

Początki Katedry sięgają roku 1991. Wtedy to w Instytucie Elektroniki Wydziału Elektrotechniki i Elektroniki Politechniki Łódzkiej powołany został Zakład Przyrządów Półprzewodnikowych Mocy i Układów Scalonych, którego kierownikiem został prof. dr hab. inż. Andrzej Napieralski. 30 maja 1996 roku zarządzeniem Rektora PŁ, prof. dr hab. inż. Jana Krysińskiego, Zakład został przekształcony w niezależną Katedrę Mikroelektroniki i Technik Informatycznych. Katedra samodzielną działalność rozpoczęła 1 stycznia 1997 roku. Od momentu powstania kieruje nią prof. dr hab. inż. Andrzej Napieralski.

Obecnie w jednostce zatrudnione są 44 osoby, w tym: 3 profesorów tytularnych, 1 profesor nadzwyczajny, 2 doktorów habilitowanych, 1 starszy wykładowca oraz 25 doktorów, a także 12 pracowników technicznych, administracyjnych i obsługi. W trakcie dotychczasowej działalności Katedra wypromowała 62 doktorów nauk technicznych oraz 4 doktorów habilitowanych. Ponadto 23 słuchacze studiów doktoranckich przygotowuje aktualnie rozprawy doktorskie pod opieką zatrudnionych w Katedrze samodzielnych pracowników nauki.

Głównymi obszarami działalności naukowo-badawczej jednostki są: mikroelektronika i mikrosystemy, systemy wbudowane, systemy mobilne, systemy czasu rzeczywistego, symulacja i modelowanie przyrządów półprzewodnikowych, układów Smart Power i dużej mocy oraz mikrosystemów, układów i systemów elektronicznych, elektronika przemysłowa, systemy fotowoltaiczne, analiza sygnałów i obrazów biomedycznych, technologie internetowe, systemy informatyczne i inżynieria oprogramowania oraz zastosowanie informatyki w medycynie i przemyśle.

W Katedrze oprócz laboratoriów dydaktycznych znajdują się specjalistyczne laboratoria naukowe, takie jak termografii komputerowej, technik biometrycznych, energii słonecznej, laboratorium rozproszonych systemów sterowania w dużych eksperymentach fizycznych (współpracujące z organizacjami ITER oraz DESY), oraz laboratorium obliczeń rozproszonych w systemach

rekonfigurowalnych, zajmujące się specjalizowanym urządzeniem obliczeniowym ARUZ (Analizator Rzeczywistych Układów Złożonych).

Obecnie w Katedrze realizowane są liczne projekty badawcze krajowe i międzynarodowe, w tym między innymi projekt we współpracy z instytutem DESY, projekt EDUMEMS we współpracy z uniwersytetami we Francji, na Ukrainie, w Belgii i w Polsce, ADEPT we współpracy z partnerami w Holandii i Wielkiej Brytanii oraz projekt MISAC, realizowany ze środków Europejskiej Agencji Kosmicznej we współpracy z Astri Polska oraz Airbus Defence and Space. Współpracujemy także z ośrodkiem ITER w Cadarache we Francji nad systemami sterowania i nadzoru reaktorów plazmowych, wykorzystywanych do badań nad problemami praktycznego wykorzystania fuzji jądrowej w energetyce.

W sumie do roku 2015 w Katedrze zrealizowano ponad 50 projektów badawczych finansowanych ze środków krajowych oraz 15 projektów międzynarodowych (w tym 7 Programów Ramowych finansowanych przez Unię Europejską). Realizowanych jest także 6 projektów badawczych finansowanych ze środków krajowych. Katedra współpracuje z ponad 30 zagranicznymi jednostkami naukowymi z Europy, Kanady, Stanów Zjednoczonych.

Efektom prac badawczych jest około 100 medali i wyróżnień m.in. na międzynarodowych wystawach wynalazków i innowacji, a także ponad 40 nagród i dyplomów Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz Przewodniczącego Komitetu Badań Naukowych i 7 statuetek "Łódzkie Eureka".

Wizytówką Katedry jest organizowana od 23 lat międzynarodowa konferencja MIXDES "Mixed Design of Integrated Circuits and Systems". Od 2010 roku wydawany jest także kwartalnik International Journal of Microelectronics and Computer Science, którego redaktorem naczelnym jest prof. Zygmunt Ciota.

Skład osobowy



Zatrudnieni na stanowisku profesora zwyczajnego i nadzwyczajnego:

- Prof. dr hab. inż. George Anders
- Prof. dr hab. inż. Zygmunt Ciota
- Prof. dr hab. inż. Andrzej Napieralski
- dr hab. inż. Mariusz Zubert, profesor P.Ł.

Zatrudnieni na stanowisku adiunkta, ze stopniem dr. habilitowanego:

- Dr hab. inż. Marcin Janicki
- Dr hab. inż. Wojciech Tylman

Zatrudnieni na stanowisku adiunkta:

- Dr inż. Piotr Amrozik
- Dr inż. Wojciech Cichalewski
- Dr inż. Kamil Grabowski
- Dr inż. Grzegorz Jabłoński
- Dr inż. Mariusz Jankowski
- Dr inż. Marek Kamiński
- Dr inż. Rafał Kiełbik
- Dr inż. Rafał Kotas
- Dr inż. Cezary Maj
- Dr inż. Dariusz Makowski
- Dr inż. Witold Marańda
- Dr inż. Paweł Marciniak
- Dr inż. Małgorzata Napieralska
- Dr inż. Mariusz Orlikowski
- Dr inż. Bartosz Pękoślawski
- Dr inż. Piotr Pietrzak
- Dr inż. Maciej Piotrowicz
- Dr inż. Tomasz Poźniak
- Dr inż. Bartosz Sakowicz
- Dr inż. Wojciech Sankowski
- Dr inż. Przemysław Sękałski
- Dr inż. Łukasz Starzak
- Dr inż. Michał Szermer
- Dr inż. Wojciech Zabierowski
- Dr inż. Piotr Zając

Zatrudniony na stanowisku starszego wykładowcy:

- Mgr inż. Zbigniew Kulesza

Zatrudnieni na stanowiskach: administracyjnych, technicznych, obsługa -
12 osób

Obszary działalności naukowo badawczej oraz pracownie w ramach laboratoriów Katedry



- **Laboratorium Projektowania układów scalonych**

DMCS od 20-tu lat jest członkiem **Europractice**, co umożliwia dostęp do licencji na narzędzia CAD/EDA, firm CADENCE, Mentor Graphics, Synopsys. Dostęp do najnowszych technologii krzemowych AMS, IHP, MEMS, TSMC, UMC, XFAB, Global Foundries, a także możliwość wykonywania układów scalonych MPW (Multi Project Wafer).

