

Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów

Kierunek studiów: **Elektronika**

Poziom studiów: studia drugiego stopnia

Forma studiów: studia stacjonarne

Profil: ogólnoakademicki

**Wykaz zajęć możliwych do zaliczenia w ramach procedury potwierdzania efektów uczenia się
w roku akademickim 2024/2025**

L.p.	Nazwa zajęć, forma	Opiekun przedmiotu	Liczba godzin zajęć	Liczba pkt. ECTS	Przedmiotowe efekty uczenia się	Karta przedmiotu
Przedmioty kierunkowe						
1	Metody akwizycji i przetwarzania danych, W, L	Janusz Pękała	45	4	W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie: rozróżniać zasadę „data flow” i „instruction flow” w programowaniu, opisać struktury sterowania i złożone struktury danych LabVIEW oraz scharakteryzować implementację podstawowych wzorców projektowych stosowanych w programach do akwizycji danych. W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien umieć: wykorzystywać obszerne biblioteki podprogramów LabVIEW do zaimplementowania algorytmów przetwarzania danych, zastosować narzędzia „debugging’u” do wyszukania błędów we własnych i opracowanych przez innych programistów programach oraz sporządzać dokumentację opracowywanych programów i przygotować ich wersje instalacyjne.	Adres strony internetowej, pod którym znajdują się karty przedmiotów podano pod tabelą
2	Ultradźwięki i ich zastosowania, W, L	Krzysztof Opieliński	45	3	Posiada wiedzę dotyczącą zjawisk i procesów fizycznych występujących w technice ultradźwiękowej. Posiada wiedzę dotyczącą podstawowych czynnych i biernych zastosowań ultradźwięków w nauce, technice i medycynie.	
3	Metody numeryczne i optymalizacja, W, L	Rafał Zdunek	60	5	Posiada podstawową wiedzę nt. podstawowych algorytmów faktoryzacji macierzy. Posiada podstawową wiedzę nt. metod poszukiwania wartości i wektorów własnych. Zna metody rozwiązywania liniowych zadań najmniejszych kwadratów. Zna algorytmy rozwiązywania zadań podokreślonych. Ma podstawową wiedzę nt. metod iteracyjnych. Posiada podstawową wiedzę nt. metod programowania liniowego. Ma podstawową wiedzę nt. algorytmów optymalizacji numerycznej bez ograniczeń. Zna algorytmy rozwiązywania układów równań nieliniowych. Ma podstawową wiedzę nt.	

