3
Wy5	Instalacja serwera WWW, interpretera PHP	3
Wy6	Strona internetowa w technologii WWW ze skryptami javascript	3
Wy7	Usługa w technologii Web-service.	3
Wy8	Projekt sieci komputerowej	6
Wy9	Podsumowanie i zaliczenie laboratorium	3
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
1. Uczestnictwo w wykładzie 2. Konsultacje 3. Praca własna – implementacja wybranych programów 4. Praca własna – samodzielne studia literaturowe

## 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	Zaliczenie ustne
P=F1		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<u>LITERATURA PODSTAWOWA</u> [1] S. Tanenbaum, Sieci komputerowe, Helion, 2004
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA W JEZYKU POLSKIM</u>
<u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA W JEZYKU ANGIELSKIM</u> .
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Jerzy Greblicki; <a href="mailto:Jerzy.Greblicki@pwr.wroc.pl">Jerzy.Greblicki@pwr.wroc.pl</a>

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Lokalne sieci komputerowe**  
**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	S1EZI_W14	C1	Wy1,4	1,2,4
PEK_W02	S1EZI_W14	C2	Wy2,3	1,2,4
PEK_W03	S1EZI_W14	C3,4	Wy4	1,2,4
PEK_W04	S1EZI_W14	C3,4	Wy5,6,7	1,2,3
PEK_W05	S1EZI_W14	C2,3,4	Wy6,7	1,2,4
PEK_W06	S1EZI_W14	C3,4	Wy6	1,2,3,4
PEK_W07	S1EZI_W14	C5	Wy8,9	1,2,4

## WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

## KARTA PRZEDMIOTU

<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Optoelektronika 2</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Optoelectronics 2</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Aparatura Elektroniczna (EAE)</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>EKES00607</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**

K1EKA\_W29

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. nabycie umiejętności określenia założeń konstrukcyjnych w oparciu o dostępną bazę sprzętową i programową
- C2. nabycie umiejętności opracowania i wykonania części sprzętowej prostego optoelektronicznego układu pomiarowego
- C3. nabycie umiejętności opracowania prostego oprogramowania kontrolno-pomiarowego
- C4. nabycie umiejętności uruchamiania i testowania prostych układów mechaniczno-optycznych, elektronicznych i optoelektronicznych
- C5. nabycie umiejętności dokumentowania opracowanego optoelektronicznego układu pomiarowego

\*niepotrzebne skreślić

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 – umie zaprojektować proste optoelektroniczne układy pomiarowe

PEK\_U02 – dobiera założenia konstrukcyjne w oparciu o dostępną bazę sprzętową i programową

PEK\_U03 – opracowuje i wykonuje część sprzętową prostego optoelektronicznego układu pomiarowego

PEK\_U04 – tworzy proste oprogramowanie kontrolno-pomiarowe

PEK\_U05 – tworzy proste układy mechaniczno-optyczne, elektroniczne i optoelektroniczne

PEK\_U06 – potrafi przygotować dokumentację i zaprezentować wykonany optoelektroniczny układ pomiarowy

## 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
La4-7	Opracowanie części sprzętowej układu pomiarowego	8
La8-10	Opracowanie części programowej układu pomiarowego	6
La11-12	Uruchamianie i testowanie układu pomiarowego	4
La13	Wykonanie przykładowych pomiarów	2
La14	Opracowanie dokumentacji układu pomiarowego oraz uzyskanych wyników w formie raportu	2
La15	Prezentacja układu pomiarowego	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Praca własna w trakcie laboratorium

N2. Konsultacje w trakcie laboratorium

N3. Konsultacje

N4. Praca własna – przygotowanie dokumentacji 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_U06	opracowanie, uruchomienie, przetestowanie i dokumentowanie optoelektronicznego układu pomiarowego
P = F1		

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
<b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b> [1] Booth Kathryn „Optoelektronika”, 2001 [2] Smoliński Adam „Optoelektronika światłowodowa” 1985 <b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b> [1] Limann Otto „Elektronika bez wielkich problemów cz.4. Optoelektronika” 1992 [2] Midwinter John „Optoelektronika i technika światłowodowa” 1995 [3] Mroczka Janusz, Wysoczański Dariusz, "Plane-wave and Gaussian-beam scattering on an infinite cylinder". Optical Engineering. 2000, vol.39, nr 3, s. 763-770 [4] Mroczka Janusz, Wysoczański Dariusz, Onofri Fabrice „Optical parameters and scattering properties of red blood cells”, Optica Applicata. 2002, vol. 32, nr 4, s. 691-700 [5] Ziętek Bernard „Optoelektronika” 2005
<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**  
**Optoelektronika 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, PEK_U02</b>	K1EKA_U05_AE	1	La01-La03	N1, N2, N3
<b>PEK_U03</b>	K1EKA_U05_AE	2	La04 - La07	N1, N2, N3
<b>PEK_U04</b>	K1EKA_U05_AE	3	La08 - La10	N1, N2, N3
<b>PEK_U05</b>	K1EKA_U05_AE	4	La04 -La13	N1, N2, N3
<b>PEK_U06</b>	K1EKA_U05_AE	5	La14-La15	N1, N2, N3, N4

\*\* - z tabeli powyżej



## WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: Ochrona przed hałasem i drganiami

Nazwa w języku angielskim: Noise and Vibration Control

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Elektronika

Specjalność (jeśli dotyczy): Inżynieria Akustyczna

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

Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany \*

Kod przedmiotu: EKES17021

Grupa kursów: TAK / NIE\*

	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)					
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		

\*niepotrzebne skreślić

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

1. S1EIA\_W01

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zdobycie wiedzy dotyczącej wskaźników hałasu stosowanych w zagadnieniach związanych z ochroną środowiska pracy przed hałasem.
- C2. Zdobycie wiedzy dotyczącej wykonania pomiarów hałasu i drgań oraz oceny ich skutków.
- C3. Zdobycie wiedzy w zakresie projektowania technicznych środków ochrony przeciwhałasowej i przeciwdrganiowej oraz zasad ich projektowania.
- C4. Zdobycie wiedzy w zakresie projektowania ochrony przeciwdźwiękowej budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

PEK\_W01 Zna miary i wskaźniki hałasu stosowane w ochronie środowiska przed hałasem.  
 PEK\_W02 Ma wiedzę dotyczącą wpływa hałasu i drgań na człowieka oraz metod ochrony przed hałasem i drganiami.  
 PEK\_W03 Ma wiedzę na temat aparatury pomiarowej i potrafi dobierać odpowiednie metody pomiarowe do realizowanego pomiarów hałasu i drgań.  
 PEK\_W04 Ma wiedzę na temat doboru i projektowanie biernych środków ochrony przed hałasem oraz akustyki pomieszczeń przeznaczonych do pracy.  
 PEK\_W05 Identyfikuje potencjalne źródła hałasu oraz wskazuje sposoby ochrony przeciwdźwiękowej pomieszczeń w budynkach od urządzeń wewnętrznych i hałasu zewnętrznego.  
 PEK\_W06 Rozpoznaje wybrane problemy minimalizacji drgań materiałowych oraz dobiera odpowiednie środki wibroizolacji.

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi wykonać podstawowe pomiary hałasu.  
 PEK\_U02 Potrafi wykonać podstawowe pomiary drgań.  
 PEK\_U03 potrafi tworzyć modele obliczeniowe hałasu w pomieszczeniach przemysłowych, hałasu emitowanego przez obiekty przemysłowe, określać zasięg oddziaływania hałasu.  
 PEK\_U04 Potrafi ocenić narażenie na hałas na stanowisku pracy.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do problematyki.	1
Wy2	Miary i wskaźniki hałasu: poziom dźwięku $L_A$ , równoważny poziom dźwięku $L_{AeqT}$ , ekspozycyjny poziom dźwięku $L_{AE}$ .	2
Wy3-4	Wpływ hałasu i drgań na człowieka. Metody i środki ochrony przed hałasem i drganiami. Regulacja prawne	4
Wy5	Referencyjne metodyki wykonywania pomiarów hałasu.	2
Wy6	Pomiary drgań. Wpływ drgań na budynki i osoby przebywające w budynkach.	2
Wy7-9	Projektowanie i dobór biernych środków ochrony przed hałasem: tłumiki akustyczne, obudowy, kabiny, ekrany akustyczne oraz akustyki pomieszczeń do pracy (biura otwarte, hale produkcyjne)	6
Wy10-11	Transmisja hałasu pomiędzy pomieszczeniami, do pomieszczenia i na zewnątrz pomieszczeń.	4
Wy12-13	Izolacyjność akustyczna przegród budowlanych na dźwięki powietrzne i uderzeniowe. Wskaźniki oceny izolacyjności akustycznej.	4
Wy14	Ochrony przeciwdźwiękowa pomieszczeń w budynkach od urządzeń i instalacji wewnętrznych oraz hałasu zewnętrznego	2
Wy15	Wybrane zagadnienia minimalizacji drgań materiałowych. Dobór wibroizolatorów.	2
Wy16	Kolokwium zaliczeniowy	1
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wstęp do laboratorium – organizacja zajęć, aparatura stosowana.	2
La2	Pomiary zmiany poziomu dźwięku w funkcji odległości od źródła.	4
La3	Akcelerometry i przedwzmacniacze - kalibracja, pomiary drgań.	4
La4	Ochrona przeciwhałasowa stanowisk pracy.	4

La5	Pomiar poziomu mocy akustycznej źródła hałasu metodą techniczną	4
La6	Pomiar hałasu na stanowisku pracy.	4
La7,8	Modelowanie hałasu w środowisku zewnętrznym, projektowanie ekranów akustycznych.	8
	Suma godzin	30

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Prezentacja  
N2. Tablica  
N3. Przykłady praktyczne  
N4. Stanowisko laboratoryjne.

