

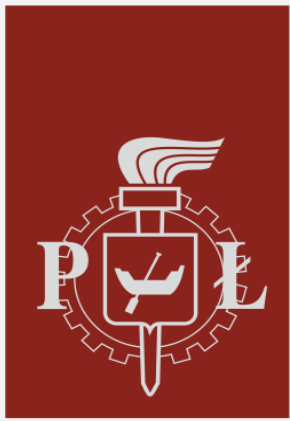
**Politechnika Łódzka**  
Wydział Mechaniczny



*Blok obieralny pt.*

# Systemy i techniki produkcji

*Studia pierwszego stopnia na kierunku Mechatronika*

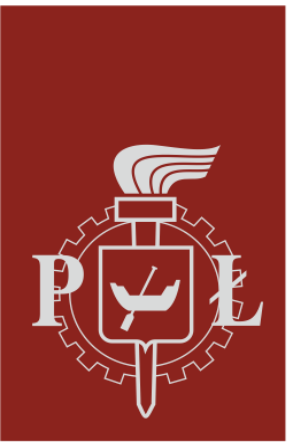


Politechnika Łódzka  
Wydział Mechaniczny



## Przedmioty obieralne blok pt. „Systemy i techniki produkcji”

- ***Obrabiarki i obróbka ubytkowa*** prowadzący  
dr inż. Wojciech Stachurski,
- ***Optymalizacja systemów wytwarzania*** prowadzący  
dr hab. inż. Bogusław Pisarek, prof. PŁ
- ***Techniki wytwarzania w inżynierii mechanicznej*** prowadzący  
dr hab. inż. Cezary Rapiejko
- ***Roboty przemysłowe*** prowadzący  
prof. dr hab. inż. Leszek Podsędkowski



Politechnika Łódzka  
Wydział Mechaniczny



***Obrabiarki i obróbka ubytkowa***  
prowadzący dr inż. Wojciech Stachurski

# Obrabiarki i obróbka ubytkowa

**Instytut Obrabiarek i Technologii Budowy Maszyn**

**Wydział Mechaniczny PŁ**

Przekazywane treści umożliwiają zrozumienie wpływu sposobu prowadzenia wybranej techniki (metody) obróbkowej na jej efekt końcowy w postaci wytworzonej części.

Materiał omawiany na zajęciach dotyczy:

- metod prowadzenia obróbki oraz przebiegu procesów obróbkowych,
- budowy oraz możliwości technologicznych maszyn do obróbki ubytkowej,
- narzędzi i systemów narzędziowych stosowanych w zautomatyzowanej produkcji,
- monitorowania i nadzorowania procesów obróbkowych.

**Przedmiotowe efekty uczenia się:**

- 1) Student rozpoznaje i opisuje podstawowe procesy ubytkowych technologii wytwarzania.
- 2) Student wiąże i wyjaśnia wpływ podstawowych parametrów technologicznych oraz zjawisk zachodzących w podstawowych procesach wytwarzania na właściwości eksploatacyjne wyrobów.
- 3) Student dobiera obrabiarkę, narzędzia skrawające i podstawowe parametry technologiczne do zadania obróbkowego.
- 4) Student przeprowadza podstawowe badania technologiczne, opisuje i krytycznie ocenia uzyskane wyniki.

# Obrabiarki i obróbka ubytkowa

## WYKŁAD:

- 1) Rodzaje obróbki ubytkowej: obróbka konwencjonalna (wiórowa, ścierna) i obróbka niekonwencjonalna (erozyjna, skoncentrowaną wiązką energii).
- 2) Podstawowe metody obróbkowe, takie jak np. toczenie, frezowanie, wiercenie, szlifowanie, obróbka elektroerozyjna,
- 3) Narzędzia i systemy narzędziowe stosowane w zautomatyzowanej produkcji, ze szczególnym uwzględnieniem narzędzi mechatronicznych,
- 4) Obrabiarki ogólnego przeznaczenia do obróbki wstępnej: tokarki, wiertarki, wytaczarki, frezarki, wiertarko-frezarki: budowa (kinematyka, konstrukcja), zasada pracy, możliwości technologiczne.
- 5) Obrabiarki do obróbki dokładnej: szlifierki do wałków, otworów i płaszczyzn: budowa, zasada pracy, możliwości technologiczne.
- 6) Obrabiarki sterowane numerycznie, centra obróbcze i elastyczne systemy produkcyjne.