					algorytmów optymalizacji numerycznej z ograniczeniami. Ma podstawową wiedzę nt. optymalizacji heurystycznej. Potrafi efektywnie zaprogramować i testować algorytmy numeryczne w środowisku obliczeniowym. Potrafi korzystać z Matlaba w celu kodowania algorytmów numerycznych. Potrafi sformułować zadanie optymalizacji, zbadać jego własności i dobrać odpowiedni algorytm do jego rozwiązania.	
4	Lasery i światłowody, W, L	Arkadiusz Antończak	30	2	Rozumie mechanizmy kwantowe rządzące zasadą działania laserów. Zna podstawowe parametry laserów, ich rodzaje i zastosowania. Zna zasady propagacji światła w światłowodach, typy światłowodów, ich parametry i zastosowania. Umie przeprowadzić eksperymenty z zakresu techniki laserowej i techniki światłowodowej. Potrafi samodzielnie interpretować otrzymane wyniki.	
5	Elementy fizyki współczesnej, W	Krzysztof Ryczko	15	1	Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę obejmującą kluczowe zagadnienia dotyczące: dualizmu korpuskularno-falowego światła i materii, mechaniki kwantowej, opisu kwantowego układów wieloatomowych, w szczególności struktury pasmowej kryształów, właściwości elektro-optyczne ciał stałych oraz zasad działania nowoczesnych wybranych urządzeń półprzewodnikowych. Student potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę tzn. rozwiązywać nietypowe problemy. Student jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści.	
6	Statystyczne metody analizy i wizualizacji danych, W, L	Adam Polak	45	3	Rozpoznaje konstrukcje statystyk opisowych i algorytmów ich wyznaczania oraz metody i techniki wizualizacji danych. Wymienia i tłumaczy testy istotności dla parametrów podstawowych modeli parametrycznych, stosowane testy nieparametryczne oraz test F analizy wariancji. Wykorzystuje narzędzia informatyczne do analizy modeli matematycznych, dobiera i oblicza statystyki opisowe danych eksperymentalnych. Opracowuje, analizuje i prezentuje dane eksperymentalne z uwzględnieniem zasad i przy użyciu technik wizualizacji danych.	
			240	18		
Przedmioty specjalnościowe: Aparatura elektroniczna						
7a	Techniki tomograficzne, W	Dariusz Wysoczański	30	2	Definiuje pojęcie tomografii i związanych z nim pojęć, opisuje zjawiska fizyczne, metody pomiarowe i metody rekonstrukcji obrazu stosowane w wybranych technikach tomograficznych.	Adres strony internetowej, pod którym znajdują się karty przedmiotów podano pod tabelą
8a	Modelowanie matematyczne i komputerowe, W, L	Adam Polak	45	3	Jest w stanie opisać sposoby opracowywania modeli matematycznych i zasady symulacji modeli komputerowych. Potrafi implementować modele matematyczne obiektów rzeczywistych, dokonywać ich analizy i przeprowadzać symulacje komputerowe.	
9a	Metody sztucznej inteligencji, W	Ireneusz Jabłoński	30	2	W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie opisać problem praktyczny wymagający zastosowania inteligentnych metod eksploracji danych oraz jest w stanie opisać metody doboru odpowiednich algorytmów do jego rozwiązania.	

10a	Wirtualna aparatura pomiarowa, W	Janusz Pękala	15	1	W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie: wyliczyć elementy składowe aparatury wirtualnej, scharakteryzować sprzętowe standardy modułów akwizycji danych oraz opisać implementację zaawansowanych wielowątkowych wzorców projektowych stosowanych w programach do akwizycji danych.
11a	Programowalne układy logiczne, W, L	Grzegorz Głomb	60	4	W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie: opisać sposoby implementacji układów kombinacyjnych i sekwencyjnych w języku VHDL, opisać budowę układów arytmetyczno-logicznych, bloków przetwarzania sygnałów i wybranych bloków mikroprocesora, opisać metody testowania układów cyfrowych oraz projektowania układów asynchronicznych. W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien umieć: tworzyć opisane w języku VHDL układy kombinacyjne i sekwencyjne, tworzyć wybrane bloki mikroprocesora oraz wykorzystać je w budowie mikroprocesora programowego, wykorzystać mikroprocesor programowy we własnym systemie opartym na układzie FPGA.
12a	Aplikacje procesorów sygnałowych, L	Józef Borkowski	45	3	W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien umieć dobierać, implementować i weryfikować zaawansowane algorytmy przetwarzania danych cyfrowych w środowisku sprzętowo-programowym charakterystycznym dla procesorów sygnałowych (DSP).
13a	Metrologia optyczna, W, L	Dariusz Wysoczański	60	4	Opisuje optyczne metody pomiaru różnych wielkości, sposoby ich analizy i symulacji oraz wykorzystane zjawiska fizyczne. Projektuje i wykonuje optoelektroniczny układ pomiarowy oraz opracowuje wyniki pomiarów i tworzy dokumentację układu.
14a	Propedeutyka badań naukowych, W	Adam Polak	15	1	W wyniku przeprowadzonych zajęć student jest w stanie: definiować podstawowe pojęcia z obszaru badań naukowych i prac B+R, wyliczyć główne instytucje odpowiedzialne za finansowanie badań w EU i RP, opisać strukturę publikacji naukowej.
15a	Technologie elektroniki mocy i wysokich częstotliwości, W	Sylwester Nowocień	30	2	W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie opisać i scharakteryzować układy elektroniczne stosowane w elektronice wysokich mocy w tym konwertery energii elektrycznej i inwertery, dobierać odpowiednie układy sterujące elektronicznymi elementami przełączającymi, rozpoznawać problemy konstrukcyjne aparatury elektronicznej stosowanej w elektronice wysokich częstotliwości.
16a	Cyfrowe kontrolery sygnałów, W	Sylwester Nowocień	15	1	Potrafi opisać architekturę systemów DSC z uwzględnieniem cech funkcjonalnych i aplikacyjnych poszczególnych podsystemów oraz objaśnić podstawowe zasady i standardy obowiązujące przy tworzeniu i dokumentacji kodu.

