# Informator

## dla kandydatów na studia

Wydział Inżynierii
Chemicznej i Procesowej

Politechnika Warszawska

# INFORMATOR
# DLA KANDYDATÓW NA STUDIA

Wydział Inżynierii
Chemicznej i Procesowej

Politechnika Warszawska

*Informator dla kandydatów na studia*
Copyright © Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej, 2024
Wszystkie prawa zastrzeżone

*Redakcja merytoryczna*
Marek Henczka
Łukasz Makowski
Maciej Pilarek
Tomasz Sosnowski
Zuzanna Jóźwik [rozdz. 6]
Aleksandra Jurkiewicz [rozdz. 7]
Hanna Nurczyńska [rozdz. 7]
Jarosław Wilkowiecki [rozdz. 6]

*Redakcja językowa i korekta*
Mateusz Bartczak
Monika Jałowiecka
Michał Wojasiński

*Uznanie autorstwa*
Fotografia na str. 10 autorstwa Luigiego Chiesy, CC BY 3.0
Mapa na okładce: dane mapy © autorzy OpenStreetMap

*Projekt typograficzny oraz skład*
Mateusz Bartczak
mateusz.bartczak.dokt@pw.edu.pl

Politechnika Warszawska · Warszawa · maj 2024

# SPIS TREŚCI


1 Od Dziekana 1

2 Inżynieria chemiczna i procesowa 3

3 Studia na Wydziale Inżynierii Chemicznej i Procesowej 6

4 Zajęcia dydaktyczne 10

Studia I stopnia (7 semestrów) 10
Szczegółowy plan studiów I stopnia 17
Studia II stopnia (3 semestry) 20
Szczegółowy plan studiów II stopnia 31

5 Działalność naukowa 36

6 Od Wydziałowej Rady Samorządu Studenckiego 43

7 Koło Naukowe Inżynierii Chemicznej i Procesowej „Venturi” 47

8 Zasady rekrutacji na studia 51

9 Wypowiedzi studentów 53

10 Sylwetki Absolwentów 58

# OD DZIEKANA

1

Drodzy Państwo,

Zapewne nazwa inżynieria chemiczna kojarzy Wam się z inżynierią oraz chemią. Wiedząc jednak, że chemia to nauka przyrodnicza o przemianach substancji chemicznych, a inżynieria to działalność polegająca na projektowaniu i użytkowaniu urządzeń technicznych z wykorzystaniem wiedzy naukowej, można sobie tę relację wyobrazić. Inżynieria chemiczna zajmuje się praktyczną realizacją procesów fizycznych i chemicznych, w szczególności w dużej skali przemysłowej, a ponieważ dotyczy procesów przetwórczych, stąd jej pełna nazwa brzmi *inżynieria chemiczna i procesowa.* Dzięki wiedzy i umiejętnościom specjalistów z tej dziedziny funkcjonuje przemysł chemiczny, spożywczy, farmaceutyczny, kosmetyczny i petrochemiczny, wytwarzane są żywność, leki, szczepionki, kosmetyki i paliwa, a także powstają nowe urządzenia i instalacje przemysłowe. To oczywiście bardzo uproszczone wyjaśnienie czym zajmuje się inżynieria chemiczna i procesowa, ale bez wątpienia bardzo trudno jest sobie wyobrazić dzisiejszy świat bez produktów codziennego użytku, które powstają dzięki działalności absolwentów studiów na tym kierunku. Trzeba też wiedzieć, że jest to bardzo silna dyscyplina naukowa obejmująca oprócz klasycznych zagadnień dotyczących procesów fizycznych i chemicznych również biotechnologię, bioinżynierię, nanotechnologię, ochronę środowiska i alternatywne źródła energii.

Prof. dr hab. inż. Marek Henczka, Dziekan

Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej prowadzi studia I i II stopnia, których absolwenci stanowią specjalistyczną kadrę inżynierską i menedżerską dla przemysłu przetwórczego i firm badawczo-rozwojowych. Absolwenci studiów II stopnia mogą rozwijać swoje zainteresowania naukowe w szkole doktorskiej Politechniki Warszawskiej i instytucjach naukowych. W 2020 roku nasz Wydział obchodził jubileusz 50-lecia swojego istnienia. Dzięki wysokiej jakości prowadzonych studiów wypracowaliśmy sobie w tym czasie pozycję

lidera w Polsce w kształceniu studentów na kierunku studiów inżynieria chemiczna i procesowa. W 2023 roku nasza oferta dydaktyczna na studiach II stopnia powiększyła się o program studiów realizowany w języku angielskim.

Nieprzerwanie od 2012 roku prowadzone na naszym Wydziale studia zajmują czołowe miejsca w rankingu miesięcznika *Perspektywy* w kategorii studiów inżynierskich na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa. W 2022 roku studia na naszym Wydziale uzyskały prestiżowy Certyfikat Doskonałości „Partner dla rozwoju – doskonałość we współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym" przyznany przez Polską Komisję Akredytacyjną. Wyróżnienia te są efektem systematycznego i skutecznego unowocześniania programów studiów i dostosowywania treści programowych zajęć dydaktycznych do potrzeb pracodawców, a także dowodem dużego zaangażowania naszych nauczycieli akademickich w opiekę nad studentami.

Treść uchwały Prezydium Polskiej Komisji Akredytacyjnej w sprawie przyznania Certyfikatu Doskonałości jest dostępna do pobrania *pod linkiem* oraz po zeskanowaniu kodu QR:

Zachęcam Was do zapoznania się z inżynierią chemiczną i procesową oraz studiami na naszym Wydziale. Na kolejnych stronach tego informatora dowiecie się szczegółowo, czego można się u nas nauczyć i w jakich zajęciach uczestniczą nasi studenci. Przedstawimy Wam bliżej inżynierię chemiczną i tematykę prowadzonych przez nas prac naukowych i badawczo-rozwojowych. Poznacie także działalność i aktywności naszych studentów. Mam nadzieję, że informacje te będą stanowiły dla Was inspirację do podjęcia decyzji o studiach na Wydziale Inżynierii Chemicznej i Procesowej. Studia te z pewnością sprawią satysfakcję wszystkim, którzy mają zamiłowanie do kreatywnego i logicznego myślenia oraz ciekawość badacza poznawania zjawisk fizycznych i chemicznych. Zapraszam serdecznie do dołączenia do grona naszych studentów.

Prof. dr hab. inż. Marek Henczka
Dziekan

2

## Dlaczego warto bliżej poznać inżynierię chemiczną i procesową?

Kiedy kupujemy produkty spożywcze, leki i kosmetyki, paliwa i wyroby plastikowe, rzadko zastanawiamy się nad tym, w jaki sposób zostały one wyprodukowane. Jedyne co wiadomo, to że ich wytworzenie wymagało zakupienia potrzebnych surowców, a następnie poddania tych surowców przemianom fizycznym i chemicznym. W praktyce przemiany te musiały przebiegać w wyniku określonych procesów przetwórczych, w odpowiednich aparatach i w ściśle określonej kolejności. Podczas realizacji tych przemian konieczne było też zapewnienie odpowiednich warunków, takich jak np. temperatura, ciśnienie lub natężenia przepływów cieczy i gazów w poszczególnych aparatach. W efekcie umożliwiło to wytworzenie produktów rynkowych o wysokiej jakości i wartości, w sposób bezpieczny dla środowiska naturalnego i przy małym zużyciu energii.

Podstawą umiejętnego prowadzenia procesów przetwórczych jest znajomość fizyki, matematyki, chemii i biologii, a praktycznym wykorzystaniem tej wiedzy w zastosowaniach technicznych zajmuje się inżynieria chemiczna i procesowa. Specjaliści z tej dziedziny posiadają umiejętność projektowania i prawidłowej realizacji procesów przemysłu chemicznego, farmaceutycznego, spożywczego, petrochemicznego i kosmetycznego. Są niezbędni do opracowywania technologii wytwarzania nowych produktów rynkowych oraz projektowania i unowocześniania urządzeń przemysłowych do ich produkcji.

Inżynieria chemiczna powstała dla potrzeb przemysłu chemicznego, rozwijała się wraz z nim i obecnie stanowi podstawę funkcjonowania całego przemysłu przetwórczego, a w tym farmaceutycznego, spożywczego, biotechnologicznego. O szerokim zastosowaniu inżynierii chemicznej zadecydowała używana w tej dyscyplinie metoda polegająca na tym, że w każdym przebiegającym zjawisku wyodrębnia się najpierw etapy składowe, a następnie, poprzez analizę tego, co dzieje się w każdym etapie oraz uwzględniając powiązania i oddziaływania pomiędzy poszczególnymi etapami, tworzy się kompletny proces wraz z jego opisem matematycznym, który pozwala na przewidywanie przebiegu procesu przy użyciu symulacji komputerowych.

Zakres wiedzy wykorzystywanej w pracy zawodowej przez specjalistów z inżynierii chemicznej różni się od umiejętności absolwentów kierunków chemia i technologia chemiczna. Wykształcenie chemików

i technologów chemików obejmuje szczegółową znajomość oddziaływań molekularnych substancji chemicznych, mechanizmów reakcji chemicznych i metod analityki chemicznej. Natomiast absolwenci kierunku inżynieria chemiczna zajmują się praktycznym wykorzystaniem procesów chemicznych i fizycznych w przemyśle przetwórczym, posiadając wiedzę dotyczącą budowy aparatów i całych ciągów technologicznych, w których procesy te są realizowane. Dodatkowo zajmują się metodami rozdzielania i separacji mieszanin związków chemicznych w warunkach przemysłowych, automatyką przemysłową i optymalizacją procesów dużej skali. Stosując poznane na studiach metody opisu matematycznego procesów fizycznych i chemicznych potrafią wykonywać symulacje komputerowe procesów przemysłowych, wykorzystywane jako najnowocześniejsza metoda projektowania instalacji i produktów przemysłu przetwórczego.

Po ukończeniu kierunku studiów inżynieria chemiczna i procesowa zostaje się specjalistą w dziedzinie klasycznej inżynierii chemicznej, lecz również posiada się pełne kwalifikacje do pracy w innych obszarach, takich jak biotechnologia przemysłowa, bioinżynieria, inżynieria biomedyczna, inżynieria produktu, ochrona środowiska, zrównoważony rozwój, biogospodarka, a zatem w obszarach, których znaczenie technologiczne w XXI wieku będzie rosło bardzo szybko. Dzięki nowoczesnej inżynierii chemicznej i procesowej wytwarzane są materiały specjalne dla przemysłu elektronicznego, optycznego, motoryzacyjnego, a także dla ochrony środowiska oraz lotnictwa. Przykładami takich materiałów

są włókna o wysokiej wytrzymałości, nanomateriały, ogniwa paliwowe, materiały biozgodne, powłoki o specjalnych właściwościach optycznych i elektrycznych. Inżynieria chemiczna i procesowa wnosi również swój istotny wkład w rozwój farmacji i medycyny.

Każdego roku wielkie koncerny przemysłowe i małe firmy produkcyjne w Europie i USA zatrudniają fachowców z dziedziny inżynierii chemicznej do pracy w swoich ośrodkach przemysłowych i badawczych. Absolwenci tego kierunku są poszukiwanymi pracownikami firm i koncernów chemicznych, farmaceutycznych, kosmetycznych i spożywczych. Znajdują oni zatrudnienie w placówkach akademickich i ośrodkach badawczych, w których prowadzą prace naukowe dotyczące m.in. metod wytwarzania nanomateriałów i implantów do zastosowań medycznych. Bez wątpienia inżynieria chemiczna i procesowa stanowi podstawę rozwoju nowoczesnych technologii przemysłu przetwórczego, a rosnący popyt na nowoczesne produkty powoduje rozwój tej dziedziny nauki. Zapotrzebowanie na specjalistów z inżynierii chemicznej rośnie tak szybko, jak szybko rozwija się współczesna cywilizacja i dlatego warto studiować właśnie ten kierunek studiów.

Gmach Wydziału przy ulicy Ludwika Waryńskiego 1 w Warszawie.

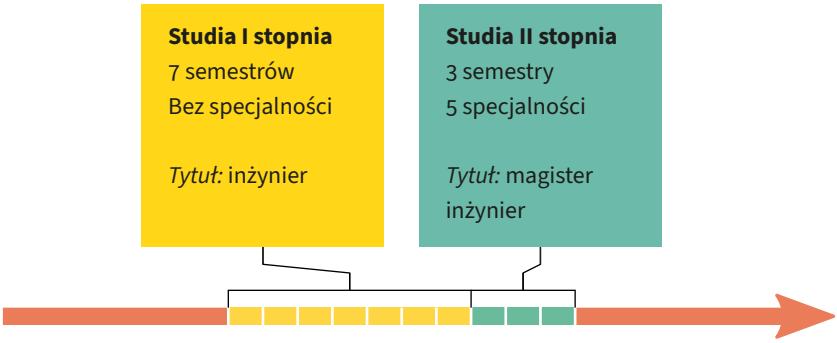
# STUDIA NA WYDZIALE INŻYNIERII CHEMICZNEJ I PROCESOWEJ

3

Na Wydziale Inżynierii Chemicznej i Procesowej PW prowadzone są studia I i II stopnia na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa. Nauka na studiach I stopnia (inżynierskich) trwa 3,5 roku (7 semestrów), natomiast na studiach II stopnia (magisterskich) – 1,5 roku (3 semestry).

Zajęcia dydaktyczne na I roku studiów I stopnia prowadzone są w ramach Szkoły Zaawansowanych Technologii Chemicznych i Materiałowych utworzonej przez trzy wydziały PW: Inżynierii Chemicznej i Procesowej, Chemiczny i Inżynierii Materiałowej. Na I roku studiów studenci realizują identyczny plan zajęć wspólny dla trzech wymienionych wydziałów. Na kolejnych latach studiów I stopnia studenci kontynuują naukę na własnych wydziałach. Po ukończeniu studiów I stopnia absolwenci uzyskują tytuł zawodowy inżyniera.

Studia I stopnia na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa są prowadzone według programu studiów zgodnego z wymaganiami Europejskiej Federacji Inżynierii Chemicznej. Studia te są prowadzone bez wyodrębnionych specjalności i oprócz podstawowych zagadnień inżynierii chemicznej obejmują tematykę najnowszych zastosowań tej wiedzy w procesach przemysłowych. Program tych studiów obejmuje również zagadnienia odnawialnych źródeł energii, zastosowań oprogramowania komputerowego do wspomagania projektowania inżynierskiego, biotechnologii i istotnego dla współczesnej cywilizacji problemu ochrony środowiska. Szczególnie ważny dla kształtowania umiejętności absolwentów jest duży udział w programie studiów zajęć praktycznych o charakterze projektowym, na których studenci rozwijają swoje umiejętności w zakresie twórczego rozwiązywania problemów inżynierskich,



zarządzania projektami, pracy zespołowej, podejmowania decyzji oraz zarządzania ryzykiem. Dobór treści programowych zajęć został w ten sposób w pełni dostosowany do wymagań przyszłych pracodawców naszych absolwentów.

Absolwenci studiów I stopnia na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa oraz kierunków pokrewnych (np. technologia chemiczna, biotechnologia, inżynieria i ochrona środowiska, inżynieria materiałowa) mogą podjąć naukę na studiach II stopnia (magisterskich), po ukończeniu których uzyskują tytuł zawodowy magistra inżyniera w dziedzinie inżynierii chemicznej. Na początku studiów II stopnia studenci dokonują wyboru jednej z kilku oferowanych specjalności kierując się swoimi zainteresowaniami i predyspozycjami. Od 2024 roku studia II stopnia prowadzone są na specjalnościach:

- Inżynieria procesów przemysłowych
- Bioinżynieria
- Inżynieria układów rozproszonych
- Inżynieria produktów nanostrukturalnych
- Green Technologies in Chemical Engineering

Studenci specjalności **Inżynieria procesów przemysłowych** uzyskują szczegółową wiedzę dotyczącą zjawisk fizycznych i chemicznych zachodzących podczas procesów przemysłowych. Program studiów uwzględnia metody projektowania reaktorów chemicznych i realizacji procesów chemicznych, metody projektowania i prowadzenia procesów rozdzielania mieszanin gazowych i ciekłych, metody projektowania wspomaganego komputerowo przy użyciu oprogramowania CAD, a także metody matematyczne analizy kosztów realizacji procesów przemysłowych. Nowymi zagadnieniami tej specjalności są aspekty intensyfikacji przebiegu procesów przetwórczych oraz zasad zrównoważonego rozwoju, a także komputerowych technik obliczeniowej mechaniki płynów (CFD). Absolwenci specjalności są przygotowani do samodzielnego zarządzania procesami przemysłu przetwórczego.

Studenci specjalności **Bioinżynieria** uzyskują szczegółową wiedzę dotyczącą projektowania i prowadzenia procesów przemysłowych realizowanych z udziałem mikroorganizmów, komórek roślinnych i zwierzęcych oraz enzymów. W wyniku przebiegu tych procesów produkowane są w skali przemysłowej farmaceutyki (np. antybiotyki, witaminy), biofarmaceutyki (np. szczepionki, surowice odpornościowe, przeciwciała monoklonalne, hormony), enzymy i białka (natywne i transformowane),

a także produkty spożywcze, czy też biopaliwa. Studia na specjalności Bioinżynieria to możliwość praktycznego zapoznania się z bioprocesami wykorzystywanymi do otrzymywania produktów spożywczych (np. browarnictwo, fermentacyjna i enzymatyczna obróbka mleka, produkcja polisacharydów pochodzenia mikrobiologicznego). Kolejnym ważnym aspektem studiów na specjalności Bioinżynieria są zagadnienia związane z medycznym i bioprocesowym zastosowaniem materiałów i nanomateriałów, czyli inżynieria biomedyczna i nanotechnologia. Absolwenci posiadają umiejętności prowadzenia procesów biotechnologicznych w skali przemysłowej, projektowania bioreaktorów i procesów biochemicznych wykorzystywanych do wytwarzania metabolitów i bioproduktów, zdobywając podczas studiów kwalifikacje niezbędne do projektowania i prowadzenia procesów wytwarzania farmaceutyków i produktów biomedycznych.

