



WYDZIAŁ FIZYKI  
i INFORMATYKI STOSOWANEJ  
Uniwersytet Łódzki



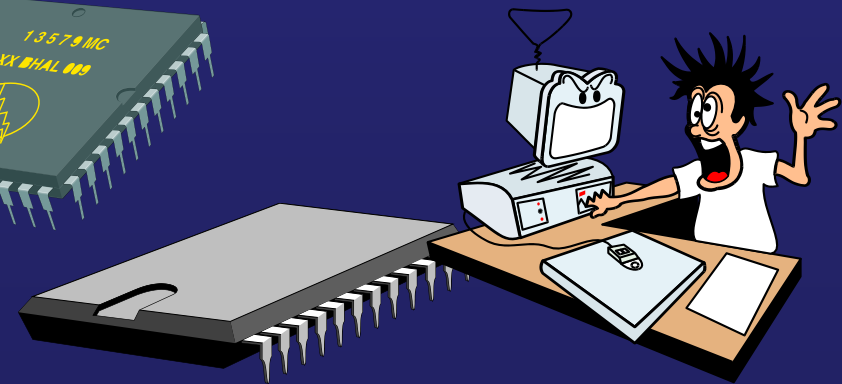
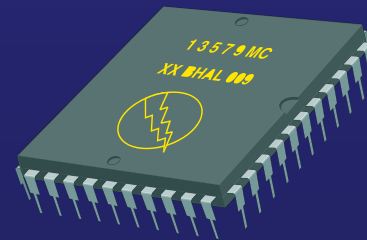
## *Systemy wbudowane*

*Witold Kozłowski*



*Zakład Fizyki i Technologii Struktur Nanometrowych  
90-236 Łódź, Pomorska 149/153*

<https://std2.phys.uni.lodz.pl/mikroprocesory/>



# *Systemy wbudowane*

Kierunek: Informatyka  
PRACOWNIA DYDAKTYCZNA

## Wykład 0.

# Sprawy organizacyjne

# *Systemy wbudowane*

Kierunek: Informatyka  
PRACOWNIA DYDAKTYCZNA

## **Uwaga !!!**

**Proszę o wyłączenie  
telefonów komórkowych**

**na wykładzie i laboratorium**

# *Systemy wbudowane*

Kierunek: Informatyka  
PRACOWNIA DYDAKTYCZNA

*Kto będzie prowadził  
zajęcia??*



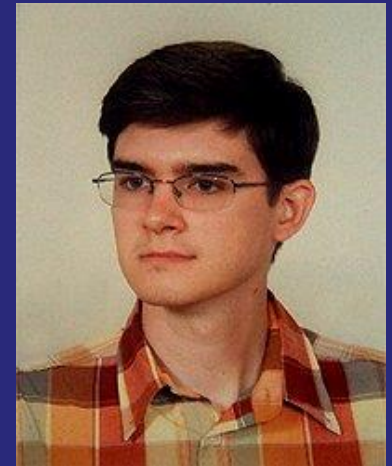
**Uniwersytet Łódzki**  
**Wydział**  
**Fizyki i Informatyki Stosowanej**



**Witold Kozłowski**  
Pok. 151B



**Adam Busiakiewicz**  
Pok. 525B



**mgr Inż. Michał Piskorski**  
Pok. 173B

# *Systemy wbudowane*

Kierunek: Informatyka  
PRACOWNIA DYDAKTYCZNA

*Gdzie będą prowadzone  
zajęcia ??*



# PRACOWNIA MIKROPROCESOROWA

Kierunek: Informatyka  
PRACOWNIA DYDAKTYCZNA

## OGÓLNY CEL PRACOWNI:

1. Przejście od teorii do praktyki - wykonanie działającego urządzenia mikroprocesorowego.
2. Zapoznanie się z podstawowymi narzędziami komputerowego projektowania systemów wbudowanych (mikroprocesorowych)
3. Komputerowe tworzenie dokumentacji do wykonanych ćwiczeń.
4. Zapoznanie się z podstawowymi przyrządami pomiarowymi stosowanymi w technice mikroprocesorowej.