17a	Systemy operacyjne mikrokontrolerów, W	Janusz Pękala	15	1	W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie: opisać pojęcie wielozadaniowości (przeplot, wyłączenie, przełączenie kontekstu), tłumaczyć rolę planisty, wskazać typowe algorytmy szeregowania współczesnych systemów operacyjnych oraz objaśniać oferowane przez te systemy usługi przeznaczone do zarządzania współbieżnie wykonywanymi wątkami.	
18a	Techniki eksperymentu, W, L	Adam Polak	60	4	Student jest w stanie opisać metody planowania eksperymentu i scharakteryzować podstawowe metody analizy danych empirycznych. Student potrafi zaimplementować komputerowe procedury planować eksperymentów oraz analizy danych empirycznych.	
			420	28		
Przedmioty specjalnościowe: Akustyka						
7b	Komputerowe modelowanie w akustyce, W	Romuald Bolejko	30	2	Opisuje właściwą metodę komputerowego modelowania zagadnień akustyki małych i dużych wnętrz, promieniowania źródeł w pomieszczeniach i przestrzeni otwartej. Dobiera stosownie do zadania narzędzie symulacyjne, buduje i parametryzuje model oraz krytycznie ocenia uzyskane efekty modelowania.	Adres strony internetowej, pod którym znajdują się karty przedmiotów podano pod tabelą
8b	Systemy nagłaśniania, W, L	Paweł Dziechciński	45	3	Zna rodzaje systemów nagłaśniania i zasady doboru i rozmieszczania urządzeń Głośnikowych. Potrafi zbudować, obsługiwać i stroić system nagłaśniania.	
9b	Analiza i przetwarzanie sygnałów akustycznych, W, L	Piotr Staroniewicz	60	4	Posiada wiedzę z zakresu problematyki cyfrowego przetwarzania sygnałów akustycznych i opisu sygnału mowy w dziedzinie czasu i częstotliwości, technik cyfrowego przetwarzania sygnałów w analizie, obróbce, rozpoznawaniu i syntezy sygnałów akustycznych. Umie przetworzyć analogowy sygnał foniczny na postać cyfrową dokonać analizy własności tych sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, wykorzystać narzędzia i algorytmy cyfrowego przetwarzania sygnałów akustycznych do analizy, syntezy i rozpoznawania sygnałów fonicznych.	
10b	Hałasy i wibracje, W, L	Romuald Bolejko	60	4	Rozpoznaje problemy zagrożenia hałasem i drganiami oraz dobiera odpowiednie techniczne środki biernej i aktywnej ochrony przed hałasem i drganiami. Potrafi wykonać złożone pomiary hałasu i drgań oraz pomiary właściwości technicznych środków ochrony przed hałasem i drganiami. Potrafi obliczać właściwości akustyczne złożonych przegród budowla i technicznych środków ochrony przed hałasem.	
11b	Akustyka przestępstwa, W	Stefan Brachmański	15	1	Zna zagadnienia z zakresu akustyki przestępstwa (fonoskopii) w tym przepisy prawne regulujące powoływanie biegłych z zakresu fonoskopii, pozyskiwania materiału dowodowego i porównawczego, problematykę sporządzania stenogramu z nagrania dowodowego, pozyskiwania informacji z analizy tła nagrania, a także techniki autentykacji i wykrywania montażu w nagraniach analogowych i cyfrowych jak również stosowane w fonoskopii metody identyfikacji osób.	