Studenci specjalności **Inżynieria układów rozproszonych** uzyskują szczegółową wiedzę dotyczącą występowania, właściwości, modelowania oraz zastosowania układów rozproszonych (mikro- i nanodyspersyjnych) w różnorodnych zagadnieniach inżynierii chemicznej i ochrony środowiska, a także w wybranych zagadnieniach związanych z wpływem układów rozproszonych na organizm, zarówno w postaci zanieczyszczeń (np. wdychanych aerozoli), jak i celowo wprowadzanych jako nośniki leków. Absolwenci posiadają umiejętność opisu fenomenologicznego i ilościowego zjawisk oraz projektowania procesów, w których występuje faza rozproszona (m.in. wytwarzanie dyspersji, ich rozdzielanie, zastosowanie w inżynierii produktu, problemach ochrony środowiska i zdrowia), znają również zasady działania i obsługi nowoczesnej aparatury badawczo-pomiarowej do określania szczególnych właściwości układów dyspersyjnych w skali mikro- i nanometrycznej.

Studenci specjalności **Inżynieria produktów nanostrukturalnych** realizowanej w ramach Szkoły Zaawansowanych Technologii Chemicznych i Materiałowych uzyskują szczegółową wiedzę dotyczącą metod wytwarzania, właściwości oraz praktycznych zastosowań nanostruktur w postaci nanocząstek i nanomateriałów. W ramach zajęć prezentowana jest pogłębiona wiedza dotycząca oddziaływań międzycząsteczkowych w procesach tworzenia nanostruktur, zasad projektowania i wytwarzania nanomateriałów, a także sposobów identyfikacji ich właściwości. Absolwenci tej specjalności posiadają umiejętności projektowania zaawansowanych procesów wytwarzania nanostruktur oraz praktycznej realizacji takich procesów.

Studenci specjalności **Green Technologies in Chemical Engineering** uzyskują wykształcenie w zakresie inżynierii chemicznej ze szczególnym uwzględnieniem zielonej chemii (ang. *Green Technologies*). Nabywają umiejętność projektowania minimalizującego powstawanie odpadów, intensyfikacji procesów jednostkowych czy też racjonalnego gospodarowania zasobami środowiska naturalnego. Absolwenci zdobywają wiedzę w zakresie realizacji koncepcji zrównoważonego rozwoju oraz obowiązujących ekotrendów. Wszystkie zajęcia prowadzone są w języku angielskim, co również zwiększa perspektywy absolwenta na rynku pracy. Niektóre z nich są realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość. Działanie takie umożliwia realizację zajęć wraz ze specjalistami z różnych branż, przemysłu czy też kadr pochodzących z zagranicznych uczelni.

Podczas studiów I i II stopnia studenci mają możliwość nauki i wykonywania prac dyplomowych w renomowanych ośrodkach badawczych i przemysłowych za granicą w ramach programów międzynarodowej wymiany studentów.

Absolwenci studiów II stopnia mogą kontynuować kształcenie w Szkole Doktorskiej PW, w której doktoranci prowadzą indywidualne prace naukowe i badawcze korzystając z pomocy swoich opiekunów naukowych, którzy jednocześnie są promotorami wykonanych prac doktorskich. Po ukończeniu Szkoły Doktorskiej i publicznej obronie rozprawy doktorskiej absolwenci uzyskują stopień naukowy doktora nauk technicznych.

Coroczną tradycją Wydziału jest uroczystość wręczenia dyplomów ukończenia studiów inżynierskich i magisterskich.

# 4

W odróżnieniu od studiów na wydziałach chemicznych wiedza z zakresu nauk chemicznych nie stanowi głównego obiektu zainteresowań i jej udział w programie studiów na Wydziale Inżynierii Chemicznej i Procesowej jest ograniczony. Tematyka zajęć dydaktycznych prowadzonych na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa koncentruje się na zastosowaniu matematyki i fizyki do modelowania procesów przebiegających podczas przemian fizycznych oraz chemicznych surowców i prowadzących do uzyskania wysoko zaawansowanych produktów. Rozważane zagadnienia dotyczą m.in. przebiegu procesów wymiany masy i ciepła w aparatach przemysłowych, reakcji chemicznych i biochemicznych, mieszania i rozdzielania składników mieszanin, produkcji leków i nanomateriałów, a także działania układów automatyki przemysłowej. Przedmioty dotyczące tych zagadnień pojawiają się stopniowo na kolejnych latach studiów. Zakres wiedzy uzyskanej podczas wszystkich lat studiów pozwala naszym absolwentom zatrudnionym na stanowiskach operacyjnych i menedżerskich na samodzielne podejmowanie kluczowych decyzji dotyczących prowadzenia procesów przemysłowych oraz strategii zarządzania produkcją. Nasi absolwenci uzyskują kompletną wiedzę w zakresie nowoczesnej inżynierii chemicznej na światowym poziomie oraz umiejętności projektowania zaawansowanych technologii wytwarzania produktów chemicznych, farmaceutycznych i spożywczych oraz nanomateriałów. Wysoki poziom zajęć dydaktycznych i nabyta wiedza z zakresu kilku dziedzin nauki umożliwia także podjęcie pracy w przemysłowych ośrodkach badawczo-rozwojowych i instytucjach naukowych.

**Studia I stopnia (7 semestrów)**

*I rok studiów*

Studenci rozpoczynający naukę na I roku studiów uczestniczą w zajęciach dydaktycznych z przedmiotów podstawowych: *Matematyka, Fizyka* oraz *Chemia.* Mogą też uczestniczyć w zajęciach wyrównawczych z tych przedmiotów. Celem tych zajęć jest usystematyzowanie wiedzy z zakresu szkoły średniej, a także wyrównanie ogólnego poziomu wiedzy nowych studentów. Wiedza ta jest jednocześnie ukierunkowywana na te zagadnienia, które będą szczególnie istotne podczas dalszych lat

Matematyka
Fizyka
Chemia

studiów. Oprócz przedmiotów podstawowych w planie zajęć znajdują się również przedmioty techniczne. Tematem wykładu *Podstawy obliczeń inżynierskich 1* są zasady bilansowania masy i energii w układach technologicznych związanych z fizyczną lub chemiczną przemianą materii podczas procesów przetwórczych. Kontynuację tej tematyki stanowią wykład i zajęcia projektowe z *Podstaw obliczeń inżynierskich 2*, na których przedstawiane są wiadomości dotyczące statyki konstrukcji mechanicznych, odkształceń materiałów konstrukcyjnych i wytrzymałości materiałów. W ramach tych zajęć studenci wykonują projekt zbiornika wysokociśnieniowego z mieszadłem zgodnie z zasadami projektowania aparatury wysokociśnieniowej oraz wymaganiami przepisów urzędu dozoru technicznego (UDT). Tematyka właściwości fizycznych różnych materiałów metalicznych i niemetalicznych jest omawiana również na zajęciach z *Podstaw nauki o materiałach.*

Podstawy obliczeń inżynierskich 1

Podstawy obliczeń inżynierskich 2

Podstawy nauki o materiałach

Wykłady w audytoriach Wydziału.

Na zajęciach z *Grafiki inżynierskiej* studenci poznają zasady wykonywania rysunków technicznych oraz nabywają umiejętność korzystania z programu AutoCAD do komputerowego tworzenia rysunków technicznych. Tematyka tych zajęć obejmuje zasady rzutowania przedmiotów, rysowania przekrojów, tworzenia rysunków wykonawczych i złożeniowych oraz wymiarowania obiektów. Zasady użytkowania oprogramowania stosowanego w działalności inżynierskiej są omawiane podczas zajęć laboratoryjnych z *Technologii informacyjnej*. Prowadzone są także wykłady i laboratorium z *Elektrotechniki i elektroniki*, których celem jest przekazanie studentom wiedzy z podstaw przedmiotów elektrycznych: elektrotechniki, elektroniki i techniki mikroprocesorowej. Na zajęciach omawiane są również metody pomiarowe i symulacyjne obwodów elektrycznych i elektronicznych.

Grafika inżynierska

Technologia informacyjna

Elektrotechnika i elektronika

Na I roku prowadzony jest przedmiot, którego tematyka dotyczy elementarnych zjawisk obserwowanych podczas przebiegu procesów inżynierii chemicznej. Jest nim wykład *Wstęp do inżynierii chemicznej,* na którym przedstawiana jest geneza, historia i podstawowe koncepcje rozwoju współczesnej inżynierii chemicznej. Omawiana jest rola inżynierii chemicznej w przemyśle przetwórczym, a także jej znaczenie w biotechnologii, ochronie środowiska i medycynie.

Wstęp do inżynierii chemicznej

Dla studentów I roku przeznaczone są również zajęcia z *przedmiotów humanistyczno-ekonomiczno-społecznych* (HES) rozwijające wiedzę w obszarach przedsiębiorczości, marketingu i socjologii. W programie studiów istotną rolę odgrywa także nauka *języków obcych.* Każdy student obowiązkowo uczestniczy w 180 godzinach zajęć (3 semestry po 60 godzin), mając do wyboru języki: angielski, niemiecki, francuski, rosyjski, hiszpański lub włoski. Podczas studiów należy także zdać *egzamin z dowolnego języka obcego na poziomie B2.*

Przedmioty HES

Języki obce

Egzamin B2 z języka obcego

*II rok studiów*

Na II roku studiów kontynuowane są zajęcia z *Matematyki,* na których studenci szczegółowo poznają metody matematyczne stosowane w inżynierii chemicznej. Tematem tych zajęć jest teoria rachunku różniczkowego, metody rozwiązywania równań różniczkowych i podstawowe zagadnienia rachunku wariacyjnego. Na tym etapie nauki studenci nadal uczestniczą w zajęciach z *Fizyki.* Na wykładzie z tego przedmiotu omawiane są zjawiska kwantowe, podstawy mechaniki kwantowej, elementy fizyki atomu, elementy fizyki ciała stałego, fizyka jądra atomowego, cząstek elementarnych, a także fizyka przewodników i półprzewodników.

Matematyka

Fizyka

W programie II roku studiów znajdują się również wykłady i zajęcia laboratoryjne z *Chemii fizycznej* i *Chemii organicznej.* Tematyka zajęć z *Chemii fizycznej* obejmuje właściwości gazów, cieczy i ciał stałych, termodynamikę chemiczną, termochemię, teorię wiązań chemicznych, równowagi fazowe i chemiczne oraz podstawowe zagadnienia kinetyki chemicznej. Natomiast w ramach zajęć z *Chemii organicznej* studenci poznają budowę i klasyfikację związków organicznych oraz ich właściwości fizyczne i chemiczne. Omawiane są charakterystyczne reakcje związków alifatycznych i aromatycznych, klasyfikacja reakcji organicznych, główne typy reakcji chemicznych (substytucja, addycja i eliminacja) oraz metody projektowania syntez chemicznych na przykładach wybranych związków organicznych.

Chemia fizyczna

Chemia organiczna

W semestrze zimowym studenci uczestniczą także w wykładach i zajęciach laboratoryjnych z *Chemii analitycznej.* Celem tych zajęć jest przedstawienie metod analitycznych stosowanych w przemyśle przetwórczym. Program przedmiotu obejmuje metody spektroskopowe, optyczne, elektryczne, a także omówienie zasad jakościowej i ilościowej analizy składu mieszanin.

Chemia analityczna

Zajęcia w ramach przedmiotu *Laboratorium chemii fizycznej.*

Elementarnym zjawiskiem towarzyszącym procesom przemysłowym są przepływy gazów i cieczy. Tematem wykładów i ćwiczeń projektowych z *Podstaw mechaniki płynów* jest zachowanie płynów w stanie spoczynku i w ruchu. Omawiane są metody opisu matematycznego przepływu płynów i obliczania strat energii płynu przepływającego w rurociągach. Wiedza ta jest niezbędna m.in. do prawidłowego doboru pomp stosowanych w instalacjach przemysłowych i projektowania ciągów technologicznych.

Podstawy mechaniki płynów

Fundamentalnym zagadnieniem inżynierii chemicznej i procesowej jest *Termodynamika procesowa.* Na wykładzie z tego przedmiotu omawiane są zjawiska fizyczne zachodzące w przyrodzie, podstawowe bilanse masy i energii, zasady termodynamiki w układach zamkniętych i otwartych oraz obiegi termodynamiczne. Prezentowane są także metody obliczania równowag fazowych dla układów gaz-ciecz, ciecz-ciecz i gaz-ciało stałe. Praktycznych umiejętności zastosowania tej wiedzy studenci nabywają na zajęciach projektowych. Metody bilansowania energii w warunkach ustalonych i nieustalonych, określania strumieni ciepła oraz rozkładu temperatur w obiektach fizycznych omawiane są na przedmiocie *Wymiana ciepła.* Na zajęciach z tego przedmiotu przedstawiane są podstawy przenoszenia ciepła przez przewodzenie, konwekcję i promieniowanie oraz standardowe procedury obliczeniowe wymienników ciepła. Aspekty praktyczne tych zagadnień są omawiane

Termodynamika procesowa

Wymiana ciepła

podczas zajęć projektowych. W programie zajęć z *Informatyki* znajdują się zagadnienia dotyczące metod numerycznego rozwiązywania problemów obliczeniowych typowych dla inżynierii procesowej przy użyciu zaawansowanego oprogramowania narzędziowego MATLAB.

Informatyka

Na II roku studiów kontynuowane są zajęcia z języków obcych oraz przedmiotów HES. Po raz pierwszy w toku studiów pojawiają się *przedmioty obieralne.* Są to zajęcia o zróżnicowanej tematyce z obszaru zagadnień inżynierii chemicznej. Studenci uczestniczą w zajęciach wybranych przez siebie z ogólnej listy przedmiotów obieralnych oferowanych w danym semestrze. Wybór takich przedmiotów jest swobodny i uzależniony jedynie od własnych zainteresowań studentów.

Przedmioty obieralne

*III rok studiów*

Wiedza nabywana na tym etapie studiów jest kluczowa dla ukształtowania inżynierskich umiejętności studentów, którzy jako absolwenci będą zarządzali procesami przemysłowymi. W tym celu prowadzony jest przedmiot *Procesy podstawowe i aparatura procesowa* realizowany przez cały rok w formie wykładów i zajęć projektowych. Podczas zajęć studenci poznają podstawy fizyczne procesów wykorzystywanych w technologiach przetwarzania materii oraz budowę i zasady działania aparatów stosowanych powszechnie m.in. w przemyśle farmaceutycznym, spożywczym i chemicznym. Celem zajęć jest przedstawienie mechanizmów przebiegu procesów przetwórczych i nabycie praktycznych umiejętności ich projektowania, z uwzględnieniem aparatów do ich realizacji. Omawiane są procesy mechaniczne (mieszanie, rozdrabnianie, atomizacja, aglomeracja, klasyfikacja hydrauliczna, przepływy wielofazowe, filtracja), wymiany masy i ciepła (zatężanie, destylacja i rektyfikacja, absorpcja, adsorpcja, ekstrakcja, suszenie, klimatyzacja) oraz procesy z zachodzącymi reakcjami chemicznymi i biochemicznymi. Aspekty praktyczne realizacji tych procesów studenci poznają podczas zajęć prowadzonych w ramach *Laboratorium aparatury procesowej.*

Procesy podstawowe i aparatura chemiczna

Laboratorium aparatury procesowej

Zasady działania urządzeń kontrolno-pomiarowych oraz układów regulacji automatycznej w instalacjach przemysłowych są przedmiotem prowadzonych w formie wykładu i laboratorium zajęć z *Automatyki.*

Automatyka

Kolejnym ważnym przedmiotem na III roku studiów jest *Kinetyka procesowa.* Tematyka zajęć z tego przedmiotu dotyczy teoretycznych podstaw procesów inżynierii chemicznej i obejmuje omówienie zjawisk przenoszenia pędu, energii i masy, również w obecności przebiegającej jednocześnie w układzie reakcji chemicznej. Zakres wiedzy przekazywanej studentom pozwala im na zrozumienie zjawisk, które

Kinetyka procesowa

Zajęcia w ramach przedmiotu *Laboratorium aparatury procesowej.*

towarzyszą przebiegowi procesów przemysłu przetwórczego, takich jak m.in. absorpcja, adsorpcja, ekstrakcja, reakcje chemiczne i innych. Zajęcia z tego przedmiotu obejmują wykłady, ćwiczenia rachunkowe i zajęcia laboratoryjne. Ponadto studenci uczestniczą w zajęciach laboratoryjnych dotyczących zagadnień *Termodynamiki procesowej,* na których pogłębiają wiedzę nabytą na II roku studiów. Przedmiotem, w którym wykorzystuje się w sposób łączny wiedzę z zakresu omawianych wcześniej przedmiotów kierunkowych, jest *Inżynieria reaktorów chemicznych.* Tematyka zajęć z tego przedmiotu dotyczy zasad projektowania i eksploatacji reaktorów chemicznych i biochemicznych w przemyśle. Podstawy praktycznych umiejętności w tym zakresie, omawiane na zajęciach, obejmują metody opisu matematycznego chemicznych i fizycznych (hydrodynamika, mieszanie, wymiana masy i ciepła i in.) aspektów pracy reaktorów chemicznych.

