

# Nowy kierunek studiów inżynierskich (I stopnia) na Wydziale Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Politechniki Wrocławskiej



## „Inteligenta Elektronika”

Współczesne otoczenie techniczne wpływające na cyfrową gospodarkę, ekonomię i społeczeństwo oparte jest w wielu obszarach na tzw. inteligentnej infrastrukturze obejmującej również inteligentną elektronikę. Inteligencja tych rozwiązań wynika między innymi z możliwości cyfrowych urządzeń elektronicznych do pozyskiwania danych, ich przetwarzania, analizowania i przesyłania.

Kierunek studiów I stopnia „Inteligenta Elektronika” ma na celu kształcenie studentów w zakresie projektowania, konstruowania, wdrażania i eksploatacji inteligentnych cyfrowych urządzeń i systemów elektronicznych (*smart electronics*) pozyskujących, przetwarzających, analizujących i przysyłających dane dla potrzeb szeroko rozumianego cyfrowego społeczeństwa, inteligentnej infrastruktury (*smart cities, smart homes*), urządzeń medycznych (*smart medical devices*), elektroniki noszonej (*smart wearable electronics*), Internetu Rzeczy (*IoT*) i Przemysłu 4.0. Absolwent tego kierunku będzie przygotowany do pracy w przedsiębiorstwach projektujących i produkujących inteligentne urządzenia (*smart devices*) oraz systemy elektroniczne, tworzących współczesne użytkowe lub specjalistyczne systemy inteligentnej elektroniki cyfrowej, obejmującej również zagadnienia związane z technologiami informacyjnymi. Naszym celem będzie również wykształcenie umiejętności swobodnego poruszania się absolwenta we współczesnym społeczeństwie informacyjnym i zrozumienie w nim swojej roli jako kreatywnego inżyniera, który musi nabywać w czasie swojej pracy zawodowej nowe kompetencje związane z tzw. wschodzącymi technologiami.

Program siedmiosemestralnych studiów I stopnia (inżynierskich) na kierunku „**Inteligentna Elektronika**” oparty jest na 6 blokach tematycznych związanych z elektroniką (blok 1), techniką cyfrową i mikroprocesorową (blok 2), metrologią i sensoryką, w tym z wykorzystaniem mikrosystemów (blok 3), przetwarzaniem, analizą i przesyłaniem danych (blok 4), językami programowania (blok 5) oraz kursami wybieralnymi dającymi możliwość indywidualnej specjalizacji absolwenta (blok 6). Bloki te nawzajem uzupełniają się, budując w kolejnych semestrach wiedzę, umiejętności i kompetencje przyszłego absolwenta kierunku. Szczególny nacisk kładziony jest na praktyczne aspekty nauczania w trakcie laboratoriów, ćwiczeń, seminariów i projektów opartych na kreatywnej pracy studenta w rozwiązywaniu i analizie rzeczywistych zagadnień (*case studies*) i usystematyzowanego podejścia do procesu innowacji (*designing thinking*). Na szczególną uwagę zasługuje również kurs „Inteligentna elektronika - laboratorium otwarte”, które sumuje w aspekcie praktycznym wiedzę i umiejętności zdobyte w trakcie studiów. W trakcie tego kursu, wykorzystując unikatową infrastrukturę Wydziału, studenci samodzielnie projektują układ elektroniczny, a następnie wykonują go, uruchamiają, badają i sporządzają dokumentację techniczną. Ten rodzaj „studenckiego garażu” jest doceniany zarówno przez studentów jak i ich przyszłych pracodawców.

### **Blok 1 – Elektronika**

Współczesna elektronika, choć bardzo często silnie zintegrowana i modułowa, nadal bazuje na podstawowych zasadach działania i blokach funkcjonalnych znanych i rozwijanych od wielu lat. Blok „Elektronika” daje możliwość zdobycia wiedzy z zakresu podstaw fizycznych elektroniki, elementów i układów elektroniki analogowej i cyfrowej, w tym przetworników A/C i C/A, zasad działania i projektowania układów elektronicznych, w tym z wykorzystaniem nowoczesnych narzędzi komputerowych, zasilania systemów elektronicznych, ich eksploatacji, montażu i niezawodności.

### **Blok 2 - Technika cyfrowa i mikroprocesorowa**

Cyfrowa gospodarka i społeczeństwo rozpoczyna się od przejścia z elektroniki analogowej na cyfrową i rozwoju technik mikroprocesorowych. W ramach tego bloku przekazywana jest wiedza związana z szerokokorozumianą elektroniką cyfrową wykorzystującą specjalizowane mikroprocesory, mikrokontrolery i procesory sygnałowe. Poruszane są również zagadnienia weryfikacji działania systemów cyfrowych i cyfrowych systemów automatyki. W bloku tym studenci otrzymują teoretyczną i praktyczną wiedzę, która w połączeniu z blokiem kursów elektronicznych, umożliwi projektowanie, wytwarzanie, testowanie i praktyczne stosowanie układów elektronicznych cyfrowych. Kursy tworzące ten blok to: Podstawy techniki cyfrowej I i II, Przetwarzanie sygnałów, Zastosowania mikrokontrolerów, Programowanie mikrokontrolerów, Weryfikacja systemów cyfrowych, Projektowanie układów VLSI, Podstawy automatyki cyfrowej, Programowanie układów logicznych