## Ćwiczenie:

- a) radzenie sobie z nowym zadaniem
- b) samodzielność
- c) zdolność do szybkiego samouczenia się
- d) inicjatywy
- f) pomysłowość
- g) pracowitość

## REALIZACJA:

Wykonanie ściśle określonego zadania, aż do efektywnego zakończenia,  
zaprojektowanie zmontowanie  
oprogramowanie  
uruchomienie i przebadanie prostego systemu mikroprocesorowego

Zaliczenie pracowni dydaktycznej na podstawie:  
działającego urządzenia mikroprocesorowego  
opisu działania urządzenia (układu elektronicznego i programu)



#### *Tematy ćwiczeń z Mikroprocesorów:*

1. **Wprowadzenie do mikrokontrolerów**
  - Zapoznanie się z obsługą pakietu Bascom-AVR
  - Emulator sprzętowy i programowy
  - Programatory
2. **Zastosowanie licznika-czasomierza Timer0 do generowania stałych odcinków czasu.**
  - Generowanie przerwań przy przepelnieniu Timer0
  - Przykład generowania sygnału PMW
  - Regulacja jasności świecenia diody LED za pomocą sygnału PMW
  - \*Zastosowanie sygnału PMW w przetworniku C/A
3. **Obsługa wyświetlacza LED**
  - Sterowanie statyczne jednym wyświetlaczem 7-segmentowym
  - Sterowanie multipleksowe 4 wyświetlaczami 7-segmentowymi LED
  - \*Sterowanie multipleksowe 4 wyświetlaczami 7-segmentowymi LED za pośrednictwem dekodera 4543
4. **Sterowanie alfanumerycznym wyświetlaczem LCD**
5. **Obsługa przycisków**
  - Instrukcja Dbounce
  - Instrukcje warunkowe IF THEN do odczytu stanów przycisków
  - Obsługa klawiatury matrycowej 2x2
  - Obsługa komputerowej klawiatury AT

## 6. Przykłady zegarów

Przykład zegara wykorzystującego przerwanie generowane po przepelnieniu licznika Timer1

\*Zegar czasu rzeczywistego (RTC) przy wykorzystaniu asynchronicznej pracy licznika Timer2

## 7. Regulacja prędkości silnika prądu stałego 12V (servo-mechanizm)

## 8. Nadawanie i odbiór sygnału w podczerwieni

Nadawanie sygnałów w standardzie RC5,RC6,SONY

Odbiór sygnałów kodowych RC5

## 9. Interfejs szeregowy RS232

Nadawanie znaków przez sprzętowy interfejs RS232

Odbiór znaków przez sprzętowy interfejs RS232

## 10. Magistrala I<sup>2</sup>C

Komunikacja z układem PCF 8547 przez magistrale I<sup>2</sup>C

## 11. Magistrala 1-Wire

Sterowanie układem DS1820 za pomocą 1-Wire (pomiar temp.)