Laboratorium termodynamiki procesowej

Inżynieria reaktorów chemicznych

W programie III roku studiów znajdują się również przedmioty z zakresu biotechnologii i inżynierii bioprocesowej, na których studenci poznają technologie wytwarzania produktów spożywczych z udziałem mikroorganizmów oraz nowoczesne technologie produkcji związków biologicznie czynnych, biologicznej utylizacji odpadów i oczyszczania ścieków. Tematyka ta jest prezentowana na wykładzie *Podstawy biotechnologii.* Przebieg procesów przemysłowych może wpływać na stan środowiska naturalnego, stąd też projektujący je inżynier chemik musi na etapie projektowania mieć świadomość potencjalnych konsekwencji zanieczyszczenia środowiska. Zagadnienia inżynieryjno-techniczne oraz prawne związane z ekologią i ochroną środowiska są przedmiotem wykładów z *Podstaw ochrony środowiska.*

Podstawy biotechnologii

Podstawy ochrony środowiska

Na III roku studiów studenci mają do wyboru dwa bloki tematyczne przedmiotów obieralnych. Każdy blok zawiera po pięć przedmiotów realizowanych w formie wykładów i zajęć projektowych. Studenci zgodnie ze swoimi zainteresowaniami i kierując się własnymi preferencjami

będą uczestniczyli w wybranych przez siebie zajęciach należących do wybranego bloku tematycznego.

*IV rok studiów* (*semestr 7*)

Semestr dyplomowy stanowi ostatni etap nauki na studiach I stopnia. Udział w zajęciach dydaktycznych prowadzonych na tym semestrze ostatecznie kształtuje wiedzę i umiejętności absolwentów niezbędne do wykonywania zawodu inżyniera w zakresie inżynierii chemicznej i procesowej.

Kluczowe dla inżynierii chemicznej metody rozdzielania produktów procesów przemysłowych omawiane są w ramach przedmiotu *Procesy rozdzielania.* Zasadniczym celem tych zajęć jest poznanie zasad obliczania i projektowania procesów rozdzielania składników mieszanin stanowiących produkty przemysłu przetwórczego. Rozdzielanie składników takich mieszanin ma na celu wyodrębnienie pożądanych produktów lub usunięcie zanieczyszczeń z produktu końcowego.

Procesy rozdzielania

Wykładem integrującym wiedzę techniczną nabytą podczas wcześniejszych lat studiów są *Zasady tworzenia procesów przemysłowych.* Na wykładzie z tego przedmiotu omawiane są zasady projektowania i powiększania skali procesów przemysłu przetwórczego, a także kolejne etapy projektowania takich procesów od skali laboratoryjnej do przemysłowej. Prezentowane są również przykłady organizacji procesów przemysłowych wynikające ze stosowania zasad technologicznych. Na semestrze dyplomowym studenci uczestniczą również w drugiej części zajęć z przedmiotu *Inżynieria reaktorów chemicznych.* Niezwykle istotnym aspektem realizacji procesów technologicznych jest zachowanie bezpieczeństwa pracy instalacji przemysłowych. Tematyce tej poświęcony jest nowy wykład *Bezpieczeństwo procesów przemysłowych.*

Zasady tworzenia procesów przemysłowych

Inżynieria reaktorów chemicznych

Bezpieczeństwo procesów przemysłowych

Ostatni semestr studiów I stopnia jest również przeznaczony na wykonanie przez studentów *pracy dyplomowej inżynierskiej.* Realizacja tej pracy polega na rozwiązaniu pod opieką promotora problemu inżynierskiego z obszaru zagadnień inżynierii chemicznej. Warunkiem ukończenia studiów I stopnia i uzyskania tytułu zawodowego inżyniera jest poprawne wykonanie pracy dyplomowej oraz przystąpienie do egzaminu dyplomowego zakończonego pozytywnym wynikiem. Bezpośrednie zaangażowanie się dyplomantów w realizowane przez Wydział badania naukowe i prace projektowe wpisuje się w nowoczesne koncepcje kształcenia akademickiego znane pod nazwami *„research-based education"* oraz *„problem-based learning".*

Praca dyplomowa inżynierska

## Szczegółowy plan studiów I stopnia

Oznaczenia użyte w tabelach:
*W – wykład*
*Ć – ćwiczenia audytoryjne*
*L – laboratorium*
*P – ćwiczenia projektowe*

| SEMESTR 1 | Liczba godzin | | | |
|---|---|---|---|---|
| Przedmiot | W | Ć | L | P |
| Matematyka 1 | 60 | 60 | – | – |
| Fizyka 1 | 30 | 15 | – | – |
| Chemia | 45 | 30 | – | – |
| Podstawy obliczeń inżynierskich 1 | 30 | – | – | – |
| Podstawy nauki o materiałach | 15 | 15 | – | – |
| Technologia informacyjna | – | – | 30 | – |
| Grafika inżynierska | – | – | 14 | 16 |
| Przedmioty HES | – | 30 | – | – |
| Wychowanie fizyczne 1 | – | 30 | – | – |

| SEMESTR 2 | Liczba godzin | | | |
|---|---|---|---|---|
| Przedmiot | W | Ć | L | P |
| Matematyka 2 | 45 | 45 | – | – |
| Fizyka 2 | 30 | 15 | 30 | – |
| Laboratorium chemii | – | – | 60 | – |
| Wstęp do inżynierii chemicznej | 75 | – | – | – |
| Podstawy obliczeń inżynierskich 2 | 30 | – | – | – |
| Podstawy obliczeń inżynierskich 2 – projekt | – | – | – | 30 |
| Elektrotechnika i elektronika | 15 | – | 15 | – |
| Język obcy 1 | – | 60 | – | – |
| Przedmioty HES | – | 30 | – | – |
| Wychowanie fizyczne 2 | – | 30 | – | – |

| SEMESTR 3 | Liczba godzin | | | |
|---|---|---|---|---|
| Przedmiot | W | Ć | L | P |
| Matematyka 3 | 30 | 30 | – | – |
| Fizyka 3 | 30 | – | – | – |
| Chemia fizyczna | 60 | 45 | – | – |
| Chemia analityczna | 15 | – | 30 | – |
| Chemia organiczna | 30 | – | – | – |
| Podstawy mechaniki płynów | 45 | – | – | 30 |
| Język obcy 2 | – | 60 | – | – |
| Przedmioty HES | – | 30 | – | – |
| Wychowanie fizyczne 3 | – | 30 | – | – |
| Przedmioty obieralne otwarte | | 45 | | |

| SEMESTR 4 | Liczba godzin | | | |
|---|---|---|---|---|
| Przedmiot | W | Ć | L | P |
| Wymiana ciepła | 30 | – | – | – |
| Projektowanie procesów wymiany ciepła | – | – | – | 45 |
| Termodynamika procesowa | 45 | – | – | – |
| Zagadnienia termodynamiczne w projektowaniu procesowym | – | – | – | 30 |
| Metody numeryczne | 15 | – | 30 | – |
| Laboratorium chemii fizycznej | – | – | 45 | – |
| Laboratorium chemii organicznej | – | – | 45 | – |
| Systemy zapewniania jakości | 15 | – | – | – |
| Język obcy 3 | – | 60 | – | – |
| Przedmioty obieralne otwarte | 120 | | | |

| SEMESTR 5 | Liczba godzin | | | |
|---|---|---|---|---|
| Przedmiot | W | Ć | L | P |
| Kinetyka procesowa | 45 | 15 | – | – |
| Projektowanie procesów przenoszenia pędu i masy | – | – | – | 30 |
| Procesy podstawowe i aparatura procesowa 1 | 45 | – | – | – |
| Proj. procesów podstawowych i aparatury procesowej 1 | – | – | – | 60 |
| Laboratorium termodynamiki procesowej | – | – | 45 | – |
| Podstawy ochrony środowiska | 30 | – | – | – |
| Podstawy biotechnologii | 30 | – | – | – |
| Przedmioty obieralne, w tym moduł A1/B1 | 120 | | | |

| SEMESTR 6 | Liczba godzin | | | |
|---|---|---|---|---|
| Przedmiot | W | Ć | L | P |
| Procesy podstawowe i aparatura procesowa 2 | 45 | – | – | – |
| Proj. procesów podstawowych i aparatury procesowej 2 | – | – | 60 | – |
| Inżynieria reaktorów chemicznych 1 | 45 | – | – | – |
| Automatyka | 15 | – | 15 | – |
| Laboratorium aparatury procesowej | – | – | 60 | – |
| Laboratorium kinetyki procesowej | – | – | 45 | – |
| Wstęp do obliczeniowej mechaniki płynów | 15 | – | – | 30 |
| Przedmioty obieralne, w tym moduł A2/B2 | 105 | | | |

| SEMESTR 7 | Liczba godzin | | | |
|---|---|---|---|---|
| Przedmiot | W | Ć | L | P |
| Inżynieria reaktorów chemicznych 2 | 15 | – | – | – |
| Podstawy projektowania reaktorów chemicznych | – | – | – | 45 |
| Procesy rozdzielania | 45 | – | – | – |
| Projektowanie procesów rozdzielania | – | – | – | 45 |
| Zasady tworzenia procesów przemysłowych | 30 | – | – | – |
| Bezpieczeństwo procesów przemysłowych | 30 | – | – | – |
| Praca dyplomowa inżynierska | – | – | – | 75 |

*Przedmioty obieralne otwarte*

| SEMESTR ZIMOWY | Liczba godzin | |
|---|---|---|
| Przedmiot | W | P/L |
| Biomechanika przepływów | 15 | – |
| Informacja naukowa i patentowa | – | 30 |
| Polimery naturalne | 15 | – |
| Problemy bezpieczeństwa procesowego w reaktorach chemicznych | 30 | – |
| Simple and multiple emulsions for new technologies | 30 | – |
| Technologies of pollutants decontamination in the natural environment | 30 | – |
| Metody otrzymywania i obszary zastosowań wodoru | 15 | – |
| Rysunek techniczny w inżynierii chemicznej | 15 | – |

| SEMESTR LETNI | Liczba godzin | |
|---|---|---|
| Przedmiot | W | P/L |
| Environmental thermodynamics | 30 | – |
| Inżynieria materiałów niekrystalicznych | 30 | – |
| Inżynieria sztucznych narządów wewnętrznych | 30 | – |
| Laboratorium enzymologii | – | 15 |
| Media specjalne w inżynierii chemicznej | 30 | – |
| Wstęp do enzymologii | 30 | – |
| Wstęp do metod numerycznych | – | 15 |
| Praktyczne aspekty systemów zapewniania jakości | – | 30 |
| Wstęp do inżynierii reaktorów jądrowych | 15 | 15 |

*Przedmioty obieralne modułowe: moduł A*

| SEMESTR 5<br>Przedmiot | Liczba godzin<br>W | <br>P |
|---|---|---|
| Sieci neuronowe | 15 | 15 |
| Mikroreaktory | 15 | 30 |
| Nanotechnologia w inżynierii chemicznej | 15 | 15 |

| SEMESTR 6<br>Przedmiot | Liczba godzin<br>W | <br>P |
|---|---|---|
| Modelowanie układów rozproszonych | 15 | 30 |
| Odnawialne i alternatywne źródła energii | 15 | 15 |

*Przedmioty obieralne modułowe: moduł B*

| SEMESTR 5<br>Przedmiot | Liczba godzin<br>W | <br>P |
|---|---|---|
| Inżynieria produktu chemicznego | 15 | 30 |
| Wstęp do biochemii technicznej | 15 | 15 |
| Komputerowy rysunek techniczny | 15 | 15 |

| SEMESTR 6<br>Przedmiot | Liczba godzin<br>W | <br>P |
|---|---|---|
| Kinetyka i kataliza chemiczna | 15 | 15 |
| Wykorzystanie programu MATLAB do modelowania procesów transportowych | 15 | 30 |

**Studia II stopnia (3 semestry)**

Program studiów II stopnia jest systematycznie unowocześniany, a celem tych zmian jest dostosowanie kompetencji absolwentów do aktualnych wymagań pracodawców oraz wprowadzenie do programu nauczania nowych zagadnień wynikających z rozwoju współczesnej inżynierii chemicznej. Od 2024 roku studia II stopnia prowadzone są na pięciu specjalnościach: *Inżynieria procesów przemysłowych*,

*Bioinżynieria, Inżynieria układów rozproszonych, Inżynieria produktów nanostrukturalnych* oraz *Green Technologies in Chemical Engineering.* Studiowanie na różnych specjalnościach powoduje częściowe zróżnicowanie programu zajęć dydaktycznych realizowanych przez studentów. Część przedmiotów na studiach II stopnia jest wspólna dla wszystkich studentów, zaś pozostałe są związane bezpośrednio z tematyką wybranej specjalności i przeznaczone jedynie dla studentów tej specjalności.

Wszyscy studenci studiów II stopnia na specjalnościach Inżynieria procesów przemysłowych, Inżynieria układów rozproszonych, Bioinżynieria oraz Inżynieria produktów nanostrukturalnych uczestniczą w zajęciach z przedmiotu *Dynamika procesowa* prowadzonego w formie wykładu i zajęć laboratoryjnych. Przedmiotem tych zajęć są właściwości dynamiczne obiektów inżynierii chemicznej, a także metody opisu matematycznego i modelowania tych właściwości. Szczególna uwaga poświęcona jest dynamice i stabilności układów regulacji automatycznej stosowanych w przemyśle przetwórczym oraz przebiegom regulacji wielkości procesowych przy użyciu regulatorów różnych typów. Na zajęciach praktycznych studenci nabierają umiejętności prawidłowego doboru regulatorów i ich parametrów dla rzeczywistych układów regulacji automatycznej. Zaawansowane metody analizy i modelowania przepływów gazów i cieczy są przedstawiane na wykładzie i laboratorium z *Mechaniki płynów.* Ponadto wszyscy studenci wspomnianych specjalności uczestniczą w zajęciach z *Optymalizacji procesowej,* których celem jest poznanie teorii optymalizacji i zasad poprawnego projektowania procesów, zarówno pod względem technologicznym, jak i ekonomicznym. Podczas zajęć wykonywane są przykładowe obliczenia optymalizacyjne zagadnień wymiany ciepła i masy oraz procesów z reakcją chemiczną.

Dynamika procesowa

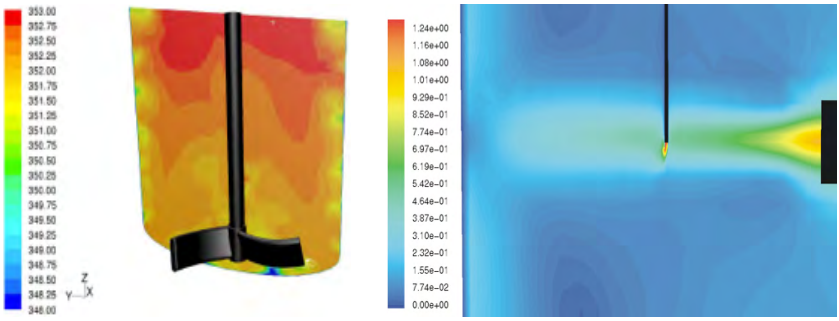
Mechanika płynów

Optymalizacja procesowa

Szczególnie istotny dla studentów jest przedmiot *Obliczeniowa mechanika płynów* prowadzony w formie wykładu i laboratorium komputerowego. Przedmiotem tych zajęć jest teoria i metodyka wykonywania symulacji numerycznych przebiegu procesów fizycznych i chemicznych w układach przepływowych o złożonej geometrii. Stosowanie metod obliczeniowej mechaniki płynów (ang. *computational fluid dynamics* – CFD) stanowi obecnie podstawę projektowania urządzeń i procesów przemysłowych, a także pojazdów samochodowych i samolotów. Dodatkowo wszyscy studenci wymienionych specjalności uczestniczą w zajęciach *Symulacja komputerowa procesów przemysłowych.* W ramach tych zajęć wykonywane są komputerowe symulacje działania typowych aparatów i instalacji w przemyśle chemicznym. Do obliczeń używany jest symulator procesowy ChemCAD firmy Chemstations, Inc.

Obliczeniowa mechanika płynów

Symulacja komputerowa procesów przemysłowych




Wizualizacje na podstawie wyników uzyskanych przy zastosowaniu obliczeniowej mechaniki płynów.

Przedmioty HES

Dla studentów drugiego semestru studiów II stopnia przeznaczone są również zajęcia z *przedmiotów humanistyczno-ekonomiczno-społecznych* (HES). Nowością w ofercie Wydziału jest wprowadzenie do planu zajęć przedmiotów, których wykładowcami są osoby zajmujące kluczowe stanowiska menedżerskie w przemyśle chemicznym w Polsce. Przykładem takich zajęć jest wykład *Psychologia biznesu w praktyce w oparciu o metody Analizy Transakcyjnej i Mental Wellbeing,* którego celem jest przekazanie studentom zdobycie wiedzy i kompetencji w zakresie efektywnej realizacji zadań, zarządzania czasem i priorytetami, skutecznych technik komunikacji, zarządzania stresem i emocjami, Mental Wellbeing, budowania wspierającego Mindset, znaczenia Przywództwa w skutecznym zarządzaniu. Drugim takim przedmiotem są *Koszty w zarządzaniu przedsiębiorstwem produkcyjnym* na którym studenci zapoznają się spojrzeniem ekonomicznym w działalności przedsiębiorstwa, zrozumieniem znaczenia podstawowych kategorii kosztowych i ich roli w działalności przedsiębiorstwa, a także przygotowują do zarządzania kosztami w przedsiębiorstwie produkcyjnym.

Psychologia biznesu w praktyce w oparciu o metody Analizy Transakcyjnej i Mental Wellbeing

Koszty w zarządzaniu przedsiębiorstwem produkcyjnym

*Inżynieria procesów przemysłowych*

Procesy wymiany ciepła i masy

Dla specjalności Inżynieria procesów przemysłowych prowadzone są także zajęcia z *Procesów wymiany ciepła i masy,* które pogłębiają wiedzę dotyczącą ilościowego opisu procesów przebiegających z jednoczesną wymianą masy i ciepła. Szczególną uwagą objęte są procesy przebiegające w układach wieloskładnikowych przy dużych stężeniach składników przenoszonych przez powierzchnię międzyfazową. Sposoby wykonywania analizy kosztów i oceny ekonomicznych efektów działalności przemysłowej w przemyśle chemicznym i pokrewnych przedstawiane są na przedmiocie *Analiza kosztowa procesów przemysłowych.*

Analiza kosztowa procesów przemysłowych

Tematem zajęć z *Inżynierii systemów procesowych* jest metodyka tworzenia modeli matematycznych jednostek procesowych. Omawiane są różne formy zapisu struktury systemu, algorytmy optymalizacji procedur obliczeniowych systemów i dużych układów równań. Prezentowana jest również teoria podejmowania decyzji i teoria niezawodności w projektowaniu procesów inżynierii chemicznej.

