

# Inżynieria procesowa i bioprosesowa

Jest nauką techniczną, która wykorzystując metody i wiedzę z zakresu:

- CHEMII,
- BIOLOGII,
- MATEMATYKI,
- FIZYKI,
- INFORMATYKI, •  
oraz EKONOMII,



zajmuje się procesami, w których ulegają zmianie skład i właściwościmaterii, w wyniku przemian natury chemicznej, biochemicznej i fizykochemicznej.



*Co jest celem inżynierii procesowej i bioprocessowej?*

Celem inżynierii procesowej i bioprocessowej jest stworzenie, na podstawie doświadczeń i analizy teoretycznej, ilościowego opisu procesów, w których zachodzi transformacja materii i energii.

Opis ilościowy stanowi podstawę:

- przewidywania jak proces przebiega w innych warunkach,
- projektowania aparatury,
- właściwej jej eksploatacji i modernizacji,
- automatycznego sterowania instalacjami przemysłowymi,

w przemyśle chemicznym i farmaceutycznym, biotechnologicznym, przetwórstwie spożywczym, ochronie środowiska i wielu innych, pokrewnych dziedzinach.

Zadania inżynierii procesowej i bioprocessowej dotyczą receptury, tj. koncepcji chemicznej i biochemicznej, ale także technicznych problemów realizacji procesów.



## Priorytetowymi kierunkami badawczymi Inżynierii Procesowej i Bioprosesowej są obecnie:

- Inżynieria reaktorów chemicznych bioreaktorów,
- Inżynieria bioprosesowa (biochemiczna),
- Nanotechnologia,
- Intensyfikacja procesów i zaawansowane sterowanie procesami,
- Nowoczesne, niekonwencjonalne metody rozdziału mieszanin,
- Odnawialne nośniki energii,
- Procesy i aparaty chemiczne w ochronie środowiska,
- Modelowanie i optymalizacja procesów.



# Tematyka prac badawczych prowadzonych w Katedrze Inżynierii Chemicznej i Procesowej

- Chromatograficzne i adsorpcyjne metody rozdzielania mieszanin, w tym mieszanin zawierających białka oraz inne związki o aktywności biologicznej,
- Oczyszczanie białek i enancjomerów przez krystalizację,
- Optymalizacja i integracja procesów technologicznych w celu redukcji zużycia mediów grzewczych, chłodniczych i wody,
- Projektowanie systemów technologicznych,
- Badania i modelowanie procesów reaktorowych w układach homoi heterofazowych, a w szczególności katalizy heterogenicznej oraz sorpcji powierzchniowej,
- Badania doświadczalne i modelowanie komputerowe operacji z udziałem materiałów sypkich.

# Wyposażenie i aparatura badawcza Katedry Inżynierii Chemicznej i Procesowej

Laboratorium zaawansowanych technik chromatograficznych:



- chromatografy HPLC,
- chromatografy UPLC,
- układ chromatograficzny SMB do chromatografii ciągłej białek.



# Wyposażenie i aparatura badawcza Katedry Inżynierii Chemicznej i Procesowej

Sprzęt do prowadzenia procesów rozdzielania i oczyszczania białek:

- ekstraktor przeciwprądowy,
- zestaw do filtracji prostopadłej białek,

- zestaw do ultrafiltracji tangencjalnej.

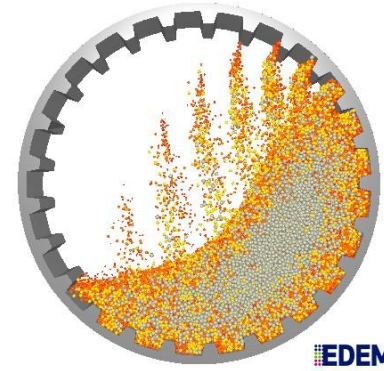




# Wyposażenie i aparatura badawcza Katedry Inżynierii Chemicznej i Procesowej

Laboratorium  
badawcze materiałów  
sypkich Tester własności  
przepływowych proszków,

- Laserowy analizator dyfrakcyjny,
- Młyn planetarny,
- Granulator talerzowy,
- Granulator fluidalny,
- Reometr obrotowy i komórka Jenike'go.

