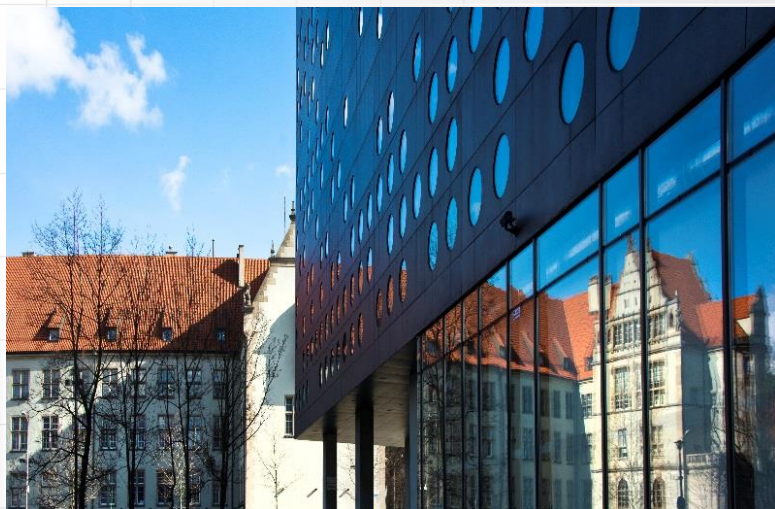




Politechnika  
Wrocławska

# POLITECHNIKA WROCŁAWSKA



## Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów Dzień Otwarty 30.03.2023



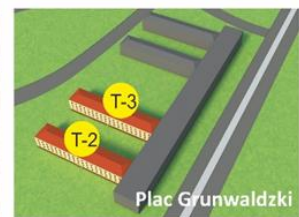
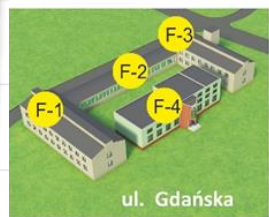
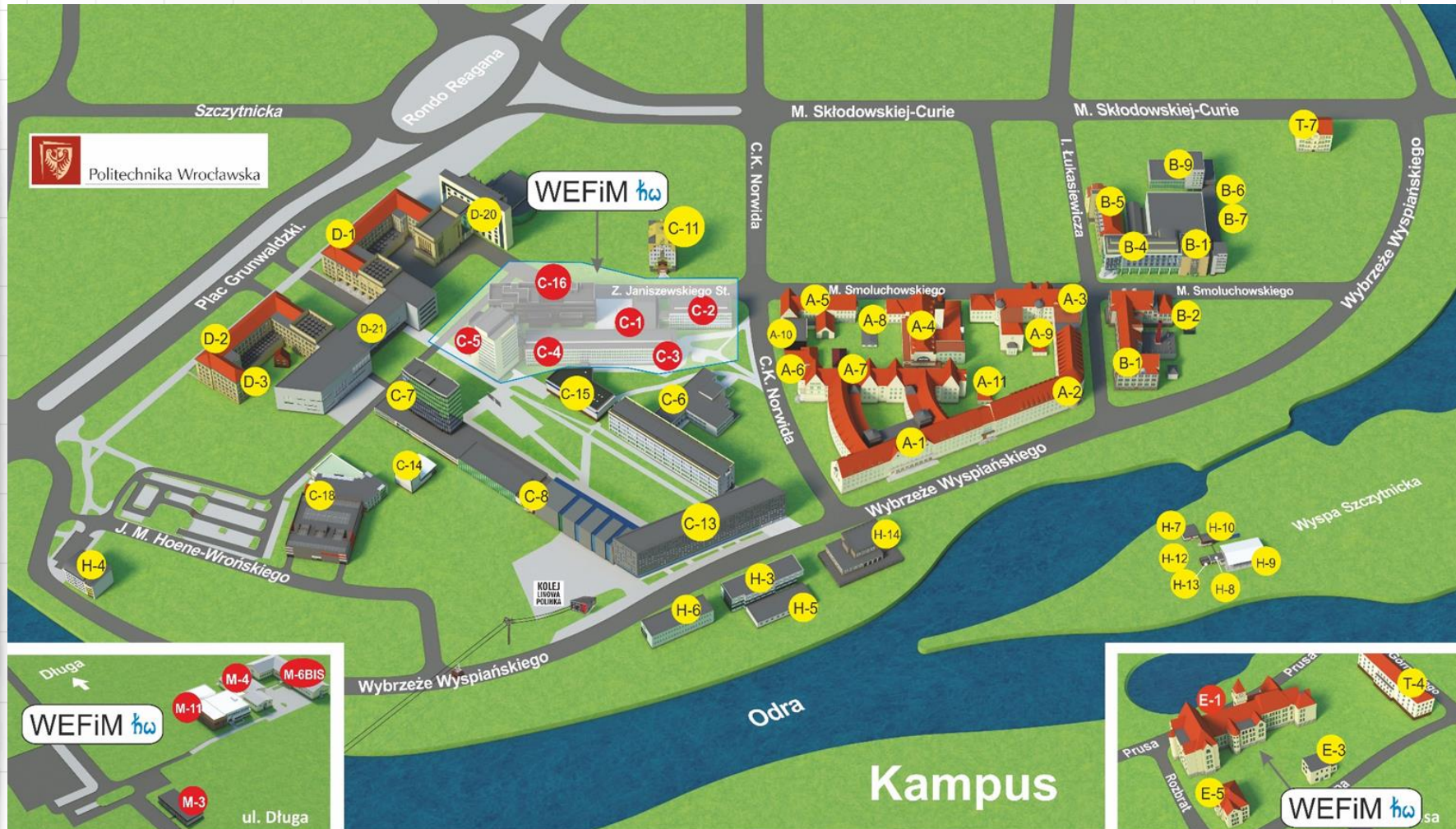
HR EXCELLENCE IN RESEARCH



HR EXCELLENCE IN RESEARCH



... lata tradycji



kw

# Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów

ul. Janiszewskiego 11/17  
50-372 Wrocław

[www.wefim.pwr.edu.pl](http://www.wefim.pwr.edu.pl)



ul. Długa

Kampus  
Główny



ul. Prusa

# Władze w garniturze



# Dziekanat „na luzie w bluzie” – w piątki 😊



albo w polo 😊



# Elektronika to nie magia!

## Wydział Elementów Fantazji i Magii (WEFiM)





# Kierunki studiów

- Elektronika (inż.; mgr inż.)
- Inteligentna Elektronika (inż.)
- **Elektronika i Fotonika** (inż.); Elektronika i Telekomunikacja (mgr inż.)
- Electronic and Computer Engineering (1st level of studies – in English)
- Automatyka i Robotyka (inż.; mgr inż.)
- Inżynieria Mikrosystemów Mechatronicznych (inż.)
- Elektroniczne Systemy Mechatroniki (tylko mgr inż.)