### 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-W06	Egzamin pisemny
F2	PEK_U01- U01	Ocena przygotowania do laboratorium, realizacji powierzonych zadań oraz opracowanego sprawozdania.
P=0,3*F1+0,7*F2 (konieczne uzyskanie oceny pozytywnej z F1 i F2)		

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

[1] Zbigniew Engel, Ochrona środowiska przed drganiami i hałasem. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2001.

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Mikulski W. Metody prognozowania hałasu w halach przemysłowych. CIOP, Warszawa 1999.  
[2] 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.

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

dr inż. Romuald Bolejko, romuald.bolejko@pwr.edu.pl

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Ochrona środowiska przed hałasem i drganiami**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU ELEKTRONIKA**  
**I SPECJALNOŚCI INŻYNIERIA AKUSTYCZNA**

<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>	S1EIAW11	C1	Wy1 – Wy2	N1, N2, N3
<b>PEK_W02</b>	S1EIAW11	C1	Wy3-Wy4	N1, N2, N3
<b>PEK_W03</b>	S1EIAW11	C2	Wy5 – Wy6	N1, N2, N3
<b>PEK_W04</b>	S1EIAW11	C3, C4	Wy7 – Wy11	N1, N2, N3
<b>PEK_W05</b>	S1EIAW11	C3, C4	Wy12– Wy14	N1, N2, N3
<b>PEK_W06</b>	S1EIAW11	C3, C4	Wy15	N1, N2, N3
<b>PEK_U01</b>	S1EIAU16	C2-C4	La1, La2, La5, La6	N3, N4
<b>PEK_U02</b>	S1EIAU16	C2-C4	La1, La3	N3, N4
<b>PEK_U03</b>	S1EIAU16	C2-C4	La7, La8	N3, N4
<b>PEK_U04</b>	S1EIAU16	C2-C4	La4, La6	N3, N4

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Elektronika przemysłowa</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Industrial Electronics</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	<b>Aparatura Elektroniczna (EAE)</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I / II stopień*, stacjonarna / <del>niestacjonarna</del>*</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy / <del>wybieralny</del> / <del>ogólnouczelniany</del> *</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>EKES17602</b>
<b>Grupa kursów</b>	<b><del>TAK</del> / 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	zaliczenie na ocenę/ <del>Egzamin</del>				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	<b>3</b>				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1				

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

1. K1EKA\_W33
2. K1EKA\_U26

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Nabycie wiedzy o wymaganiach stawianych urządzeniom elektroniki przemysłowej i specjalnej.
- C2. Nabycie przeglądowej wiedzy o zakłóceniach, bezpieczeństwie i systemach normalizacji przemysłowej w tym EMC i R&TTE.
- C3. Nabycie podstawowej wiedzy z zakresu optymalizacji sprawności urządzeń elektroniki przemysłowej i specjalnej.
- C4. Nabycie wiedzy z zakresu bezpieczeństwa użytkowania i ochrony urządzeń wrażliwych.
- C5. Nabycie wiedzy o skutkach oddziaływania pól elektromagnetycznych na organizmy żywe.
- C6. Nabycie wiedzy z zakresu aplikacji systemów zdalnej kontroli i telemetrii przemysłowej.
- C7. Nabycie wiedzy o standardach i wybranych aspektach technologiczno-aplikacyjnych przemysłowych interfejsów komunikacyjnych.
- C8. Nabycie wiedzy o architekturze, cechach i zastosowaniach transceiverów radiowych.
- C9. Nabycie wiedzy nt. budowy, cech funkcjonalnych i roli anten w torze radiokomunikacyjnym.
- C10. Nabycie wiedzy z zakresu zagadnień dopasowania impedancyjnego i metod oceny integralności sygnałów oraz ich wpływu na jakość komunikacji.
- C11. Nabycie podstawowej wiedzy o problemach inżynierii elektronicznej w transporcie, medycynie, budownictwie, inżynierii sanitarnej i publicznej, systemach bezpieczeństwa i in.

\*niepotrzebne skreślić

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

**I. Z zakresu wiedzy: Ma przeglądową wiedzę dotyczącą zagadnień planowania, projektowania, oceny technicznej i normalizacji stosowanej w elektronicznej aparaturze przemysłowej. Potrafi dobierać narzędzia projektowe i metody analizy danych w celu rozwiązania konkretnych problemów technicznych związanych z procesem projektowania elektronicznej aparatury przemysłowej i specjalnej.**

- PEK\_W01 – Potrafi formułować potrzeby i wymagania stawiane elektronicznym urządzeniom przemysłowym, scharakteryzować typowe zagrożenia występujące w procesie produkcyjnym oraz objaśnić pojęcie procesu produkcyjnego i krótko scharakteryzować jego elementy składowe w odniesieniu do metodologii stosowanej przy przemysłowym projektowaniu aparatury elektronicznej.
- PEK\_W02 – Potrafi dokonać pogładowej oceny studium wykonalności projektu, oszacowania kosztów oraz podać przykład harmonogramu i planu produkcyjnego.
- PEK\_W03 – Potrafi objaśnić pojęcie inżynierii jakości oraz zaproponować metody walidacji rozwiązań konstrukcyjnych zadanego problemu technicznego.
- PEK\_W04 – Posiada przeglądową wiedzę o systemach normalizacji przemysłowej.
- PEK\_W05 – Posiada podstawową wiedzę z zakresu bezpieczeństwa użytkowania i ochrony urządzeń wrażliwych.
- PEK\_W06 – Potrafi zidentyfikować źródła pól elektromagnetycznych występujących w aparaturze przemysłowej oraz dokonać oceny ich wpływu na organizmy żywe.
- PEK\_W07 – Posiada przeglądową wiedzę o systemach zdalnej kontroli, nadzoru produkcyjnego, telemetrii przemysłowej i specjalnej.
- PEK\_W08 – Potrafi wymienić i krótko scharakteryzować wybrane standardy komunikacji przewodowej w kontekście aplikacji przemysłowych.
- PEK\_W09 – Potrafi omówić wybrane systemy przemysłowej komunikacji bezprzewodowej i wymienić ich cechy charakterystyczne.
- PEK\_W10 – Potrafi opisać architekturę, cechy funkcjonalne oraz typowe ograniczenia wybranych transceiverów radiowych.
- PEK\_W11 – Potrafi omówić rolę anteny w torze radiokomunikacyjnym, wymienić wybrane typy anten z podaniem ich podstawowych cech charakterystycznych oraz obszarów zastosowań.
- PEK\_W12 – Potrafi zidentyfikować źródła zakłóceń EMI w odniesieniu do elektronicznej aparatury przemysłowej, wymienić metody ich ograniczania oraz omówić zagadnienia dopasowania impedancyjnego.
- PEK\_W13 – Potrafi objaśnić pojęcie integralności sygnałów oraz omówić zagadnienia związane z metodyką oceny jakości komunikacji.
- PEK\_W14 – Potrafi rozróżnić i krótko scharakteryzować typy układów zasilania stosowanych w elektronicznej aparaturze przemysłowej i specjalnej, wskazać ich wady i zalety oraz zdefiniować obszar możliwych zastosowań z uwzględnieniem zagadnień sprawności energetycznej
- PEK\_W15 – Potrafi wymienić i opisać typowe problemy konstrukcyjne występujące w inżynierii elektronicznej przemysłowej i specjalnej.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Sprawy organizacyjne i warunki zaliczenia. Wymagania stawiane elektronicznym urządzeniom przemysłowym. Proces produkcyjny, etapy projektowania elektronicznej aparatury przemysłowej oraz typowe zagrożenia występujące w procesie produkcyjnym.	2
Wy2	Studium wykonalności projektu. Planowanie produkcyjne i zarządzanie procesem produkcyjnym.	2
Wy3	Inżynieria jakości, strategia rozwoju produktu i metodyka kosztorysowania.	2
Wy4	Wybrane dyrektywy i systemy normalizacji przemysłowej EMC, LVD, R&TTE itp.	2
Wy5	Bezpieczeństwo użytkowania i ochrona urządzeń wrażliwych – przeciwprzepięciowa, przeciwzakłóceńowa i in.	2
Wy6	Smog elektromagnetyczny i oddziaływanie pól EM na organizmy żywe - skutki biologiczne i miary oddziaływania. Emisyjność elektromagnetyczna urządzeń elektronicznych – identyfikacja, pomiar, metody minimalizacji.	2
Wy7	Systemy zdalnej kontroli i telemetrii przemysłowej – architektura, cechy funkcjonalne i obszary zastosowań.	2
Wy8	Standardy i wybrane aspekty przemysłowo-technologiczne przewodowych interfejsów komunikacyjnych.	2
Wy9	Wybrane bezprzewodowe systemy komunikacji przemysłowej – zagadnienia protokolarne i standaryzacyjne.	2
Wy10	Architektura i cechy funkcjonalne wybranych transceiverów radiowych w kontekście aplikacji przemysłowych.	2
Wy11	Rola anteny w torze radiokomunikacyjnym. Wybrane typy anten, ich podstawowe parametry, charakterystyki i układy aplikacyjne.	2
Wy12	Zagadnienia dopasowania impedancyjnego i przemysłowe aspekty propagacji fal EM.	2
Wy13	Metodyka oceny jakości komunikacji. Integralność sygnałów - narzędzia diagnostyczne i charakterystyczne parametry funkcjonalno-techniczne.	2
Wy14	Zasilanie w obwodach elektronicznej aparatury przemysłowej i specjalnej – optymalizacja sprawności urządzeń.	2
Wy15	Wybrane problemy inżynierii elektronicznej w transporcie, budownictwie, inżynierii sanitarnej i publicznej, systemach bezpieczeństwa i in. Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
1. Wykład konwersatoryjny z użyciem multimediów 2. Wykład problemowy i praca własna połączona ze studiami literaturowymi w ramach przygotowania do kolokwium 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_W01÷PEK_W15	Kolokwium zaliczeniowe
P=F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Hennel J., Podstawy elektroniki półprzewodnikowej, WNT, Warszawa 2003
- [2] Nawrocki W., Rozproszone systemy pomiarowe, WKŁ, 2006
- [3] Łunarski J., Zarządzanie jakością. Standardy i zasady, WNT, 2012
- [4] Chapra S.C., Applied numerical methods with MATLAB for engineers and scientists, McGraw-Hill, 2012