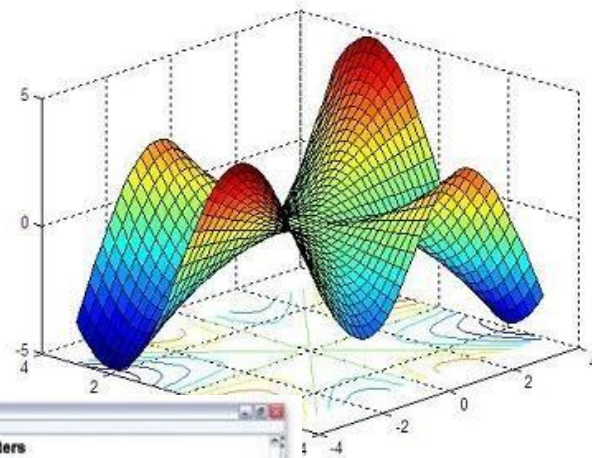
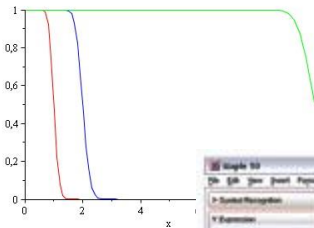


# Oprogramowanie komputerowe dostępne w Katedrze Inżynierii Chemicznej i Procesowej

## Pakiety matematyczne Maple i Matlab

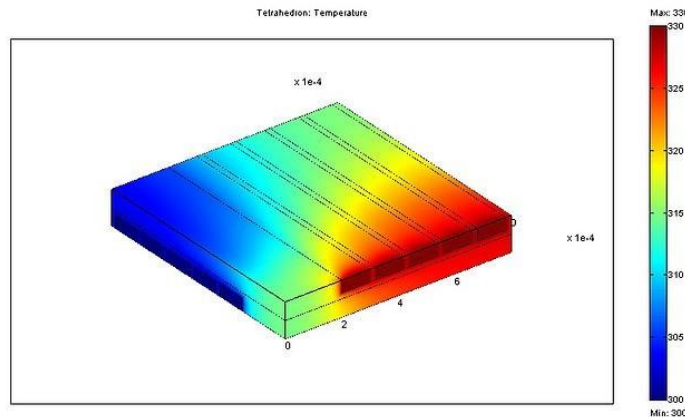
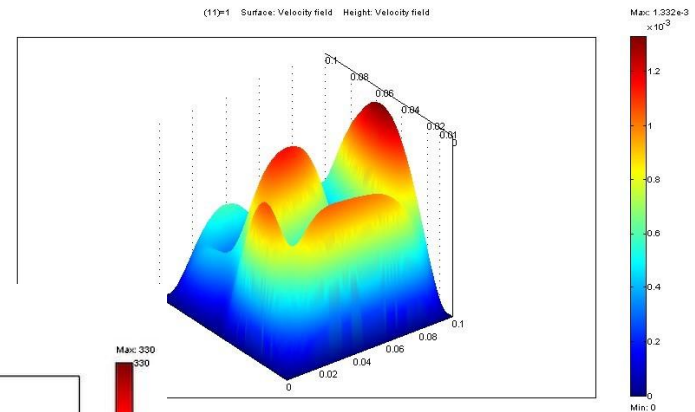
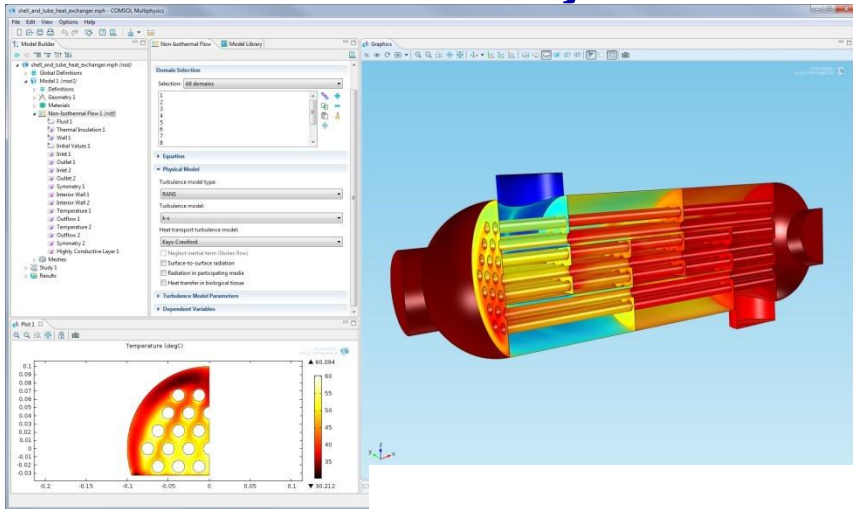
```

> PDE := ∂/∂t c(x,t) + w ∙ (∂/∂x c(x,t)) = DD ∙ (∂²/∂x² c(x,t))
      PDE := ∂/∂t c(x,t) + ∂/∂x c(x,t) = 1/100 ∙ ∂²/∂x² c(x,t)
> IBC := {c(x,0)=0, c(0,t)=1, D1(c)(10,t)=0}
      IBC := {c(0,t)=1, c(x,0)=0, D1(c)(10,t)=0}
> w = 1, DD := 10⁻²,
      w = 1
      DD = 1/100
> pds := pdsolve(PDE, IBC, numeric, spacstep = 1/40, timestep = 1/100, time = 1, range = 0..10)
      pds := module() export plot, plot3d, animate, value, settings; ... end module
> p1 := pds:-plot(t=1, numpoints=100); p2 := pds:-plot(t=2, numpoints=100, color=blue); p3 := pds:-plot(t=10, numpoints=100, color=
      plots[display]({p1, p2, p3})
  