Oferta studiów: <https://wefim.pwr.edu.pl/kandydaci>

Stacjonarne studia I stopnia (inż.) trwają 3,5 roku (7 semestrów)

1	2	3	4	5	6	7	<b>inż.</b>
---	---	---	---	---	---	---	-------------

Stacjonarne studia II stopnia (mgr) trwają 1,5 roku (3 semestry)

1	2	3	<b>mgr inż.</b>
---	---	---	-----------------

# Przed Tobą wybór studiów

Nie jesteś pewien który „Elektroniczny” kierunek studiów wybrać?

Nie wiesz czym różni się jedna „Elektronika” od drugiej? Wyjaśnimy 😊

## Elektronika (EKA)

- Wybór specjalności na **4 semestrze** studiów daje możliwość **świadomego ukierunkowania własnego rozwoju** po zapoznaniu się ze specyfiką kierunku,

## Oferowane specjalności:

- **Aparatura elektroniczna** (projektowanie i konstruowanie urządzeń elektronicznych, mikrokontrolery, systemy pomiarowe, programowanie),
- **Elektroniczne systemy przetwarzania sygnałów** (cyfrowe przetwarzanie sygnałów, sieci neuronowe, układy programowalne, AI, uczenie maszynowe, programowanie)
- **Inżynieria akustyczna** (przetwarzanie dźwięku, realizacja dźwięku, akustyka, ultradźwięki, technika aparatów słuchowych, akustyka techniczna i przemysłowa).



## Umożliwiamy możliwość własnego rozwoju w zakresie:

- projektowania, realizacji układów elektronicznych analogowych i cyfrowych,
- realizacji dźwięku i praktycznego wykorzystania inżynierii akustycznej,
- praktycznego wykorzystywania możliwości AI, sieci neuronowych i uczenia maszynowego,
- rozwiązywania praktycznych problemów z wykorzystaniem zasobów sprzętowych i programistycznych,
- tworzenia oprogramowania na platformy sprzętowe wyposażone w mikrokontrolery i procesory DSP .

# Przed Tobą wybór studiów

**Nie jesteś pewien który „Elektroniczny” kierunek studiów wybrać?**

**Nie wiesz czym różni się jedna „Elektronika” od drugiej? Wyjaśnimy 😊**

## **Inteligentna elektronika, Smart Electronics (IEA)**

### **Studenci zdobędą wiedzę i umiejętności z zakresu:**

- projektowania i montażu układów elektronicznych
- czujników i sensoryki
- techniki cyfrowej i mikroprocesorowej
- zastosowania informatyki w urządzeniach elektronicznych

### **Będą zapoznawać się z rozwiązaniami technologicznymi, jak:**

- urządzenia inteligentne i mikrosystemy
- systemy responsywne
- programowanie mobilne

### **Dowiedzą się jak konstruować Inteligentną Elektronikę, która:**

- pozyskuje sygnały z otoczenia
- analizuje zebrane dane i może je przesyłać
- komunikuje się z systemami komputerowymi, w tym z systemami mobilnymi



# Przed Tobą wybór studiów

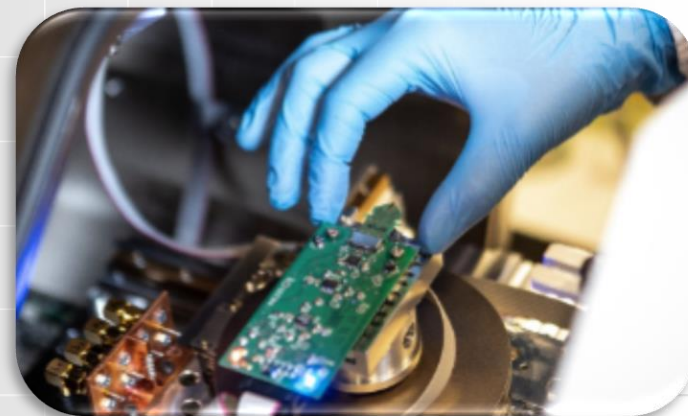
**Nie jesteś pewien który „Elektroniczny” kierunek studiów wybrać?**

**Nie wiesz czym różni się jedna „Elektronika” od drugiej? Wyjaśnimy 😊**

**Elektronika i Fotonika** - kierunek będzie uruchomiony od rekrutacji na 2023/2024 r.

## Studenci zdobędą wiedzę i umiejętności z zakresu:

- działania i projektowania układów elektronicznych analogowych i cyfrowych
- technologii wytwarzania stosowanych w mikroelektronice i mikrosystemach
- fotoniki: od podstaw fizycznych do aplikacji w optoelektronice, technice światłowodowej
- projektowania i modelowania urządzeń elektronicznych, fonicznych, mikrosystemów
- informatyki aplikacyjnej i w systemach wbudowanych



## Dlaczego warto zainteresować się kierunkiem EiF?:

- zajęcia prowadzone są m. in. w laboratorium technologicznym w kampusie przy ul. Długiej; można poczuć się „jak w Intelu”
- duża liczba zajęć projektowych, w trakcie których można rozwijać swoją kreatywność i laboratoryjnych z wykorzystaniem unikalnej bazy sprzętowej
- szeroka oferta zajęć wybieralnych pozwalających na kształtowanie swojego toku studiów
- po studiach stajesz się specjalistą znającym tajniki elektroniki i fotoniki związanych z projektowaniem, modelowaniem, wytwarzaniem i diagnostyką elementów i systemów elektronicznych i fonicznych

# Przed Tobą wybór studiów

Nie jesteś pewien który „Elektroniczny” kierunek studiów wybrać?