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Elektronika – Magazyn Elektroniki Profesjonalnej, roczniki: 2003-2017
- [2] Wybrane normy EN – PN oraz ETSI
- [3] Nowocień S., Crystal stability problem in wireless biomedical devices, Przegląd Elektrotechniczny, 2012
- [4] IEEE Transactions on Industrial Electronics – wybrane numery

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

**dr inż. Sylwester Nowocień ; sylwester.nowocien@pwr.edu.pl**



**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Elektronika przemysłowa**  
**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	K1EKA_W12_AE	C1	Wy1	1,2
PEK_W02	K1EKA_W12_AE	C1	Wy2	1,2
PEK_W03	K1EKA_W12_AE	C1	Wy3	1,2
PEK_W04	K1EKA_W12_AE	C2	Wy4	1,2
PEK_W05	K1EKA_W12_AE	C4	Wy5	1,2
PEK_W06	K1EKA_W12_AE	C5	Wy6	1,2
PEK_W07	K1EKA_W12_AE	C6	Wy7	1,2
PEK_W08	K1EKA_W12_AE	C7	Wy8	1,2
PEK_W09	K1EKA_W12_AE	C7	Wy9	1,2
PEK_W10	K1EKA_W12_AE	C8	Wy10	1,2
PEK_W11	K1EKA_W12_AE	C9	Wy11	1,2
PEK_W12	K1EKA_W12_AE	C10	Wy12	1,2
PEK_W13	K1EKA_W12_AE	C10	Wy13	1,2
PEK_W14	K1EKA_W12_AE	C3	Wy14	1,2
PEK_W15	K1EKA_W12_AE	C11	Wy15	1,2

\*\* - z tabeli powyżej

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim:	<b>Elektronika źródeł odnawialnych</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Electronics of Renewable Sources</b>
Kierunek studiów:	<b>Elektronika</b>
Specjalność:	<b>Aparatura Elektroniczna (EAEW)</b>
Stopień studiów i forma:	<b>I stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>ETES625</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			30	
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)	-			1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1			0,5	

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

1. K1EKA\_W02\_AE

**CELE PRZEDMIOTU**

C1. Nabycie podstawowej wiedzy uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne z następujących działów elektroniki źródeł odnawialnych:

C1.1. Topologia systemów fotowoltaicznych, elektrowni wiatrowych, konwerterach, przekształtnikach i układach zabezpieczających.

C1.2. Budowa konwerterów i przetwornice napięć, falowników, regulatorów ładowania i układów zabezpieczających.

C1.3. Sposoby wykorzystywania i konstruowania systemów opartych o konwertery, przetwornice, falowniki, regulatory ładowania i układy zabezpieczające.

C1.4. Układy zwiększające sprawność pozyskiwania energii ze źródeł odnawialnych, algorytmy wyszukiwania punktu mocy maksymalnej, problemy z nadprodukcją energii a zarazem jakością generowanej energii

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

- PEK\_W01 – posiada wiedzę o pierwotnych odnawialnych źródłach energii, energii wiatru, promieniowania słonecznego, biomasy, geotermalnej, sposobach magazynowania energii.
- PEK\_W02 – posiada wiedzę o konwerterach i przetwornicach energii elektrycznej, inwerterach, układach zabezpieczających, kontrolerach ładowania i układach diagnostycznych.
- PEK\_W03 – posiada wiedzę o algorytmach wyszukiwania punktu mocy maksymalnej, układach nadążnych za światłem i koncentratorach
- PEK\_W04 – posiada wiedzę o rozwiązaniach układowych stosowanych w budynkach niskoenergetycznych oraz pojazdach elektrycznych i hybrydowych

### Z zakresu umiejętności:

- PEK\_U01 – potrafi definiować, charakteryzować, wskazać wady i zalety, poszczególnych konwerterów, przetworników i układów dystrybucji energii elektrycznej
- PEK\_U02 – potrafi wybrać odpowiedni układ zabezpieczający
- PEK\_U03 – potrafi zdefiniować i opisać algorytmy wyszukiwania punktu mocy maksymalnej, układy nadążne za światłem, koncentratory

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Źródła energii odnawialnej - rodzaje, charakterystyka, topologia, magazynowanie energii ze źródeł odnawialnych - ciecz, wodór, akumulatory	2
Wy2	Przetwornice - konwertery podwyższające i obniżające napięcie, wielowejściowe	2
Wy3	Przetwornice o separacji galwanicznej, scalone układy konwerterów, sprawność, możliwości implementacyjne	2
Wy4	Topologie inwerterów - rodzaje, zalety i wady, projektowanie filtra LCL	3
Wy5	Algorytmy wyszukiwania punktu mocy maksymalnej, algorytmy optymalizacyjne, problemy implementacyjne poszczególnych metod	3
Wy6	Automatyka układów nadążnych, koncentratory - wady i zalety	2
Wy7	Kontrolery i regulatory ładowania, desulfatory, układy zabezpieczające i diagnostyczne	3
Wy8	Ogniwa paliwowe - zasada działania, układy zabezpieczające i diagnostyczne	3
Wy9	Rozwinięte modele zastępcze ogniw fotowoltaicznych, charakterystyki paneli fotowoltaicznych, efekt częściowego zacielenia	2
Wy10	Elektrownie słoneczne - topologia, układy sterujące, kontrolery prądu w systemie fotowoltaicznym	2
Wy11	Systemy elektroniczne w budynku energooszczędnym	2
Wy12	Systemy elektroniczne w samochodach elektrycznych i hybrydowych	2
Wy13	Kolokwium zaliczeniowe	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Ustalenie tematu, zakresu i celu projektu	1
Pr2	Zapoznanie się z obszarem problemowym projektu, ustalenie wstępnego harmonogramu działań,	2
Pr3	Opracowanie założeń projektowych, przygotowanie harmonogramu projektu	2
Pr4	Realizacja projektu wg. harmonogramu	8
Pr5	Prezentacja efektów wykonanego projektu, przedstawienie ostatecznej dokumentacji projektu	2
<b>Suma godzin</b>		<b>15</b>

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych N2. Dokumentacja projektowa N3. Konsultacje N4. Praca własna – samodzielne studia na podstawie literatury i dostarczonych na wykładzie przez wykładowcę materiałów, przygotowanie do dyskusji