# Obrabiarki i obróbka ubytkowa

## LABORATORIUM:

- 1) Tokarki: budowa i możliwości technologiczne.
- 2) Frezarki wspornikowe: budowa i możliwości technologiczne.
- 3) Przygotowanie narzędzi i oprzyrządowania do pracy na obrabiarkach CNC.
- 4) Wpływu metody i warunków obróbki na chropowatość powierzchni.
- 5) Regeneracja narzędzi skrawających.
- 6) Monitorowanie i nadzorowanie procesów obróbkowych.
- 7) Optymalizacja procesów skrawania.



Tokarka CNC



Frezarka CNC



Frezarka  
konwencjonalna



Elektrodrążarka

## Obrabiarki i obróbka ubytkowa

### **Formy i warunki zaliczenia:**

- Ocena końcowa z przedmiotu składa się z oceny z pisemnego kolokwium wykładowego i oceny końcowej z laboratorium.
- Warunkiem zaliczenia pisemnego kolokwium jest uzyskanie oceny pozytywnej.
- Ocena końcowa z laboratorium to średnia arytmetyczna ocen z poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych. Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny końcowej z laboratorium jest zaliczenie na oceny pozytywne poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych. Na ocenę pojedynczego ćwiczenia laboratoryjnego składa się ocena z weryfikacji przygotowania teoretycznego do zajęć oraz ocena ze sprawozdania.



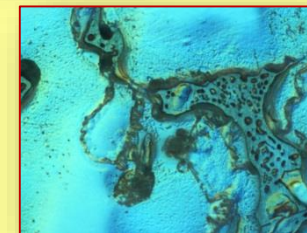
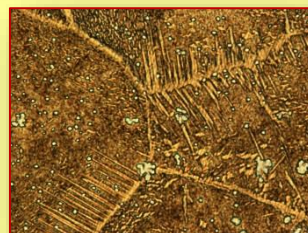
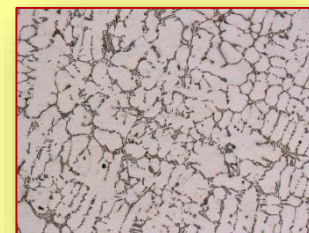
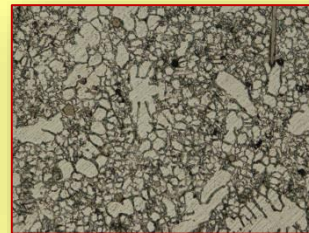
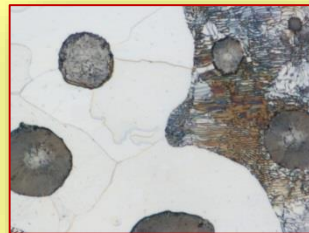
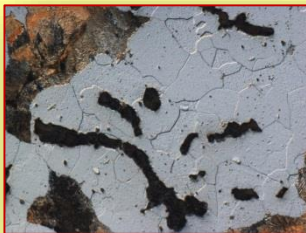
Politechnika Łódzka

Katedra Technologii Materiałowych i Systemów Produkcji



Przedmioty realizowane w:  
**Katedrze Technologii Materiałowych i Systemów Produkcji:**

- 1. Optymalizacja systemów wytwarzania** prowadzący dr hab. inż. Bogusław Pisarek, prof. PŁ
- 2. Techniki wytwarzania w inżynierii mechanicznej** prowadzący dr hab. inż. Cezary Rapiejko