Nie wiesz czym różni się jedna „Elektronika” od drugiej? Wyjaśnimy 😊

**Electronic and Computer Engineering** – kierunek w j. angielskim, stanowiący interdyscyplinarne połączenie **Informatyki, Elektroniki** oraz **Robotyki**

#programowanie

Nauczysz się programować w językach: strukturalnych (**C i C++**), obiektowych (**C# i Java**), niskopoziomowych (**Asembler**), wysokopoziomowych (**Python**), jak i dla systemów wbudowanych (**VHDL**)



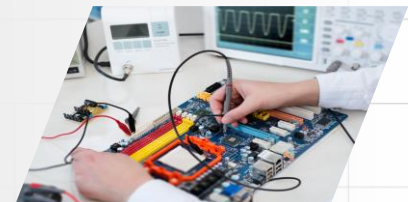
#AI/ML

Nauczysz się implementować algorytmy sztucznej inteligencji (**AI**), m.in. uczenia maszynowego (**ML**) i sieci neuronowych (**NN**)



#elektronika

Będziesz potrafił zaprojektować i wykonać własne układy elektroniczne (**analogowe i cyfrowe**), w tym oparte na najnowszych mikrokontrolerach



#automatyka  
#robotyka

Oprogramujesz **roboty** i systemy robotyczne, nauczysz się programować sterowniki i systemy pomiarowe (np. **Internet of Things**)



# Przed Tobą wybór studiów

## A co poza elektroniką?

## Automatyka i robotyka (AiR)

### Studenci zdobędą wiedzę i umiejętności z zakresu:

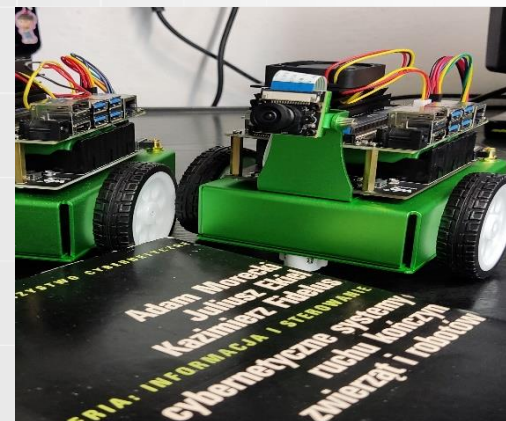
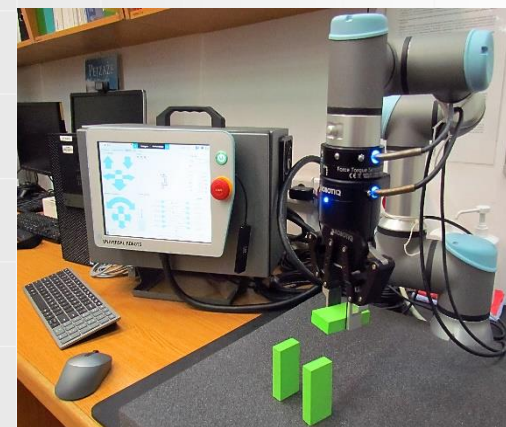
- zastosowań informatyki w AiR
- mikroprocesorów i mikrokontrolerów
- metod modelowania i sterowania
- percepcji otoczenia

### Będą zapoznawać się z rozwiązaniami technologicznymi, jak:

- symulacja i optymalizacja
- metody sztucznej inteligencji
- komunikacja w systemach AiR

### Dowiedzą się jak konstruować:

- systemy pomiarowo-kontrolne
- systemy wbudowane
- elektroniczne układy automatyki
- autonomiczne roboty



A co poza elektroniką?

Inżynieria Mikrosystemów Mechatronicznych

## Inżynieria Mikrosystemów Mechatronicznych

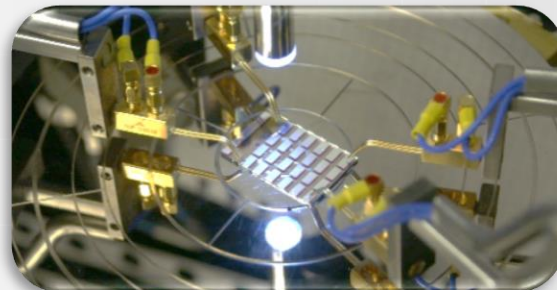


Studenci tego kierunku zdobędą wiedzę z zakresu:

- mikrosystemów mechatronicznych składających się z podsystemów elektronicznych, mechanicznych i wykorzystujących techniki informacyjne
- projektowania i programowania komputerowych systemów zarządczych oraz pomiarowych, wykorzystujących różne interfejsy komunikacyjne dla potrzeb systemów mechatronicznych
- serwisowania i diagnozowania systemów w mechatronice (połączenia elektryczne oraz montaż i demontaż współczesnych struktur elektronicznych)

To **wyjątkowy** kierunek interdyscyplinarnych studiów inżynierskich, obejmujący programem nauczania zagadnienia z zakresu mechatroniki:

- mechaniki
- informatyki
- elektroniki
- mikrosystemów
- technik sterowania



# Dlaczego warto studiować na WEFIM?

Ponieważ mamy:

- Świetnie wyposażone laboratoria specjalistyczne
- Bogaty księgozbiór w nowoczesnej (elektronicznej) bibliotece
- Obszerne, dobrze wyposażone sale dydaktyczne
- Liczne kontakty międzynarodowe i współpracę międzynarodową
- Doświadczenie w kształceniu i prowadzeniu badań:

- Granty finansowane przez NCN, NCBiR, FNP



NARODOWE CENTRUM NAUKI

- Programy europejskie PR7, ESA



Finansowane przez  
Unię Europejską



Narodowe Centrum  
Badań i Rozwoju

- Współpraca w zakresie badań na rzecz przedsiębiorstw i instytucji



Ministerstwo  
Edukacji i Nauki



Fundusze  
Europejskie  
Inteligentny Rozwój



Rzeczpospolita  
Polska



Fundacja na rzecz  
Nauki Polskiej

Unia Europejska  
Europejski Fundusz  
Rozwoju Regionalnego





# Dlaczego warto studiować na WEFIM?



**SIEMENS**



# Dlaczego warto studiować na WEFIM?

Jakość kształcenia gwarantują zewnętrzne oceny  
i certyfikaty:

- Państwowej Komisji Akredytacyjnej (PKA – obecnie Polska Komisja Akredytacyjna)
- Komisji Akredytacyjnej Uczelni Technicznych (KAUT)



# Dlaczego warto studiować na WEFIM?



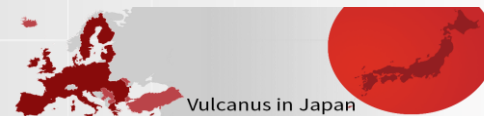
## Erasmus+

Oferujemy wyjazdy zagraniczne studentom w ramach programów międzynarodowych (**Dział Współpracy Międzynarodowej**):

- **ERASMUS +** (dzięki programowi studenci mają możliwość wyjazdów za granicę na część studiów i na praktyki w ramach licznych umów z krajami Unii Europejskiej oraz stowarzyszonymi)
- **Erasmus Mundus, Program double degree**
- **Program Student Exchange** (m.in. umowy z Japonią, Tajwanem, Tajlandią)



Erasmus  
Mundus



Stosujemy europejski system punktów kredytowych ECTS (European Credit Transfer System) w ocenie kształcenia studentów

# Dlaczego warto studiować na WEFIM?

Dajemy możliwość udziału w międzynarodowych „Szkołach letnich”  
m.in. w Indiach, Hiszpanii, Tajwanie

Główne cele:

- wymiana doświadczeń z zakresu nowych technologii stosowanych w inżynierii
- poprawa kompetencji zawodowych oraz umiejętności pracy w zespołach międzynarodowych
- zapoznanie studentów z kulturą i historią krajów, przez kursy językowe i wycieczki



**2023 SUMMER CAMP**

**July 26– August 9**

**Taichung, Taiwan**

**Financial Support**  
Accommodation / Meals / Tuition / Visit

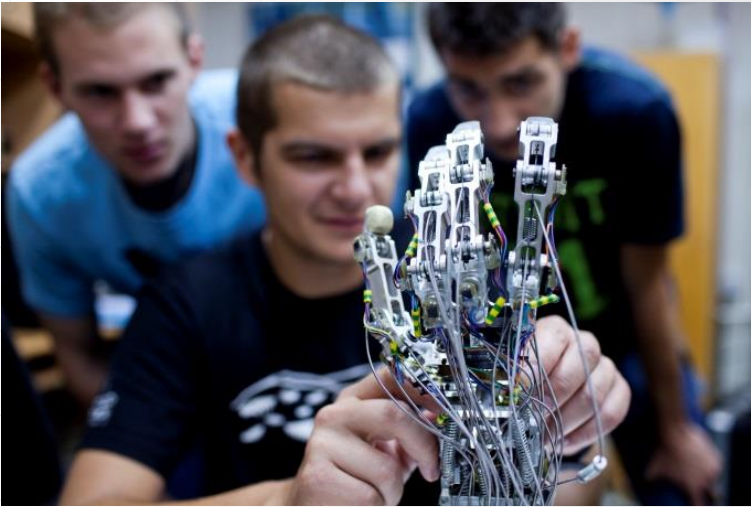
**THE ACTIVITIES**  
Field Trips  
Special Topic  
Cultural Interaction  
Laboratory Experience

**ENGINEERING STUDENTS**

**REGISTER NOW**

+886-4-22840430 ext. 706  
engineer@dragon.nchu.edu.tw  
Contact person : Ms. Crystal Pan

# Dlaczego warto studiować na WEFIM?



- Studenckie koła naukowe realizują różne projekty, od zastosowań GPS-a poprzez roboty mobilne do satelity telekomunikacyjnego.
- Mamy ponad 60 profesjonalnie wyposażonych laboratoriów specjalistycznych.
- Udostępniamy unikalną literaturę i czasopisma specjalistyczne w języku angielskim.
- Angażujemy studentów do realizacji własnych i zleconych projektów badawczych.

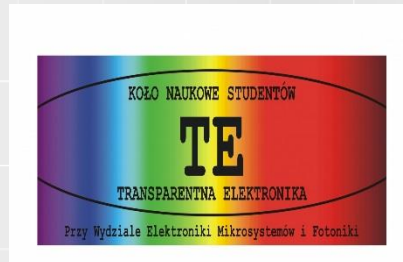
Studiując na WEFIM przekonasz się, że elektronika nie jest straszna 😊



# Aktywność studencka

Koła naukowe, m.in.:

- **KN AES** ( KN Akustyków)
- **KoNaR** (KN Robotyków)
- **MOS** (Microsystems Oriented Society)
- **SNS OIM** (Stowarzyszenie Naukowe Studentów „Optoelektronika i Mikrosystemy”)
- **Aquatronik** (projekt Jacht Mechatroniczny)
- **SPENT** (Stowarzyszenie Polskich Entuzjastów Nanotechnologii)



Zainteresowania Koła Naukowego KoNaR obejmują zagadnienia: sterowania robotów, sztucznej inteligencji, programowania mikrokontrolerów, systemów sensorycznych i systemów wykonawczych. Odnoszą liczne sukcesy w zawodach i organizują popularne wydarzenie **Robotic Arena**.



Patroni honorowi



Wrocław miasto spotkań  
Patronat Honorowy Prezydenta Wrocławia





# Koła Naukowe

W projekcie programu *Studenckie Koła Naukowe Tworzą Innowacje* **KN SPENT** opracowało innowacyjną technologię wytwarzania dźwigni z ostrzami diamentowymi. Koło prowadzi też popularny tutaj biuletyn **Nieregularnik Wciąż nie działa...**



# SPENT



**Koło Naukowe MOS** zrzesza studentów pasjonujących się elektroniką i dziedzinami pokrewnymi, chętnie dzieląc się między sobą doświadczeniem.