## 12. Obsługa wbudowanego w mikrokontroler przetwornika A/C

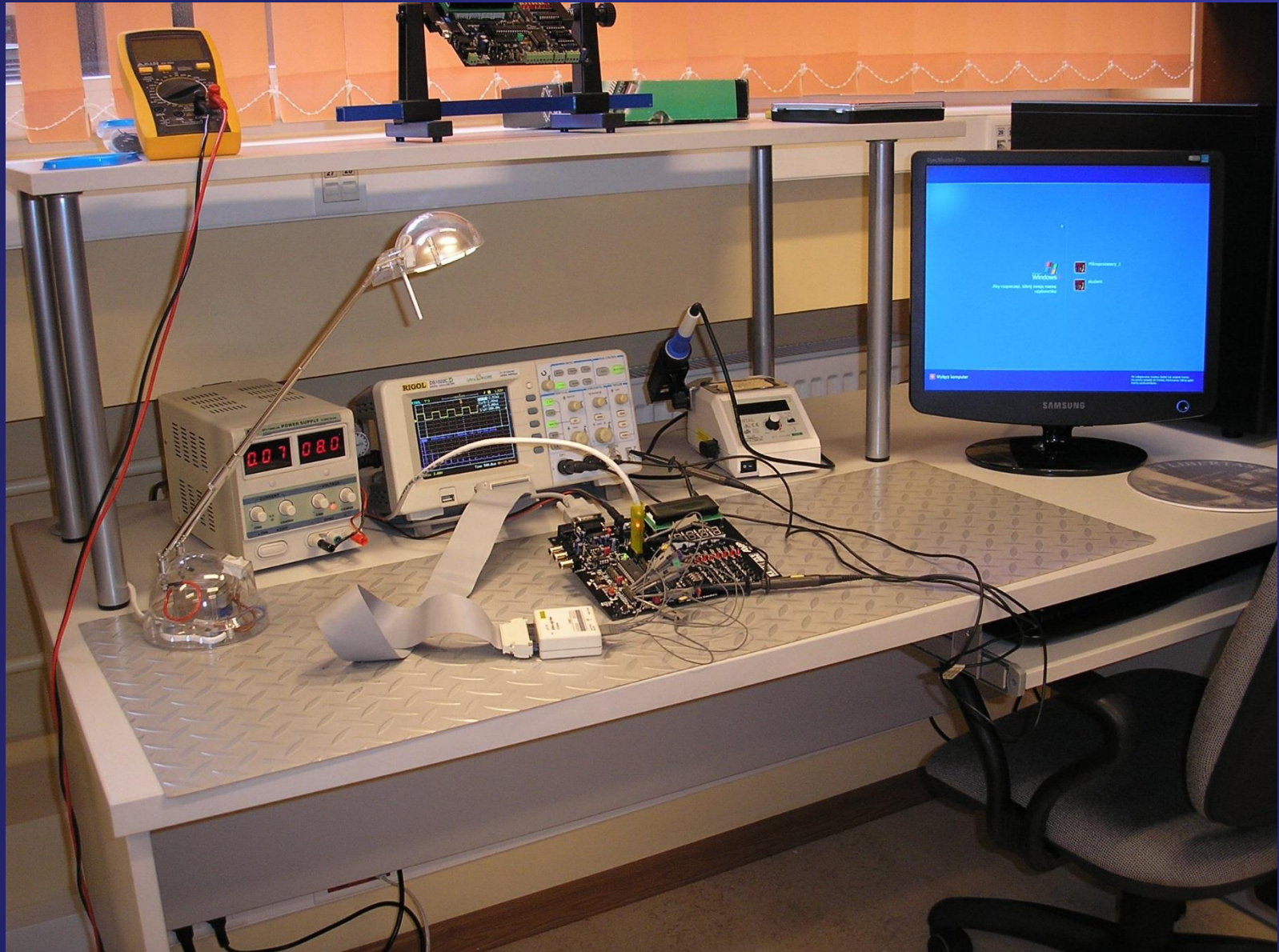
## 13. Obsługa wbudowanego w mikrokontroler analogowego komparatora

## 14. Komunikacja Mikrokontrolera z przetwornikiem A/C za pomocą interfejsu SPI

## 15. Specjalny tryb pracy mikrokontrolera ograniczający zużycie energii

\* - ćwiczenie dodatkowe (wykonywane przy wystarczającej ilości czasu)

# Stanowisko pomiarowe



# Wymagania i obowiązki studenta



- elektroniki analogowej
- elektroniki cyfrowej
- informatyki (obsługa PC)
- oprogramowanie mikrokontrolera

1.

2.

Obecność na Wykładach i Laboratorium

3.

Przestrzeganie przepisów BHP

4.

Wykonywanie ćwiczeń i sporządzanie sprawozdań

# INSTRUKCJA BHP PRACOWNI MIKROPROCESOROWEJ

W Pracowni Mikroprocesorowej znajdują się urządzenia i substancje, które potencjalnie mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia. Celem zapewnienia bezpieczeństwa pracy zobowiązuje się wszystkie osoby wykonujące, jak i nadzorujące ćwiczenia w Pracowni Mikroprocesorowej do ścisłego przestrzegania niżej podanych zasad.