W ciągu 20-tu lat dzięki współpracy z **Europractice i CADENCE**, w DMCS zaprojektowano w ramach międzynarodowych projektów kilkadziesiąt układów scalonych. Stanowiły one kluczowy składnik grantów naukowych, praktyczny aspekt kilku doktoratów oraz główny cel projektów komercyjnych. Dzięki tej współpracy możliwy jest udział Katedry w programach wymiany studentów. Co roku średnio 5-ciu studentów z Francji odbywa w Katedrze praktyki trwające około 3 miesiące.

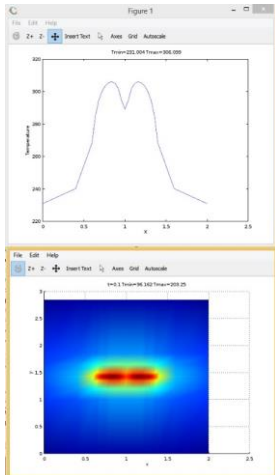
Współpraca z Cadence Academic Network: Katedra będąc członkiem **Cadence Academic Network**, może brać udział w konferencjach *CDNLive* oraz w konkursach na projekty układów scalonych.

opracował: dr inż. Piotr Amrozik

- **ADEPT, projekt realizowany w ramach programu People 7 Programu Ramowego UE, PITN-GA-2013-607361, 2013-2017**

Celem projektu ADEPT (Advanced Electric Powertrain Technology) jest opracowanie wirtualnego środowiska projektowego dla napędu elektrycznego pojazdów samochodowych.

Pracuje w nim 12 doktorantów i 2 doświadczonych badaczy zatrudnionych w uniwersytetach i przedsiębiorstwach w całej Europie. Jego koordynatorem jest Technische Universiteit Eindhoven, zaś wśród partnerów przemysłowych znajdują się firmy takie jak np. Jaguar Land Rover Ltd. Sukces pojazdów elektrycznych jest w dużym stopniu uzależniony od maksymalizacji efektywności przetwarzania energii elektrycznej (a więc minimalizacji strat mocy) i kosztu. W Katedrze



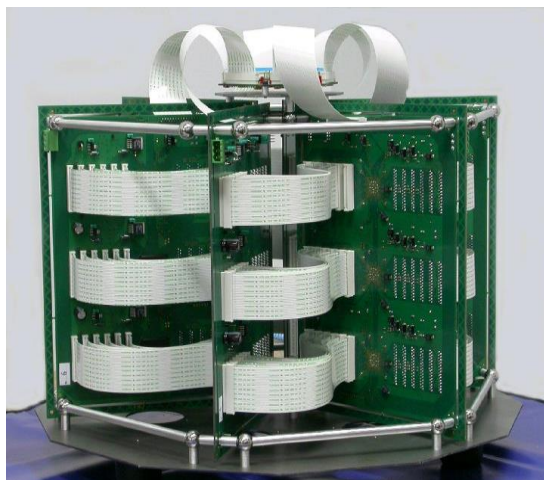
Mikroelektroniki i Technik Informatycznych prowadzone są prace nad narzędziami symulacyjnymi ze szczególnym naciskiem na wiarygodne prognozowanie mocy strat w układach elektronicznych. Uwzględniają one najnowsze osiągnięcia technologii półprzewodnikowej, takie jak zastosowanie węgla krzemu. Wykorzystanie opracowanych narzędzi w procesie projektowym pozwoli na optymalizację układu napędowego przez redukcję strat energii w przekształtnikach oraz minimalizację rozmiarów i masy układu chłodzenia.

opracował: dr inż. Łukasz Starzak



- **ARUZ, Analizator Rzeczywistych Układów Złożonych**

Od 10-ciu lat prowadzone były prace nad dedykowanym symulatorem procesów chemicznych opartym o układy FPGA. W wyniku tych prac powstały dwa prototypy symulatora, a w efekcie końcowym w łódzkim Technoparku powstał supersymulator o nazwie ARUZ (Analizator Rzeczywistych Układów Złożonych). ARUZ zbudowany jest z 27 000 układów FPGA, przez co jest największym tego typu urządzeniem na świecie i pozwala na realizację symulacji chemicznych na nieosiągalną dotąd skalę.



opracował: dr inż. Rafał Kielbik



www.desy.de

- **DESY, Deutsches Elektronen-Synchrotron**

Obszary działalności naukowej w ośrodku badań to:

- Projektowanie i implementacja algorytmów sterowania w systemach akceleratorów liniowych,
- Diagnostyka i linearyzacja mikrofalowych wzmacniaczy dużej mocy,
- Automatyzacja sterowania systemami regulacji parametrów przyspieszania elektronów w laserach na swobodnych elektronach.



opracował: dr inż. Wojciech Cichalewski



<https://www.iter.org/>

- **ITER**

Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych prowadzi współpracę z zespołem CODAC (COntrol, DAta Access and COmmunication Section), odpowiedzialnym w ośrodku ITER za opracowanie i rozwój centralnego systemu sterowania urządzeniem tokamak ITER. System ten będzie odpowiedzialny za kontrolę i diagnostykę około 160 głównych



podsystemów sterujących pracą poszczególnych instalacji urządzenia. Katedra prowadzi prace dotyczące systemów sterowania i akwizycji danych opartych o nowoczesne standardy z rodziny xTCA (Advanced/Micro Telecommunication Computing Architecture). Standardy xTCA zostały opracowane dla potrzeb wymagającego rynku telekomunikacyjnego, jednak ze względu na swoje zalety coraz częściej stosowane są w eksperymentach fizyki wysokich energii. Standardy zostały zaprojektowane dla systemów cyfrowych i nie uwzględniono w nich sygnałów

analogowych oraz dystrybucji sygnałów zegarowych i wyzwalania. Sygnały te są niezbędne w przypadku systemów akwizycji i sterowania wykorzystywanych w eksperymencie ITER.

opracował: dr inż. Dariusz Makowski

- **MISAC, Mixed Signal ASIC Controller for Satellite Medium Power DC/DC converters**

Projekt dotyczy budowy scalonego kontrolera impulsowych przetwornic DC/DC do zasilaczy przeznaczonych do zastosowań kosmicznych. Projekt jest realizowany na zamówienie Europejskiej Agencji Kosmicznej przez konsorcjum, w skład którego oprócz DMCS wchodzi Centrum Badań Kosmicznych PAN, Astri Polska, będąca joint venture CBK PAN i koncernu Airbus D&S oraz firma *Integrated Systems Development SA*. Celem projektu jest opracowanie kontrolera przetwornic impulsowych w formie pojedynczego układu scalonego, co jest rzadkością w aplikacjach kosmicznych. Nowy układ, dzięki scaleniu w pojedynczej strukturze półprzewodnikowej, charakteryzował się będzie mniejszymi rozmiarami i masą niż obecnie stosowane rozwiązania. Będzie także oferował lepsze i bardziej stabilne parametry pracy w warunkach kosmicznych, czyli w obecności promieniowania, ekstremalnych temperaturach i co za tym idzie, przyspieszonego starzenia struktury układu. Jest to pierwszy w skali Polski projekt tego typu. Przedsięwzięcie ma się zakończyć opracowaniem w pełni dojrzałego produktu rynkowego, odpowiadającego wymaganiom zastosowań w raketach (nosicielach), satelitach i systemach awioniki.

opracował: dr inż. Mariusz Jankowski

- **Energia słoneczna - laboratorium**



Bieżące prace naukowe laboratorium koncentrują się wokół wpływu dynamiki zmian promieniowania słonecznego na pracę systemów fotowoltaicznych.