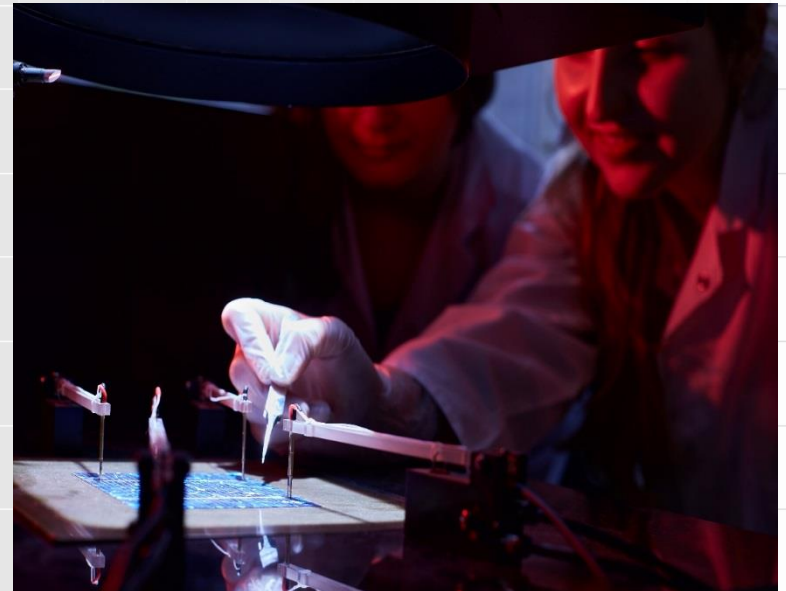


**Projekt P.I.W.O.**  
Potężny Indeksow  
any Wyświetlacz  
Oknowy



**Light Show**  
Wspólna realizacja  
KN:  
MOS i L.E.D.

**Koło Naukowe Transparentna Elektronika** ma na celu rozwijanie wiedzy z zakresu elektroniki i fotoniki, a także kształtuje umiejętności samodzielnego rozwiązywania problemów dotyczących nanotechnologii.



# Laboratoria dydaktyczne

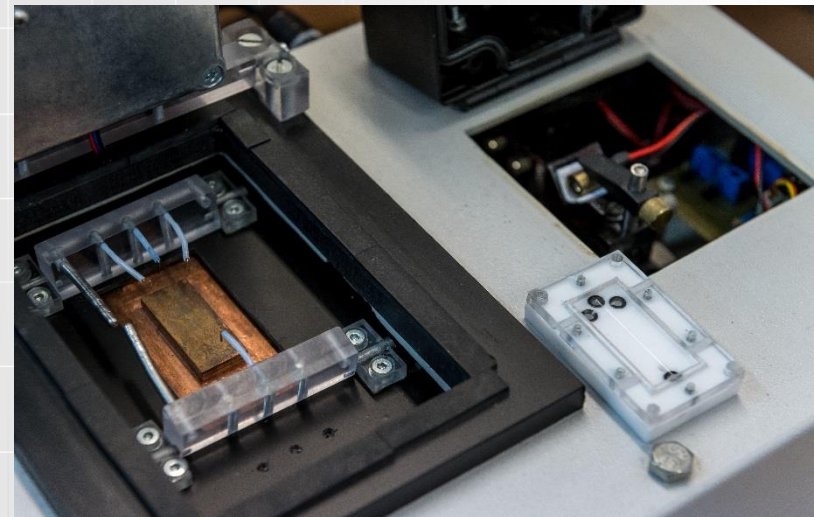
Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów oferuje liczne laboratoria badawcze i dydaktyczne, w tym laboratoria ze specjalistycznym sprzętem





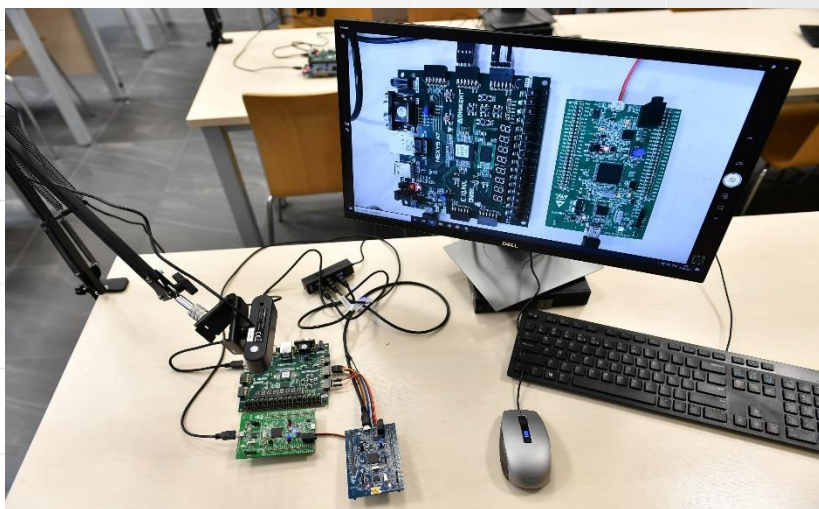
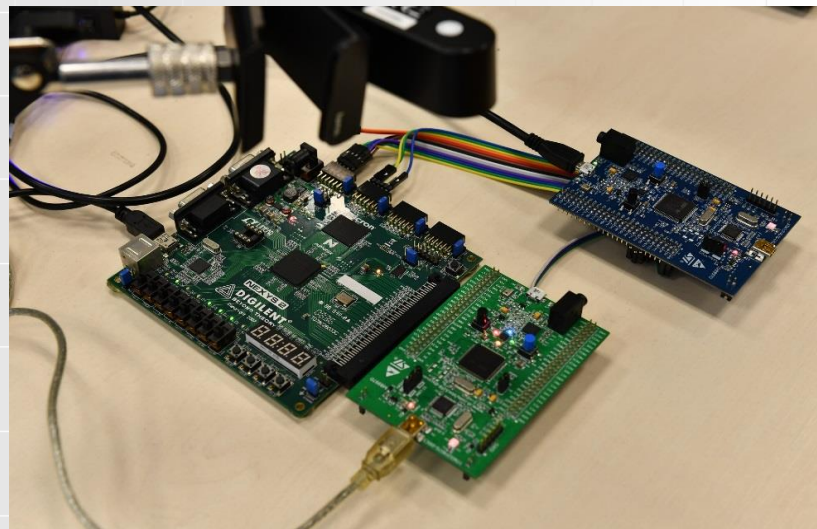
# Laboratorium Otwarte

W nim samodzielnie zrealizujesz dowolne urządzenie elektroniczne, od wspomaganie komputerowo projektu, aż do testów funkcjonalnych wykonanego prototypu.