### 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_W04	Aktywność na wykładach, zaliczenie sprawdzianu pisemnego
F2	PEK_U01– PEK_U03	Dyskusja ustna ocena dokumentacji projektowej
P=F1*0,6+F2*0,4 (ocena pozytywna pod warunkiem: F1≥3 i F2≥3)		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] Bogdanienko J.: <i>Odnawialne źródła energii</i>, PWN, Warszawa, 1989.  [2] Lewandowski W.M.: <i>Proekologiczne odnawialne źródła energii</i>, WNT, Warszawa, 2006.  [3] Klugmann-Radziemska E.: <i>Fotowoltaika w teorii i praktyce</i>, BTC, Legionowo, 2010.  [4] Pluta Z.: <i>Podstawy teoretyczne fototermicznej konwersji energii słonecznej</i>, Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[5] Tokarz J.: Szanse rozwoju energetyki odnawialnej, <i>Czysta Energia</i>, 2002, 10, s. 16-18.  [6] Kazmerski L.L.: Photovoltaics. A Review of Cell and Module Technologies, <i>Renewable &amp; Sustainable Energy Reviews</i> 1, 1997, s. 71.  [7] Markvart T., Castaner L.: <i>Practical Handbook of Photovoltaics</i>, Elsevier 2003.  [8] Rodacki T., Wylęzek W., Latko A.: Elektrownie fotowoltaiczne współpracujące z siecią elektroenergetyczną, <i>Przegląd Elektrotechniczny</i> 5, 1999, s. 124-128.  [9] Dmowski A., Dzik T.: Odnawialne źródła energii współpracujące z ogniwami paliwowymi jako nowoczesnymi zasobnikami energii używane do produkcji energii elektrycznej. <i>Wiadomości Elektrotechniczne</i> 7-8, 2004, s. 21-24.  [10] Bójko M.: Jazda bez spalin, <i>Newsweek</i>, 26.10.2003, s. 70-73.  [11] Salas V., Olias E., Barrado A., Lazaro A.: Review of the maximum power point tracking</p>

algorithms for stand-alone photovoltaic systems, Solar Energy Materials and Solar Cells, 6  
czerwiec 2006, s. 1555–1578

[12] Mroczka J., Ostrowski M.: A hybrid maximum power point search method using temperature  
measurements in partial shading conditions, Metrology and Measurement Systems 21 (4),  
s. 733-740

[13] Mroczka J., Ostrowski M.: Maximum power point search method for photovoltaic panels  
which uses a light sensor in the conditions of real shading and temperature, SPIE Optical  
Metrology, 95261L-95261L-8

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

**Prof. dr hab. inż. Janusz Mroczka, [janusz.mroczka@pwr.edu.pl](mailto:janusz.mroczka@pwr.edu.pl)**

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**Elektronika źródeł odnawialnych**  
 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	K1EKA_W07_AE	C1.1	Wy1	N1, N3, N4
PEK_W02	K1EKA_W07_AE	C1.2	Wy2-Wy4, Wy7-Wy10	N1, N3, N4
PEK_W03	K1EKA_W07_AE	C1.4	Wy5, Wy6	N1, N3, N4
PEK_W04	K1EKA_W07_AE	C1.3	W11,W12	N1, N3, N4
PEK_U01	K1EKA_U07_AE	C1.2	Pr1-Pr5	N2, N3
PEK_U02	K1EKA_U07_AE	C1.1	Pr1-Pr5	N2, N3
PEK_U03	K1EKA_U07_AE	C1.4	Pr1-Pr5	N2, N3

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim</b>	<b>Systemy akwizycji i przetwarzania danych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim</b>	<b>Data Acquisition and Processing Systems</b>
<b>Kierunek studiów (jeśli dotyczy):</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność (jeśli dotyczy):</b>	
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu</b>	<b>ETEK00041</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)	0		2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		1		

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

1. K1EKA\_W07
2. K1EKA\_W08

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 Nabycie wiedzy z zakresu systemów akwizycji i przetwarzania danych.
- C1.1 Struktura i elementy składowe systemów akwizycji danych
  - C1.2 Interfejsy i protokoły komunikacyjne stosowane w systemach akwizycji danych
  - C1.3 Narzędzia projektowania.
- C2 Nabycie umiejętności projektowania, tworzenia i uruchamiania aplikacji do zbierania, przetwarzania i prezentacji danych.
- C2.1 Kompletacja i konfigurowanie aparatury pomiarowej stosownie do zadania
  - C2.2 Praktyczne wykorzystanie środowisk opartych na zasadzie przepływu danych do projektowania i uruchamiania zadań zbierania, przetwarzania i prezentacji danych
  - C2.3 Korzystanie i właściwa interpretacja danych zamieszczonych w dokumentacji zdalnie sterowanej aparatury elektronicznej

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 – jest w stanie opisać strukturę systemów akwizycji

PEK\_W02 – wylicza elementy składowe systemów akwizycji danych i wskazuje powiązania między nimi.

PEK\_W03 – jest w stanie wymienić podstawowe interfejsy komunikacyjne stosowane w systemach akwizycji, wytłumaczyć ich działanie i objaśnić znaczenie parametrów stosowanych do ich opisu.

PEK\_W04 – objaśnia założenia i zasady komunikacji z urządzeniami spełniającymi wymagania specyfikacji SCPI

PEK\_W05 – jest w stanie wymienić narzędzia stosowane do projektowania oprogramowania akwizycji danych i potrafi je scharakteryzować

PEK\_W06 – definiuje pojęcie „przyrząd wirtualny”

PEK\_W07 – jest w stanie opisać zasady konstruowania programów w oparciu o zasadę przepływu danych

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 – potrafi dobrać i skonfigurować zestaw przyrządów niezbędny do realizacji określonego zadania akwizycji danych

PEK\_U02 – potrafi na podstawie dokumentacji przyrządu przygotować zestaw poleceń wymaganych do realizacji określonej procedury pomiarowo-kontrolnej

PEK\_U03 – umie posłużyć się środowiskiem programowania LabVIEW do rozwiązania podstawowych zadań przetwarzania danych

PEK\_U04 – potrafi zaprojektować, uruchomić i wdrożyć aplikację realizującą eksperyment pomiarowy wykorzystujący zestaw zdalnie programowanych urządzeń

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Elementy składowe systemów akwizycji, czujniki, bloki kondycjonowania sygnałów, przetwarzanie analogowo-cyfrowe, układy interfejsowe, sterowniki, biblioteki i oprogramowanie aplikacyjne.	2
Wy2	Przegląd narzędzi i środowisk programowania wykorzystywanych do projektowania systemów akwizycji.	2
Wy3	Podstawy programowania w środowisku LabVIEW. Przyrząd wirtualny.	2
Wy4	Węzły operacyjne, podprogramy.	2
Wy5	Prezentacja danych. Kontrolki i indykatory panelu frontowego aplikacji.	2
Wy6	Implementacja wzorców projektowych maszyna stanów i funkcjonalna zmienna globalna.	2
Wy7	Programowanie z zastosowaniem zdarzeń	2
Wy8	Specjalizowane biblioteki we/wy (VISA) i sterowniki urządzeniowe.	2
Wy9	Obsługa urządzeń GPIB w LabVIEW.	2
Wy10	Standardowe polecenia programowania urządzeń. Specyfikacja SCPI.	2
Wy11	Interfejsy szeregowy w systemach akwizycji.	2



Wy12	Standard IEEE488. Charakterystyka magistrali, rodzaje komunikatów, adresowanie urządzeń.	2
Wy13	Standard IEEE488. Rozkazy interfejsowe. Żądanie obsługi i system raportowania statusu.	2
Wy14	Protokoły sieciowe stosowane w rozproszonych systemach akwizycji.	2
Wy15	Podsumowanie.	2
	Suma godzin	<b>30</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Sprawy organizacyjne. Wprowadzenie. Charakterystyka stanowisk.	2
La2	Środowisko LabVIEW. Zasada przepływu danych. Struktury pętlowe, warunkowe i sekwencyjne.	2
La3	Elementy składowe programu: panel frontowy i diagram, panel przyłączeniowy. Podprogramy.	2
La4	Budowa GUI. Obiekty panelu frontowego i dynamiczna zmiana ich właściwości. Węzły Properties.	2
La5	Implementacja wzorca projektowego „Maszyna stanowa”	2
La6-7	Miniprojekt. Aplikacja ilustrująca zasady tworzenia i uruchamiania programów w LabVIEW.	4
La8	Biblioteka VISA i zasady jej wykorzystania do sterowania aparaturą pomiarową.	2
La9	Podział na zespoły, Omówienie projektów, dyskusja wymagań	2
La10-14	Realizacja w zespołach 2-osobowych eksperymentów pomiarowych z wykorzystaniem aparatury pomiarowej z interfejsem GPIB.	10
La15	Prezentacja projektów	2
	Suma godzin	30

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem wideoprojektora  
N2. Sesje laboratoryjne  
N3. Konsultacje  
N4. Praca własna, przygotowanie do realizacji projektów i 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_U01 – PEK_U04 PEK_K01 - PEK_K02	Obserwacja postępów przy realizacji ćwiczeń laboratoryjnych, ocena miniprojektu i projektu, kartkówka
F2	PEK_W01 - PEK_W07	Kolokwium pisemne
P = 0,5*F1 + 0,5*F2 (ocena pozytywna pod warunkiem: F1≥3 i F2≥3)		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] W. Tłaczała: Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne. Warszawa 2002.
- [2] W. Winiecki; Organizacja komputerowych systemów pomiarowych; Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1997.
- [3] Zbiór materiałów pomocniczych do przedmiotu na stronie [www.kmeif.pwr.wroc.pl](http://www.kmeif.pwr.wroc.pl)
- [4] <http://www.ni.com/labview/>

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] W. Mielczarek ; Szeregowe interfejsy cyfrowe ; Helion, Gliwice 1993.
- [2] J. Pieper; Automatic measurement control; Rohde & Schwarz GmbH
- [3] W. Mielczarek ; Urządzenia pomiarowe i systemy kompatybilne ze standardem SCPI; Helion, Gliwice 1999.
- [4] Kasprzak B., Mroczka J., Pękala J.: Warstwowa architektura sieciowych systemów pomiarowych. Metrologia w procesie poznania. Kongres Metrologii. KM. Materiały kongresowe, Wrocław, 6-9.09.2004. T. 2