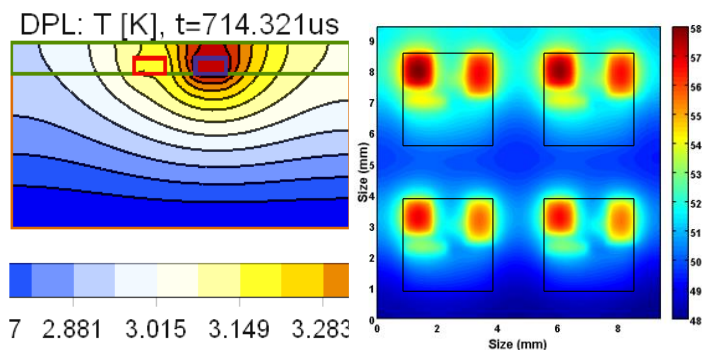
W szczególności przedmiotem analiz jest:

- modelowanie termiczne z uwzględnieniem rzeczywistych stałych czasowych modułów PV,
- wpływ dynamiki zmian nasłonecznienia na sprawność konwersji DC/AC falowników,
- krótkoterminowe magazynowanie energii w systemach fotowoltaicznych,
- prognozowanie wydajności systemów PV dla warunków dużych zmian nasłonecznienia.

opracował: dr inż. Witold Marańda

- **Grant NCN, Modelowanie nieliniowych zjawisk cieplnych w systemach elektronicznych, UMO-2013/11/B/ST7/01678/2014, 2014-2017, Kierownik dr hab. inż. Marcin Janicki**

W wyniku prac nad badaniem zjawisk cieplnych zachodzących w systemach elektronicznych powstało unikalne stanowisko badawcze do testowania termicznego układów elektronicznych w różnych warunkach chłodzenia. Opracowane zostały również programy komputerowe służące do przeprowadzania symulacji termicznych i elektro-termicznych systemów elektronicznych, uwzględniające występowanie zjawisk nieliniowych. Programy te wykorzystują zarówno analityczne jak i numeryczne metody rozwiązywania równania przewodnictwa oraz pozwalają na uwzględnienie efektów niefourierowskich.



a) nanogrzejniki w układzie scalonym

b) procesor wielordzeniowy

Rys. 1 Przykładowe rozkłady temperatur.

Opracował: dr hab.inż Marcin Janicki

- **Grant NCN, Generacja nieliniowych dynamicznych kompaktowych modeli termicznych systemów elektronicznych i przyrządów półprzewodnikowych na podstawie znajomości ich odpowiedzi temperaturowej, UM0 2013/09/N/ST7/04069/2014, 2014-2017, Kierownik mgr inż. Tomasz Torzewicz**

Celem naukowym projektu jest opracowanie nowej metody generowania Dynamicznych Kompaktowych Modeli Termicznych (DKMT) systemów i przyrządów elektronicznych w oparciu o analizę krzywych czasowych stygnięcia lub rozgrzewania badanego przyrządu czy układu scalonego. Dzięki wykonaniu specjalnie przygotowanego stanowiska pomiarowego będzie możliwe zweryfikowanie wyników symulacji przeprowadzonych dla układu ASIC zaprojektowanego i wykonanego w ramach wcześniejszego projektu badawczego "Modelowanie termiczne układów elektronicznych w oparciu o zaawansowane algorytmy optymalizacji i estymacji ze szczególnym uwzględnieniem metod rozwiązywania problemów odwrotnych".

Opracował: mgr inż. Tomasz Torzewicz

- **Grant NCN, Modelowanie oddziaływań elektromagnetycznych w nowoczesnych (ang. More-Than-Moore) trójwymiarowo scalanych strukturach półprzewodnikowych, UMO 2013/11/B/ST7/01742, 2014-2017, Kierownik prof. dr hab. inż. Andrzej Napieralski**

Celem projektu są badania podstawowe, dotyczące analizy zjawisk elektromagnetycznych w strukturach scalonych. Do zadań projektu należą:

- opracowanie kompleksowej metody o niskiej złożoności czasowej, pozwalającej na efektywne modelowanie i symulacje pola elektromagnetycznego w strukturach układów scalonych (ang. IC) oraz w scalonych systemach trójwymiarowych (3D),
- wykonanie programistycznej implementacji opracowanej metody w formie jądra obliczeniowego, sprzężonego z symulatorem elektrycznym, z własnym ekstraktorem układów oraz współpracującego z pakietami CAD do projektowania układów scalonych
- próba opracowania zestawu narzędzi programistycznych, uzupełniających typowe narzędzia weryfikacji, na etapie sprawdzania reguł geometrycznych topografii (Design Rule Check – DRC), sprawdzania reguł elektrycznych (Electrical Rule Check – ERC) oraz badania jakości sygnałów w układzie (Signal Integrity – SI),
- weryfikacja działania opracowanej metody i narzędzi projektowych poprzez użycie ich do konkretnego projektu.

Opracowana metoda obliczeniowej i jej aplikacja w narzędziach programistycznych, powinny wspomóc proces projektowania przyszłych układów i systemów scalonych, podnosząc jakość ich działania i ułatwiając dodawanie nowych funkcji. Osiągnięte rezultaty powinny także wspomóc proces upowszechniania się trójwymiarowych struktur układów scalonych (3D).

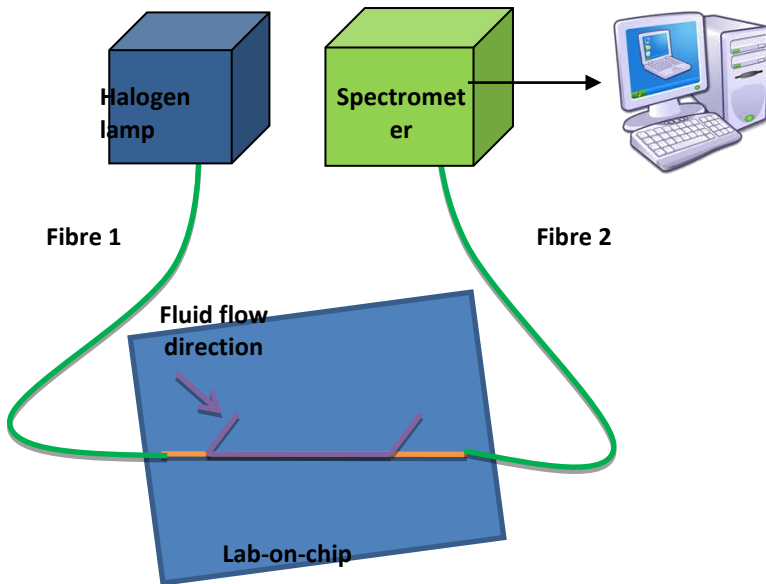
Opracował: dr hab. inż. Mariusz Zubert, prof. PŁ