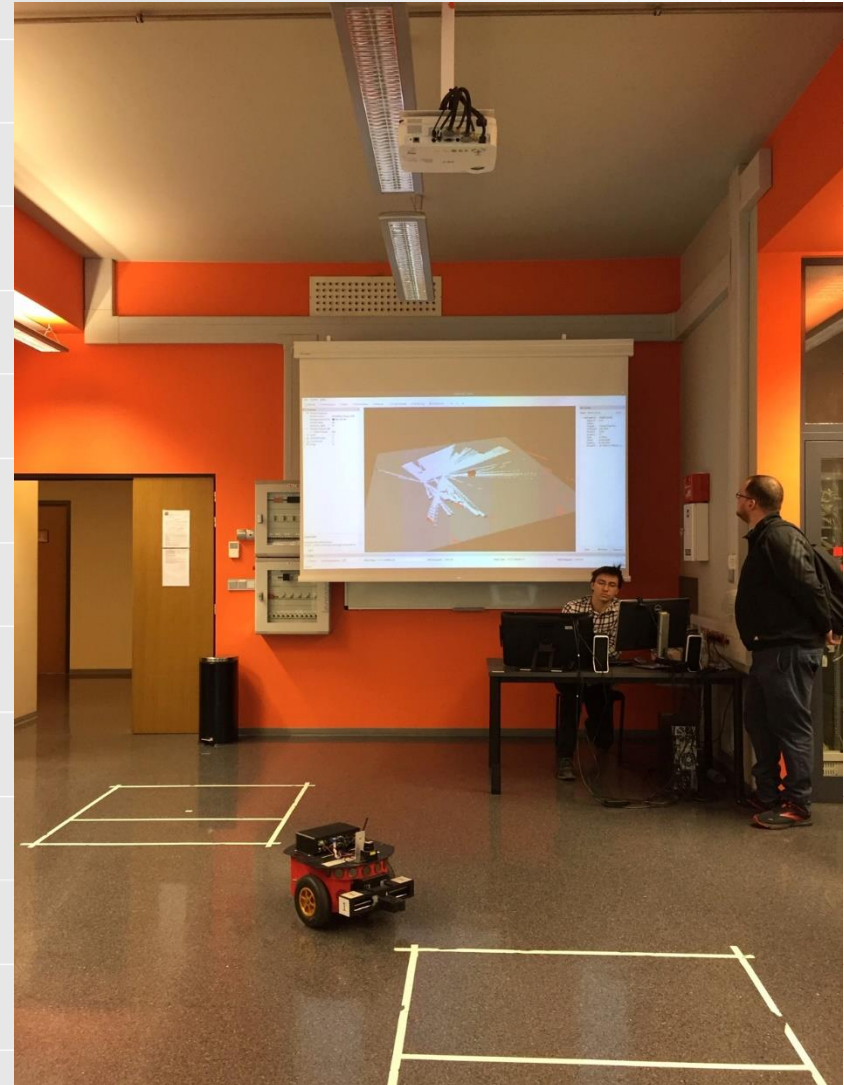


# Laboratorium Technik Mikroprocesorowych

(przystosowane także do nauki zdalnej)



# Laboratoria Robotyki – zajęcia z podstaw robotyki i automatyki oraz na temat robotów manipulacyjnych i mobilnych, systemów sensorycznych, czy sterowników mikroprocesorowych.



# Pracownia przetwarzania sygnałów akustycznych i Komora bezdechowa



Badanie podstawowych zjawisk związanych z generacją, propagacją i odbiorem fal ultradźwiękowych oraz zastosowania ultradźwięków w nauce, technice i medycynie.



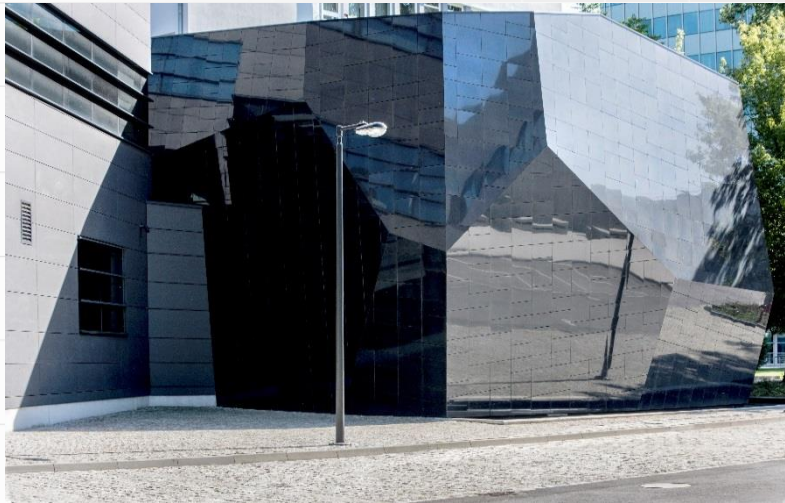




# Centrum Dydaktyczno-Technologiczne

## *Technopolis*

W **Technopolis** znajdują się nowoczesne sale wykładowe i seminaryjne, zespoły laboratoriów, pomieszczenia dydaktyczne, unikatowe w skali kraju pomieszczenie o kontrolowanych parametrach środowiskowych, np. komora akustyczna.