## PRZEPISY OGÓLNE

Zabrania się wykonywania ćwiczeń i przebywania studentów w Pracowni Mikroprocesorowej bez nadzoru. Przy wykonywaniu poleceń należy ściśle stosować się do poleceń w zakresie BHP nauczycieli akademickich i laborantów.

Wszystkich wykonujących ćwiczenia i inne pomiary w Pracowni Mikroprocesorowej obowiązuje ściśle przestrzeganie instrukcji obsługi stosowanej aparatury.

Przed rozpoczęciem pracy należy sprawdzić czy zastosowane do wykonywania ćwiczenia przyrządy podłączone są zgodnie z ich instrukcją użycia. Zabrania się: samowolnego regulowania, naprawy, zmian w konstrukcji przyrządów i używania ich do innych celów niż to przewidziano w ćwiczeniu. Ewentualne zmiany konstrukcyjne przyrządów pomiarowych mogą być wykonywane wyłącznie przez laborantów Instytutu Fizyki (lub specjalistyczne placówki), pod kierownictwem nauczycieli akademickich nadzorujących odpowiednie ćwiczenia.

W wypadku zaistnienia awarii lub uszkodzenia aparatury należy natychmiast odłączyć ją od źródła zasilania, a o zaistniałym fakcie powiadomić nauczyciela akademickiego nadzorującego ćwiczenie lub laboranta.

W razie wybuchu pożaru należy odłączyć źródło energii od urządzenia powodującego go, a następnie przystąpić do gaszenia. W wypadku, gdy nie można stłumić ognia we własnym zakresie, należy - nie przerywając akcji - wezwać Straż Pożarną.

## OBSŁUGA URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH

Urządzenia elektryczne wykorzystywane do ćwiczeń mogą być dołączane do źródła prądu wyłącznie za zgodą nadzorującego nauczyciela akademickiego lub laboranta. Montowanie układów elektrycznych może odbywać się tylko przy odłączonym źródle prądu. Po zakończeniu pomiarów należy układ elektryczny odłączyć od sieci elektroenergetycznej. Włączania poszczególnych obwodów na tablicy rozdzielczej sieci elektroenergetycznej w Pracowni Mikroprocesorowej może dokonywać jedynie nauczyciel akademicki nadzorujący ćwiczenie lub laborant.

Do montażu elektrycznych układów pomiarowych wolno używać tylko przewodów izolowanych, zakończonych odpowiednimi końcówkami. Czynności wymagające zdjęcia osłon zabezpieczających urządzenia podłączonego do sieci elektroenergetycznej mogą dokonywać - przy zachowaniu niezbędnych środków ostrożności - wyłącznie laboranci.

Zabrania się zastawiania dojsć do wyłączników energii elektrycznej i urządzeń wymagających ciągłego nadzoru i obsługi.

Czynności przełączeń elektrycznych należy wykonywać jedną ręką dla uniknięcia ewentualnego zamknięcia obwodu elektrycznego przez ciało osoby obsługującej aparaturę.

## UWAGI KOŃCOWE

Wykonujących ćwiczenia w Pracowni Mikroprocesorowej zobowiązuje się do zapoznania się ze szczegółowymi normami i zasadami BHP obowiązującymi przy realizacji poszczególnych ćwiczeń.

Nauczycieli akademickich nadzorujących ćwiczenia w Pracowni Mikroprocesorowej, jak również zatrudnionych w niej laborantów, zobowiązuje się do egzekwowania przestrzegania obowiązujących norm BHP przy wykonywaniu poszczególnych ćwiczeń.

# *Wymagania i obowiązki studenta*

## Sprawozdanie

1. Opis wykonanego ćwiczenia
2. Schemat ideowy połączeń mikrokontrolera z urządzeniami peryferyjnymi
3. Przebiegi czasowe zarejestrowane podczas wykonywanego ćwiczenia
4. Listing programu wraz z opisem instrukcji

# Wymagania i obowiązki studenta

## Sprawozdanie

Systemy wbudowane Laboratorium			
Grupa	Temat:		
Data:	Wykonał:		
Godzina:	... rok Informatyka Stosowana	Ocena i uwagi prowadzącego:	Prowadzący:

# ***Wymagania i obowiązki studenta***

**Zaliczenie laboratorium z systemów wbudowanych:**

- 1. Obecność na wszystkich zajęciach**
- 2. Oddanie sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń**
- 3. Gromadzenie wszystkich napisanych i przetestowanych programów w postaci elektronicznej:**
  - Program źródłowy wraz z opisem**
  - Kod binarny do zaprogramowania mikrokontrolera**

---

**Egzamin !!!**



Rozliczenie i  
podsumowanie

oraz oceny końcowe !!!