Inżynieria systemów procesowych

Przedmiotem poświęconym klasycznym zagadnieniom inżynierii chemicznej jest *Projektowanie reaktorów chemicznych.* Na wykładzie z tego przedmiotu przedstawiane są nowoczesne metody projektowania reaktorów chemicznych. Omawiany jest wpływ warunków prowadzenia reakcji chemicznych na ich przebieg i właściwości powstających produktów, bilans populacji jako narzędzie do opisu rozproszonych układów wielofazowych oraz reaktory kontaktowe.

Projektowanie reaktorów chemicznych

Zagadnienia minimalizacji niekorzystnego oddziaływania procesów inżynierii chemicznej na środowisko są omawiane na zajęciach z przedmiotu *Zasady zrównoważonego rozwoju w inżynierii procesowej.* Przedstawiane są na nich zagadnienia dotyczące niekonwencjonalnych źródeł energii (m.in. energia spadku wody, wiatru, słoneczna, biomasy i biogazu), nowoczesne technologie prośrodowiskowe (technologie czystej produkcji, zielona chemia) oraz podstawy zarządzania środowiskowego, w tym najczęściej stosowane standardy i analizy cyklu życiowego – LCA (ang. *Life Cycle Assessment*).

Zasady zrównoważonego rozwoju w inżynierii procesowej

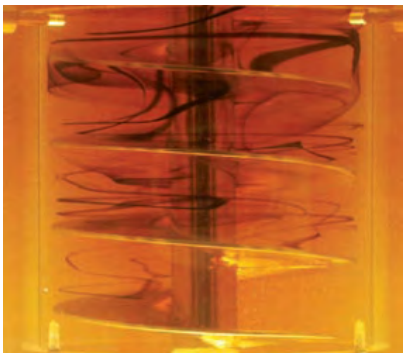
Nowoczesne i najbardziej aktualne aspekty inżynierii chemicznej omawiane są na zajęciach z przedmiotów: *Modelowanie wieloskalowe* oraz *Intensyfikacja procesów inżynierii chemicznej.* Na pierwszym z wymienionych przedmiotów studenci zapoznają się z tematyką wieloskalowego podejścia do zagadnienia projektowania procesów wytwarzania produktu chemicznego, uwzględniającego bilansowanie masowe i energetyczne poszczególnych elementów procesu na kilku poziomach, począwszy od skali mikro do poziomu całej instalacji. Nabywają umiejętność prowadzenia obliczeń projektowych z wykorzystaniem podejścia wieloskalowego, które stanowi obecnie jeden z najnowszych trendów rozwojowych inżynierii chemicznej i procesowej. Z kolei na *Intensyfikacji procesów inżynierii chemicznej* omawiane są procesy zintegrowane, reaktory wielofunkcyjne, metody intensyfikacji procesów oraz zwiększanie wydajności i efektywności procesów.

Modelowanie wieloskalowe

Intensyfikacja procesów inżynierii chemicznej

W wyniku nowelizacji programu studiów wprowadzony zostaje realizowany we współpracy z partnerem przemysłowym przedmiot *Projektowanie procesów przemysłowych,* na którym studenci będą realizowali profesjonalny projekt procesowy.

Projektowanie procesów przemysłowych



*Bioinżynieria*

Przedmiotem specjalności Bioinżynieria są zjawiska i procesy przemysłowe przebiegające przy udziale komórek oraz enzymów, a także zagadnienia inżynierii biomedycznej. Przebieg bioprocesów prowadzonych w skali przemysłowej dzięki aktywności metabolicznej mikroorganizmów omawiany jest na przedmiocie *Biotechnologia,* który poświęcony jest projektowaniu procesów biotechnologicznych oraz przedstawieniu zaawansowanych technologii biochemicznych. Studenci zapoznają się ze szczegółowymi zagadnieniami dotyczącymi biotechnologicznej produkcji lub modyfikacji produktów spożywczych, otrzymywania farmaceutyków i biofarmaceutyków (m.in. antybiotyków, witamin, hormonów, szczepionek czy surowic odpornościowych), produkcji biopaliw, biotechnologicznej utylizacji ścieków i odpadów, wraz z omówieniem innowacji charakteryzujących bioinżynierię oraz ekonomicznych aspektów technologii biochemicznych.

Biotechnologia

Umiejętności praktyczne studenci nabywają na przedmiotach *Hodowle komórkowe* i *Laboratorium bioprocesów,* których celem jest praktyczne zaznajomienie studentów z zasadami prowadzenia i hodowli biomasy różnych typów komórek, w tym izolowanych komórek ssaków, oraz poznanie metod bilansowania i modelowania bioprocesów.

Hodowle komórkowe

Laboratorium bioprocesów

Typowym przedmiotem inżynierskim na tej specjalności jest *Inżynieria bioprocesów i bioreaktorów,* którego tematem jest przebieg procesów biochemicznych zachodzących w bioreaktorach i intensyfikacja bioprocesów oraz fizykochemiczne i techniczne podstawy prowadzenia procesów biotechnologicznych. Omawiane są także metody izolacji, separacji i rafinacji produktów biotechnologicznych z płynów pohodowlanych. Prezentowane zagadnienia obejmują zależności między szybkością wzrostu mikroorganizmów, szybkością reakcji

Inżynieria bioprocesów i bioreaktorów

enzymatycznych i hydrodynamiką bioreaktora. W ramach zajęć z tego przedmiotu przedstawiane są zasady właściwego opisu procesów zachodzących w bioreaktorach oraz problemy procesowego wykorzystania enzymów, mikroorganizmów oraz komórek roślinnych i zwierzęcych. Studenci zdobywają wiedzę niezbędną do sporządzania bilansów masy i składnika, powiększania skali bioreaktorów oraz określania stabilności bioreaktorów. Wiedza ta stanowi podstawę do umiejętnego prowadzenia procesów przemysłowych z udziałem biomasy w przemyśle farmaceutycznym i spożywczym.

Inżynieria produktu farmaceutycznego

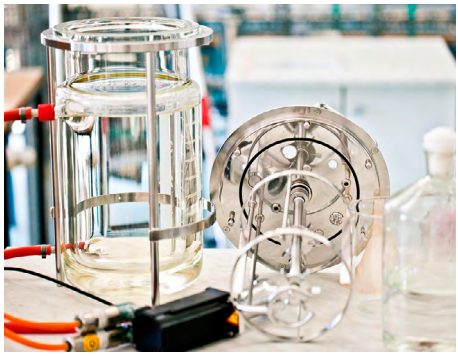
Wykład *Inżynieria produktu farmaceutycznego* obejmuje opis relacji między projektowaniem produktu i projektowaniem procesów w przemyśle farmaceutycznym. Zakres tematyki wykładu dotyczy technologii wytwarzania zaawansowanych farmaceutyków strukturalnych o ściśle wymaganych i pożądanych właściwościach (nano- i mikroproszków, emulsji, układów rozproszonych i systemów podawania leków). Aspekty inżynierskie funkcjonowania organizmów żywych obejmują przedmioty *Procesy transportowe w organizmach żywych* oraz *Metody inżynierskie w zagadnieniach fizjologii*. Na pierwszym z wymienionych wykładów omawiane są procesy transportowe zachodzące komórkach, tkankach i organizmach, m.in. transport pomiędzy komórkami, transport gazów pomiędzy krwią a tkanką, transport leku w tkance nowotworowej) oraz wpływ transportu masy na reakcje biochemiczne. Natomiast celem przedmiotu *Metody inżynierskie w zagadnieniach fizjologii* jest zapoznanie studentów z metodami ilościowymi służącymi do analizy procesów fizjologicznych. Omawiane są zagadnienia wymiany pędu, energii i masy w organizmie ludzkim oraz aplikacji inżynierii chemicznej w optymalizacji układów podawania leków i w sztucznych narządach.

Procesy transportowe w organizmach żywych

Metody inżynierskie w zagadnieniach fizjologii

Na przedmiocie *Nanotechnologia* omawiane są metody otrzymywania i analizy nanostruktur oraz oddziaływania nanostruktur z organizmami

Nanotechnologia



żywymi. Z kolei tematyka zajęć z przedmiotu *Inżynieria biomedyczna* jest skupiona wokół zagadnień dotyczących wytwarzania biomateriałów i sztucznych narządów oraz zastosowania technik obrazowania medycznego do oceny biozgodności biomateriałów.

Inżynieria biomedyczna

*Inżynieria układów rozproszonych*

Przedmiotem specjalności Inżynieria układów rozproszonych jest zastosowanie układów rozproszonych (inaczej: dyspersyjnych) w inżynierii chemicznej. Specjalność została utworzona w 2020 roku w odpowiedzi na duże zainteresowanie pracodawców absolwentami o takim profilu wykształcenia. Studenci uczestniczą w wykładach z *Procesów oczyszczania gazów, Procesów oczyszczania cieczy* i *Membranowych procesów rozdzielania,* na których poznają metody i technologie stosowane w rozdzielaniu układów dyspersyjnych, ale także mieszanin jednorodnych (gazowych i ciekłych), m.in. w procesach ochrony środowiska oraz w oczyszczaniu lub wydzielaniu produktów w przemyśle chemicznym, kosmetycznym, farmaceutycznym, spożywczym i pokrewnych. Omawiane są metody oczyszczania gazów, wraz z charakterystyką składników aerozolowych i gazowych, metody określania składu strumieni oraz monitoringu atmosfery, zasady procesowe (mechanizmy) separacji cząstek aerozolowych, m.in. w komorach pyłowych, cyklonach, filtrach, elektrofiltrach, skruberach i odkraplaczach. Ponadto studenci nabywają umiejętności projektowania poszczególnych aparatów oraz instalacji do oczyszczania gazów z cząstek stałych i składników gazowych, a w trakcie zajęć laboratoryjnych praktycznie zapoznają się z wybranymi procesami, urządzeniami i metodami pomiarowymi. Zagadnienia te znajdują zastosowanie nie tylko w ochronie środowiska na skalę przemysłową, ale również w bezpośrednim ograniczaniu ekspozycji organizmu na aerozole obecne w powietrzu (np. maseczki przeciwpyłowe).

Procesy oczyszczania gazów

Procesy oczyszczania cieczy

Membranowe procesy rozdzielania

Zakres przedmiotu *Metody oczyszczania cieczy* obejmuje mechaniczne procesy oczyszczania, filtrację wgłębną i powierzchniową, flotację, koagulację i flokulację (jako procesy umożliwiające rozdzielanie zawiesin) oraz procesy adsorpcyjne i wymianę jonową (wykorzystywane do oczyszczania roztworów ciekłych). Studenci zdobywają wiedzę praktyczną w ramach wykonywanych ćwiczeń laboratoryjnych, zaś umiejętność obliczania procesów i aparatów uzyskują w trakcie zajęć projektowych z tego przedmiotu.

Metody oczyszczania cieczy

Przedmiot *Membranowe procesy rozdzielania* poświęcony jest

Membranowe procesy rozdzielania

podstawom i metodom projektowania permeacyjnych procesów rozdzielania cieczy i gazów. Na zajęciach tych omawiane są rodzaje membran i metody ich wytwarzania, rodzaje modułów membranowych, procesy filtracji membranowej, takie jak mikro-, ultra-, nanofiltracja i osmoza odwrócona, a także permeacja przez membrany ciekłe (pertrakcja), permeacja gazów i perwaporacja. Procesy membranowe, stanowiące bardzo ważny kierunek procesów rozdzielania układów rozproszonych zawierających obiekty w skali mikro- i nanometrycznej, są poznawane przez studentów od strony praktycznej w trakcie zajęć z *Laboratorium procesów membranowych.*

Laboratorium procesów membranowych

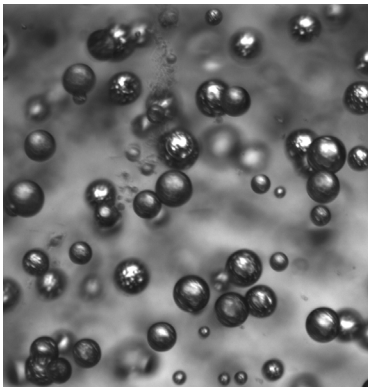
Studenci zdobywają też wiedzę z zakresu obliczeń procesów przebiegających w układach rozproszonych, które będąc szczególnymi układami heterogenicznymi (wielofazowymi), obejmują szereg specyficznych zjawisk i wymagają odmiennych metod modelowania niż układy jednofazowe. Wiedza na ten temat jest przekazywana w trakcie wykładów *Modelowanie obliczeniowe procesów w układach rozproszonych* oraz *Fizykochemia i procesy transportowe w układach rozproszonych.* Prezentowane są m.in. podejścia modelowe z użyciem automatów komórkowych oraz sposób prowadzenia obliczeń numerycznych z zastosowaniem metody elementów dyskretnych. W procesach związanych ze zjawiskami transportowymi (ang. *transport phenomena*) w układach rozproszonych dużo uwagi poświęcone jest zjawiskom powierzchniowym, które wpływają na powstawanie i trwałość dyspersji, a także na kinetykę procesów wymiany masy.

Modelowanie obliczeniowe procesów w układach rozproszonych

Fizykochemia i procesy transportowe w układach rozproszonych

W ramach przedmiotu *Pomiary mikro- i nanodyspersji* omawiane są nowoczesne metody służące określaniu właściwości układów rozproszonych. W ramach zajęć laboratoryjnych do tego przedmiotu, studenci mają możliwość bezpośredniego zapoznania się z niektórymi

Pomiary mikro- i nanodyspersji



z nich, dzięki dostępowi do nowoczesnych przyrządów będących na wyposażeniu laboratoriów wydziału. Wyniesiona stąd wiedza praktyczna jest niewątpliwym atutem dla absolwentów podejmujących późniejszą pracę w przedsiębiorstwach i laboratoriach przemysłowych lub badawczych, często stosujących zaawansowane techniki badawcze mikro- i nanodyspersji.

Cechy użytkowe wynikające ze szczególnych właściwości mikro- i nanodyspersji są szeroko dyskutowane w ramach wykładu *Zastosowanie układów rozproszonych w inżynierii produktu.* Prezentowane są tutaj właściwości i zastosowania proszków, zawiesin, emulsji, pian, aerozoli i innych układów koloidalnych, pozwalających uzyskać wysokowartościowe produkty, m.in. spożywcze, kosmetyczne i farmaceutyczne.

Zastosowanie układów rozproszonych w inżynierii produktu

*Inżynieria produktów nanostrukturalnych*

Specjalność Inżynieria produktów nanostrukturalnych jest realizowana z wykorzystaniem potencjału badawczego i dydaktycznego Wydziałów Inżynierii Chemicznej i Procesowej, Chemicznego i Inżynierii Materiałowej w ramach Szkoły Zaawansowanych Technologii Chemicznych i Materiałowych PW oraz Laboratorium Grafenowego. Przedmiotem wykładu *Inżynieria nanokatalizatorów* są podstawy nanokatalizy, metody otrzymywania, separacji oraz badań właściwości i struktury nanokatalizatorów, a także modelowania procesów prowadzonych z udziałem nanokatalizatorów (modele w skali nano, mikro, mezo i makro). Wykład ten dostarcza również informacji na temat zastosowań nanokatalizatorów i porównania ich działania z katalizatorami konwencjonalnymi. W ramach projektu *Nanokatalizatory w procesach inżynierii chemicznej* studenci poznają praktyczne aspekty modelowania wieloskalowego, tworzenia modelu reaktora, działania reaktora w zależności od właściwości i struktury katalizatora oraz parametrów operacyjnych, a także projektowania katalizatorów o zdefiniowanych właściwościach. Treści wykładu Inżynieria układów koloidalnych obejmują właściwości koloidów (w tym właściwości elektryczne i chemię powierzchni międzyfazowych), metody wytwarzania cząstek koloidalnych przez strącanie i rozdrabnianie oraz zastosowanie koloidów.

Inżynieria nanokatalizatorów

Nanokatalizatory w procesach inżynierii chemicznej

Studenci uzyskują ponadto wiedzę na temat układów amfifilowych (surfaktanty), powierzchni międzyfazowych ciecz-ciecz oraz oddziaływań polimer-surfaktant i polimer-powierzchnia. W *Laboratorium wytwarzania materiałów nanostrukturalnych* studenci realizują procesy otrzymywania nanostruktur i nanomateriałów, co stanowi ich

Laboratorium wytwarzania materiałów nanostrukturalnych

praktyczne przygotowanie do projektowania procesów nanotechnologicznych. W szczególności tematyka ćwiczeń laboratoryjnych dotyczy m.in. otrzymywania koloidalnych nanokryształów CdSe, charakterystyki spektroskopowej oraz elektrochemicznej małocząsteczkowych i wielkocząsteczkowych półprzewodników organicznych, charakteryzacji i stabilizowania koloidów, organicznych materiałów porowatych typu COF (ang. *covalent organic frameworks*), syntezy ceramicznych nanocząstek metodą zol-żel, syntezy i charakterystyki kropek kwantowych, otrzymywania zredukowanego tlenku grafenu, wytwarzania kompozytów polimerowych oraz badania procesu usuwania jonów metali ciężkich przy użyciu hydrożeli zawierających tlenek grafenu.