- **EDUMEMS, Developing Multidomain MEMS Models for Educational Purposes, PIRSES-GA-2010269295/2011/EU-7PR, 2011-2016, Kierownik prof. dr hab. inż. Andrzej Napieralski**



Projekt EDUMEMS, którego **Koordynatorem jest Katedra**, jest realizowany w ramach siódmego programu ramowego Unii Europejskiej. Jego celem było utworzenie zespołu naukowców z całej Europy, którzy zaprojektowali i zamodelowali kilka przykładowych struktur typu MEMS (są to różnego rodzaju czujniki scalone powszechnie stosowane w smartfonach). Następnie przygotowano zestaw instrukcji oraz laboratorium, umożliwiające studentom uczelni technicznych na projektowanie takich urządzeń i ich pomiary w ramach zajęć. Umożliwiło to studentom, zwłaszcza z Ukrainy, na zapoznanie się z najnowszymi technologiami mikroelektronicznymi jakie są stosowane obecnie na całym świecie. Projekt EDUMEMS ma wymiar głównie edukacyjny. Czas jego

realizacji wynosił pięć lat. W skład konsorcjum wchodzi sześć instytucji naukowo-edukacyjnych.



opracował: dr inż. Michał Szermer

- **LIDER-Biometryczny system
uwierzytelniania pozytywnego dla
scenariuszy niekooperacyjnych, 027/591/L-
4/12/NCBIR, 2013-2016,
Kierownik dr inż. Kamil Grabowski**

Projekt dotyczy opracowania biometrycznego systemu uwierzytelniania pozytywnego identyfikacji. Podstawowym założeniem jest minimalizacja kooperacji uwierzytelnianych osób z systemem, w celu uzyskania wysokiej przepustowości systemu. Efekt ten planuje się osiągnąć poprzez zaprojektowanie zaawansowanego systemu akwizycji obrazu, umożliwiającego pobranie obrazu od osób będących w ruchu, z pewnej odległości. W roli identyfikatorów proponuje się wykorzystanie: wzoru tęczy, okolic oka (tzw. periocular recognition) oraz obrazu twarzy.

Opracował: dr inż. Kamil Grabowski

- **Laboratorium Biometrii**

Zostało utworzone w 2004 roku. Pierwszy kompletny system identyfikacji osób opracowany w laboratorium analizował wzór tęczy oka. Kolejne prace badawcze ukierunkowane były na analizę dodatkowych cech biometrycznych, takich jak obraz twarzy, skan 3D twarzy, skan 3D dłoni czy obraz okolic oka. Aktualnie prace prowadzone w laboratorium koncentrują się na identyfikacji osób w scenariuszu niekooperacyjnym, tzn. w sytuacji gdy użytkownik współpracuje z systemem w minimalnym stopniu. Obecnie w laboratorium badania prowadzą zarówno pracownicy i doktoranci Katedry, jak i studenci realizujący prace dyplomowe.

Opracował: dr inż. Wojciech Sankowski

- **LIDER- System czasu rzeczywistego do szybkiego przetwarzania obrazu z kamery z obiektywem typu "rybie oko" 30/110/L-3/11/NCBIR/2012, 2012-2016,
Kierownik dr inż. Przemysław Sękalski**

Kamery cyfrowe są standardowym elementem wielu urządzeń. Wraz z rozwojem technologii zwiększano rozdzielczość matrycy oraz miniaturyzowano układ mechaniczny sterujący soczewkami. Pole widzenia tego typu urządzeń jest wąskie i zawiera się w granicach od 60 do 70 stopni. Jednocześnie na rynku pojawiają się nowe urządzenia wyposażone w obiektywy szerokokątne lub typu „rybie oko” np. Hero 2. Celem projektu jest opracowanie i wdrożenie do produkcji kompletnego systemu wizyjnego zawierającego tor optyczny wyposażony w soczewkę typu „rybie oko”, sensor optyczny wysokiej rozdzielczości oraz system przetwarzania obrazu zrealizowany w układzie FPGA, którego zadaniem jest korekcja zniekształceń geometrycznych wprowadzanych w torze optycznym. Zakłada się, że urządzenie wraz ze sterownikiem, będące rezultatem projektu, będzie posiadało możliwość podłączenia do komputera klasy PC poprzez port USB. Proponowane rozwiązanie ma na celu zwiększenie niezawodności, dalszą miniaturyzację kamer i rozwinięcie nowych funkcjonalności.

Opracował: dr inż. Przemysław Sękalski

- **Grant NCN, Zautomatyzowany system wieloparametrowej oceny stanu ogólnego pacjenta z pogłębioną analizą funkcji układu oddechowego i układu krążenia, UMO2011/01/B/ST6/04726/2011, 2011-2015, Kierownik prof. dr hab. inż. Andrzej Napieralski**

Zrealizowany projekt miał na celu opracowanie prototypowego urządzenia pozwalającego na automatyzowaną i zaawansowaną ocenę stanu pacjenta, a w szczególności wykrywającego stany zagrożenia życia związane z chorobami krążenia. Docelowym miejscem stosowania urządzenia są szpitalne oddziały ratunkowe i karetki pogotowia, gdzie obsada lekarska może być niewystarczająca



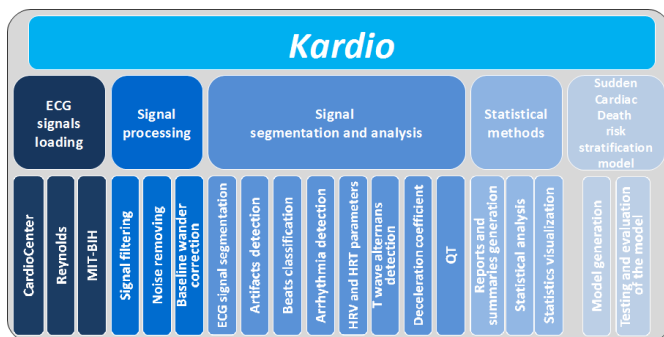
w stosunku do liczby pacjentów, a tym samym szczególnie wskazane jest rozszerzenie możliwości diagnostycznych. W projekcie wykonano urządzenie oparte o nowoczesny mikroprocesor dedykowany do zastosowań w urządzeniach przenośnych, mające charakter przystawki, podłączanej

do monitora funkcji życiowych. Jako centralny element analizujący dane wykorzystano sieć bayesowską, metodę sztucznej inteligencji, zaliczaną do zyskujących ostatnio na popularności, oraz rozwiązań opartych o teorię prawdopodobieństwa. Projekt pokazał, iż możliwe jest skonstruowanie urządzenia analizującego w czasie rzeczywistym stan pacjenta. Jest to istotne m. in. w kontekście aktualnego rozwoju telemedycyny, gdzie następuje próba przeniesienia ciężaru analizy zbieranych danych z centrów telemedycznych (gdzie analiza taka jest przeprowadzana przez personel) do wydawanych pacjentom urządzeń przenośnych (gdzie za analizę odpowiadają zaawansowane algorytmy).