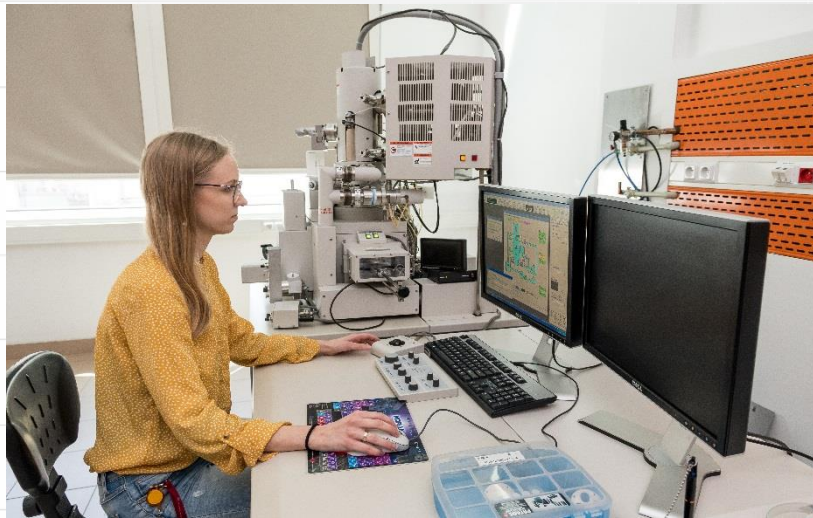
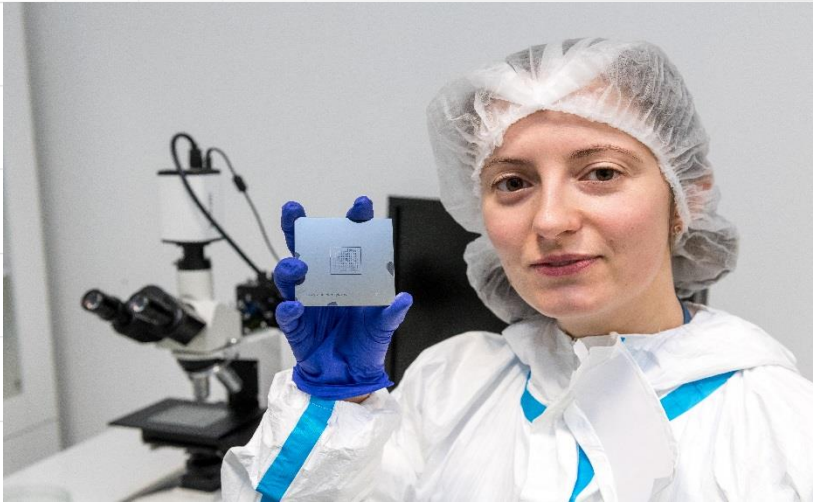
# Komora akustyczna i studio nagrań



# Laboratorium Mikroelektroniki i Nanotechnologii, Clean Room

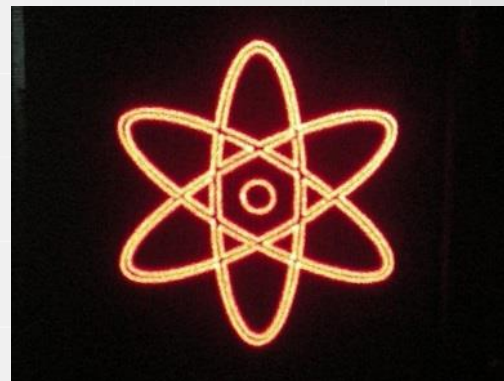
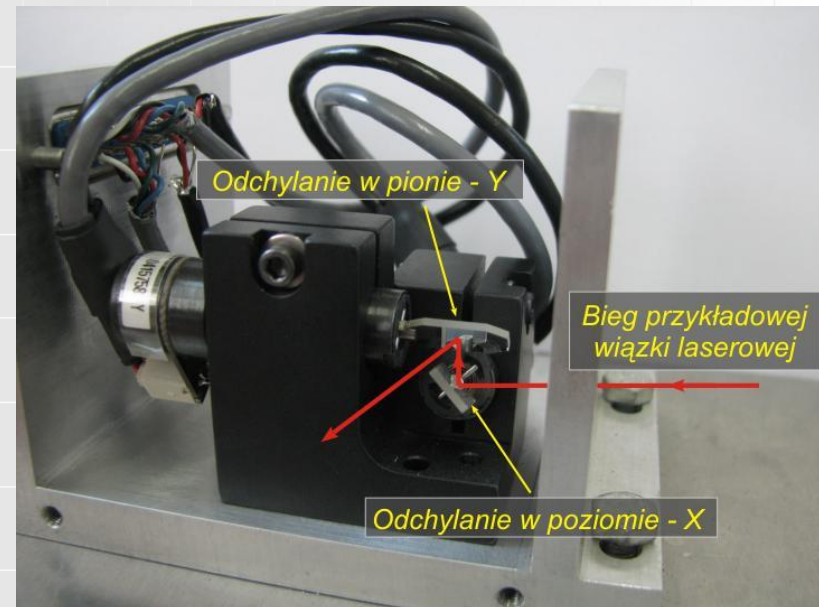


# Laboratorium diagnostyki przyrządów oraz układów półprzewodnikowych, mikroelektronicznych i optoelektronicznych



# Przykładowe prace dyplomowe

## Skaner wiązki laserowej X-Y



# Przykładowe prace dyplomowe

Model matematyczny sygnału akustycznego generowanego przez silnik spalinowy



Badania wykonano w komorze  
akustycznej w Technopolis

# Przykładowe prace dyplomowe



Politechnika Wrocławska

Wydział Elektroniki Mikrosystemów i Fotoniki



Jarosław Adamski

Praca dyplomowa - inżynierska

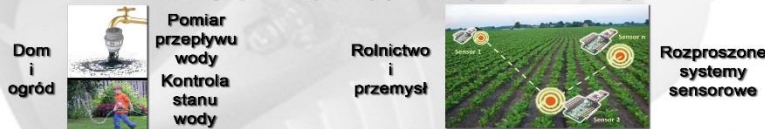
„Miniaturowa turbina wodna wykonana technologią druku 3D”

Celem pracy było zaprojektowanie, wykonanie oraz charakteryzacja miniaturowej turbiny wodnej będącej w stanie zasilić system pomiarowy mierzący podstawowe parametry wody.



## Zastosowania

Zero energetyczne systemy pomiaru parametrów wody



Zaprezentowano na:



Promotor: dr hab. inż. Rafał Walczak, Prof. PWR  
Zakład Mikroinżynierii i Fotowoltaiki

Wrocław, 25 stycznia 2018



Politechnika Wrocławska

Wydział Elektroniki Mikrosystemów i Fotoniki



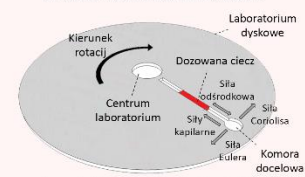
mgr inż. Rafał Bilkowski

Praca dyplomowa - magisterska

Układ sterowania i oprogramowanie instrumentu Lab-on-a-Disc

## Technika Lab-on-a-Disc

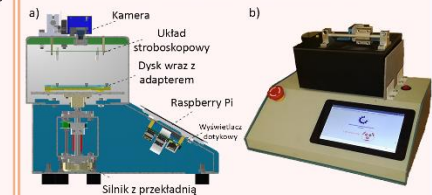
LOAD (ang. Lab-on-a-Disc, lab-disk) jest rodzajem chipa w kształcie dysku w którym ciecz przepływa promieniście od centrum do krawędzi pod wpływem siły odśrodkowej, oraz innych sił powstających podczas wirowania chipa. Chipy do techniki LOAD mogą być wykorzystywane między innymi w medycynie, biologii oraz chemii do przeprowadzania badań.