# Ocena ndst 2

Brak obecności na ćwiczeniach

---

# Ocena dst 3

- Obecności na ćwiczeniach i wykładach
  - Wykonanie wszystkich ćwiczeń podstawowych
  - Oddanie sprawozdań z wykonanych ćwiczeń
- 

# Ocena db 4

Wymagania jak na ocenę **dst**

**dodatkowo:**

- Wykonanie zadań specjalnych

# Ocena bdb 5

Wymagania jak na ocenę **db**

**dodatkowo:**

- sumienna praca na zajęciach
  - Oddawanie sprawozdań w określonym terminie 2 tygodnie po wykonanym ćwiczeniu
  - Opracowanie samodzielnie ćwiczenia dodatkowego
  - Rozmowa końcowa potwierdzająca wiedzę o mikroprocesorach
-

# **Organizacja zajęć:**

## **Odrabianie zajęć**

**Data .....**

**Godz. ....**

---

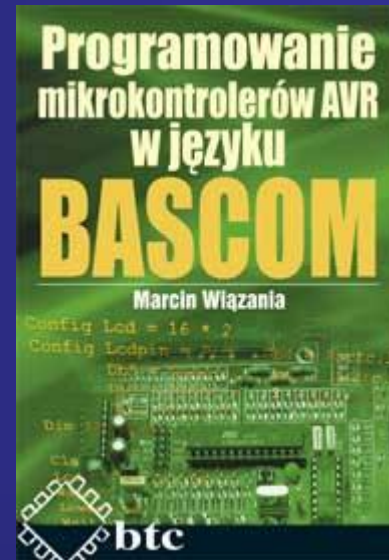
## **Test sprawdzający**

**Data: .....**

**Sala: Mała Aula**

**Godz. ....**

# Literatura:



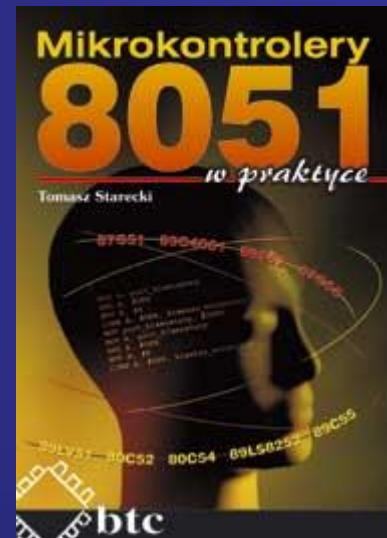
M. Wiązania Programowanie mikrokontrolerów AVR w języku BASCOM

M. Wiązania Bascom AVR w przykładach

P. Górecki Mikrokontrolery dla początkujących

R. Wołgajew Mikrokontrolery AVR dla początkujących. Przykłady w języku Bascom

# Literatura:



J. Doliński Mikrokontrolery AVR w praktyce.

Z. Hajduk Mikrokontrolery w systemach zdalnego sterowania.

T. Starecki Mikrokontrolery 8051 w praktyce.

P. Gałka, P. Gałka Podstawy programowania mikrokontrolera 8051.

P. Górski Mikrokontrolery dla początkujących



# Strona internetowa

<http://wfis.uni.lodz.pl/kfcs/?l.pl>

Katedra Fizyki Ciała Stałego

WYDZIAŁ FIZYKI  
i INFORMATYKI STOSOWANEJ  
Uniwersytet Łódzki

UNIWERSYTET  
ŁÓDZKI

PL

EN

Start Kadra Badania Dydaktyka Publikacje Konferencje Seminaria Projekty Patenty

Kierownik: [prof. dr hab. Zbigniew Klusek](#)  
e-mail: [zbigniew.klusek@uni.lodz.pl](mailto:zbigniew.klusek@uni.lodz.pl)

Adres: ul.Pomorska 149/153  
90-236 Łódź  
Tel.: (+48) 42 6355687

Sekretariat: [mgr Justyna Czerwińska](#)  
e-mail: [justyna.czerwinska@uni.lodz.pl](mailto:justyna.czerwinska@uni.lodz.pl)



Prof. Z. Klusek lectures:



W Katedrze prowadzone są badania teoretyczne i doświadczalne fazy skondensowanej.