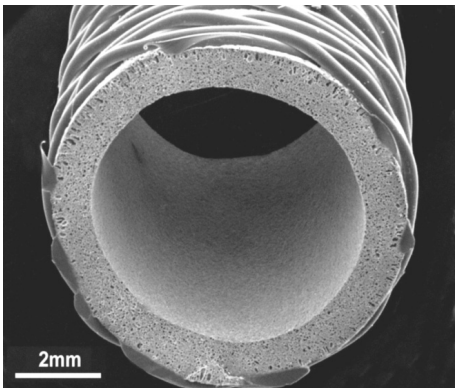
Technologie konwersji i akumulacji energii

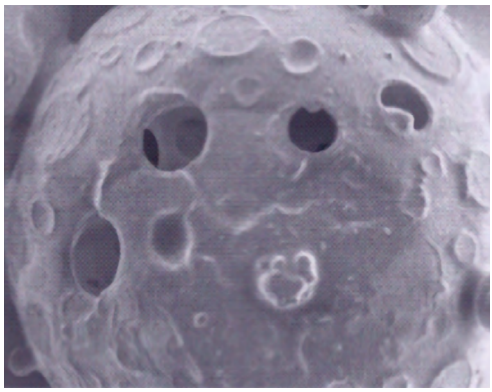
Przedmiot *Technologie konwersji i akumulacji energii* obejmuje aspekty materiałowe i funkcjonalne urządzeń do akumulacji i konwersji energii, ze szczególnym uwzględnieniem energii elektrycznej i rosnącej roli odnawialnych źródeł energii. Wykład dostarcza informacji na temat współczesnych źródeł energii, fizykochemicznych podstaw działania ogniw galwanicznych, paliwowych i fotowoltaicznych, systemów konwersji i akumulacji energii, natomiast celem ćwiczeń laboratoryjnych jest zastosowanie chemii materiałów funkcjonalnych do projektowania oraz otrzymywania elektrod i elektrolitów.

Nanotechnologia medyczna

Laboratorium funkcjonalizacji materiałów

W ramach wykładu i zajęć laboratoryjnych z przedmiotu *Nanotechnologia medyczna* studenci poznają teoretyczne i praktyczne aspekty technologii stosowanych w produkcji i identyfikacji właściwości produktów nanotechnologicznych jako produktów medycznych i leków dla współczesnej medycyny. W ramach *Laboratorium funkcjonalizacji materiałów* studenci wykonują zajęcia praktyczne dotyczące syntezy i charakterystyki materiałów typu MOF (ang. *metal-organic framework*), wytwarzania i charakterystyki nanokrystalicznych elektrochemicznych



powłok metalicznych i kompozytowych oraz badania katalizatorów w ogniwie paliwowym zasilanym kwasem mrówkowym (DFAFC).

*Green Technologies in Chemical Engineering*

Specjalność Green Technologies in Chemical Engineering jest najnowszą, uruchomioną w 2024 roku, specjalnością studiów II stopnia na kierunku inżynieria chemiczna prowadzoną w całości w języku angielskim. Program tej specjalności zapewnia uzyskanie wykształcenia w zakresie fundamentów inżynierii chemicznej ze szczególnym uwzględnieniem zielonej chemii (ang. *green technologies*). Umiejętność projektowania minimalizującego powstawanie odpadów, intensyfikacji procesów jednostkowych czy też racjonalnego gospodarowania zasobami środowiska naturalnego wydaje się kluczowa w realizacji koncepcji zrównoważonego rozwoju oraz obowiązujących ekotrendów.

Kinetics, Catalysis & Reactor Design

Przedmiot *Kinetics, Catalysis & Reactor Design* przedstawia wiedzę z zakresu kinetyki reakcji chemicznych i katalizy, bezpieczeństwa pracy reaktorów chemicznych oraz najnowszych rozwiązań w reaktorach chemicznych opartych o odnawialne źródła energii. Na podstawie zdobytej wiedzy studenci nabywają umiejętności projektowania i powiększania skali przemysłowych reaktorów chemicznych, a także doboru optymalnego typu reaktora do danego procesu chemicznego. Tematy związane z przetwarzaniem i magazynowaniem energii przedstawiane są na przedmiotach *Energy Conversion & Storage* oraz *Electrochemistry for Renewable Energy.* Wykłady dostarczają informacji na temat nieodnawialnych, odnawialnych i niekonwencjonalnych źródeł energii oraz metod przetwarzania i magazynowania energii otrzymanej z tych źródeł, a także prezentują możliwe zagrożeniach związane z użytkowaniem energii.

Energy Conversion & Storage

Electrochemistry for Renewable Energy

Informacje związane z nowoczesnym projektowaniem i modelowaniem procesów przemysłowych studenci otrzymują na przedmiotach *Industrial Process Modelling and Simulation, Fundamentals of Process Intensification, Process Optimization* oraz *Process Economy.* Zajęcia poświęcone są wyzwaniom przemysłu chemicznego XXI wieku związanym z intensyfikacją procesów w domenie przestrzennej, termodynamicznej, funkcjonalnej oraz temporalnej. Przedstawiają, jak zaprojektować inherentnie bezpieczny i przyjazny środowiskowo proces chemiczny zgodnie z zasadami analizy kosztów w przemyśle chemicznym oraz metodami należącymi do grup oceny rzędu wielkości i oszacowania studialnego.

Industrial Process Modelling and Simulation

Fundamentals of Process Intensification

Process Optimization

Process Economy

Procesy związane z biotechnologią oraz ochroną środowiska to temat

przedmiotów *Bioreactor Design and Modelling*, *Bioconversion of Waste Raw Materials* oraz *Advanced Waste Management*, które umożliwiają studentom zapoznanie się nie tylko z metodami wytwarzania bioproduktów w wyniku biokonwersji surowców odpadowych realizowanych z wykorzystaniem mikroorganizmów, których efektem jest otrzymywanie wartościowych metabolitów, ale również z problemem zagospodarowania odpadów w kontekście ilości odpadów wytwarzanych rocznie, a także z bilansami odpadów z różnych materiałów z perspektywy ekologii i GOZ oraz możliwościami zagospodarowania odpadów z tworzyw sztucznych wraz z przedstawieniem istniejących technologii i rozwiązań.

Bioreactor Design and Modelling

Bioconversion of Waste Raw Materials

Advanced Waste Management

**Szczegółowy plan studiów II stopnia**

*Specjalność: Inżynieria procesów przemysłowych*

| SEMESTR 1 | Liczba godzin | | | |
|---|---|---|---|---|
| Przedmiot | W | Ć | L | P |
| Dynamika procesowa | 30 | – | – | – |
| Mechanika płynów | 30 | – | 10 | – |
| Język obcy specjalistyczny | – | 30 | – | – |
| Symulacja komputerowa procesów przemysłowych | 15 | – | 60 | – |
| Projektowanie reaktorów chemicznych | 30 | – | – | 60 |
| Wymiana masy w układach złożonych | 15 | – | – | 15 |
| Zasady zrównoważonego rozwoju w inżynierii procesowej | 30 | – | – | 15 |
| Projektowanie procesów przemysłowych | 15 | – | – | 60 |

Oznaczenia użyte w tabelach:
*W – wykład*
*Ć – ćwiczenia audytoryjne*
*L – laboratorium*
*P – ćwiczenia projektowe*

| SEMESTR 2 | Liczba godzin | | | |
|---|---|---|---|---|
| Przedmiot | W | Ć | L | P |
| Optymalizacja procesowa | 30 | – | – | 15 |
| Obliczeniowa mechanika płynów | 30 | – | 45 | – |
| Laboratorium dynamiki procesowej | – | – | 45 | – |
| Przedmiot HES | – | 30 | – | – |
| Przedmiot HES | 30 | – | – | 15 |
| Inżynieria systemów procesowych | 30 | – | – | 30 |
| Analiza kosztowa procesów przemysłowych | 30 | – | – | 30 |
| Intensyfikacja procesów inżynierii chemicznej | 15 | – | – | 15 |
| Modelowanie wieloskalowe | 15 | – | – | 15 |

| SEMESTR 3 | Liczba godzin | | | |
|---|---|---|---|---|
| Przedmiot | W | Ć | L | P |
| Pracownia dyplomowa | – | – | 90 | – |
| Seminarium dyplomowe | – | 30 | – | – |
| Praca dyplomowa magisterska | – | – | 180 | – |

*Specjalność: Bioinżynieria*

| SEMESTR 1 | Liczba godzin | | | |
|---|---|---|---|---|
| Przedmiot | W | Ć | L | P |
| Dynamika procesowa | 30 | – | – | – |
| Mechanika płynów | 30 | – | 10 | – |
| Język obcy specjalistyczny | – | 30 | – | – |
| Symulacja komputerowa procesów przemysłowych | 15 | – | 60 | – |
| Biotechnologia | 30 | – | – | 30 |
| Modelowanie bioprocesów | 15 | – | – | 30 |
| Hodowle komórkowe | 30 | – | 30 | – |
| Inżynieria biomedyczna | 30 | – | 30 | – |
| Inżynieria bioprocesów i bioreaktorów | 45 | – | – | 30 |

| SEMESTR 2 | Liczba godzin | | | |
|---|---|---|---|---|
| Przedmiot | W | Ć | L | P |
| Optymalizacja procesowa | 30 | – | – | 15 |
| Obliczeniowa mechanika płynów | 30 | – | 45 | – |
| Laboratorium dynamiki procesowej | – | – | 45 | – |
| Przedmiot HES | – | 30 | – | – |
| Przedmiot HES | 30 | – | – | 15 |
| Laboratorium bioprocesów | – | – | 90 | – |
| Metody inżynierskie w zagadnieniach fizjologii | 20 | – | – | – |
| Nanotechnologia | 30 | – | 30 | – |
| Inżynieria produktu farmaceutycznego | 15 | – | – | – |

| SEMESTR 3 | Liczba godzin | | | |
|---|---|---|---|---|
| Przedmiot | W | Ć | L | P |
| Pracownia dyplomowa | – | – | 90 | – |
| Seminarium dyplomowe | – | 30 | – | – |
| Praca dyplomowa magisterska | – | – | 180 | – |

*Specjalność: Inżynieria układów rozproszonych*

| SEMESTR 1 | Liczba godzin | | | |
|---|---|---|---|---|
| Przedmiot | W | Ć | L | P |
| Dynamika procesowa | 30 | – | – | – |
| Mechanika płynów | 30 | – | 10 | – |
| Język obcy specjalistyczny | – | 30 | – | – |
| Symulacja komputerowa procesów przemysłowych | 15 | – | 60 | – |
| Fizykochemia i procesy transportowe w układach rozproszonych | 30 | – | – | – |
| Procesy oczyszczania gazów | 45 | – | – | 30 |
| Laboratorium oczyszczania gazów | – | – | 30 | – |
| Membranowe procesy rozdzielania | 30 | – | – | 15 |
| Techniki pomiarowe mikro– i nanodyspersji | 15 | – | 15 | – |
| Modelowanie procesów w układach rozproszonych | 15 | – | – | 30 |

| SEMESTR 2 | Liczba godzin | | | |
|---|---|---|---|---|
| Przedmiot | W | Ć | L | P |
| Optymalizacja procesowa | 30 | – | – | 15 |
| Obliczeniowa mechanika płynów | 30 | – | 45 | – |
| Laboratorium dynamiki procesowej | – | – | 45 | – |
| Przedmiot HES | – | 30 | – | – |
| Przedmiot HES | 30 | – | – | 15 |
| Zastosowanie układów rozproszonych w inżynierii produktu | 30 | – | – | – |
| Procesy oczyszczania cieczy | 30 | – | – | 30 |
| Laboratorium oczyszczania cieczy | – | – | 60 | – |
| Laboratorium procesów membranowych | – | – | 45 | – |

| SEMESTR 3 | Liczba godzin | | | |
|---|---|---|---|---|
| Przedmiot | W | Ć | L | P |
| Pracownia dyplomowa | – | – | 90 | – |
| Seminarium dyplomowe | – | 30 | – | – |
| Praca dyplomowa magisterska | – | – | 180 | – |

*Specjalność: Inżynieria produktów nanostrukturalnych*

| SEMESTR 1 | Liczba godzin | | | |
|---|---|---|---|---|
| Przedmiot | W | Ć | L | P |
| Dynamika procesowa | 30 | – | – | – |
| Mechanika płynów | 30 | – | 10 | – |
| Język obcy specjalistyczny | – | 30 | – | – |
| Symulacja komputerowa procesów przemysłowych | 15 | – | 60 | – |
| Inżynieria nanokatalizatorów | 30 | – | – | – |
| Nanokatalizatory w procesach inżynierii chemicznej | – | – | – | 45 |
| Inżynieria układów koloidalnych | 15 | – | – | 15 |
| Laboratorium wytwarzania materiałów nanostrukturalnych | – | – | 75 | – |
| Zaawansowane metody badań materiałów | 30 | – | – | – |
| Technologie konwersji i akumulacji energii | 30 | – | – | – |

| SEMESTR 2 | Liczba godzin | | | |
|---|---|---|---|---|
| Przedmiot | W | Ć | L | P |
| Optymalizacja procesowa | 30 | – | – | 15 |
| Obliczeniowa mechanika płynów | 30 | – | 45 | – |
| Laboratorium dynamiki procesowej | – | – | 45 | – |
| Przedmiot HES | – | 30 | – | – |
| Przedmiot HES | 30 | – | – | 15 |
| Nanotechnologia medyczna | 30 | – | 60 | – |
| Laboratorium funkcjonalizacji materiałów | – | – | 30 | – |
| Nanomateriały ceramiczne | 30 | – | – | – |
| Modelowanie komputerowe w projektowaniu materiałów | – | – | 30 | – |

| SEMESTR 3 | Liczba godzin | | | |
|---|---|---|---|---|
| Przedmiot | W | Ć | L | P |
| Pracownia dyplomowa | – | – | 90 | – |
| Seminarium dyplomowe | – | 30 | – | – |
| Praca dyplomowa magisterska | – | – | 180 | – |

*Specjalność: Green Technologies in Chemical Engineering*

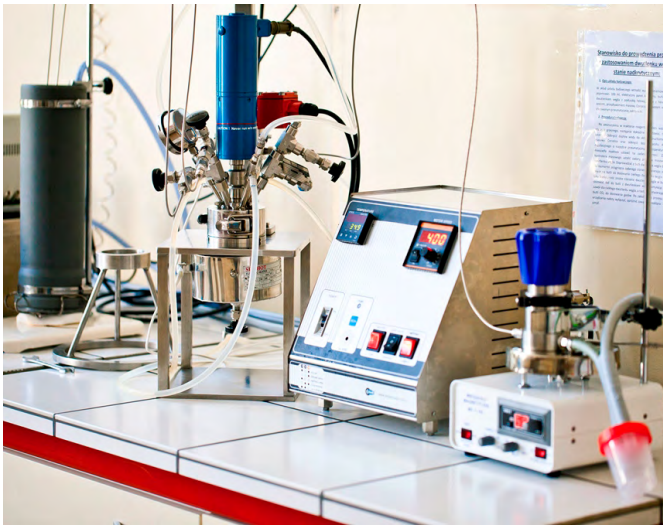
| SEMESTR 1 | Liczba godzin | | | |
|---|---|---|---|---|
| Przedmiot | W | Ć | L | P |
| Applied fluid mechanics | 20 | – | 10 | – |
| Applied transport phenomena | 30 | – | 15 | – |
| Equipment for heat and mass transfer | 30 | – | – | – |
| Gas and liquid purification processes | 30 | – | 15 | – |
| Kinetic, catalysis and reactor design | 30 | – | – | 45 |
| Process dynamics and control | 20 | – | 10 | – |
| Bioconversion of waste raw materials | 30 | – | – | – |
| Bioreactor design and modelling | 20 | – | – | 15 |
| Energy conversion and storage | 20 | – | – | – |
| Electrochemistry for renewable energy | 20 | – | 15 | – |
| Sustainable development in process engineering | 20 | – | – | 15 |

| SEMESTR 2 | Liczba godzin | | | |
|---|---|---|---|---|
| Przedmiot | W | Ć | L | P |
| Industrial process modelling and simulation | 30 | – | – | 45 |
| Process optimization | 30 | – | – | 15 |
| HES topic | 30 | – | – | 15 |
| HES topic | 30 | – | – | – |
| Advanced materials in chemical engineering | 20 | – | 10 | – |
| Advanced waste management | 20 | – | – | 10 |
| Engineering methods in physiology | 20 | – | – | – |
| Fundamentals of process intensification | 30 | – | – | 30 |
| Multiscale modelling | 20 | – | – | 10 |
| Process economy | 30 | – | – | 30 |

| SEMESTR 3 | Liczba godzin | | | |
|---|---|---|---|---|
| Przedmiot | W | Ć | L | P |
| Diploma workshop | – | – | 90 | – |
| Diploma seminar | – | 30 | – | – |
| Master of Science thesis | – | – | 180 | – |

# 5

Aktywność pracowników Wydziału to również – obok kształcenia studentów i doktorantów – inicjowanie i prowadzenie zaawansowanych badań naukowych oraz prac badawczo-wdrożeniowych. Dyscyplina naukowa Inżyniera Chemiczna, w której prowadzą działalność naukową wszyscy pracownicy Wydziału, uzyskała wysoką kategorię A w ewaluacji za lata 2017–2021. W wielu obszarach badawczych Wydział ma ugruntowaną renomę międzynarodową i prowadzone tu badania naukowe często wyznaczają kierunki rozwoju inżynierii chemicznej na świecie. Pod względem liczby artykułów publikowanych w czasopismach naukowych o wysokich wartościach wskaźnika cytowań *impact factor* (IF) jesteśmy zaliczani do grupy najbardziej aktywnych wydziałów Politechniki Warszawskiej. Badania naukowe prowadzone w dyscyplinie inżynieria chemiczna na WIChiP PW są także doceniane w międzynarodowych rankingach. W roku 2024 w rankingu *QS World University Rankings by Subject* w kategorii *Engineering and Technology: Chemical Engineering* uplasowaliśmy się na miejscach 251–300 jako najlepszy ośrodek akademicki w Polsce, sąsiadując z wieloma uznanymi uczelniami zagranicznymi (m.in. University of California w Irvine, University of Southern California w Los Angeles, University of Science and Technology Beijing, University of Surrey), a wyprzedzając szereg



Wysokociśnieniowe reaktory do badań z wykorzystaniem dwutlenku węgla w stanie nadkrytycznym.