Opracował: dr inż.hab. Wojciech Tylman

- **Grant NCN, Stratyfikacja ryzyka zgonu sercowego w oparciu o ocenę funkcji autonomicznego układu nerwowego metodami Holterowskimi, UMO-2011/03/B/ST6/03454/2012, 2012-2015, Kierownik dr inż. Marek Kamiński**

Głównym celem projektu było opracowanie modelu stratyfikacji ryzyka nagłego zgonu sercowego w oparciu o przebiegi EKG z zapisów holterowskich na podstawie wskaźników: turbulencji rytmu serca, zmienności rytmu zatokowego, mikrowoltowej naprzemienności załamka T, akceleracji/deceleracji rytmu serca. Model ma pozwolić na wczesną detekcję pacjentów zagrożonych poważnymi problemami natury sercowej w tym zgonem. W zbiorze generowanych modeli stratyfikacji ryzyka włączono zaawansowane metody sztucznej inteligencji takie jak sieci neuronowe, drzewa decyzyjne i sieci Bayesa. Podstawowym narzędziem umożliwiającym realizację celu jest napisana aplikacja do globalnej analizy sygnału EKG. Wykorzystanie analitycznej części aplikacji pozwoliło również na: wykonanie analizy korelacyjnej parametrów pogodowych z danymi kardiologicznymi pacjentów z Łodzi i zaobserwowanie wpływu gwałtownych zmian pogody na ciśnienie krwi oraz potwierdzenie korelacji pomiędzy parametrami autonomicznego układu nerwowego HRT i HRV, a czuciowymi potencjałami wywoływanymi.



Opracował: dr inż Marek Kamiński

<http://www.ros3d.finn.pl/pl/cms/projekt/>

- **Projekt NCBIR, UOD-DEM-1-023/001, 2013-2016, Projekt realizowany w ramach przedsięwzięcia pilotażowego Wsparcie badań naukowych i prac rozwojowych w skali demonstracyjnej DEMONSTRATOR + pt: Rejestracja obrazu stereoskopowego Liderem konsorcjum była FINN Sp. z o.o. Jednym z wykonawców – DMCS**

W projekcie przeprowadzono badania przemysłowe metodą analizy obrazu stereoskopowego 3D. Były one zintegrowane z pracami rozwojowymi w zakresie osprzętu filmowego oraz algorytmów i narzędzi informatycznych automatyzujących rejestrację obrazu 3D. Wykonane badania udowodniły poprawność przyjętych założeń tworzenia nowych produktów dzięki wytworzonym demonstratorom i przeprowadzonym testom w warunkach rzeczywistych. Powstał nowy system automatyzacji rejestracji obrazu stereoskopowego 3D, oparty o polskie know-how i konkurencyjny w skali światowej, odpowiadający na popyt dynamicznie rozwijającego się rynku filmowych produktów 3D w standardzie 4K. Zakończona powodzeniem komercjalizacja wyników projektu wynika z uzyskania wysokiej jakości osprzętu filmowego, algorytmów i aplikacji narzędziowych do stereoskopowego osprzętu filmowego oraz kompleksowości filmowych usług operatorskich (opartych na rygorach innowacyjnego procesu), wspartych zaawansowanymi usługami doradczymi i technicznymi.

Opracował: dr inż. Dariusz Makowski



Narodowe Centrum
Badań i Rozwoju

- **Zastosowanie najnowszej generacji kompozytów DDCC i BNDCC na narzędzia skrawające, 2012-2016, PBS1/A5/7/2012 Konsorcjum czterech uczelni polskich
Koordynator Politechnika Warszawska
Jednym z wykonawców – DMCS**

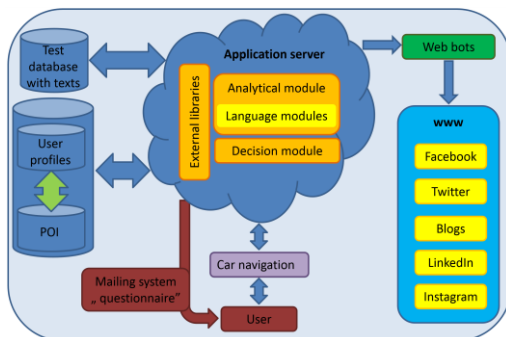
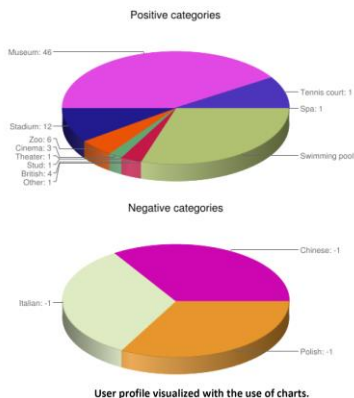
W projekcie zaproponowano zastosowanie nowej grupy kompozytów na bazie diamentu i kubicznego azotku boru w osnowie węglika spiekane go. Spieki wytwarzane są w warunkach nietrwałości termodynamicznej przy użyciu innowacyjnej techniki wykorzystującej energię elektryczną w procesie spiekania - PPS (Pulse Plasma Sintering). Projekt realizowany był we współpracy z Politechniką Warszawską, Politechniką Poznańską oraz Instytutem Zaawansowanych Technologii Wytwarzania w Krakowie.

Celem postawionym przed zespołem Politechniki Łódzkiej było zapewnienie powtarzalności procesów technologicznych spiekania z wykorzystaniem metody PPS. Aby osiągnąć ten cel urządzenie wyposażono w system sterowania niskiej mocy, który jest odpowiedzialny m.in. za:

- sterowanie poszczególnymi podsystemami,
- automatyzację i archiwizację danych z czujników monitorujących proces spiekania oraz parametry poszczególnych obwodów - system SCADA,
- zabezpieczenie poszczególnych podsystemów,
- modyfikację oraz kontrolę poszczególnych parametrów procesu,
- komunikację z użytkownikiem,
- automatyzację całego procesu spiekania umożliwiającą wykorzystaniem predefiniowanych profili spiekania.