Politechnika Łódzka

Katedra Technologii Materiałowych i Systemów Produkcji



Przedmiot: **Optymalizacja systemów wytwarzania**

dr hab. inż. Bogusław Pisarek, prof. PŁ, boguslaw.pisarek@p.lodz.pl

<https://orcid.org/0000-0002-4631-3155>

### **Treści merytoryczne przedmiotu:**

*System wytwarzania: definicje i tendencje rozwoju. Systemy wytwarzania odlewów i wyrobów z tworzyw sztucznych - wymagania. Analiza technologiczności konstrukcji odlewu i wyrobu z tworzyw sztucznych. Metody i narzędzia optymalizacji systemów wytwarzania. Symulacje komputerowe procesów wytwarzania odlewów i wyprasek. Planowanie eksperymentów. Optymalizacja konstrukcji oprzyrządowania technologicznego. Optymalizacja technologii wytwarzania odlewów i wyprasek.*



Politechnika Łódzka

Katedra Technologii Materiałowych i Systemów Produkcji



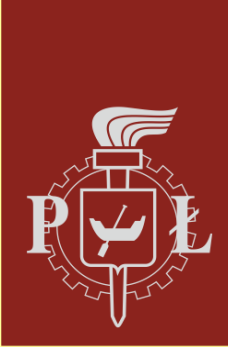
Przedmiot: ***Techniki wytwarzania w inżynierii mechanicznej***

prowadzący dr hab. inż. Cezary Rapiejko, [cezary.rapiejko@p.lodz.pl](mailto:cezary.rapiejko@p.lodz.pl)

<https://orcid.org/0000-0001-8776-7340>

***Treści merytoryczne przedmiotu:***

*Podstawy procesów odlewniczych. Przegląd technologii odlewniczych: klasyfikacja procesów odlewniczych oraz ich charakterystyka. Podstawy projektowania odlewów oraz wykonanie podstawowej dokumentacji odlewniczej, przeprowadzenie symulacji procesów odlewniczych dla wybranej technologii. Technologia przetwórstwa tworzyw sztucznych.*



# Politechnika Łódzka

Katedra Technologii Materiałowych i Systemów Produkcji



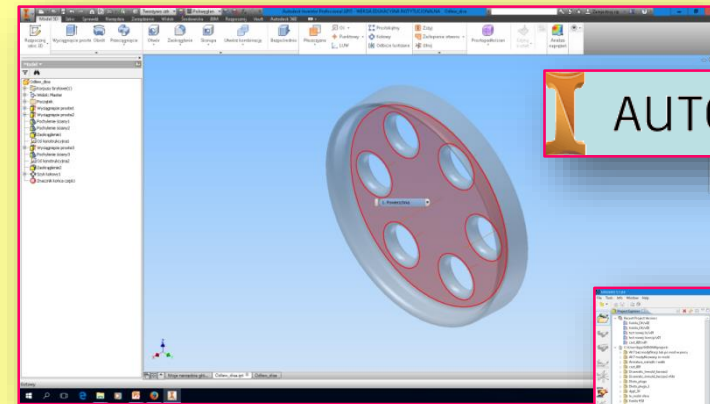
## Zaplecze laboratoryjne do zajęć dydaktycznych