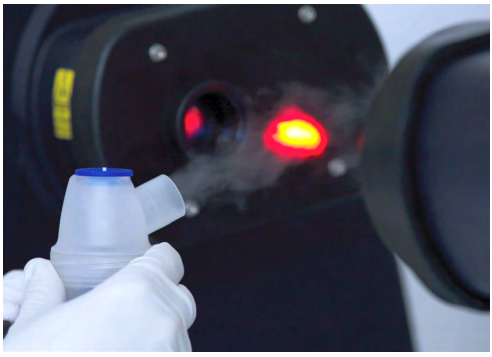
uniwersytetów ze świata (m.in. University of California w Riverside, University of Akron, Hiroshima University, University of Aberdeen, University of Bern, Aalborg University). Osiągnięcia naukowe pracowników Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej w znaczącym stopniu przyczyniły się do uzyskania przez Politechnikę Warszawską, jako jednej z 10 uczelni wyższych w Polsce, statusu Uczelni Badawczej na lata 2020–25. Warto podkreślić, że w działalność badawczą Wydziału istotnie włączają się studenci, m.in. w ramach *Koła Naukowego Inżynierii Chemicznej i Procesowej „Venturi"* oraz w trakcie prac dyplomowych – inżynierskich i magisterskich.

Działalność naukowa pracowników Wydziału skupiona jest wokół siedmiu głównych nurtów:

1. Nowe technologie i aparatura przemysłowa (intensyfikacja procesów).
2. Inżynieria biomedyczna, systemy podawania leków i biomateriały.
3. Nanotechnologie, w tym technologie grafenowe.
4. Wytwarzanie związków o dużej czystości i specjalnych właściwościach.
5. Inżynieria bioprocesowa i biotechnologia, w tym intensyfikacja bioprocesów.
6. Ochrona środowiska i zrównoważony rozwój.
7. Energia, w tym nowe źródła energii i technologie wodorowe.

W obszarze projektowania **nowych technologii i rozwiązań aparaturowych** Wydział może się pochwalić autorskimi rozwiązaniami z zakresu intensyfikacji procesów oraz rozwiązań technologicznych dotyczących rozdzielania układów rozproszonych. W szczególności prace te obejmują:

- technologie wytwarzania wysokosprawnych filtrów i membran oraz wykorzystujących je instalacji do oczyszczania gazów i cieczy,



- badania i projektowanie reaktorów i bioreaktorów o specjalnej konstrukcji (np. reaktor helikoidalny, mikroreaktory i mikrobioreaktory, reaktory zderzeniowe i strumieniowe, reaktor pirolityczny, bioreaktory typu single-use) do wysokowydajnego i selektywnego prowadzenia reakcji chemicznych, biochemicznych oraz bioprocesów,
- udoskonalanie metod wykorzystujących płyny w stanie nadkrytycznym do oczyszczania powierzchni membran, otrzymywania biomateriałów strukturalnych, a także do produkcji mikro- i nanocząstek,
- technologie wytwarzania nanozawiesin o ściśle zdefiniowanych właściwościach reologicznych,
- opracowanie reaktorów wielofunkcyjnych, m.in. do destylacji reaktywnej oraz reaktorów chromatograficznych,
- wysokowydajne technologie produkcji z wykorzystaniem biomasy mikroorganizmów, w tym modyfikacje bioreaktorów zwiększające wydajność przeprowadzanych bioprocesów oraz hybrydowe i zintegrowane układy bioprocesowe.

Ważny i rozpoznawalny obszar działalności Wydziału skupia się wokół **zagadnień biomedycznych**. Wiedza inżynierska w połączeniu ze znajomością specyfiki procesów fizjologicznych pozwala na osiąganie sukcesów w pracach badawczych, których tematyka obejmuje:

- projektowanie i wytwarzanie mikro- i *nanostruktur do zastosowań specjalnych* (np. jako nośników leków uwalnianych w kontrolowany sposób w tkance nowotworowej, elementów struktury implantów kostnych i tkankowych) oraz pokryć bioaktywnych i hemokompatybilnych – z doprowadzeniem do etapu badań przedklinicznych,
- analizę przepływu i osadzania się cząstek aerozolowych w układzie oddechowym oraz oddziaływań wdychanych gazów i cząstek z płynami obecnymi na powierzchni płuc (tj. z surfaktantem płucnym i śluzem oskrzelowym),
- wytwarzanie cząstek o programowanej morfologii do wykorzystania jako nośniki leków wziewnych, badania procesów resuspensji i aglomeracji cząstek podczas inhalacji leków, projektowanie inhalatorów,
- badania podstawowe i przedkliniczne prace w obszarze innowacyjnych metod diagnostyki, profilaktyki i terapii .

Jednym z dynamicznie rozwijających się kierunków inżynierii chemicznej jest inżynieria procesów z obszaru **nanotechnologii**. W tym zakresie Wydział prowadzi badania koncentrujące się na:

- procesach wytwarzania i modyfikacji *grafenu płatkowego* o programowalnych właściwościach wraz z jego nowatorskimi zastosowaniami,
- procesach wytwarzania i badania właściwości nanostruktur do zastosowań biomedycznych,
- procesach wytwarzania i badania nanopęcherzyków gazów w cieczach do zastosowań przemysłowych i medycznych,
- opracowaniu i zastosowaniu nanododatków w procesach wytwarzania bioaktywnych filtrów, ogniw paliwowych, katalizatorów, materiałów smarnych, i innych produktów w procesach wydzielania nanocząstek z mediów procesowych.

Istotnym nurtem prac badawczych prowadzonych na Wydziale jest **otrzymywanie związków o wysokiej czystości i specjalnych właściwościach**. Te cechy produktów określają ich wartość rynkową, stąd badania te mają ogromne znaczenie praktyczne. Główna tematyka prac w tym zakresie to:

- wytwarzanie proszków o zdefiniowanej wielkości i morfologii cząstek do zastosowania w roli nośników leków, pigmentów, katalizatorów i innych wyspecjalizowanych materiałów funkcjonalnych,
- badanie procesów membranowego rozdzielania mieszanin oraz mikro-/nanodyspersji w procesach ekstrakcji, destylacji, absorpcji oraz filtracji membranowej (ultrafiltracji, mikrofiltracji i osmozy odwróconej),

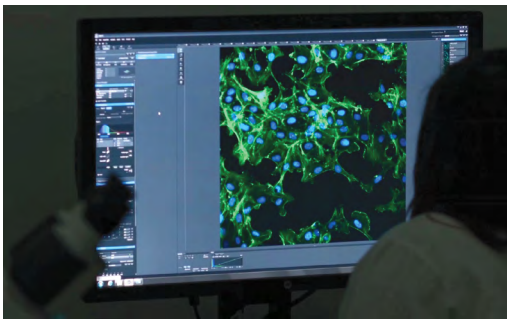
Laboratorium Grafenowe Politechniki Warszawskiej.

- selektywne prowadzenie reakcji chemicznych z uwzględnieniem efektów mikromieszania.

Badania w zakresie **inżynierii bioprocesowej i biotechnologii** mają na celu wykorzystanie w praktyce przemysłowej osiągnięć nauk biologicznych w połączeniu z podejściem typowym dla inżynierii procesowej, obejmując:

- wytwarzanie, oczyszczanie i różnorodne zastosowania preparatów enzymatycznych,
- rozdzielanie i oczyszczanie enancjomerów o znaczeniu farmakologicznym,
- nowe bioreaktory, w tym bioreaktory membranowe i bioreaktory typu single-use do hodowli mikroorganizmów, komórek roślinnych i zwierzęcych (w tym ssaczych i ludzkich) oraz prowadzenia przemian katalizowanych przez enzymy,
- zastosowanie ciekłych perfluorozwiązków jako nośników gazów oddechowych i metabolitów w hodowlach komórkowych,
- biotechnologiczne procesy wytwarzania, m.in. chitozanu, metanu i wodoru
- enkapsulację leków i komórek,
- enzymatyczną obróbkę surowców lignocelulozowych,
- wytwarzanie bioproduktów białkowych, sacharydowych i lipidowych stanowiących produkty przemysłu farmaceutycznego i spożywczego oraz substraty modyfikowane w różnych gałęziach przemysłu przetwórczego.

W obszarze związanym z **ochroną środowiska i zrównoważonym rozwojem** zajmujemy się opracowaniem procesów stosowanych w czystych technologiach, w tym dotyczących eliminacji zanieczyszczeń ze strumieni gazowych oraz ciekłych, a także unieszkodliwiania odpadów



stałych. Tematyka tych prac badawczych obejmuje w szczególności:

- oczyszczanie gazów odlotowych z instalacji przemysłowych oraz filtrację powietrza w środowisku pracy,
- oczyszczanie ścieków z wykorzystaniem technik filtracyjnych, membranowych i metod biologicznych (w tym eliminacja składników o dużym niekorzystnym wpływie na środowisko i zdrowie, m.in. farmaceutyków, pestycydów, mikroplastików),
- zastosowanie ozonowania i pogłębionego utleniania do usuwania zanieczyszczeń organicznych z wody i ścieków,
- badanie procesu migracji zanieczyszczeń w ośrodkach ziarnistych (gleba, hałdy odpadów, osady ściekowe),
- unieszkodliwianie odpadów stałych i opracowywanie technik utylizacji odpadów polimerowych.

Wraz z rozwojem cywilizacji następuje ciągły wzrost zapotrzebowania na **energię i jej nowe źródła**. Należy jednak pamiętać, aby była ona otrzymywana i wykorzystywana przy jak najmniejszym ujemnym wpływie na środowisko naturalne. Nasze badania w tym obszarze skupiają się na:

- opracowaniu technologii produkcji ekopaliw i wytwarzania bioetanolu, biodiesla oraz biobutanolu,
- procesach opracowania i wykorzystania niekonwencjonalnych i odnawialnych źródeł energii,
- badaniu aplikacyjności mikrobiologicznych i chemicznych ogniw paliwowych oraz rozwoju technologii wodorowych,
- optymalizacji kosztowej i energetycznej reaktorów chemicznych, silników cieplnych, pomp cieplnych i układów oczyszczania,
- filtracji paliw i odwadnianiu rozpuszczalników organicznych (w tym bioetanolu i biodiesla) w procesie perwaporacji oraz przy zastosowaniu filtrów koalescencyjnych,
- wychwytywaniu i sekwestracji gazów cieplarnianych.

Większość badań naukowych realizowanych na Wydziale jest prowadzona w ramach projektów badawczych krajowych i międzynarodowych (m.in. pozyskanych z Narodowego Centrum Nauki, Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, funduszy strukturalnych), a także w ramach indywidualnych lub zespołowych projektów naukowych dofinansowanych w programie *Inicjatywa Doskonałości Uczelnia Badawcza PW*. Bardzo dobra skuteczność w pozyskiwaniu zewnętrznych środków na badania (na koniec 2023 roku blisko ⅔ naszych pracowników kierowało projektami badawczymi) stanowi potwierdzenie wysokiego poziomu

naukowego i zaawansowanych kompetencji zespołów badawczych z naszego Wydziału.

W ramach wymiany naukowej nasi pracownicy współpracują z ośrodkami akademickimi i badawczymi na świecie, m.in. z: ETH Zürich (Szwajcaria), RTWH Aachen University (Niemcy), Uniwersytetem w Kolonii (Niemcy), Uniwersytetem Medycznym w Kapsztadzie (RPA), Osaka University of Pharmaceutical Sciences (Japonia), Friedrich-Alexander Universität w Erlangen (Niemcy), Tatung University w Taipei (Taiwan). Pracownicy Wydziału należą do międzynarodowych stowarzyszeń naukowych, m.in. *European Federation of Chemical Engineering* (obecność we władzach Federacji), American Chemical Society, American Association of Aerosol Research, *International Society for Aerosols in Medicine*, Geselschaft für Aerosolforschung, European Membrane Society, European Federation of Biotechnology.

Wysoki poziom prowadzonych badań naukowych jest po części efektem współpracy z wiodącymi zagranicznymi ośrodkami przemysłowymi i naukowymi. Naszymi partnerami przemysłowymi są firmy globalne i krajowe m.in.: Yara International (Norwegia), GoodYear (Luksemburg), GSV SpA (Włochy), Reckitt, Phillip Morris, Amazon Filters, Orlen, PGNiG, Grupa Hortex, HuberGroup Polska.

Pracownicy i doktoranci Wydziału utworzyli również kilka firm spin-out, m.in. w obszarze projektowym, biotechnologiczno-farmaceutycznym i nanotechnologicznym (*ConsultChem Design*, *NanoVelos*, *NanoSanguis*, *NanoThea*, Inhaltech, NanoMat, HIPERH2). Część firm osiągnęła znaczący sukces komercyjny, m.in. tworząc spółkę giełdową *NanoGroup SA* notowaną na głównym parkiecie warszawskiej *GPW*.

Zwięzłą informację o niektórych z naszych laboratoriów badawczych i zespołów badawczych można znaleźć w *informatorze* opracowanym przez Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii (CZIiTT PW).

Cześć!

6

Znaleźliście się w sekcji przeznaczonej dla Samorządu Studentów, czyli w miejscu, gdzie zmienimy odrobinę język oraz narrację. Zacznijmy od tego, że Samorząd Studentów tworzą *wszyscy* studenci Politechniki Warszawskiej. W praktyce oznacza to, że każdy z Was może zabrać głos na zebraniu oraz działać aktywnie w koordynowaniu i organizacji projektów. Celem działania Wydziałowej Rady Samorządu (WRS) jest obrona praw oraz reprezentowanie studentów naszego Wydziału. Dbamy także o rozwój kultury, sportu i turystyki oraz uczestniczymy w pracach organów kolegialnych Wydziału i organach Samorządu Studentów Politechniki Warszawskiej.

Dzięki wielu projektom kierowanym do studentów studia na IChiP-ie tworzą niepowtarzalną atmosferę. Częste wyjścia do teatru, wypady na kręgle, imprezy klubowe, wyjścia na paintballa, grille, pikniki i koncerty pozwalają odetchnąć od wymagań stawianych nam przez studia i codzienną naukę. Wiele przygód oraz wspaniałych przyjaźni będziecie mogli wynieść z cyklicznych wyjazdów integracyjnych takich jak Wydziałowa Zerówka, Integral oraz Majówka z IChiP-em. Ponadto, wspólne spotkania na Wydziale na wydarzeniach kulturalnych, grach planszowych, konkursach oraz loteriach podczas

*Po lewej:* ognisko wydziałowe zorganizowane tuż przed zakończeniem roku akademickiego. *Po prawej:* często udajemy się wspólnie na paintballa.

*Po lewej:* wydziałowe Wybory Miss i Mistera.
*Po prawej:* Wigilia Wydziałowa to dobra okazja do spotkania i rozmowy w życzliwej atmosferze.

wydziałowych spotkań świątecznych pozwolą Wam poczuć naszą unikalną wspólnotę IChiP-ową, jaką tworzymy wraz z pracownikami. Są to również okazje dla nas, aktualnych Studentów, do poznania Absolwentów naszego Wydziału. Takie spotkania kończą się wymianą zabawnych anegdotek, cennych porad, a często również ofertami pracy w konkretnych firmach.

Oprócz organizacji i realizacji projektów studenckich, członkowie Wydziałowej Rady Samorządu są delegatami do komisji, które kierują pracą Samorządu Studentów Politechniki Warszawskiej (SSPW) w konkretnych aspektach działania:

*Komisja Dydaktyczna* – zajmuje się organizacją i wspieraniem wszelkich działań studenckich związanych z szeroko rozumianą dydaktyką, przede wszystkim w opiniowaniu i opracowywaniu regulaminów przedmiotów oraz ankietyzacji. U delegata tej Komisji możecie znaleźć pomoc w zrozumieniu treści regulaminów.

*Komisja Sportu i Turystyki* – jej celem jest dbanie o aktywne spędzanie czasu przez studentów. Z jej ramienia organizowane są centralne wyjazdy integracyjne, wydarzenia sportowe (Piekielny Wyścig, Liga Rowerowa, Euro Race) oraz wiele innych projektów dla wszystkich studentów Politechniki Warszawskiej. Delegat tej Komisji poprowadzi najlepiej każdą integrację, a także opowie o wydarzeniach organizowanych dla całej społeczności akademickiej.

*Komisja Kultury* – szerzenie kultury wśród studentów oraz inspiracja aktywności o charakterze rozrywkowym to tylko niektóre z szerokiego zakresu zadań tej Komisji, realizowanych w formie organizacji

studenckich wyjść do teatru, filharmonii, opery czy na koncerty. Komisja ta odpowiada także za politechniczne kluby studenckie (Klub Remont, Stodoła) oraz kreowanie programu Varsonaliów – Juwenaliów PW. Delegat Komisji Kultury pomoże Ci znaleźć interesujące wydarzenia kulturalne w studenckiej cenie.

*Komisja Socjalna* – jej zadaniem jest zajmowanie się wszystkimi sprawami socjalnymi studentów, na które składa się pomoc psychologiczna, pomoc osobom niepełnosprawnym oraz pomoc materialna. Delegat tej Komisji udzieli Ci wszelkich informacji o dostępnych świadczeniach socjalnych oraz pomoże w napisaniu wniosku. Student WIChiP, tak jak każdy Student Politechniki Warszawskiej, może ubiegać się o następujące formy pomocy materialnej:

- stypendium socjalne dla studentów znajdujących się w trudnej sytuacji materialnej,
- zapomogi,
- stypendium dla osób niepełnosprawnych,
- stypendium Rektora za wyniki w nauce, osiągnięcia naukowe, artystyczne lub sportowe.

*Komisja Kwaterunkowa* – Politechnika Warszawska jest uczelnią, na której to właśnie studenci kwaterują studentów do akademików. Zajmują się tym delegaci komisji kwaterunkowej, którzy przewodniczą Wydziałowym Komisjom Kwaterunkowym (WKKw). Dzięki temu wszystkie problemy i potrzeby studentów są lepiej zrozumiane i wyjaśniane.