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

Janusz Pękala, [janusz.pekala@pwr.edu.pl](mailto:janusz.pekala@pwr.edu.pl)

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Systemy akwizycji i przetwarzania danych**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektronika**  
**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, PEK_W02 (wiedza)</b>	K1EKA_W32	C1.1	Wy1	1
<b>PEK_W03</b>	K1EKA_W32	C1.2	Wy9..Wy13	1,2,3
<b>PEK_W04</b>	K1EKA_W32	C2.3	Wy14	1,4
<b>PEK_W05</b>	K1EKA_W32	C1.3, C2.2	Wy2, Wy4..Wy7, La2	1,2,3,4
<b>PEK_W06</b>	K1EKA_W32	C2.2	Wy3	1,2,3
<b>PEK_W07</b>	K1EKA_W32	C1.3, C2.2	Wy4..Wy7, La3, La5	1,2,3
<b>PEK_U01 (umiejętności)</b>	K1EKA_U32	C1.1, C2.1	La9	2,3
<b>PEK_U02</b>	K1EKA_U32		La9..La15	2,3,4
<b>PEK_U03</b>	K1EKA_U32	C2.2	La3..La5	2,3
<b>PEK_U04</b>	K1EKA_U32	C2.2, C2.3	La8, La10..La14	2,3,4

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim:	<b>Wprowadzenie do fotoniki</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Introduction to Photonics</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Elektronika</b>
Specjalność (jeśli dotyczy):	-
Stopień studiów i forma:	<b>I stopień, stacjonarne</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>ETEK17035</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)	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)	0				
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1				

\*niepotrzebne skreślić

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

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>
C1: Nabycie wiedzy z zakresu podstawowych zagadnień fotoniki.

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie:

PEK\_W01: Wskazać podstawowe dziedziny i zastosowania fotoniki.

PEK\_W02: Scharakteryzować podstawowe prawa dotyczące natury światła oraz wybranych zjawisk towarzyszących jego propagacji.

PEK\_W03: Wyjaśnić podstawowe zagadnienia dotyczące struktury energetycznej ciała stałego, właściwości fizycznych półprzewodnika samoistnego i niesamoistnego.

PEK\_W04: Wyjaśnić fizyczne aspekty powstawania promieniowania elektromagnetycznego. Rozpoznawać i objaśniać zjawiska fizyczne (fotoelektryczne i termoelektryczne) w fotonice.

PEK\_W05: Scharakteryzować fizyczne aspekty wytwarzania promieniowania za pomocą źródeł żarowych, wyładowczych, łukowych, półprzewodnikowych, laserów, zasadę generacji superkontinuum, zasady prezentacji informacji za pomocą wyświetlaczy.

PEK\_W06: Wymieniać i objaśniać podstawowe parametry fotodetektorów, scharakteryzować fizyczne aspekty działania fotodetektorów termicznych i fotonowych.

PEK\_W07: Scharakteryzować stereoskopowe i holograficzne techniki wyświetlania i rejestracji obrazów trójwymiarowych.

PEK\_W08: Opisać budowę, zasadę działania i zastosowania światłowodów włóknistych oraz podstawowe techniki przesyłania informacji z ich wykorzystaniem.

PEK\_W09: Rozpoznawać podstawowe zasady optyki geometrycznej. Rozpoznawać równania fali monochromatycznej płaskiej i sferycznej, opisać ilościowo zjawiska dyfrakcji, interferencji i polaryzacji i znać podstawowe narzędzia ich matematycznego opisu.

PEK\_W10: Scharakteryzować elementarne zasady kwantowej teorii światła, wyjaśnić ideę funkcjonowania komputera kwantowego.

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy 1,2	Sprawy organizacyjne. Podstawowe zagadnienia fotoniki.	4
Wy 3	Struktura energetyczna ciała stałego. Budowa i fizyczne podstawy działania półprzewodnika samoistnego i niesamoistnego.	2
Wy 4,5	Generacja promieniowania elektromagnetycznego. Zjawiska fizyczne w fotonice.	4
Wy 6,7,8	Fizyczne podstawy działania źródeł światła i wyświetlaczy.	6
Wy 9,10	Fizyczne podstawy działania detektorów promieniowania.	4
Wy 11,12	Techniki wyświetlania i rejestracji obrazów trójwymiarowych.	4
Wy 13	Przesyłanie informacji z wykorzystaniem światłowodów.	2
Wy 14	Podstawowe prawa optyki geometrycznej i falowej.	2
Wy 15	Zasady i zastosowania optyki kwantowej.	2
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem slajdów i filmów.  
N2. Konsultacje indywidualne.

## 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		Kolokwium pisemne
P = F1		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] E. Hecht „Optyka”, PWN 2016.
- [2] K. Booth, S. Hill „Optoelektronika”, WKiŁ Warszawa 2001.
- [3] R. Józwicki „Technika laserowa i jej zastosowania” Wyd. PW 2009.
- [4] F. Kaczmarek, „Wstęp do fizyki laserów” PWN Warszawa 1978.
- [5] J. Godlewski „Generacja i detekcja promieniowania optycznego”, PWN Warszawa 1997.
- [6] R. Józwicki „Podstawy inżynierii fotonicznej”, Wyd. PW 2006.
- [7] J. Siuzdak „Systemy i sieci fotoniczne” WKiŁ Warszawa 2008.
- [8] M. Ostrowski „Informacja obrazowa”, WNT Warszawa 1992.
- [9] E. Helbig „Podstawy fotometrii”, WNT Warszawa 1975.
- [10] W.T. Cathey „Optyczne przetwarzanie informacji i holografia”, PWN Warszawa 1978.
- [11] Kleszczewski, „Wybrane zagadnienia optyki falowej”, Wyd. PŚ, Gliwice 2003.
- [12] J. Petykiewicz, „Wybrane zagadnienia optyki nieliniowej”, Wyd. PW, Warszawa 1991.
- [13] E.R. Mustiel, W.N. Parygin „Metody modulacji światła”, PWN Warszawa 1974.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] B. Saleh, M. Teich „Fundamentals of Photonics” 2<sup>nd</sup> ed. Wiley 2007.
- [2] S. L. Chuang „Physics of Photonics Devices” Wiley 2009.
- [3] R.P. Feynman, R.B. Leighton, M.Sands, Feynmana wykłady z fizyki t.3 , PWN, Warszawa 2001.
- [4] Z. Kleszczewski, Podstawy fizyczne elektroniki ciała stałego, Wyd. Pol. Śl.,
- [5] G. Świrniak, G. Głomb, J. Mroczka „Inverse analysis of the rainbow for the case of low-coherent incident light to determine the diameter of a glass fiber” Applied Optics, 2014.
- [6] G. Świrniak, G. Głomb, J. Mroczka „Inverse analysis of light scattered at a small angle for characterization of a transparent dielectric fiber” Applied Optics, 2014.
- [7] G. Świrniak, J. Mroczka „Numerical analysis of primary rainbows from a homogeneous cylinder and an optical fiber for incident low-coherent light” Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer, 2017.

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

**Grzegorz Świrniak, grzegorz.swirniak@pwr.edu.pl**

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Wprowadzenie do fotoniki**  
**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, PEK_W02	K1EKA_W29	C1	Wy 1,2	N1, N2
PEK_W03	K1EKA_W29	C1	Wy 3	N1, N2
PEK_W04	K1EKA_W29	C1	Wy 4,5	N1, N2
PEK_W05	K1EKA_W29	C1	Wy 6,7,8	N1, N2
PEK_W06	K1EKA_W29	C1	Wy 9,10	N1, N2
PEK_W07	K1EKA_W29	C1	Wy 11,12	N1, N2
PEK_W08	K1EKA_W29	C1	Wy 13	N1, N2
PEK_W09	K1EKA_W29	C1	Wy 14	N1, N2
PEK_W10	K1EKA_W29	C1	Wy 15	N1, N2

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Mikrokontrolery</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Microcontrollers</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Aparatura Elektroniczna (EAE)</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ETES00603</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)	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)	-		1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1		1		

<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>
K1EKA_ W11

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>
C1 Nabycie podstawowej wiedzy związanej z mikrokontrolerami typu RISC, budową wewnętrzną oraz ich oprogramowaniem.
C2 Zdobycie umiejętności programowania mikrokontrolerów wraz z optymalnym wykorzystaniem ich struktury wewnętrznej.



### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 - posiada wiedzę o wybranej rodzinie mikrokontrolerów RISC.