### Projektowanie 3D :

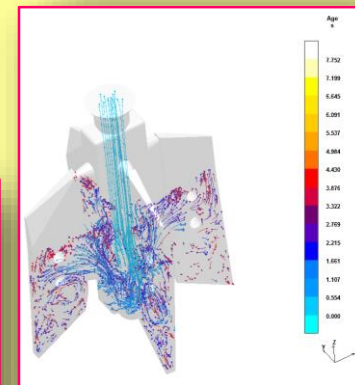
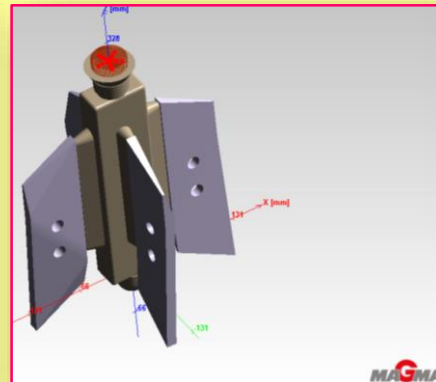
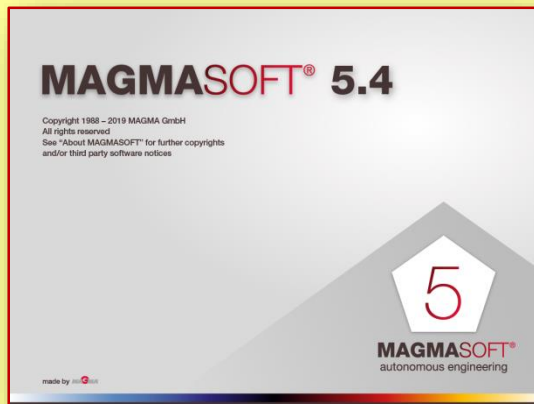
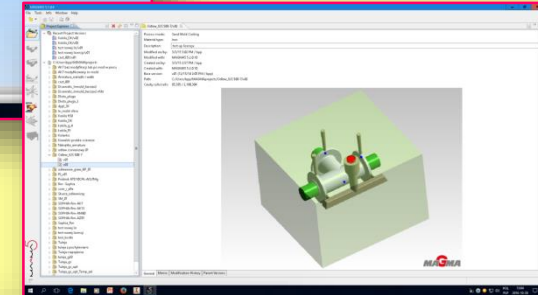
- odlewy i urządzenia odlewnicze
- formy odlewnicze i wtryskowe

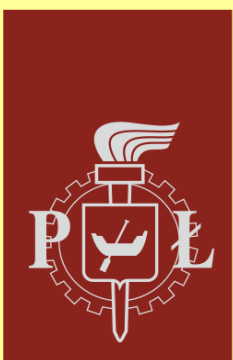
### Symulacja i analiza otrzymanych wyników

MAGMA 5 Rel. 5.4 to kompleksowe i skuteczne narzędzie do symulacji wykorzystywane do poprawy jakości odlewów, optymalizacji procesu odlewania oraz zmniejszenia kosztów produkcji. Oprogramowanie umożliwia odwzorowanie rzeczywistych warunków i ich optymalizację dla wszystkich materiałów i procesów odlewniczych.



AUTODESK® INVENTOR®





# Politechnika Łódzka

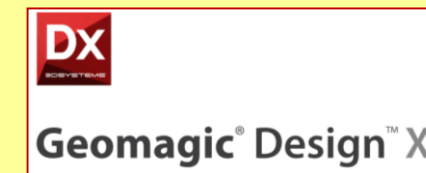
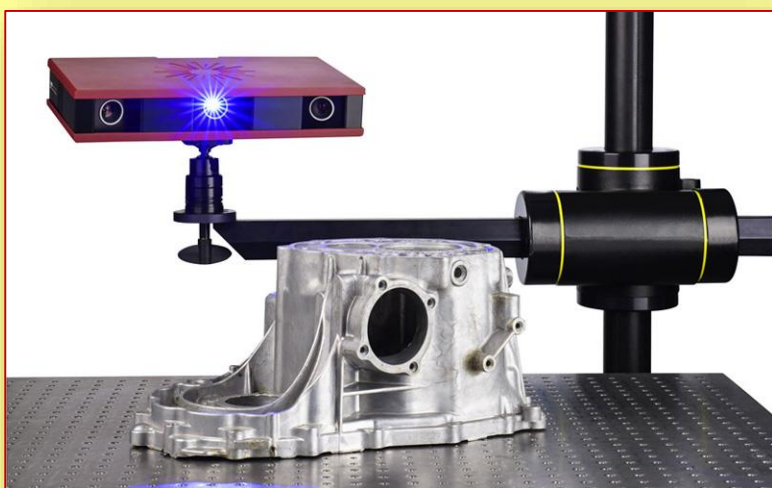
Katedra Technologii Materiałowych i Systemów Produkcji