*Komisja Finansowo-Gospodarcza* – zapewnia warunki materialne do sprawnego funkcjonowania samorządności studenckiej. Ogólny budżet Samorządu Studentów Politechniki Warszawskiej na rok 2023 wyniósł

Piknik Wydziałowy Absolwentów i Przyjaciół Wydziału Inżynierii Chemicznej i Procesowej.

ponad 2 miliony złotych! Pieniądze te zostały spożytkowane na rzecz studentów Politechniki Warszawskiej.

*Komisja Zagraniczna* – jej celem jest podejmowanie i korzystanie z inicjatyw międzynarodowych, a także wspieranie wymian zagranicznych, w których uczestniczą studenci IChiP-u. Od delegata tej Komisji dowiesz się wszystkiego w kontekście wymian i współpracy zagranicznej, w tym programów Erasmus+ czy ATHENS.

*Komisja Promocji i Współpracy Zewnętrznej* – zajmuje się szeroko pojętą promocją na portalach społecznościowych, w mediach oraz prasie. Ważnym aspektem pracy tej Komisji jest współpraca zewnętrzna, czyli pozyskiwanie sponsorów. To z inicjatywy właśnie tej Komisji powstają kalendarze lub planery akademickie oraz organizowane pakiety zniżek dla studentów uczelni.

Oprócz komisji działających w obrębie całej Politechniki Warszawskiej mamy także komisje zajmujące się sprawami dotyczącymi jedynie naszego Wydziału. Są to:

*Wydziałowa Komisja Stypendialna* (*WKS*) zajmująca się rozpatrywaniem wniosków o stypendia i zapomogi składanych przez Studentów WIChiP,

*Wydziałowa Komisja Kwaterunkowa* (*WKKw*) zajmująca się sprawami związanymi z kwaterowaniem studentów z naszego Wydziału.

Każdy pierwszoroczny student jest szczególnie zapraszany do udziału i organizacji wszystkich wydarzeń i aktywności studenckich na naszym IChiP-ie. Gorąco zapraszamy wszystkich chętnych do działalności w WRS WIChiP i we wszystkich strukturach SSPW już od pierwszego dnia Waszych studiów! Oprócz dużej ilości pracy zwieńczonej jeszcze większą ilością satysfakcji gwarantujemy towarzystwo wspaniałych, otwartych ludzi.

Jeżeli chcesz dowiedzieć się więcej o tym, co robimy, zapraszamy do obserwowania naszego fanpage'a na Facebooku *WRS IChiP PW:*

# KOŁO NAUKOWE INŻYNIERII CHEMICZNEJ I PROCESOWEJ „VENTURI”

7

Koło Naukowe Inżynierii Chemicznej i Procesowej „Venturi” zrzesza Studentów oraz Doktorantów Politechniki Warszawskiej zainteresowanych inżynierią chemiczną i procesową. W 2025 roku KN IChiP „Venturi” obchodzić będzie 25-lecie działalności studenckiej!

Nasze główne cele to rozwój kompetencji naukowych członków Koła oraz możliwość aktywnej popularyzacji inżynierii chemicznej i procesowej. Członkowie Koła aktywnie włączają się w badania doktorantów i pracowników Wydziału, organizują międzynarodową konferencję naukową, spotkania z firmami, szkolenia, wycieczki dydaktyczne, uczestniczą w pokazach naukowych i wspólnych projektach. Dzięki tej działalności członkowie rozwijają swoją wiedzę teoretyczną i praktyczną, umiejętności organizacyjne, zdobywają doświadczenie w pracy w zespole, a także poszerzają swoje kontakty w świecie nauki i w otoczeniu społecznym Wydziału. Indywidualne prace badawcze, prowadzone przez członków Koła, często przeradzają się w prace dyplomowe – dzięki temu członkostwo w Kole daje możliwość wcześniejszego rozpoczęcia pracy inżynierskiej lub magisterskiej.

Zrzeszamy studentów zaangażowanych i gotowych do poświęcenia swojego czasu na rzecz Koła. Szukamy ludzi odpowiedzialnych, mających głowy pełne twórczych pomysłów, chcących rozwijać siebie i lubiących pracę w zespole. Żeby dołączyć do Koła nie jest potrzebna specjalistyczna wiedza i umiejętności, jedynie motywacja i zaangażowanie. Członkiem Koła można zatem stać się już od początku studiów na Politechnice Warszawskiej.

Poniżej przedstawiamy obszary działalności oraz projekty studenckie realizowane przez Koło Naukowe IChiP „Venturi”:

**Międzynarodowa konferencja naukowa European Young Engineers Conference – EYEC**

Konferencja EYEC jest międzynarodowym wydarzeniem skupiającym młodych inżynierów rozwijających inżynierię chemiczną i procesową oraz nauki pokrewne. Konferencja jest adresowana do studentów studiów pierwszego i drugiego stopnia, jak również dla doktorantów. Ma

Po więcej informacji o konferencji EYEC zapraszamy na jej oficjalną stronę internetową: *eyec.ichip.pw.edu.pl*.

ona charakter międzynarodowy i jej celem jest m.in. wymiana pomysłów naukowych oraz wzajemna dyskusja efektów płynących z realizacji projektów pomiędzy inżynierami z różnych krajów Europy, integracja środowiska młodych naukowców europejskich, a także stworzenie możliwości wzajemnego poznania się młodych naukowców chcących prezentować i publikować swoje najnowsze osiągnięcia naukowo-badawcze. Dzięki tej corocznej autorskiej KN IChiP „Venturi" inicjatywie możliwe staje się dzielenie wiedzą i doświadczeniem między przedstawicielami studenckiego i doktoranckiego ruchu naukowego z różnych uczelni oraz wzajemne nawiązywanie pomiędzy nimi współpracy.

*Po lewej:* prezentacja w trakcie jednej z sesji plenarnych European Young Engineers Conference.
*Po prawej:* wieloletni Gość Specjalny konferencji, prof. Jörg Vienken.

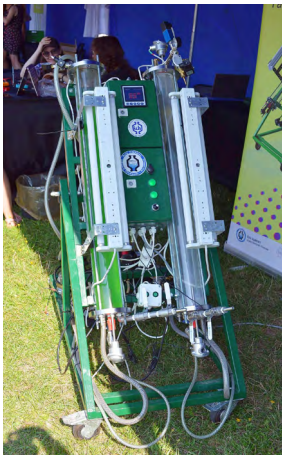
**Projekty naukowe**

Jedną z bardziej znanych instalacji naukowych Koła jest konstrukcja linii browarniczej *IChiPiwo*. Wykorzystując podstawowe składniki piwowarskie, tj. słód, chmiel oraz drożdże, oraz przy dobraniu właściwych parametrów procesowych (np. temperatury i czasu procesu zacierania słodu), pozwala ona na uwarzenie dowolnego typu piwa przechodząc przez wszystkie etapy produkcji.

Kolejnym uznanym projektem naukowym jest *Algaenos* – aparatura do ciśnieniowej hodowli mikroalg, umożliwiająca badanie procesu wychwytu dwutlenku węgla ze spalin. Natomiast największą z instalacji jest *Nitrogenos,* czyli aparatura do skraplania azotu pozyskiwanego z powietrza atmosferycznego, bazująca na obiegu Lindego. Dzięki tym projektom mamy okazję zetknąć się z problemami konstrukcyjnymi

*Po lewej:* rendering na podstawie projektu instalacji do warzenia piwa.
*Po prawej:* owoc naszej pracy – butelka piwa *Pionierskie* gatunku India Pale Ale, pierwszego uwarzonego przy użyciu naszej aparatury.

i technologicznymi występującymi w czasie budowy aparatury. W ostatnich latach Studenci-Członkowie Koła rozwinęli również metodę produkcji mydła ze zużytego oleju roślinnego, podążając za ideą *zero waste*. Z tą koncepcją łączy się także inny projekt aktualnie realizowany w Kole – *Mlekspress*, czyli instalacja do wytwarzania mleka roślinnego z surowców roślinnych, np. owsianych płatków czy orzechów lub migdałów.



*Po lewej:* Algaenos – ciśnieniowa hodowla mikroalg.
*Po prawej:* Nitrogenos – mobilna wytwornica ciekłego azotu.

*Po lewej:* pokazy naukowe dla dzieci podczas Festiwalu Nauki.
*Po prawej:* zajęcia z wychowankami jednego z warszawskich przedszkoli.

**Udział w wydarzeniach popularnonaukowych**

Co roku przygotowujemy stanowiska pokazowe prezentujące ciekawe doświadczenia związane z inżynierią chemiczną. Można nas spotkać na Pikniku Naukowym Polskiego Radia i Centrum Nauki Kopernik, Targach Kół Naukowych i Organizacji Studenckich KONIK, Dniach Otwartych Politechniki Warszawskiej, Nocy Muzeów i innych tematycznych imprezach. W ramach Festiwalu Nauki przygotowujemy lekcje, w których aktywnie uczestniczy młodzież ze szkół średnich.

**Wyjazdy dydaktyczne oraz wydarzenia integracyjne dla członków Koła**

Organizujemy wyjazdy mające na celu integrację Studentów-Członków Koła, w których istotnym elementem jest rozwój naszych umiejętności podczas tematycznych szkoleń, takich jak np. szkolenia z umiejętności miękkich (zarządzanie czasem, zarządzanie projektami, autoprezentacja, praca w grupie) oraz obsługi programów inżynierskich tj. MathCad, MATLAB.

**Współpraca z firmami zewnętrznymi**

W ostatnim roku nasze Koło podjęło współpracę z firmami zewnętrznymi, a także z Centrum Zaawansowanych Technologii i Materiałów (CEZAMAT). Firmy wspierają Koło Naukowe w realizacji projektów, umożliwiają organizację szkoleń i wycieczek dla członków Koła.

Zapraszamy do współpracy!

Zapraszamy na stronę internetową KN IChiP „Venturi" *www.knichip.pw.edu.pl* oraz na naszego *fanpage'a na Facebooku*.

8

### Studia I stopnia

W procedurze kwalifikacyjnej na I rok studiów uwzględnia się wyniki egzaminu maturalnego z trzech przedmiotów. Pierwszym przedmiotem jest matematyka, drugim jeden z przedmiotów do wyboru: fizyka, chemia, biologia lub informatyka, zaś trzecim język obcy. Do przystąpienia do konkursu wymagane jest posiadanie ocen z co najmniej jednego z wymienionych przedmiotów. Na podstawie uzyskanych wyników egzaminu maturalnego kandydaci uzyskują odpowiednią liczbę punktów konkursowych, która wynika z przeliczenia ocen ze wskazanych przedmiotów z egzaminu maturalnego lub z egzaminu z tych przedmiotów zdawanego na uczelni. Kwalifikacja na studia odbywa się na podstawie listy rankingowej punktów konkursowych kandydatów.

Szczegółowy harmonogram i zasady przyjęć na studia I stopnia są dostępne na stronie internetowej Politechniki Warszawskiej *www.pw.edu.pl* w dziale *Studia > Rekrutacja*.

Informacji dotyczących przyjęć na studia udziela także Dziekanat studiów I stopnia – e-mail: *dziekanat.ichip@pw.edu.pl*, tel. 22 234 64 53.

### Studia II stopnia

Rekrutacja na studia II stopnia odbywa się w czasie zimowej sesji egzaminacyjnej i przerwy międzysemestralnej, a studia rozpoczynają się od początku semestru letniego.

O przyjęcie na studia stacjonarne II stopnia mogą ubiegać się:

- Absolwenci 7-semestralnych studiów inżynierskich z tytułem zawodowym inżyniera po ukończeniu kierunku Inżynieria chemiczna i procesowa;
- Absolwenci 7-semestralnych studiów inżynierskich z tytułem zawodowym inżyniera po ukończeniu kierunków: Technologia chemiczna, Inżynieria materiałowa, Biotechnologia i pokrewnych, jeżeli różnice programowe nie przekraczają 40% punktów ECTS przedmiotów kierunkowych realizowanych na studiach I stopnia na WIChiP PW. W tym przypadku warunkiem ukończenia studiów II stopnia może być dodatkowe zaliczenie wskazanych przedmiotów z programu studiów I stopnia na WIChiP PW w wymiarze nieprzekraczającym 30 ECTS. Przy większych różnicach programowych Dziekan może wskazać przedmioty do uzupełnienia przez kandydata przed przyjęciem na studia II stopnia.

- Absolwenci 6-semestralnych studiów I stopnia z tytułem zawodowym licencjata po ukończeniu kierunków technicznych. W tym przypadku kandydaci są zobowiązani do zaliczenia dodatkowych zajęć w wymiarze 30 ECTS przed przyjęciem na studia II stopnia.

Proces rekrutacji kandydatów na studia II stopnia prowadzony jest na podstawie analizy złożonych dokumentów i rozmowy kwalifikacyjnej. Podstawowymi kryteriami przyjęcia kandydata są: wynik końcowy studiów I stopnia stanowiących podstawę do przyjęcia na studia II stopnia oraz średnia ocen uzyskanych na studiach I stopnia. Kandydaci kontynuujący naukę na WIChiP PW są zwolnieni z rozmowy kwalifikacyjnej. Kandydaci są przyjmowani na studia według kolejności na liście rankingowej do wyczerpania limitu miejsc. W przypadku równorzędnych pozycji kandydatów na liście rankingowej w postępowaniu rekrutacyjnym mogą być brane pod uwagę różnice programowe ukończonych kierunków studiów I stopnia.

Kandydaci deklarują wybór specjalności studiów II stopnia w kolejności własnych preferencji. Poszczególne specjalności studiów II stopnia są uruchamiane dla grup minimum 15 osób. Limit przyjęć na studia II stopnia wynosi 80 miejsc. Listy przyjętych na studia II stopnia są ogłaszane nie później niż na pięć dni przed rozpoczęciem zajęć w semestrze letnim roku akademickiego.

Szczegółowy harmonogram i zasady przyjęć na studia II stopnia są dostępne na stronie internetowej Politechniki Warszawskiej *www.pw.edu.pl* w dziale *Studia > Rekrutacja* oraz na *stronie internetowej Wydziału*.

Informacji dotyczących przyjęć na studia udziela także Dziekanat studiów II stopnia – e-mail: *dziekanat.ichip@pw.edu.pl*, tel. 22 234 65 09.

Gdy rok temu, jako kandydat na studia składałem dokumenty na studia prowadzone na Wydziale Inżynierii Chemicznej i Procesowej, nie byłem pewny, czy kierunek studiów, na który się zdecydowałem, to na pewno studia dla mnie. Jak widzicie, naprawdę rozumiem Wasze dylematy. Po rozpoczęciu studiów wszystko się wyjaśniło. Studia oczywiście są wymagające, ale otoczenie sprawia, że da się na IChiP-ie studiować bez problemów. Z kolejnymi semestrami dowiaduję się coraz więcej o Uczelni i Wydziale oraz oczywiście o tajnikach inżynierii chemicznej i procesowej – z pewnością pomogło w tym poznawanie ludzi z naszego Wydziału, którzy tworzą cudowną, rodzinną atmosferę każdego dnia. Każdemu polecam studia kierunku inżynieria chemiczna i procesowa, dają one mnóstwo możliwości, a na IChiP-ie trafia się na wspaniałych ludzi.

— Sami Bouzidi, Student I roku

Rozpoczynając studia na Wydziale Inżynierii Chemicznej i Procesowej, nie do końca wiedziałam czym zajmuje się inżynieria chemiczna. Początkowo wydawało mi się, że nie był to mój wymarzony kierunek i nie wiedziałam gdzie będę mogła znaleźć pracę – jednak już po pierwszym semestrze zdałam sobie sprawę, że nie mogłam trafić lepiej. Na Wydziale panuje rodzinna atmosfera, a prowadzący w bardzo przystępny sposób łączą przekazywanie studentom wiedzy teoretycznej i praktycznej. Nasz IChiP daje wiele możliwości dodatkowego rozwoju np. przez działalność w Kole Naukowym, czy udział w wielu badaniach naukowych prowadzonych na Wydziale.

— inż. Monika Klimek, Studentka II stopnia

Studia na Wydziale Inżynierii Chemicznej i Procesowej są z pewnością fascynującym doświadczeniem. Program studiów jest bogaty i różnorodny, pozwalający z pewnością bardziej zrozumieć otaczający nas świat. Atmosfera na Wydziale jest przyjazna i wspierająca, co bardzo pomaga na wymagającym kierunku inżynieria chemiczna i procesowa, który na IChiP-ie studiujemy. Nauczyciele akademiccy angażują się w nasze edukacyjne cele, promują samodzielne myślenie i stwarzają studentom możliwości zdobycia praktycznych umiejętności. Wybór tego kierunku okazał się trafną decyzją, pozwalając mi zarówno na budowanie ścieżki rozwoju zawodowego, integrację w akademickim środowisku, a przy tym okazało się, że mam tu również szerokie możliwości zdobywania nowych umiejętności organizacyjnych dzięki działalności w Wydziałowej Radzie Samorządu – organizacji studenckiej kreującej życie studenckie na naszym IChiPie.

— Aleksandra Iwańska, Studentka II roku

Wybierając kierunek studiów nie do końca wiedziałem czym jest inżynieria chemiczna i procesowa. Jednak działalność w kole naukowym pozwoliła mi odkryć różnorodne role jakie pełnią inżynierowie procesowi we współczesnym świecie. Po ukończeniu studiów na IChiP-ie będziecie mogli wybrać obszar swojej specjalizacji w zależności od waszych zainteresowań, a wykładane przedmioty przygotują was na wyzwania, z którymi spotkacie się w pracy zawodowej. Zajęcia, to nie tylko wiedza teoretyczna, prowadzący starają się przekazać nam również praktyczne zastosowania tej wiedzy wynikające z ich własnych doświadczeń, a nade wszystko studia na IChiP-ie uczą inżynierskiego sposobu myślenia. Na Wydziale panuje przyjazna atmosfera, a wykładowcy dbają o dobry kontakt ze studentami. Uważam że nie mogłem lepiej wybrać kierunku studiów. Do zobaczenia na IChiP-ie!