PEK\_W02 – posiada wiedzę o narzędziach programowania mikrokontrolerów

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 – potrafi dobrać mikrokontroler do wymaganych zadań

PEK\_U02 – potrafi napisać program i go uruchomić

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie do zajęć. Ogólna budowa mikrokontrolera.	2
Wy2	Jednostka centralna. Rozkazy RISC.	2
Wy3	Pamięć programu, pamięć danych, rejestry specjalne.	2
Wy4	Narzędzia programowania mikrokontrolerów, testowanie oprogramowania.	2
Wy5	Obsługa przerwań.	2
Wy6	Obsługa struktury wewnętrznej mikrokontrolera.	2
Wy7	Porty równoległe i szeregowy.	2
Wy8	Sterownik pola LCD.	2
Wy9	Układy DMA.	2
Wy10	Liczniki i generatory.	2
Wy11	Przetworniki analogowo – cyfrowe.	2
Wy12	Tryby uśpienia mikrokontrolera.	2
Wy13	Wprowadzenie, struktura wewnętrzna 32-bitowych mikrokontrolerów rodziny Cortex-M.	2
Wy14	Architektura rdzenia, tryby pracy 32-bitowych mikrokontrolerów rodziny Cortex-M.	2
Wy15	Standard CMSIS w programowaniu 32-bitowych mikrokontrolerów rodziny Cortex-M.	2
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do zajęć. Zaznajomienie się z narzędziami programowania mikrokontrolerów	2
La2	Oprogramowanie wybranych elementów struktury wewnętrznej mikrokontrolera – praca z symulatorem	8
La3	Oprogramowanie wybranych elementów struktury wewnętrznej mikrokontrolera w assemblerze – praca z debagerem.	9
La4	Oprogramowanie wybranych elementów struktury wewnętrznej mikrokontrolera w assemblerze i C lub C++ – praca z debagerem.	9
La5	Podsumowanie ćwiczeń laboratoryjnych	2

Suma godzin	30
-------------	----

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem slajdów 2. Konsultacje 3. Praca własna – przygotowanie do projektów 4. 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_W02	Egzamin
F2	PEK_U01, PEK_U02	Zaliczenie laboratorium
P = (F1*3 + F2)/4 (ocena pozytywna pod warunkiem: F1≥3 i F2≥3)		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] Pełka R. Mikrokontrolery : architektura, programowanie, zastosowania. Warszawa: Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2001</p> <p>[2] Bryndza L. Mikrokontrolery z rdzeniem ARM9. Legionowo : Wydawnictwo BTC, 2009</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] IAR Embedded Workbench IDE for MSP430 User Guide</p> <p>[2] MSP430x4xx Family User Guide. (SLAU056J)</p> <p>[3] MSP430 IAR Assembler Reference Guide</p> <p>[4] MSP430 IAR C/C++ Compiler Reference Guide</p>
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>dr inż. Andrzej Stępień, doc, <a href="mailto:andrzej.f.stepien@pwr.edu.pl">andrzej.f.stepien@pwr.edu.pl</a></b>

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Mikrokontrolery**  
**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>	K1EKA_W04_AE	C1	Wy1 – Wy15	1, 2, 4
<b>PEK_W02</b>	K1EKA_W04_AE	C1	Wy1 – Wy15	1, 2, 4
<b>PEK_U01</b>	K1EKA_U03_AE	C2	La1 – La5	2, 3
<b>PEK_U02</b>	K1EKA_U03_AE	C2	La1 – La5	2, 3

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Analiza danych w systemach mikroprocesorowych</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Data Analysis in Microprocessor Systems</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Aparatura Elektroniczna (EAE)</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>ETES00606</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	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		1		

<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>
K1EKA_W07
K1EKA_W10
K1EKA_U08
K1EKA_U13

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>
C1. Nabycie wiedzy, uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne, z zakresu wybranych metod analizy danych w systemach mikroprocesorowych: <ul style="list-style-type: none"> <li>C1.1. Dobór elementów systemu i narzędzi sprzętowo-programowych</li> <li>C1.2. Widmo sygnału – właściwości, algorytmy, aplikacje.</li> <li>C1.3. Filtry cyfrowe – właściwości, struktury, algorytmy, zastosowania.</li> </ul>
C2. Zdobycie umiejętności doboru, używania i modyfikacji metod analizy danych w systemach mikroprocesorowych, dotyczących: <ul style="list-style-type: none"> <li>C2.1. Dobór elementów systemu i narzędzi sprzętowo-programowych.</li> <li>C2.2. Widmo sygnału – właściwości, algorytmy, aplikacje.</li> <li>C2.3. Filtry cyfrowe – właściwości, struktury, algorytmy, zastosowania.</li> </ul>

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 – opisuje strukturę toru przetwarzania sygnału w systemach mikroprocesorowych i funkcję każdego z elementów tego toru

PEK\_W02 – wymienia właściwości procesorów sygnałowych, jako narzędzi przetwarzania danych w systemach mikroprocesorowych oraz wskazuje różnicę między procesorami sygnałowymi, a mikroprocesorami (mikrokontrolerami) uniwersalnymi

PEK\_W03 – definiuje klasyfikację sygnałów i systemów

PEK\_W04 – wskazuje najważniejsze zjawiska dotyczące próbkowania i kwantowania w zakresie umożliwiającym dobór przetwornika A/C i C/A w systemie mikroprocesorowym

PEK\_W05 – wylicza i tłumaczy definicje i właściwości szeregu Fouriera, ciągłego przekształcenia Fouriera w różnych wersjach ze względu na czas całkowania oraz ciągłość lub dyskretność zmiennych w dziedzinie czasu i częstotliwości

PEK\_W06 – wylicza i tłumaczy definicje i właściwości dyskretnego przekształcenia Fouriera (DFT), w szczególności zniekształcenia spowodowane skończonym czasem pomiaru (przeciek widma), próbkowaniem w dziedzinie czasu (aliasing) i próbkowaniem w dziedzinie częstotliwości (dyskretny charakter widma wynikowego)

PEK\_W07 – opisuje metody minimalizacji niekorzystnych efektów występujących w widmie: technikę okien czasowych, filtrację antyaliasingową (w tym również nadpróbkowanie) i procedury interpolacji widma

PEK\_W08 – opisuje najważniejsze algorytmy obliczania widma sygnału, w tym algorytmy FFT i Goertzela, ich uwarunkowania numeryczne i przykładowe zastosowania (np. detekcja sygnału DTMF)

PEK\_W09 – jest w stanie opisać metody opisu układów dyskretnych w dziedzinie czasu (równanie różnicowe, odpowiedź impulsowa) i w dziedzinie transformaty Z oraz ich podstawowe właściwości i zastosowania (np. generacja sygnału sinusoidalnego z równania różnicowego)

PEK\_W10 – objaśnia zagadnienia odtwarzania sygnału analogowego z sygnału dyskretnego w przetworniku C/A, w tym dotyczące ograniczeń układu interpolatora typu hold i celu stosowania filtracji dolnoprzepustowej i korekcyjnej  $\sin x/x$  na jego wyjściu

PEK\_W11 – definiuje i opisuje systemy o skończonej i nieskończonej odpowiedzi impulsowej

PEK\_W12 – rozróżnia właściwości filtrów FIR i IIR w zakresie dotyczącym uzyskiwanych celów projektowych filtra (charakterystyka amplitudowa, fazowa, złożoność obliczeniowa, podatność na błędy kwantyzacji współczynników filtra i błędy przepełnień oraz zaokrągleń stosowanej arytmetyki stało- i zmiennie-przecinkowej)

PEK\_W13 – opisuje najważniejsze metody projektowania filtrów FIR i IIR

PEK\_W14 – opisuje najważniejsze struktury realizacji filtrów FIR i IIR

PEK\_W15 – objaśnia cel stosowania i sposób działania układów interpolacji i decymacji oraz ich podstawowe właściwości (w tym ich opis w dziedzinie częstotliwości)

PEK\_W16 – opisuje przykładowe zastosowania układów interpolacji i decymacji (programowa zmiana częstotliwości próbkowania, filtracja polifazowa, bank filtrów polifazowych)

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 – potrafi prawidłowo dobierać poszczególne elementy toru przetwarzania sygnału w systemach mikroprocesorowych

PEK\_U02 – potrafi formułować algorytmy przetwarzania danych w systemach mikroprocesorowych zapisanych w sposób algebraiczny (układ równań) w postaci zapisu macierzowego, np. dla liniowej metody najmniejszych kwadratów lub

odtworzeniu sygnału analogowego z próbek na podstawie szeregu Shanona

PEK\_U03 – potrafi zastosować algorytm w postaci algebraicznej i macierzowej w środowisku programowym języka Matlab

PEK\_U04 – potrafi przygotować skrypt w języku Matlab do analizy widma sygnału z zastosowaniem okna czasowego i przekształcenia Fouriera oraz posłużyć się nim i zinterpretować uzyskane wyniki przy analizie sygnału złożonego z sumy składowych sinusoidalnych

PEK\_U05 – potrafi przygotować własną aplikację programową w języku Matlab do analizy sygnału złożonego z wielu sinusoid z wykorzystaniem graficznego interfejsu użytkownika (GUI) tego języku oraz z wykorzystaniem techniki okien czasowych i procedur interpolacji widma, a następnie poprawnie zastosować wykonane oprogramowanie w precyzyjnych analizach sygnału złożonego z sumy składowych sinusoidalnych

PEK\_U06 – potrafi zaprojektować, przebadать i oprogramować w języku Matlab filtry cyfrowe FIR i IIR o zadanych parametrach przy pomocy wybranych metod projektowania filtrów