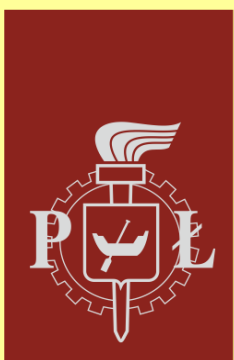


- Precyzyjne pomiary 3D
- Inżynieria odwrotna – *Geomagic Design X*



ATOS Core - The Core for 3D Scanning and Inspection





Politechnika Łódzka

Katedra Technologii Materiałowych i Systemów Produkcji

75  
LAT PŁ



## Zaplecze laboratoryjne do zajęć dydaktycznych

*Tygiel AC20 (SiC) do wykonywania odlewów metali nieżelaznych*

*Tygiel topielny do wykonywania odlewów z żeliwa*



*Piec indukcyjny Elkon PI30*

*Stanowisko formowania wtryskowego tworzyw termoplastycznych, wtryskarka ARBURG ALLROUNDER 320C GOLDEN*



*Indutherm  
piec indukcyjny do wykonywania odlewów pomocą podciśnienia VC 500 D*



*Piece z atmosferą ochronną:  
Argon  
Argon + SF<sub>6</sub>*



*Piec oporowy do wykonywania odlewów ze stopów magnezu*

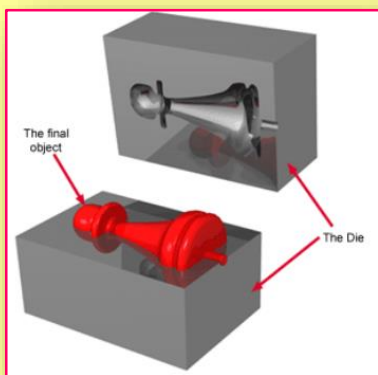


Politechnika Łódzka

Katedra Technologii Materiałowych i Systemów Produkcji

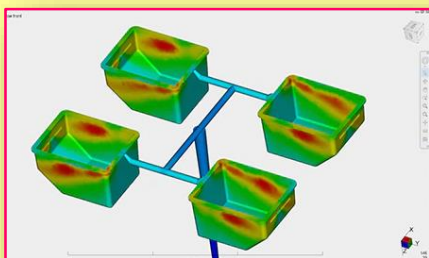


## Katedra Technologii Materiałowych i Systemów Produkcji



Sekretariat Katedry  
90-924 Łódź

ul. Stefanowskiego 1/15  
budynek A 22 pok. 233  
K14.p.lodz.pl





# Roboty przemysłowe

Zakład Robotyki i Automatykacji

Prowadzący:

prof. dr hab. inż. Leszek Podsędkowski,

dr inż. Agnieszka Kobierska,

dr inż. Katarzyna Koter,

dr inż. Paweł Żak

Instytut Obrabiarek i Technologii Budowy Maszyn

90-924 Łódź, ul. Stefanowskiego 1/15

<http://ioitbm.p.lodz.pl> tel. +48 42 631 24 17



W ramach wykładu studenci dowiedzą się:

- Jak zbudowane są roboty przemysłowe.
- Jak budowane są zrobotyzowane stanowiska wytwórcze
- Jakie są typowe zastosowania robotów przemysłowych
- Jak projektować zrobotyzowane stanowisko przemysłowe
- Jak projektować oprzyrządowanie (np. chwytaki) robota przemysłowego