Opracował: dr inż. Rafał Kotas

● PSA



Celem projektu wykonywanego na zlecenie francuskiego koncernu samochodowego PSA było opracowanie automatycznego mechanizmu budowania profilu kierowcy na podstawie jego danych zgromadzonych na popularnych portalach społecznościowych np. Facebook, Twitter, Instagram. Wykorzystując techniki komputerowej analizy języka naturalnego (Natural Language Processing, NLP), zbudowano prototyp aplikacji internetowej, która kolekcjonuje wpisy użytkownika z portalu Facebook oraz Twitter, a następnie klasyfikuje te wpisy, tak aby finalnie zidentyfikować preferencje użytkownika do wcześniej określonych kategorii np. sport, restauracje, muzea, kino itd. Tak przygotowany profil jest docelowo wykorzystywany do spersonalizowania nawigacji zainstalowanej w samochodzie danej osoby. Dzięki przedstawionemu rozwiązaniu, kierowcy proponowane są np. tylko restauracje serwujące dania określonej kuchni, ulubione kina, centra sportowe lub muzea. Z listy sugerowanych punktów POI (Point-Of-Interest) są natomiast usuwane te punkty, w stosunku do których użytkownik w swojej internetowej aktywności wykazał negatywny stosunek. Proponowane rozwiązanie ma zostać wykorzystywane w najnowszych samochodach francuskiego producenta a nawiązana współpraca jest kontynuowana w nowych obszarach.

Opracował: dr inż Bartosz Sakowicz

- **TULCOEMPA, Innowacyjne systemy monitoringu w strategii zrównoważonego rozwoju struktury budowlanej, 256/PSPB/SITI/2010/EU-7PR, 2011-2015, Kierownik dr inż. Renata Kotynia, DMCS - podwykonawca**

Projekt TULCOEMPA był międzynarodowym projektem interdyscyplinarnym, zrealizowanym w ramach polsko-szwajcarskiego programu współpracy. W projekcie tym partnerem Politechniki Łódzkiej był szwajcarski instytut materiałowy EMPA. Głównym kierunkiem prowadzonych prac było zastosowanie unikalnej metody bezkutowego wzmocnienia konstrukcji mostu przy użyciu taśm węglowych. Metoda ta pozwala na zwiększenie nośności istniejących konstrukcji mostowych bez konieczności ich przebudowy. Jest to niezwykle istotne z punktu widzenia wzrastającego na naszych drogach natężenia ruchu. W katedrze opracowany został wieloparametrowy, bezprzewodowy system monitorowania stanu technicznego mostu. Jest on zasilany energią słoneczną. Mierzone są naprężenia elementów konstrukcji, naprężenia taśm węglowych, temperatura i wilgotność. Wszystkie czujniki komunikują się ze sobą drogą radiową. Za wyzwolenie pomiaru odpowiada wizyjny system wykrywania pojazdów ciężarowych. Wyniki, poprzez łącze GSM przesyłane są na serwer, który odpowiada za ich przechowywanie i prezentację.

opracował : dr inż Piotr Pietrzak

- **LAMENITEC, Latin American Engineering and Information Technologies Network, Partnership Action2, 2012-2016**
Kierownik prof. dr hab. inż. Andrzej Napieralski



Celem projektu jest przyjęcie studentów z najbardziej izolowanych rejonów Ameryki Łacińskiej na uniwersytetach partnerskich w celu odbycia części studiów lub uzyskania dyplomów na wszystkich stopniach studiów: inżynierskich, magisterskich, doktoranckich. W ramach projektu odbyły się również wizyty pracowników uczelni z Ameryki Łacińskiej.

Konsorcjum złożone jest z 6 europejskich (Hiszpania, Szkocja, Francja, Włochy, Szwecja oraz z Polski nasza jednostka) i 9 latynoamerykańskich (Argentyna, Brazylia, Kolumbia, El Salvador, Gwatemala, Honduras, Meksyk, Nikaragua) uniwersytetów oraz 6 uczelni stowarzyszonych.

Opracowała: dr inż. Małgorzata Napieralska

- **Brokerzy Innowacji, 1485/9/W2/BI/2013, 2013-2015**
Kierownik dr hab. inż. Sławomir Hausman,
Wykonawca dr inż. Bartosz Sakowicz

W latach 2013-2015 w Katedrze był realizowany program MNiSW Brokerzy Innowacji. Jednym z 30 laureatów konkursu został dr inż. Bartosz Sakowicz, adiunkt. Celem działalności Brokera było identyfikowanie projektów badawczych, które mają wysoki potencjał komercyjny a także budowanie i utrzymywanie sieci powiązań między środowiskiem naukowym a otoczeniem gospodarczym, a następnie inicjowanie procesów komercjalizacji wyników badań naukowych. Wymiernym efektem działalności dr Sakowicza było doprowadzenie do sprzedaży trzech licencji i powołania dwóch spółek spin-off.

TOP 500

W latach 2011-2012 czterech pracowników Katedry (dr inż. Kamil Grabowski, dr inż. Bartosz Sakowicz, dr inż. Wojciech Sankowski, dr inż. Przemysław Sękalski) było laureatami programu MNiSW Top 500 Innovators Science - Management – Commercialization. Program miał na celu podniesienie kwalifikacji polskich kadr sfery badawczo-rozwojowej w zakresie współpracy z gospodarką, zarządzania badaniami naukowymi oraz komercjalizacji ich wyników. Jego realizacja polegała na udziale w dwumiesięcznym programie stażowo-szkoleniowym na najlepszych uczelniach świata z rankingu szanghajskiego (Academic Ranking of World Universities), takich jak Stanford University (w której to właśnie uczelni odbywali staż pracownicy Katedry).

Publikacje - do roku 2010 pracownicy i doktoranci opublikowali w czasopismach i na konferencjach krajowych i zagranicznych 1336 artykułów i referatów.

W latach 2010–2015 opublikowano 342 publikacje o zasięgu międzynarodowym i krajowym, w tym 53 z listy filadelfijskiej.

<http://journal.dmcs.p.lodz.pl>

Wydawnictwo DMCS– International Journal of Microelectronics and Computer Science, czasopismo wydawane od 2010 roku, punktacja MNiSW - 7 pkt.

<https://www.dmcs.pl/doktoraty>

Nagrodzone doktoraty:

- **Dr inż. Robert BARANIECKI**, *nagroda Prezesa Rady Ministrów za najlepszą rozprawę doktorską w 1998 roku z dziedziny Elektroniki*. Promotor prof. dr hab. Andrzej Napieralski. Warszawa 1999 r..
- **Dr inż. Mariusz ZUBERT**, obecnie zatrudniony, Politechnika Łódzka, Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych – *nagroda Prezesa Rady Ministrów za najlepszą rozprawę doktorską w 1999 roku z dziedziny Elektroniki*. Warszawa 8 listopada 2000 r. Promotor prof. dr hab. Andrzej Napieralski, ,
- **Dr inż. Dariusz MAKOWSKI**, obecnie zatrudniony, Politechnika Łódzka, Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych –

- nagroda Prezesa Rady Ministrów za najlepszą rozprawę doktorską w 2007 roku z dziedziny Elektroniki.* Warszawa 18 marca 2008 r. Promotor prof. dr hab. Andrzej Napieralski,
- **Dr inż. Bartłomiej ŚWIERCZ**, *nagroda Prezesa Rady Ministrów za najlepszą rozprawę doktorską w 2008 roku z dziedziny Elektroniki.* Promotor prof. dr hab. Andrzej Napieralski. Warszawa 2009 r.
 - **Dr inż. Wojciech JAŁMUŻNA**, – *nagroda Prezesa Rady Ministrów za najlepszą rozprawę doktorską w 2009 roku z dziedziny Elektroniki.* Promotor prof. dr hab. Andrzej Napieralski. Warszawa 2010 r.
 - **Dr inż. Kamil GRABOWSKI**: obecnie zatrudniony, Politechnika Łódzka, Katedra Mikroelektroniki i Technik Informatycznych - *nagroda Prezesa Rady Ministrów za najlepszą rozprawę doktorską w 2010 roku z dziedziny Elektroniki.* Promotor prof. dr hab. Andrzej Napieralski. Warszawa 2011 r.