```



Pakiet COMSOL Multiphysics, Pakiet ANSYS

# Oprogramowanie komputerowe dostępne w Katedrze Inżynierii Chemicznej i Procesowej



**Pakiet ASPEN**

# Oprogramowanie komputerowe dostępne w Katedrze Inżynierii Chemicznej i Procesowej

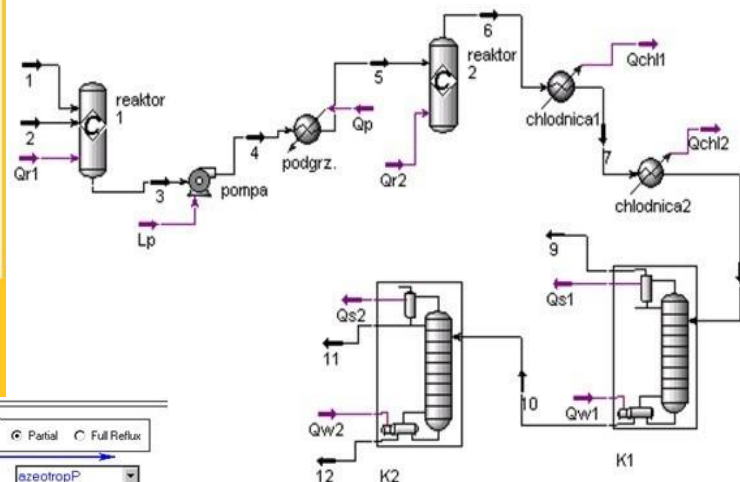


**Engineering Suite**  
**Aspen OLI**

Version **7.2**



© 2009 Aspen Technology, Inc. AspenTech®, aspenONE™, and the Aspen leaf logo are trademarks or registered trademarks of Aspen Technology, Inc.