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Wprowadzenie do tematów wykładów, wymagania i forma zaliczenia. Charakterystyka procesorów sygnałowych jako narzędzi cyfrowego przetwarzania sygnałów.	2
Wy2- Wy3	Klasyfikacja sygnałów i systemów. Próbkowanie i kwantowanie. Szereg Fouriera. Przekształcenie Fouriera.	4
Wy4- Wy6	Dyskretne przekształcenie Fouriera (DFT). Przeciek widma. Okna czasowe. Interpolacja widma sygnału.	6
Wy7- Wy8	Algorytmy FFT (szybkiej transformaty Fouriera), algorytm Goertzela obliczania widma sygnału.	4
Wy9	Konwersja cyfrowo-analogowa. Równanie różnicowe – cyfrowa generacja sygnału sinusoidalnego. Rekonstrukcja sygnału analogowego na podstawie próbek. Filtr korekcyjny $\sin x/x$ .	2
Wy10	Podstawy filtracji cyfrowej - Systemy o skończonej (FIR) i o nieskończonej odpowiedzi impulsowej (IIR).	2
Wy11- Wy12	Filtry cyfrowe FIR, IIR – metody projektowania, dobór struktury, zastosowania.	4
Wy13- Wy15	Wprowadzenie do interpolacji i decymacji – podstawowe własności, zastosowania.	6
<b>Suma godzin</b>		<b>30</b>

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1	Środowisko programowe Matlab – przykład zastosowania w analizie danych.	2
La2	Odtwarzanie sygnału analogowego z próbek na podstawie szeregu Shanona.	2
La3- La5	Analiza widma sygnału na podstawie dyskretnego przekształcenia Fouriera (DFT) – podstawy.	6
La6-	Widmo DFT – okna czasowe i procedury interpolacji (funkcje	10

La10	zaawansowane z tworzeniem własnej aplikacji z graficznym interfejsem użytkownika GUI w środowisku Matlab).	
La11- La15	Filtry cyfrowe – metody projektowania, struktury, zastosowania.	10
	<b>Suma godzin</b>	<b>30</b>

<b>STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE</b>
1. Wykład tradycyjny z zastosowaniem slajdów
2. Laboratorium z wykorzystaniem środowiska programistycznego Matlab
3. Konsultacje
4. Praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych
5. 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_U01- PEK_U06	Średnia z częściowych ocen laboratoryjnych (testy ustne i/lub pisemne, ocena realizacji zadań laboratoryjnych, itp.). Wszystkie oceny częściowe muszą być pozytywne.
F2	PEK_W01- PEK_W16	Egzamin pisemno-ustny
P= 0.5*F1 + 0.5*F2 (ocena pozytywna pod warunkiem: F1≥3 i F2≥3)		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b>
1. Zieliński T., Cyfrowe przetwarzanie sygnałów: od teorii do zastosowań, WKiŁ, Warszawa 2005, 2009, 2014.
2. Lyons R. G., Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKiŁ, Warszawa 1999-2010.
3. Borkowski J., Metody interpolacji widma i metoda LIDFT w estymacji parametrów sygnału wieloczęstotliwościowego, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, 2011.
4. Dąbrowski A. (red.), Przetwarzanie sygnałów przy użyciu procesorów sygnałowych. Wyd. Politechniki Poznańskiej, 1997, 1998, 2000.
5. Marven C., Ewers G., Zarys cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKiŁ, Warszawa 1999.
6. Izydorczyk J., Płonka G., Tyma G., Teoria sygnałów, Helion, Gliwice 1999.
<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b>
1. Oppenheim A. L., Schafer R.W., Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, WKiŁ, Warszawa 1979.
2. Szabatin J., Podstawy teorii sygnałów, WKiŁ, Warszawa 1982-2007.
3. Borkowski, J., Kania, D., Mroczka, <i>Interpolated DFT-Based Fast and Accurate Frequency Estimation for the Control of Power</i> . IEEE Trans. on Ind. Elec., 61(12), 2014, 7026-7034.
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
<b>dr hab. inż. Józef Borkowski, prof. PWr, jozef.borkowski@pwr.edu.pl</b>

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Analiza danych w systemach mikroprocesorowych**  
**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	K1EKA_W11_AE	C1.1	Wy1	1, 3, 4, 5
PEK_W02	K1EKA_W11_AE	C1.1	Wy1	1, 3, 4, 5
PEK_W03	K1EKA_W11_AE	C1.2	Wy2-Wy3	1, 3, 4, 5
PEK_W04	K1EKA_W11_AE	C1.2	Wy2-Wy3	1, 3, 4, 5
PEK_W05	K1EKA_W11_AE	C1.2	Wy2-Wy3	1, 3, 4, 5
PEK_W06	K1EKA_W11_AE	C1.2	Wy4-Wy6	1, 3, 4, 5
PEK_W07	K1EKA_W11_AE	C1.2	Wy4-Wy6	1, 3, 4, 5
PEK_W08	K1EKA_W11_AE	C1.2	Wy7-Wy9	1, 3, 4, 5
PEK_W09	K1EKA_W11_AE	C1.2	Wy8-Wy9	1, 3, 4, 5
PEK_W10	K1EKA_W11_AE	C1.2, C1.3	Wy9-Wy11	1, 3, 4, 5
PEK_W11	K1EKA_W11_AE	C1.3	Wy10	1, 3, 4, 5
PEK_W12	K1EKA_W11_AE	C1.3	Wy11-Wy12	1, 3, 4, 5
PEK_W13	K1EKA_W11_AE	C1.3	Wy11-Wy12	1, 3, 4, 5
PEK_W14	K1EKA_W11_AE	C1.3	Wy11-Wy12	1, 3, 4, 5
PEK_W15	K1EKA_W11_AE	C1.3	Wy13-Wy15	1, 3, 4, 5
PEK_W16	K1EKA_W11_AE	C1.3	Wy13-Wy15	1, 3, 4, 5
PEK_U01	K1EKA_U11_AE	C2.1	La1-La2	1, 2, 3, 4, 5
PEK_U02	K1EKA_U11_AE	C2.1	La1-La2	1, 2, 3, 4, 5
PEK_U03	K1EKA_U11_AE	C2.1	La1-La2	1, 2, 3, 4, 5
PEK_U04	K1EKA_U11_AE	C2.2	La3-La5	1, 2, 3, 4, 5
PEK_U05	K1EKA_U11_AE	C2.2	La6-La10	1, 2, 3, 4, 5
PEK_U06	K1EKA_U11_AE	C2.3	La11-La15	1, 2, 3, 4, 5



WYDZIAŁ ELEKTRONIKI / STUDIUM.....	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
Nazwa w języku polskim .....	Akustyka architektoniczna .....
Nazwa w języku angielskim .....	Architectural Acoustics .....
Kierunek studiów (jeśli dotyczy): ELEKTRONIKA	
Specjalność (jeśli dotyczy): EIA	
Stopień studiów i forma:	I / <del>II</del> stopień*, stacjonarna / niestacjonarna*
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy / wybieralny / ogólnouczelniany *
Kod przedmiotu	EKES00012
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	Egzamin / <del>zaliczenie na ocenę*</del>	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)			2		

\*niepotrzebne skreślić

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

1. S1EIA\_W01
2. S1EIA\_W02

### CELE PRZEDMIOTU

- C1 Nabycie praktycznych umiejętności pomiaru parametrów akustycznych pomieszczeń.
- C2. Nabycie umiejętności modelowania pola akustycznego w pomieszczeniach za pomocą dedykowanych programów komputerowych.
- C2 Nabycie praktycznych umiejętności oceny ochrony przeciwhałasowej pomieszczeń.

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 Potrafi przeprowadzić pomiary czasu pogłosu w pomieszczeniu.

PEK\_U02 Potrafi ocenić nierównomierność poziomu ciśnienia akustycznego w pomieszczeniu.

PEK\_U03 Potrafi zidentyfikować i ocenić mody akustyczne w pomieszczeniu.

PEK\_U04 Potrafi przeprowadzić pomiary izolacyjności akustycznej przegród budowlanych.

PEK\_U05 Potrafi ocenić wpływ pomieszczenia na pole akustyczne wytwarzane przez zestaw głośnikowy.

PEK\_U06 Potrafi przeprowadzić pomiary pogłosowego współczynnika pochłaniania dźwięku.

PEK\_U07 Potrafi wyznaczyć wybrane parametry akustyczne pomieszczenia za pomocą metod akustyki geometrycznej.

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład	Liczba godzin
----------------------	---------------

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wstęp do laboratorium – organizacja zajęć, aparatura stosowana.	2
La2	Pomiary czasu pogłosu i parametrów powiązanych pomieszczenia.	4
La3	Pomiary i ocena pola akustycznego w pomieszczeniu.	4
La4	Pomiary izolacyjności akustycznej przegrody budowlanej.	4
La5	Badania charakterystyk przenoszenia głośnika w pomieszczeniu	4
La6	Pomiar współczynnika pochłaniania dźwięku w modelu fizycznym komory pogłosowej.	4
La7,8	Modelowanie akustyki pomieszczenia za pomocą programów opartych na metodzie akustyki geometrycznej.	8
	Suma godzin	30

### STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Stanowisko laboratoryjne.

N2. Pomieszczenie o kwalifikowanej akustyce.