Liczba zamkniętych przewodów doktorskich

pod kierunkiem profesora George Andersa: 7,

pod kierunkiem profesora Zygmunta Ciota: 7,

pod kierunkiem profesora Andrzeja Napieralskiego: 52.

Habilitacje – podczas pracy w Katedrze Mikroelektroniki i Technik Informatycznych habilitacje uzyskali dr inż. George Anders, dr inż. Mariusz Zubert, dr inż. Marcin Janicki, dr inż. Wojciech Tylman.



<http://mixdes.pl/Mixdes3/>

Konferencja MIXDES: "Mixed Design of Integrated Circuits and Systems"

Od 1994 roku Katedra jest głównym organizatorem międzynarodowej konferencji, odbywającej się co roku w atrakcyjnych miastach Polski. Celem konferencji jest zorganizowanie forum do przedstawienia prac i dyskusji o najnowszych metodach projektowania, symulacji, testowania i zastosowań układów scalonych, w tym układów MEMS, od przyrządów półprzewodnikowych, czujników, układów mocy po nowoczesne systemy wbudowane.

Referaty przedstawiane na konferencji są indeksowane w bazach **INSPEC**, **Web of Science** i dostępne w **IEEE Xplore**, punktacja MNiSW - 7 pkt.

1. Dębe - 05 - 09.04.1994	9. Wrocław - 20 - 22.06.2002	17. Wrocław - 24 - 27.06.2010
2. Kraków - 29 - 31.05.1995	10. Łódź - 26 - 28.06.2003	18. Gliwice - 16 - 18.06.2011
3. Łódź - 30.05 - 01.06.1996	11. Szczecin - 24 - 26.06.2004	19. Warszawa - 24 - 26.05.2012
4. Poznań - 12 - 14.06.1997	12. Kraków - 22 - 25.06.2005	20. Gdynia - 20 - 22.06.2013
5. Łódź - 18 - 20.06.1998	13. Gdynia - 22 - 24.06.2006	21. Lublin - 19 - 21.06.2014
6. Kraków - 17 - 19.06.1999	14. Ciepocinek - 21 - 23.06.2007	22. Toruń - 25 - 27.06.2015
7. Gdynia - 15 - 17.06.2000	15. Poznań - 19 - 21.06.2008	23. Łódź - 23 - 25.06.2016
8. Zakopane - 21 - 23.06.2001	16. Łódź - 25 - 27.06.2009	24. Bydgoszcz - 22 - 24.06.2017

Dydaktyka – większość zajęć dydaktycznych w Katedrze Mikroelektroniki i Technik Informatycznych jest prowadzona na Wydziale Elektrotechniki, Elektroniki, Informatyki i Automatyki Politechniki Łódzkiej. Pracownicy Katedry prowadzą również zajęcia w Centrum Kształcenia Międzynarodowego oraz na Wydziale Organizacji i Zarządzania i Wydziale Mechanicznym oraz kierują kilkoma laboratoriami w Centrum Technologii Informatycznych Politechniki Łódzkiej.

Studia dwustopniowe

Elektronika i telekomunikacja

Na studiach dziennych kierunku Elektronika i telekomunikacja Katedra prowadzi następujące zajęcia dydaktyczne:

Przedmioty kierunkowe na I stopniu:

- Metody numeryczne
- Przyrządy i układy mocy
- Komputerowe projektowanie układów
- Podstawy mikroelektroniki

Przedmioty kierunkowe na II stopniu:

- Metody numeryczne
- Metody optymalizacji
- Niezawodność i diagnostyka
- Projektowanie układów i systemów scalonych

Katedra prowadzi na tym kierunku trzy ścieżki kształcenia:

Systemy mikroprocesorowe i układy programowalne

Ścieżka jest ukierunkowana na tematykę architektury komputerów, systemów mikroprocesorowych (ze szczególnym naciskiem położonym na systemy wbudowane), układów programowalnych oraz programowania nisko- i wysokopoziomowego.

Obok przedmiotów poświęconych sprzętowemu aspektowi systemów mikroprocesorowych, w programie znalazły się również zajęcia poświęcone różnorodnym

technikom programowania mikroprocesorów – począwszy od programowania w assemblerze, poprzez język C, skończywszy na języku C++.

Program specjalności obejmuje także zagadnienia związane z zastosowaniem układów programowalnych. Układy takie umożliwiają szybkie projektowanie systemów cyfrowych, których funkcje opisane są w językach opisu sprzętu (HDL).

Układy elektroniki przemysłowej

Ścieżka obejmuje szeroki zakres zagadnień związanych z pracą nowoczesnych półprzewodnikowych elementów mocy, układów i systemów elektronicznych w warunkach przemysłowych.

Do wiodących tematów tej specjalności należą: nowoczesne układy zasilające i przekształtnikowe, scalone układy mocy smart power oraz zastosowanie techniki mikroprocesorowej i układów programowalnych w systemach przemysłowych.

Zdobyte wiadomości ogólne, pogłębione o umiejętności badania, projektowania i programowania oraz eksploatacji układów, urządzeń i systemów elektronicznych stosowanych w przemyśle, umożliwiają absolwentowi podjęcie pracy w firmach zajmujących się projektowaniem i produkcją urządzeń w przemyśle elektroenergetycznym, samochodowym, elektromechanicznym, urządzeń regulacyjnych i sterujących, w technice napędowej, oświetleniowej, elektrotermii oraz w dziedzinie ultradźwięków czynnych dużej mocy.

Układy i systemy scalone

Ścieżka jest ukierunkowana na tematykę układów scalonych (ze szczególnym naciskiem położonym na układy ASIC), układów programowalnych oraz mikromaszyn i mikrosystemów.

Wiedza zdobywana w ramach specjalności obejmuje następujące zagadnienia:

Zasady działania i budowy elementarnych komórek, modułów i całych systemów cyfrowych.