**Design** Column Name: kolumna Sub-Flowsheet Tag: COL1 Condenser:  Total  Partial  Full Reflux

**Connections**  
Monitor  
Specs  
Subcooling  
Notes

Condenser Energy Stream: Qskr

Delta P: 0.0000 kPa

Optional Side Draws:

Stream	Type	Draw Stage
<New Outlet>		

Inlet Streams:

Stream	Inlet Stage
surowiec	6_Main
acetone	21_Meir
<New Inlet>	

Reboiler Energy Stream: Qwyp

Bottoms Liquid Outlet: benzen

Delta P: 0.0000 kPa

Stage Numbering:  
 Top Down  Bottom Up  
Edit Trays...

**Design** Parameters / Side Ops / Rating / Worksheet / Performance / Flowsheet / Reactions / Dynamics

Delete Column Environment... Run Reset **Converged** Update Outlets

## Umiejętności absolwentów specjalności inżynieria procesowa i bioprocessowa

- Znajomość i umiejętność projektowania podstawowych operacji jednostkowych inżynierii chemicznej obejmujących przenoszenie pędu, ciepła i masy;
- Umiejętność projektowania i optymalizacji systemów technologicznych;
- Umiejętność obsługi nowoczesnej aparatury laboratoryjnej (m.in. chromatografy HPLC i UPLC, spektrometr ICP-OES, dyfraktometr);
- Znajomość zaawansowanych programów komputerowych do projektowania i symulacji instalacji technologicznych (Aspen Plus, HYSYS, HX-Net);
- Znajomość środowisk komputerowych stosowanych do modelowania i obliczeń Matlab i Maple.

# Współpraca Katedry Inżynierii Chemicznej i Procesowej z przemysłem

## Polpharma Biologics

Polska firma zajmująca się produkcją biofarmaceutyków, głównie przeciwciał monoklonalnych.

W skład grupy Polpharma Biologics wchodzi obecnie dwa zakłady produkcyjne na terenie Polski:

- Gdańsk,
- Duchnice, k. Warszawy.

Grupa Polpharma Biologics posiada ponadto dwa centra badawcze w Holandii.



# Współpraca Katedry Inżynierii Chemicznej i Procesowej z przemysłem

## Pozostałe firmy współpracujące z Katedrą Inżynierii Chemicznej i Procesowej:



- ICN Polfa Rzeszów S.A.,
- Zakłady Farmaceutyczne „POLPHARMA” w Nowej Dębie,
- CIECH S.A. w Nowej Sarzynie,
- PKN Orlen S.A. w Płocku,
- Zakłady Azotowe z Tarnowie,
- Rafinerie Jasło i Jedlicze,
- Instytut Nawozów Sztucznych w Puławach.

## **Współpraca z zagranicą obejmująca stypendia dla studentów w ramach programu Socrates/Erasmus**

- Uniwersytet Otto von Guericke w Magdeburgu (Niemcy);
- Uniwersytet Techniczny w Berlinie;
- Uniwersytet Arystotelesa w Salonikach (Grecja);
- Uniwersytet w Oviedo (Hiszpania);
- Uniwersytet w Lappeenranta (Finlandia);
- Uniwersytet Zasobów Naturalnych i Nauk o Życiu w Wiedniu (Austria);
- Wyższa Szkoła KaHo Saint-Lieven w Gent (Belgia)



# Możliwości zatrudnienia absolwentów specjalności Inżynieria procesowa i bioprocessowa

- Przemysł chemiczny,
- Przemysł spożywczy,
- Przemysł farmaceutyczny,
- Przemysł kosmetyczny,
- Przemysł biotechnologiczny,
- Biura projektowe dla wyżej wymienionych gałęzi przemysłu, • Inżynieria i ochrona środowiska.



# Dlaczego warto wybrać specjalność Inżynieria procesowa i bioprosesowa?



- dla poznania nowoczesnej dziedziny wiedzy jaką jest inżynieria chemiczna i procesowa,
- dla uniwersalnego wykształcenia, pozwalającego znaleźć zatrudnienie także w pokrewnych przemysłach,
- dla poznania możliwości zaawansowanego oprogramowania komputerowego stosowanego w przemyśle i w biurach projektowych.