### **Blok 3 - Sensoryka, metrologia, mikrosystemy**

Inteligentne urządzenia pozyskują informację ze swojego otoczenia mierząc wielkości fizyczne i chemiczne środowiska, w którym znajdują się. Kurs z podstaw sensoryki to wiedza i umiejętności związane z przetwarzaniem wielkości nieelektrycznych (fizycznych i chemicznych) na elektryczne. Zasady pomiaru sygnałów elektrycznych (elektronicznych) przedstawiane są na kursach związanych z metrologią elektroniczną. Natomiast współczesne miniaturowe zintegrowane czujniki, wraz z układami elektronicznymi i elementami mikromechanicznymi, tworzącymi mikrosystemy, to nowoczesne zintegrowane systemy pomiarowe obecne w wielu wyrobach codziennego użytku, przemyśle, motoryzacji, medycynie i ochronie środowiska. Często decydują one o innowacyjności i sukcesie rynkowym wyrobu. Kursy tworzące ten blok to: Podstawy metrologii, Metrologia elektroniczna, Podstawy techniki sensorowej, Mikrosystemy, Mikrosystemy użytkowe i Inżynieria testów oraz jakości

#### **Blok 4 – Analiza, przetwarzanie i przysyłanie danych**

Prawidłowa i skuteczna analiza danych w połączeniu z efektywnym przesyłaniem i dystrybucją tych danych to jeden z elementów Internetu Rzeczy i współczesnego społeczeństwa informacyjnego. W bloku kursów poświęconym tym zagadnieniom studenci poznają sposoby skutecznej analizy danych z wykorzystaniem rozwiązań sprzętowych i programowych, przesyłania danych tradycyjnymi sieciami komputerowymi, światłowodowymi i bezprzewodowymi bliskiego i dalekiego zasięgu. Poruszana są również zagadnienia bezpieczeństwa danych i metod uczenia maszynowego (sztucznej inteligencji). Kursy tworzące ten blok to: Podstawy sieci komputerowych, Inżynierska analiza danych, Probabilistyka i statystyka, Algorytmy przetwarzania danych, Kwantowe przetwarzanie danych, Podstawy telekomunikacji cyfrowej, Protokoły i interfejsy, Systemy bezprzewodowe, Telekomunikacja światłowodowa, Bezpieczeństwo danych i Sztuczna inteligencja

#### **Blok 5 – Języki programowania**

Urządzenia inteligentnej elektroniki, poza warstwą sprzętową, zawierają również oprogramowanie, które „ożywia” te urządzenia. W bloku poświęconych językom programowania studenci poznają od podstaw techniki programowania i praktycznie tworzą własne rozwiązania w wybranych językach programowania. Umiejętności te są wykorzystywane w ramach innych kursów specjalistycznych dotyczących aplikacji urządzeń elektronicznych i analizie danych. Kursy tworzące ten blok to: Technologie informacyjne, Informatyka, Programowanie obiektowe, Języki skryptowe, Programowanie graficzne

#### **Blok 6 – Kursy wybieralne**

Inteligenta elektronika to bardzo szerokie pojęcie obejmujące wiele zagadnień technicznych (często również pozatechnicznych) i obszarów aplikacji. W ramach studiów „Inteligenta elektronika” każdy ze studentów może określić swoją ścieżkę rozwoju i kształcić się w wybranym kierunku. Jest to możliwe dzięki ośmiu blokom kursów wybieralnych z zakresu programowania urządzeń mobilnych, technik i aplikacji sensorowych, procesorów sygnałowych, bezprzewodowych i zeroenergetycznych układów elektronicznych, numerycznym metodom wspomaganie działań inżynierskich, inteligentnym i wschodzącym technologiom. Kursy tworzące ten blok to: Blok wybieralny A - Mobilne systemy operacyjne (Android/iOS), Blok wybieralny B1 - Aplikacje mobilne (Programowanie mobilne Android/iOS), Blok wybieralny B2 - Technika sensorowa (Czujniki w motoryzacji i medycynie), Blok wybieralny B3 - Autonomiczne układy inteligentnej elektroniki (Zeroenergetyczne układy elektroniczne oraz Bezprzewodowe sieci zeroenergetycznych układów elektronicznych), Blok wybieralny C1 - Metody numeryczne (Modelowanie mikrosystemów lub przyrządów półprzewodnikowych), Blok wybieralny C2 - Procesory specjalizowane (Procesory sygnałowe lub osadzone ARM), Blok wybieralny D1 - Inteligentne technologie (IoT, technologie wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości), Blok wybieralny D2 Wschodzące technologie (Zintegrowane technologie kosmiczne i Techniki addytywne w elektronice)