Metody projektowania i optymalizacji elementów, układów oraz całych systemów analogowych

Specyfika projektowania scalonych układów analogowych, cyfrowych i mieszanych (Mixed Design)

Działanie i struktura elementów składowych sieci neuronowych w układach scalonych

Zasady działania i sposoby realizacji w układzie scalonym układów reprogramowalnych różnych rodzajów (m. in. PAL, CPLD, FPGA) oraz praktyczne ich wykorzystanie

Wydajne stosowanie i dobry styl projektowania w językach opisu sprzętu HDL, takich jak ABEL, VHDL, Verilog.

Absolwenci specjalności otrzymują wiedzę umożliwiającą podjęcie pracy na stanowiskach inżynierskich w przemyśle mikroelektronicznym i elektronicznym.

Informatyka

Na studiach dziennych kierunku Informatyka Katedra prowadzi następujące zajęcia dydaktyczne:

Przedmioty kierunkowe na I stopniu:

- Architektura komputerów
- Programowanie obiektowe (Java, C++)
- Wstęp do techniki cyfrowej i mikroelektroniki
- Systemy wbudowane

Przedmioty kierunkowe na II stopniu:

- Modelowanie procesów współbieżnych
- Technika kompilacji
- Matematyczne metody w grafice komputerowej

Katedra prowadzi na tym kierunku następujące specjalności:

- **Technologie internetowe**

Specjalność jest ukierunkowana na tematykę nowoczesnych aplikacji internetowych. Absolwent specjalności jest przede wszystkim doskonałym programistą. Oprócz aplikacji typu stand-alone programuje aplikacje rozproszone, a w szczególności aplikacje WWW. Ma wiedzę niezbędną do tworzenia w pełni funkcjonalnego serwisu WWW poczynając od języka HTML i grafiki komputerowej (w tym także Flash), a skończywszy na zaawansowanych technikach wielowarstwowych wykorzystujących platformy takie jak Java EE i .NET wraz z wiodącymi szkieletami aplikacyjnymi. Zna język SQL i potrafi projektować bazy danych.

- **Środowiska aplikacyjne na platformie Java**

Java Enterprise Edition.J2EE jest obecnie jednym z dominujących języków programowania na świecie włączając w to także region miasta Łodzi (w regionie istnieje kilkadziesiąt dużych przedsiębiorstw z branży IT zainteresowanych absolwentami ze znajomością tego języka). Specjalizacja zakłada, że w ramach każdego przedmiotu student będzie miał do czynienia wyłącznie z językiem programowania Java lub językami pochodnymi, co pozwoli, z biegiem czasu, pozyskać bardzo dobrą znajomość platformy Java EE.

Program zajęć został specjalnie dobrany tak, aby wraz z upływem czasu student miał możliwość korzystania z doświadczeń zdobytych podczas uczestnictwa w poprzednich przedmiotach, a także zyskał możliwość oceniania oraz rozwiązywania problemów programistycznych postrzegając je z kilku różnych perspektyw (wydajności aplikacji, tempie opracowania jej prototypu oraz niezawodności). Jednocześnie jednak proponowany zakres materiału pozwala studentowi na zdobycie solidnych podstaw w posługiwaniu się konkretnymi technologiami i nie koncentruje się na detalach które mogą być nieprzydatne w praktyce lub dotyczą szczególnie wyspecjalizowanych (i rzadkich w użyciu) zastosowań.

Specjalny nacisk został także położony na aspekt zajęć praktycznych, które stanowią większość proponowanego planu zajęć. Dzięki temu sylwetka absolwenta opisywanej specjalizacji cechuje się przede

wszystkim umiejętnościami zastosowania zdobytej wiedzy w praktyce, co jednocześnie podnosi konkurencyjność absolwenta na rynku pracy.

Pozostałe kierunki

Katedra jest wiodącą jednostką prowadzącą zajęcia na studiach dziennych na specjalności Computer Science (Centrum Kształcenia Międzynarodowego) w języku angielskim na kierunkach Telecommunications and Computer Science i Business and Technology oraz w języku francuskim na kierunku Gestion et Technologie.

	Telecommunications and Computer Science	Computer Science	Biomedical Engineering
I stopień	<ul style="list-style-type: none"> • Programming and Data Structures • Power Devices and Systems • Computer Architecture • Microelectronics • Computer Aided Design of Electronic Circuits 	<ul style="list-style-type: none"> • Programming and Data Structures • Introduction to Web Page Design • Computer Architecture • Microelectronics • Object Oriented Programming in C++ • Computer Graphics • Embedded Systems 	<ul style="list-style-type: none"> • Medical Informatics • Medical Imaging • Microsystems in Medical Applications

Od momentu utworzenia Katedry Mikroelektroniki i Technik Informatycznych **obroniono w niej 1 650 prac** magisterskich i inżynierskich.

Doktoranci w Katedrze Mikroelektroniki i Techniki Informatycznych - w chwili obecnej na studiach dziennych 3-go stopnia w Katedrze studiują 23 osoby.



<https://www.dmcs.pl/web/pemssa-kolo>

Koło Naukowe PEMSSA - głównymi celami działania koła jest:

- umożliwienie zainteresowanym studentom kontaktu z aktualnymi problemami elektroniki, informatyki i nauk pokrewnych,
- stworzenie warunków do realizacji prac związanych z zainteresowaniami naukowymi członków,
- umożliwienie dostępu do najnowszych osiągnięć naukowych i technicznych,
- ułatwienie prezentacji własnych osiągnięć,
- doskonalenie umiejętności.



Siedziba Koła mieści się w budynku B-18, pokój 27.

Projekty realizowane w Kole to przede wszystkim pomysły samych uczestników koła. Są to zarówno projekty całkowicie hobbystyczne jak i ściśle związane z tokiem

studiów, w tym prace dyplomowe: inżynierskie i magisterskie. Niezdecydowanym służymy pomocą w doborze tematu, oferując rozmaite propozycje przedstawiane przez pracowników naukowo-dydaktycznych Katedry.

Opracował: dr inż. Mariusz Jankowski



<http://www.p.lodz.pl/pl/lud>

W Katedrze Mikroelektroniki i Technik Informatycznych odbywają się zajęcia z programowania dla dzieci w ramach **Łódzkiego Uniwersytetu Dziecięcego**. W trakcie zajęć dzieci poznają budowę programów komputerowych oraz zasady ich tworzenia. Zajęcie mają charakter praktyczny i podczas ich realizacji kursanci tworzą swoją prostą grę z elementami animacji. Zajęcia odbywają się w semestrze letnim oraz w semestrze zimowym na dwóch stopniach trudności. Prowadzone są w laboratoriach wyposażonych w najnowszy sprzęt firmy Apple.

Opracował: mgr inż. Przemysław Nowak



JAVA USER GROUP
Łódź

<http://www.juglodz.pl/>

Od kilku lat miejsce swoich spotkań w auli Katedry ma JUG - JAVA USER GROUP.