— inż. Jakub Lewandowski, Student II stopnia, Przewodniczący KN IChiP „Venturi” w kadencji 2022/23

Na IChiP-ie studiuję od dwóch lat i z każdym semestrem odkrywam nowe fascynujące aspekty inżynierii chemicznej. Studiowanie u nas to nie tylko zrozumienie wiedzy teoretycznej, ale także szeroka możliwość nabycia praktycznych umiejętności, dzięki wielu zajęciom prowadzonym w laboratoriach dydaktycznych Wydziału. Co najważniejsze, cenię sobie atmosferę otwartości i współpracy, która panuje na naszym IChiP-ie. Jest to miejsce, w którym każdy kandydat znajdzie swoje miejsce i jako student będzie mógł rozwijać swoje pasje naukowe inspirujące plany na dalszą przyszłość zawodową. Studia na kierunku inżynieria chemiczna to również możliwość wyjazdów zagranicznych w ramach ogólnodostępnych programów takich jak np. Erasmus+. Ja skorzystałem z tej możliwości rozwoju i praktyki studenckie zrealizuję za granicą w jednej z hiszpańskich firm.

— Wojciech Kowalski, Student II roku

Kiedy zaczynałam studia na IChiP-ie nikt nie mówił, że będzie łatwo, ale nikt też nie mówił, że będzie nudno. Pasjonujące przedmioty i liczne projekty przygotowują nas do rozwiązywania złożonych problemów. Jako przyszli inżynierowie podczas studiów przyswajamy wszechstronną, ale też praktyczną wiedzę. Dzięki temu, po ukończeniu studiów otworzy się przed nami wiele różnorodnych dróg rozwoju zawodowego. Niezależnie od tego, którą ze ścieżek rozwoju wybierzesz, na naszym IChiP-ie na każdym kroku czeka na Ciebie wsparcie. Prowadzący chętnie pomagają w zrozumieniu trudniejszych zagadnień i zachęcają do poszerzania wiedzy, a Koleżanki i Koledzy z wyższych lat studiów chętnie dzielą się cennymi wskazówkami. Gdybym mogła wybierać drugi raz, znowu wybrałabym IChiP.

— Zuzanna Kupniewska, Studentka II roku

Studia na naszym Wydziale są obszerne oraz szeroko urozmaicone tematycznie – jako przyszli inżynierowie uczymy się wielu różnych zagadnień, niekoniecznie ściśle związanych z chemią. W trakcie kolejnych semestrów studiów z pewnością nie możemy liczyć na nudę, bo studiowanie inżynierii chemicznej i procesowej do rzeczy najprostszych nie należy. Natomiast ciepła, rodzinna atmosfera jaka panuje na naszym IChiPie, liczne wydarzenia studenckie i kulturalne sprawiają, że studia przestają być tylko nauką, a mogą stać się fajną przygodą pozwalającą na twórcze rozwijanie swoich pasji.

— Zuzanna Zalińska, Studentka III roku

Studia na IChiP-ie to przygoda dająca wiele ścieżek rozwoju przyszłej kariery zawodowej. Wybierając kierunek studiów inżynieria chemiczna i procesowa nie wiedziałem, gdzie w przyszłości będę mógł pracować, dopiero w czasie studiów rozmowy z absolwentami i studentami starszych lat uświadomiły mi jak różnorodne ścieżki można obrać po ukończeniu naszego IChiP-u. Zdobywana w trakcie studiów różnorodna wiedza pozwala na odnalezienie się w klasycznych ścieżkach kariery, takich jak biura projektowe i zakłady przemysłu chemicznego i przetwórczego, ale także w firmach związanych z nowymi źródłami energii, lotnictwem, farmacją czy inżynierią biomedyczną. Jeżeli ktoś chce rozwijać swoje zainteresowania naukowe może tego dokonać poprzez zaangażowanie się w działalność Koła Naukowego lub pomóc pracownikom w badaniach naukowych w ramach „Banku Studentów" działającego na naszym Wydziale. Oczywiście, studia na kierunku inżynieria chemiczna i procesowa bywają wymagające, jednak moim zdaniem zdobywana wiedza w pełni to rekompensuje! Wydział jest kameralny, więc prawie wszystkich studentów zna się z widzenia, studenci też pomagają sobie w różnych studenckich trudnościach. Wykładowcom zależy, by studenci jak najlepiej zrozumieli czego i po co się uczą, więc wiele zaliczeń ma formę rozmowy na temat wykonanego projektu. Działalność w organizacjach studenckich, takich jak Koło Naukowe czy Wydziałowa Rada Samorządu Studentów, dodatkowo wzbogaca doświadczenie studiowania na naszym IChiPie, rozwijając między innymi umiejętności współpracy.

— inż. Grzegorz Bernacki, Student II stopnia, Przewodniczący KN IChiP „Venturi" w kadencji 2023/24

Kolejne semestry studiów na IChiP-ie to dla mnie coraz to nowe doświadczenia i porcje wiedzy, które otwierają oczy na fascynujący świat nauki i rozwoju. Potraktujcie studia kierunku inżynieria chemiczna i procesowa jako wartościową inwestycję w siebie. Dzięki różnorodnym przedmiotom, każdy znajdzie coś dla siebie, niezależnie czy interesuje się przemysłem, biologią, medycyną czy nanotechnologią. To miejsce, gdzie można się dydaktyczne odnaleźć i naukowo rozwijać. Ponadto, IChiP to z pewnością nie tylko nauka, ale także miejsce, w którym spotkałam wspaniałych i inspirujących ludzi, z którymi do tej pory miałam okazję do kreatywnego zorganizowania wielu projektów kulturalnych dla innych studentów naszego Wydziału i Uczelni.

— Julia Grabowska, Studentka III roku

Na naszym IChiP-ie najbardziej doceniam przyjazną i kameralną atmosferę, prawie rodzinną. Ze względu na relatywnie małą liczbę studentów w porównaniu do innych Wydziałów naszej Uczelni, osoby z każdego roku studiów znają się ze sobą choćby przelotnie, przez co przez całe studia możemy liczyć na pomoc studentów starszych lat studiów w zrozumieniu trudniejszych zagadnień czy przy bardziej skomplikowanych projektach. Pamiętajcie by w przyszłości odwdzięczyć się tym samym Waszym następcom! Wykładowcy są nastawieni przyjaźnie, ale rzetelnie podchodzą do swoich obowiązków jasno nauczając prowadzone przedmioty. Po ukończeniu studiów na naszym IChiP-ie sposobów na kontynuowanie kariery jest naprawdę wiele. Zapraszamy – przekonajcie się sami ile po IChiP-ie możliwych jest do wyboru dalszych ścieżek :) I jeszcze jedno – Wasza nieograniczona kreatywność podczas studiów być może pozwoli Wam zrealizować wakacyjne praktyki w browarze craftowym w Chorwacji – mi się to udało!

— Mateusz Dygas, Student III roku

# 10

Zachęcamy do zapoznania się z sylwetkami absolwentek i absolwentów naszego Wydziału, które pozwolą poznać przykładowe perspektywy pracy, która czeka na absolwentów kierunku inżynieria chemiczna i procesowa na Politechnice Warszawskiej.

## Dr inż. Paweł Bielski

- ABSOLWENT
  *Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej*
  *studia magisterskie (1995), doktorat (2003)*
- Product Manager
  *Endress+ Hauser Polska (2000–2001)*
- Ukończenie studiów podyplomowych
  *Szkoła Główna Handlowa, kierunek: zarządzanie (2005)*
- Kierownik
  *Wydział Kontroli Jakości – Mennica-Metale Szlachetne (2003–2005)*
- Dyrektor
  *Pion Handlu i Marketingu – Mennica-Metale Szlachetne (2005–2009)*
- Dyrektor
  *Pion Strategii i Rozwoju – Grupa Azoty Zakłady Azotowe „Puławy" – zarządzanie strategią i rozwojem oraz nadzór nad realizacją projektów rozwojowych i kluczowych projektów międzynarodowych (2009–2013)*
- Ukończenie The Strategic Leadership Academy
  *ICAN Institute (2013)*
- Dyrektor
  *Departament Korporacyjny Strategii i Rozwoju – Grupa Azoty – zarządzanie strategią i rozwojem, wsparcie w budowaniu i realizacji strategii biznesowej Spółki, nadzór nad realizacją strategii, monitoring projektów strategicznych oraz zarządzanie kluczowymi projektami rozwojowymi (2014–2016)*
- DYREKTOR
  *Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Chemii Przemysłowej im. prof. Ignacego Mościckiego (od 2016)*
- Członek Rady Nadzorczej
  *Grupa Azoty (2019–2020)*

Pełne sylwetki absolwentów przedstawionych w niniejszym rozdziale są dostępne pod adresem *ichip.pw.edu.pl/Wydzial-Inzynierii-Chemicznej-i-Procesowej/Kandydaci/Sylwetki-Absolwentow* lub po zeskanowaniu poniższego kodu:

## Ana Vurdelja

- Ukończenie pierwszego roku studiów inżynierskich
  *McGill University w Montrealu* (*2012*)
- Podjęcie pracy nauczyciela
  *Międzynarodowe przedszkole – duża lekcja odpowiedzialności, kreatywności oraz dobrej organizacji czasu*
- Obrona pracy inżynierskiej
  *Praca z zakresu mechanizmów modyfikowanego uwalniania leków oraz przedstawienie jej wyników na konferencji ISSC International Scientific Conference w Gdańsku* (*2015*)
- ABSOLWENTKA
  *Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej, kierunek: inżynieria chemiczna i procesowa* (*2015*)
- Associate Consultant
  *Simon-Kucher & Partners – zdobycie umiejętności analizy danych, pracy pod presją czasu i współpracy z ekspertami* (*2015*)
- Country Clinical Trial Assistant
  *W firmie IQVIA – pierwsza praca w obszarze badań klinicznych dla wiodącej szwajcarskiej firmy farmaceutycznej Roche* (*2016*)
- Global Clinical Trial Assistant
  *W firmie DOCS dla firmy farmaceutycznej Janssen* (*2017*)
- GLOBAL STUDY ASSOCIATE MANAGER
  *W firmie AstraZeneca Pharma Polska – bycie częścią globalnego zespołu zarządzającego badaniami klinicznymi na całym świecie, w różnych obszarach terapeutycznych* (*2018*)

## Dr inż. Michał Wojasiński

- Wyjazd do Francji
  *Badania do pracy magisterskiej prowadzone w ramach programu Erasmus*
- ABSOLWENT
  *Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej kierunek: inżynieria chemiczna* (*2011*)
- Mentor
  *Warszawski Akcelerator dla start-upów* (*WAW.ac*)
- Obrona doktoratu
  *Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej w dyscyplinie inżynieria chemiczna* (*2019*)
- ADIUNKT
  *Politechnika Warszawska – badania procesów otrzymywania nanostruktur do zastosowań w inżynierii tkankowej i medycynie regeneracyjnej* (*2019*)

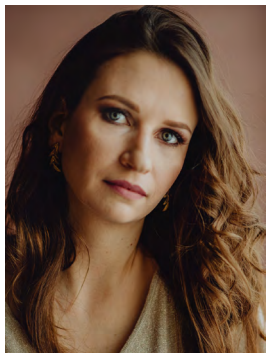
## Aleksandra Okołowicz (Nowosad)

- Koordynowanie projektu dla studentów PW
  *Bal połowinkowy dla studentów PW* (*2016*)
- Przewodnicząca
  *Wydziałowa Rada Samorządu Inżynierii Chemicznej i Procesowej* (*2016–2017*)
- Prowadzenie studenckiego zespołu
  *Ambasadorzy Danone* (*2019*)
- Staż managerski
  *Procter & Gamble* (*2020*)
- Uzyskanie certyfikatu
  *Certificate in Business for Engineers w Szkole Biznesu PW* (*2020*)
- ABSOLWENTKA
  *Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej*
  *kierunek: inżynieria chemiczna i procesowa* (*2020*)
- KIEROWNIK DS. PRODUKCJI
  *Procter & Gamble* (*2020*)

## Jerzy Szafarczyk

- Projektant instalacji technologicznych
  *Wybór pracy jeszcze przed ukończeniem studiów, mimo bardziej opłacalnych finansowo ofert z handlu*
- ABSOLWENT
  *Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej*
  *kierunek: inżynieria chemiczna i procesowa* (*1998*)
- Decyzja o wyjeździe
  *Praca dla firmy Technip w Holandii* (*2000*)
- Powrót do Polski (2003)
- Podjęcie pracy w General Electric Oil & Gas
  *Obecnie Baker Hughes* (*2007*)
- Kierownik Zespołu
  *Dział Project Engineering, Baker Hughes*
- Kierownik Zespołu
  *Dział Compressor Operability, Baker Hughes*
- SENIOR ENGINEER
  *Dział Compressor Operability, Baker Hughes* (*2018*)

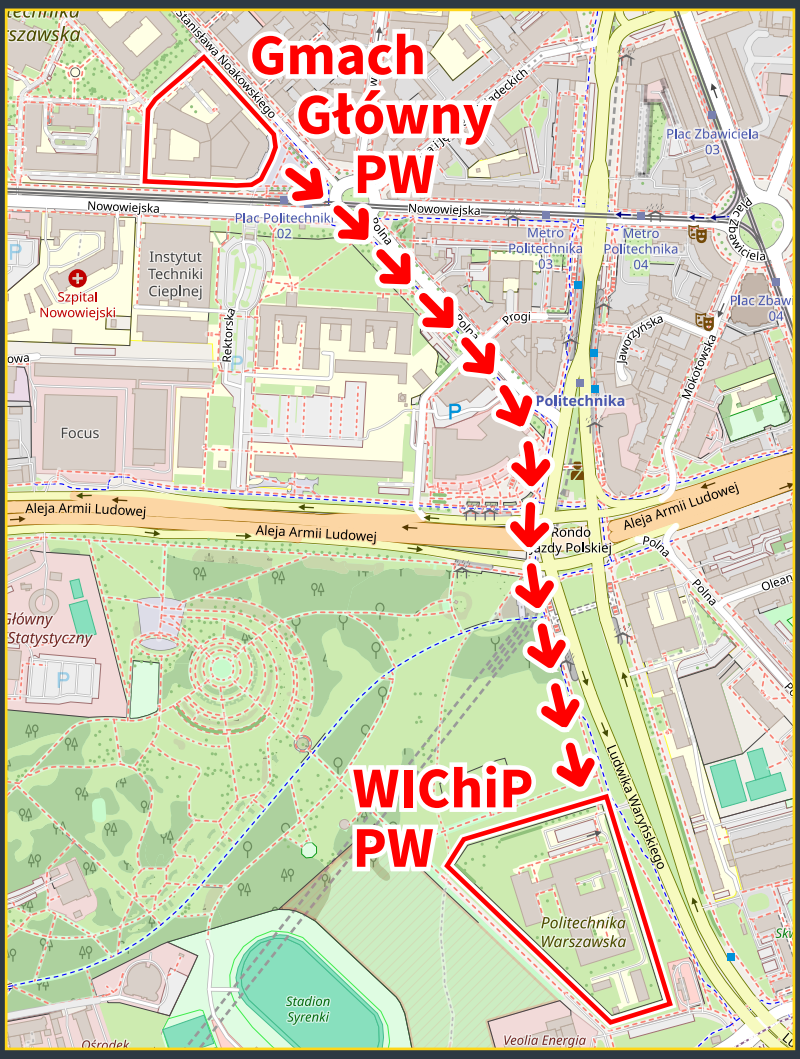
## Karolina Łukasik



- Rozpoczęcie równoległych studiów
  *Wydział Fizyki UW* (*2012*)
- ABSOLWENTKA
  *Wydział Chemiczny, studia inżynierskie*
  *kierunek: technologia chemiczna* (*2014*)
- Praktyki studenckie
  *BASF* (*2015*)
- Inżynier projektu i sprzedaży
  *ChemTech Process Filtration & Engineering* (*2016*)
- ABSOLWENTKA
  *Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej, studia magisterskie*
  *kierunek: inżynieria chemiczna i procesowa* (*2019*)
- INSIDE SALES ENGINEER
  *Inżynier wsparcia technicznego w Alfa Laval* (*2019*)

## Grzegorz Pieniak

- ABSOLWENT
  *Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej* (*1981*)
- Kariera w biurze projektowym
  *Przejście przez wszystkie szczeble kariery oraz osiągnięcie najwyższego szczebla kariery w danej firmie: asystent, starszy asystent, projektant, starszy projektant, starszy projektant prowadzący, kierownik zespołu*
- Naczelnik
  *Wydział Postępu Technicznego i Eksploatacji CPN – zaangażowanie we wdrażanie nowych technologii oraz całościowa modernizacja baz paliw*
- Wiceprezes Zarządu
  *Naftobazy – zdobycie i pogłębianie doświadczenia związanego z modernizacją infrastruktury, unowocześnianiem i rozwojem branży naftowej, a w szczególności baz, co poskutkowało najwyższą oceną kompetencji technicznych przez dwa największe światowe koncerny logistyczne w procesie prywatyzacji Spółki*
- WŁAŚCICIEL
  *Biuro Inżynierskie Centrum – biuro projektowe, które od 12 lat rozwija i w którym praca jest źródłem nieustannej satysfakcji*




**Nasz adres:**
**Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej PW**
**ul. Ludwika Waryńskiego 1**
**00-645 Warszawa**

**Telefon (Dziekanat studiów I stopnia): 22 234 64 53**
**Telefon (Dziekanat studiów II stopnia): 22 234 65 09**
**E-mail: rekrutacja.ichip@pw.edu.pl**
**Strona internetowa: www.ichip.pw.edu.pl**
**Facebook: facebook.com/WIChiPPW**

**Zapraszamy do kontaktu!**