12b	Bio- i hydroakustyka, W	Krzysztof Opieliński	30	2	Rozumie zjawiska i procesy fizyczne występujące w wodzie i ośrodkach biologicznych, związane z propagacją fal ultradźwiękowych oraz zna parametry ultradźwiękowe służące do oceny struktur biologicznych. Ma wiedzę z zakresu szczególnych właściwości ultradźwięków wykorzystywanych w obszarze bioakustyki i hydroakustyki oraz zna i rozróżnia podstawowe systemy hydroakustyczne stosowane w hydrolokacji.
13b	Akustyka fizyczna, W, L	Krzysztof Opieliński	45	3	Zna teorię drgań układów mechanicznych i fal akustycznych. Zna właściwości źródeł dźwięku i pola akustycznego. Dobiera przyrządy do pomiarów i obserwacji zjawisk z zakresu akustyki fizycznej, wykonuje pomiary i interpretuje wyniki.
14b	Metody prognozowania hałasu, W	Przemysław Plaskota	15	1	Wykonuje obliczenia i analizy akustyczne zgodnie z wymaganiami określonymi dla map hałasu, z wykorzystaniem profesjonalnego oprogramowania; opracowuje dokumentację projektu akustycznego zakresu ochrony środowiska przed hałasem.
15b	Przetworniki elektroakustyczne, W, L	Piotr Pruchnicki	30	2	Zna zasady działania, konstrukcje i parametry przetworników elektroakustycznych oraz aparaturę do ich pomiaru. Umie zestawić układy do pomiaru parametrów i charakterystyk przetworników elektroakustycznych.
16b	Urządzenia głośnikowe, W	Piotr Kozłowski	15	1	Zna zagadnienia małosygnałowej i wielosygnałowej analizy i syntezy oraz pomiarów urządzeń głośnikowych z różnymi obudowami, zestawów głośnikowych, urządzeń głośnikowych kierunkowych; zwrotnic głośnikowych i pomiarów parametrów i charakterystyk urządzeń głośnikowych.
17b	Ultradźwiękowa aparatura pomiarowa i diagnostyczna, W, L	Krzysztof Opieliński	30	2	Ma wiedzę dot. ultradźwiękowych metod pomiaru wielkości nieelektrycznych. Ma wiedzę dot. ultradźwiękowej aparatury stosowanej do pomiaru wielkości i parametrów fizycznych w różnych ośrodkach. Ma podstawową wiedzę dot. zagadnienia bezpieczeństwa w stosowaniu aparatury ultradźwiękowej w diagnostyce medycznej. Obsługuje ultradźwiękową aparaturę pomiarową i diagnostyczną. Umie opracować sprawozdanie z badań / protokół z pomiarów.
18b	Dźwięk cyfrowy, W, L	Paweł Dziechciński	45	3	Wie jakie są zasady kodowania źródłowego, protekcyjnego i kanałowego oraz transmisji sygnałów fonicznych. Potrafi wykonywać pomiary cyfrowych urządzeń i systemów fonicznych oraz dokumentować, analizować i interpretować uzyskane wyniki.
			420	28	