Rysunek 1. Zasada działania lab-dysków

## Instrument Lab-on-Disc

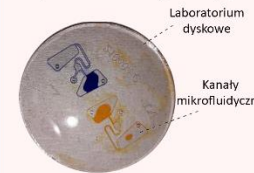
W ramach pracy przeprowadzono analizę literatury, następnie dobrano poszczególne komponenty o odpowiednich parametrach a w kolejnym kroku opracowano innowacyjny instrument do techniki LOAD. Instrument wraz z zestawem chipów dyskowych przeznaczony jest do zapoznania studentów z możliwościami techniki Lab-on-a-Disc.



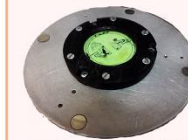
Rysunek 2. Instrument LOAD a) model przekrojowy b) widok od frontu

## Wyniki pracy

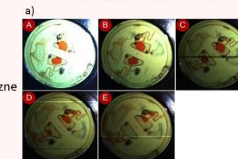
W pierwszym kroku zadano wodę do lab-dysków, następnie zadano odpowiednio przygotowane profile prędkości wirowania, w ostatnim kroku przeanalizowano zarejestrowany przez kamerę obraz ukazujący zmieniające się położenie cieczy pod wpływem sił działających na lab-disk podczas obrotu.



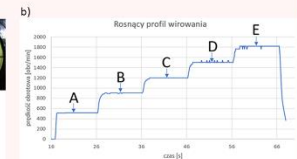
Rysunek 3. Lab-dysk szklany z mikrokanalami wypełnionymi roztworami barwników



Rysunek 4. Laboratorium dyskowe umieszczone w adapterze



Rysunek 5. Wyniki wirowania lab-dysku szklanego w opracowanym instrumencie: a) zarejestrowany obraz dysku w punktach A-E profilu, b) profil wirowania z punktami A-E;



Parametry lab-dysku:

- średnica 50 mm,
- z mikrodozownikami,
- wypełnione barwnikami,
- wykonane w technologii szklanej,
- z zaworami syfonowymi.

Model instrumentu oraz chipy i testy stanowiska zostały wykonane we współpracy z mgr inż. Damianem Lewandowskim w ramach pracy dyplomowej "Lab-on-a-Disc - stanowiska dydaktyczne" pod opieką dra inż. Wojciecha Kubickiego

## Wnioski

- wykonano w pełni funkcjonalny innowacyjny instrument do techniki LOAD umożliwiający przeprowadzanie badań lab-dysków metodą centryfugalną,
- testy wykazały prawidłową pracę urządzenia co potwierdzają wyniki w postaci obrazu z kamery,
- testowane profile wirowania lab-dysku cechowały się dużą powtarzalnością oraz szerokim zakresem regulacji,
- instrument wraz z dyskami zostanie wykorzystany do budowy stanowiska edukacyjnego dla studentów wydziału.

Opiekun pracy: dr inż. Wojciech Kubicki  
Katedra Mikrosystemów


Wrocław, 9 września 2021r.

# Nie tylko praca i nauka

Wspólnie prowadzimy Facebooka 😊

[https://www.facebook.com/WEFIM\\_PWR](https://www.facebook.com/WEFIM_PWR)



Politechnika Wroclawska    Wydział Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów    Klaster Fotoniki i Światłowodów  
KRAJOWY KLASTER REKRYTYWNY

zapraszają na spotkanie otwarte

Od inżyniera do menadżera.  
**Fotonika Twoją drogą do sukcesu**

14.03.2023 (wtorek), g. 9.15-11.30  
sala 201, budynek C-1

Wydarzenie dedykowane jest wszystkim studentom kierunków ścisłych, inżynierom i absolwentom planującym swoją ścieżkę kariery w obszarze zaawansowanych technologii. W trakcie spotkania swoją działalność oraz ofertę (również rekrutacyjną) zaprezentują firmy fotoniczne zrzeszone w Klastrze Fotoniki i Światłowodów. Reprezentanci przemysłu fotonicznego przedstawiają swoją działalność i innowacyjne projekty, wskazówki i rady dotyczące planowania ścieżki kariery, poruszona zostanie również tematyka ochrony własności intelektualnej przy tworzeniu innowacyjnych rozwiązań.

W programie:

- Prezentacje przedstawicieli firm fotonicznych z Klastra Fotoniki i Światłowodów: **SatRev, Sygnis, IPT Fiber, Syderal, Xpanse, Kancelaria patentowa Bury&Bury**
- Prezentacja oferty Wydziału Elektroniki, Fotoniki i Mikrosystemów oraz Klastra Fotoniki i Światłowodów
- Jak zaplanować ścieżkę kariery? Rady i wskazówki dla inżynierów

Pod koniec wydarzenia możliwe będzie spotkanie i rozmowa z przedstawicielami Klastra Fotoniki i Światłowodów.

[www.klaster-fotoniki.pl](http://www.klaster-fotoniki.pl)





# Nie tylko praca i nauka

Jeździmy na krajowe i międzynarodowe zawody 😊



# Nie tylko praca i nauka

Kręcimy filmy 😊



# Nie tylko praca i nauka

Uprawiamy sport 😊



# Nie tylko praca i nauka

Wspólnie świętujemy 😊



## Dział Rekrutacji

(rekrutacja obywateli Polski  
i cudzoziemców: studia bezpłatne)

Wybrzeże Wyspiańskiego 23/25 bud. C-13,  
pok. 1.14

tel. 71 320 41 11

e-mail: [rekrutacja@pwr.edu.pl](mailto:rekrutacja@pwr.edu.pl)



Politechnika  
Wroclawska



## ZAPRASZAMY

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI,  
FOTONIKI I MIKROSYSTEMÓW  
POLITECHNIKA WROCLAWSKA



**Między nami a elektroniką już „zaiskrzyło”.  
Teraz czekamy na Ciebie!**

hw





**Zapraszamy!**