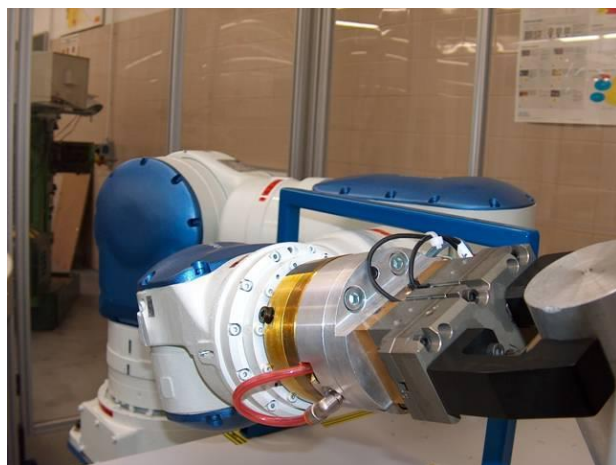


W ramach ćwiczeń laboratoryjnych studenci będą samodzielnie  
oprogramowywać roboty oraz projektować ich chwytaki



Instytut Obrabiarek i Technologii Budowy Maszyn  
90-924 Łódź, ul. Stefanowskiego 1/15  
<http://ioitbm.p.lodz.pl> tel. +48 42 631 24 17

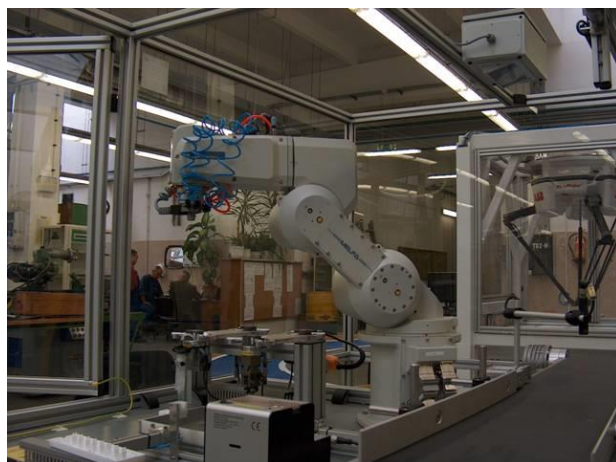
## Laboratorium jest wyposażone w nowoczesne roboty przemysłowe



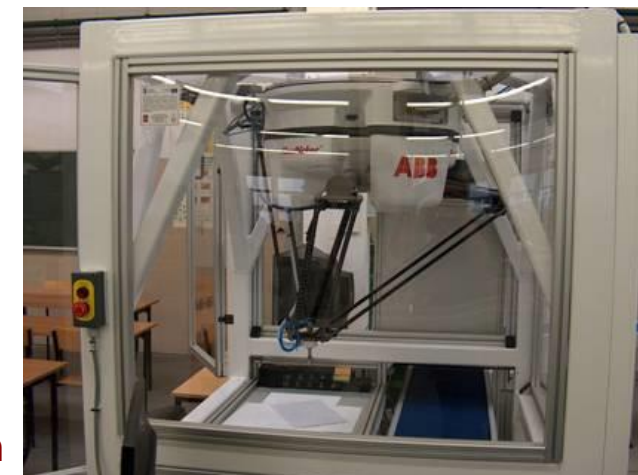
robot o napędach elektrycznych manipulacyjny **Motoman (IA20)**, 7 stopni swobody



robot **IRB2400** o 6 st. sw. z czujnikiem sił do stanowiska obróbki



robot **Melfa** o 6 st. sw. z kamerą i oprogramowaniem



robot typu **DELTA (IRB 360 firmy ABB)**, 4 st. sw. z systemem wizyjnym

Instytut Obrabiarek i Technologii Budowy Maszyn  
90-924 Łódź, ul. Stefanowskiego 1/15  
<http://ioitbm.p.lodz.pl> tel. +48 42 631 24 17