Przedmioty specjalnościowe: Systemy przetwarzania sygnałów w elektronice

7c	Przetwarzanie sygnałów ultradźwiękowych w zastosowaniach technicznych i medycznych, W, L	Krzysztof Opieliński	30	2	Ma wiedzę z zakresu przetwarzania sygnałów ultradźwiękowych w różnych zastosowaniach. Obsługuje ultradźwiękową aparaturę pomiarową i diagnostyczną. Umie opracować sprawozdanie z badań / protokół z pomiarów.	Adres strony internetowej, pod którym znajdują się karty przedmiotów podano pod tabelą
8c	Zaawansowane metody programowania, W, L	Bartłomiej Golenko	45	3	W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie dobrać techniki programowania odpowiednie do rozwiązywanego problemu. W wyniku przeprowadzonych zajęć student potrafi w pisanych programach wykorzystywać polimorfizm, korzystać z istniejących i tworzyć własne klasy generyczne oraz pisać i analizować programy działające współbieżnie.	
9c	Zaawansowane techniki tworzenia oprogramowania DSP, W, L	Andrzej Lewandowski	45	3	Zdobycie podstawowej wiedzy dotyczącej zaawansowanych technik tworzenia oprogramowania systemów cyfrowego przetwarzania sygnałów. Zdobycie umiejętności wykorzystania zaawansowanych technik tworzenia i uruchamiania oprogramowania systemów cyfrowego przetwarzania sygnałów.	
10c	Algorytmy metaheurystyczne, W, L	Agnieszka Wielgus	60	4	W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie opisać i zaproponować wybrane algorytmy metaheurystyczne. W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien umie zaprojektować i zaimplementować wybrany algorytm metaheurystyczny dla zadanego problemu.	
11c	Systemy biometryczne 1, W	Jan Mazur	30	2	Posiada ogólną wiedzę dotyczącą biometrii najbardziej upowszechnionych cech biometrycznych oraz zna i rozumie znaczenie istotnych bloków funkcjonalnych systemu biometrycznego. Zna metody i miary oceny systemów biometrycznych i rozumie znaczenie parametrów charakteryzujących systemy biometryczne.	
12c	Przetwarzanie i kompresja danych 1, W, L	Robert Hossa	30	2	Ma wiedzę z zakresu wybranych zaawansowanych algorytmów przetwarzania i kompresji danych. Potrafi zaimplementować algorytmy kompresji i przetwarzania danych i przeprowadzić ich badania parametryczne. Potrafi modyfikować gotowe skrypty dla uzyskania oceny obiektywnej analizowanych metod kompresji i przetwarzania danych.	
13c	Sieci neuronowe 1, W, L	Władysław Magiera	45	3	Posiada wiedzę o zasadach działania, projektowania i uczenia sieci neuronowych. Ma umiejętność zastosowania oraz zaprojektowania sieci neuronowych do rozwiązania postawionych zadań klasyfikacji.	
14c	Uczenie maszynowe, W	Urszula Libal	30	2	W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie zdefiniować fundamentalne pojęcia statystycznego rozpoznawania obrazów, posiadać wiedzę o zasadach działania wybranych metod rozpoznawania obrazów.	

15c	Systemy przetwarzania sygnałów, W, L	Paweł Biernacki	60	4	W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie: opisać i wytłumaczyć działanie wybranych algorytmów przetwarzania sygnałów w funkcjonujących powszechnie systemach komunikacji cyfrowej. W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien umieć: zbudować i zasymulować softwareowo system przetwarzania sygnałów dla komunikacji cyfrowej.
16c	Metody parametryczne i ich zastosowanie, W	Bogusław Szlachetko	30	2	Potrafi dobrać i opisać parametryczny model sygnału, potrafi objaśniać efekty transformacji wielowymiarowych i rozróżniać podprzestrzenie oraz zaproponować wielosensoryczną fuzję danych. Potrafi nazwać i dobrać algorytm do postawionego problemu. Jest w stanie formułować algorytm za pomocą narzędzi i opisu matematycznego.
17c	Systemy operacyjne i programowanie współbieżne, W	Andrzej Lewandowski	15	1	Zdobycie wiedzy dotyczącej działania współczesnych systemów operacyjnych - zarządzanie procesami, mechanizmy komunikacji międzyprocesowej, problemy i metod synchronizacji.
			420	28	

Specjalność Aparatura elektroniczna: zajęcia 1-6 oraz 7a-18a;

specjalność Akustyka: zajęcia 1-6 oraz 7b-18b;

specjalność Systemy przetwarzania sygnałów w elektronice: zajęcia 1-6 oraz 7c-17c.

Adres strony internetowej, pod którym znajdują się karty przedmiotów:

<https://wefim.pwr.edu.pl/studenci/studia-1-i-2-stopnia/plany-i-programy-studiow/studia-stacjonarne-ii-go-stopnia>

.....

Podpis Dziekana