Badania eksperymentalne:

- Badanie grafenu i oddziaływania grafen-metal za pomocą mikroskopii i spektroskopii tunelowej.
- Badanie grafenu w zastosowaniu do nadruku elastycznej elektroniki.
- Badania procesu przełączania rezystywnego w tlenku grafenu.
- Zastosowanie mikroskopii elektronowej do badań cienkich warstw krystalicznych i amorficznych oraz ich powierzchni. Transmisyjna mikroskopia elektronowa, w tym mikroskopia Lorentza.
- Badania powierzchni w skali atomowej. Skaningowa mikroskopia tunelowa, mikroskopia sił atomowych i magnetycznych, spektroskopia tunelowa.
- Zastosowanie kanałowania i wstecznego rozpraszania lekkich jonów o średnich energiach w badaniach powierzchni i warstw przypowierzchniowych.
- Fizykochemiczne badania ciał stałych metodą skaningowej mikroskopii elektronowej i mikroanalizy rentgenowskiej.



# Strona internetowa

<http://std2.phys.uni.lodz.pl/mikroprocesory/>

[strona główna](#)

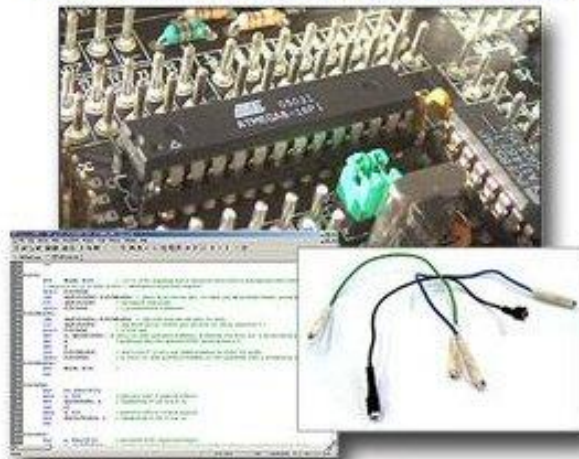
Łódź, 2007/02/27 17:29:09

Witaj na stronie **Laboratorium z mikroprocesorów**.  
Prowadzący: Witold Kozłowski, pok. 5b, tel. (42) 635 56 94  
[wkozl@mvii.uni.lodz.pl](mailto:wkozl@mvii.uni.lodz.pl)

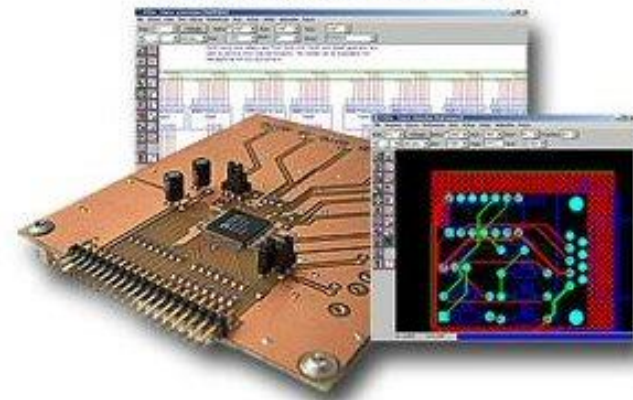
[Zakład Fizyki i Technologii Struktur Nanometrowych](#)  
[Katedra Fizyki Ciała Stałego](#)  
[Wydział Fizyki i Chemii](#)  
[Uniwersytet Łódzki](#)

Wybierz typ zajęć:

[Laboratorium z mikroprocesorów + wykłady](#)



[Projekt z mikroprocesorów](#)