N3. Prezentacja multimedialna.

### 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	sprawozdanie
F2	PEK_U02	sprawozdanie
F3	PEK_U03, PEK_U05	sprawozdanie
F4	PEK_U04	sprawozdanie
F5	PEK_U06	sprawozdanie
F6	PEK_U07	sprawozdanie

P = (suma F1 do F6)/6

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Kulowski A., Akustyka Sal, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2007.
- [2] Sadowski J., Akustyka Architektoniczna, PWN, Warszawa, 1976.
- [3] Everest F.A., Podręcznik akustyki, Sonia Draga, Katowice, 2004.
- [4] PN-EN ISO 3382-1:2009, Akustyka. Pomiar parametrów akustycznych pomieszczeń. Część 1: Pomieszczenia specjalne, PKN, Warszawa, 2009.
- [5] PN-EN ISO 140-4:2000, Akustyka. Pomiar izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych, PKN, Warszawa, 2000.
- [6] PN-EN ISO 354:2005, Akustyka. Pomiar pochłaniania dźwięku w komorze pogłosowej, PKN, Warszawa, 2005.

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [7] Benson B., Audio engineering handbook, McGraw-Hill, 1988.
- [8] Barron M., Auditorium Acoustics and Architectural Design, E&FN SPON, 1993.

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

**Romuald Bolejko, romuald.bolejko@pwr.wroc.pl**

## MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **Akustyka architektoniczna** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU ... **ELEKTRONIKA** I SPECJALNOŚCI **EIA**

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	S1EIA_U07	C1, C3	La1, La2	N1,N2
PEK_U02	S1EIA_U07	C1, C3	La1, La3	N1,N2
PEK_U03	S1EIA_U07	C1, C3	La3, La5	N1,N2
PEK_U04	S1EIA_U07	C1, C3	La1, La4	N1,N2
PEK_U05	S1EIA_U07	C1, C3	La1, La5	N1,N2
PEK_U06	S1EIA_U07	C1	La1, La6	N1,N2
PEK_U07	S1EIA_U01, S1EIA_U07	C1, C2	La7, La8	N1,N2

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

\*\*\* - z tabeli powyżej

<b>WYDZIAŁ ELEKTRONIKI</b>	
<b>KARTA PRZEDMIOTU</b>	
<b>Nazwa w języku polskim:</b>	<b>Procesory sygnałowe</b>
<b>Nazwa w języku angielskim:</b>	<b>Signal Processors</b>
<b>Kierunek studiów:</b>	<b>Elektronika</b>
<b>Specjalność:</b>	<b>Aparatura Elektroniczna (EAE)</b>
<b>Stopień studiów i forma:</b>	<b>I stopień, stacjonarna</b>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<b>obowiązkowy</b>
<b>Kod przedmiotu:</b>	<b>EKES00605</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)			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		

<b>WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI</b>
K1EKA_W07
K1EKA_W10
K1EK A_U08
K1EKA_U13

<b>CELE PRZEDMIOTU</b>
C1. Zdobyć umiejętności doboru i stosowania algorytmów przetwarzania sygnałów przy wykorzystaniu procesorów sygnałowych w aparaturze elektronicznej: <ul style="list-style-type: none"> <li>C1.1. Środowisko uruchomieniowe procesorów sygnałowych - podstawy</li> <li>C1.2. Praktyczna znajomość programowania z wykorzystaniem arytmetyki stało- i zmiennoprzecinkowej.</li> <li>C1.3. Echa cyfrowe, filtry FIR i IIR realizowane w języku C.</li> </ul>

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 – potrafi przygotować konfigurację platformy sprzętowo-programowej procesora sygnałowego, w tym konfigurację pamięci, interfejsów obsługujących przetworniki A/C/A i kompilatora.

PEK\_U02 – potrafi przygotować i implementować przetwarzanie danych niewymagających buforowania danych.

PEK\_U03 – potrafi interpretować zapisy liczb w formatach zmiennoprzecinkowych i stałoprzecinkowych w kodzie InQk oraz przeprowadzać odpowiednie konwersje pomiędzy tymi kodami.

PEK\_U04 – potrafi zastosować i przebadać różne wersje arytmetyki procesora sygnałowego przy realizacji wybranego programu przetwarzania sygnału (np. generacja sygnału sinusoidalnego z równania różnicowego), uwzględniające typ arytmetyki (stało- i zmienna-przecinkowy), dokładność (float/double, short/integer/long, liczba bitów części ułamkowej i całkowitej, itp.)

PEK\_U05 – potrafi przygotować, zastosować i przebadać podstawowe oprogramowanie wykorzystujące buforowanie przetwarzanych danych z wykorzystaniem bufora liniowego i kołowego – np. przy realizacji różnych wersji efektu echa, bez sprzężenia zwrotnego i ze sprzężeniem zwrotnym

PEK\_U06 – potrafi przygotować, zastosować i przebadać różne wersje filtra FIR, poczynając od wykonania projektu filtra w języku Matlab, do ich implementacji na procesorze sygnałowym

PEK\_U07 – potrafi przygotować, zastosować i przebadać różne wersje filtra IIR, poczynając od wykonania projektu filtra w języku Matlab, do ich implementacji na procesorze sygnałowym

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Wprowadzenie do tematyki przedmiotu, charakterystyka środowiska programowo-sprzętowego procesora sygnałowego wykorzystywana w laboratorium.	2
La2	Konfiguracja pamięci, interfejsów obsługujących przetworniki A/C/A i kompilatora.	2
La3- La4	Realizacja podstawowych procedur przetwarzania sygnału: programowe wzmacnianie i tłumienie sygnału, układ kwadratujący i powielacz częstotliwości.	4
La5- La6	Interpretacja i konwersja różnych formatów zmiennoprzecinkowych, w tym kod InQk – ćwiczenia praktyczne	4
La7- La9	Różne wersje wybranej aplikacji (np. generacji sygnału sinusoidalnego z równania różnicowego) uwzględniającej różny format przetwarzanych danych i typ procesora (stało/zmienna-przecinkowy, różne typy zmiennych języka C) – implementacja w języku C, uruchomienie i testy	6
La10- La11	Echa cyfrowe – implementacja w języku C, uruchomienie i testy	4
La12- La13	Filtry cyfrowe FIR – implementacja w języku C, uruchomienie i testy	4
La14- La15	Filtry cyfrowe IIR – implementacja w języku C, uruchomienie i testy	4

Suma godzin	30
-------------	----

### 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
P	PEK_U01–PEK_U07	Średnia z częściowych ocen laboratoryjnych (testy na zajęciach, pisemne sprawozdania z wykonanych ćwiczeń, prezentacja działania wykonanych aplikacji, itp.). Wszystkie oceny częściowe muszą być pozytywne.

### LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

#### LITERATURA PODSTAWOWA:

1. Kowalski H.A., Procesory DSP dla praktyków, Wyd. BTC, Legionowo 2011.
2. Kowalski H. A., Procesory DSP w przykładach, Wyd. BTC, Legionowo 2012.
3. Dąbrowski A. (red.), Przetwarzanie sygnałów przy użyciu procesorów sygnałowych. Wyd. Politechniki Poznańskiej, 1997, 1998, 2000.
4. Zieliński T., Cyfrowe przetwarzanie sygnałów: od teorii do zastosowań, WKiŁ, Warszawa 2005, 2009, 2014.
5. Lyons R. G., Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKiŁ, Warszawa 1999-2010.

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

1. Marven C., Ewers G., Zarys cyfrowego przetwarzania sygnałów, WKiŁ, Warszawa 1999.
2. Izydorczyk J., Płonka G., Tyma G., Teoria sygnałów, Helion, Gliwice 1999.
3. Oppenheim A. L., Schaffer R.W., Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, WKiŁ, Warszawa 1979.
4. Borkowski J., Metody interpolacji widma i metoda LIDFT w estymacji parametrów sygnału wieloczęstotliwościowego, Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, 2011.
5. Borkowski, J., Kania, D., Mroczka, *Interpolated DFT-Based Fast and Accurate Frequency Estimation for the Control of Power*. IEEE Trans. on Ind. Elec., 61(12), 2014, 7026-7034.
6. Szabatin J., Podstawy teorii sygnałów, WKiŁ, Warszawa 1982-2007.

#### 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**  
**Procesory sygnałowe**  
**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	K1EKA_U01_AE	C1.1	La1-La2	1, 2, 3
PEK_U02	K1EKA_U01_AE	C1.1	La3-La4	1, 2, 3
PEK_U03	K1EKA_U01_AE	C1.2	La5-La6	1, 2, 3
PEK_U04	K1EKA_U01_AE	C1.2	La7-La9	1, 2, 3
PEK_U05	K1EKA_U01_AE	C1.3	La10-La11	1, 2, 3
PEK_U06	K1EKA_U01_AE	C1.3	La12-La13	1, 2, 3
PEK_U07	K1EKA_U01_AE	C1.3	La14-La15	1, 2, 3