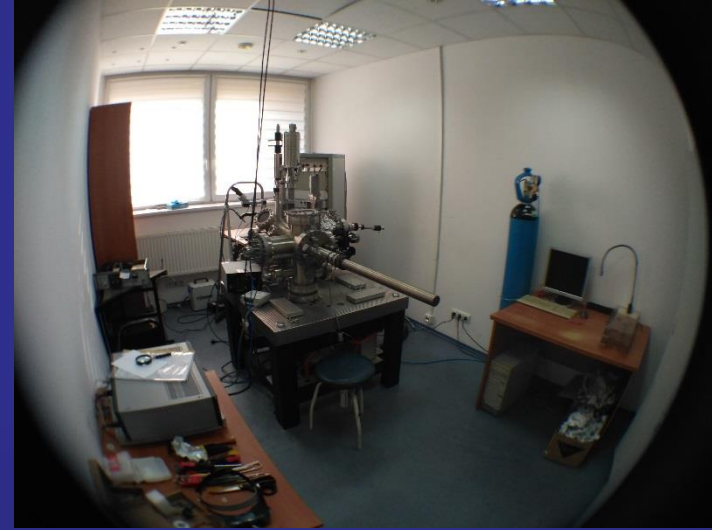
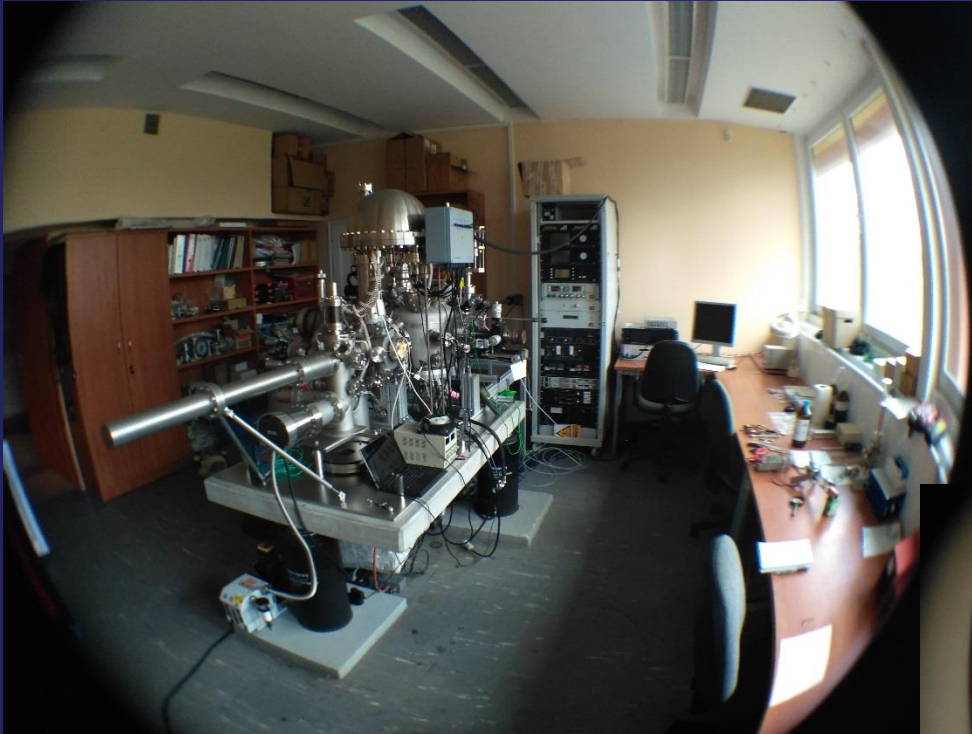


Opiekunem strony jest Michał Piskorski, uwagi i propozycje proszę zgłaszać przez [formularz kontaktowy](#)

Ostatnia aktualizacja: 23.01.2006 r.

Wszystkie nazwy oraz znaki handlowe firm i produktów zostały użyte tylko w celach informacyjnych i należą do ich właścicieli.





**STM/AMF/XPS/UPS/AS - UHV - system**



# Pracownie Dydaktyczne



**STM/AMF/XPS/UPS  
/AS - UHV - system**