



Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej
Politechnika Warszawska

Specjalność:
GREEN TECHNOLOGIES IN
CHEMICAL ENGINEERING

A MASTER TRACK IN ENGLISH at FCPE/WIChiP

Prof. Andrzej Stankiewicz
kierownik specjalności

10 grudzień 2025

Korzyści ze studiowania GTCE

- **Nowoczesna, przyszłościowa specjalizacja** – zielone technologie, zrównoważone procesy, zielona chemia, intensyfikacja procesów, technologie z odnawialnych surowców i zasilania
- **Przygotowanie do wyzwań przyszłości** – transformacja energetyczna, gospodarka o obiegu zamkniętym, minimalizacja wpływu przemysłu na środowisko.
- **Studia w języku angielskim** – rozwój kompetencji międzynarodowych i przewaga na globalnym rynku pracy.
- **Silne przygotowanie inżynierskie** – projektowanie instalacji, modelowanie procesów (CAD/CFD), automatyka i optymalizacja.
- **Szerokie możliwości kariery** – przemysł chemiczny, biotechnologiczny, energetyka, farmacja, przemysł przetwórczy, R&D.



Applied Transport Phenomena - Eugeniusz Molga, prof. dr hab. inż. (ECTS credits: 3)

Cel

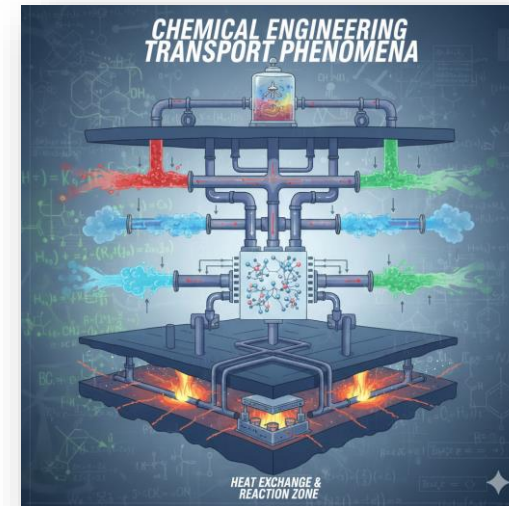
Wyjaśnienie zasad przenoszenia:

- pędu,
- ciepła
- masy

Praktyczne zastosowanie wiedzy z zakresu zjawisk transportowych – wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych.

Wykład (30 godz.)

Laboratorium (15 godz.)



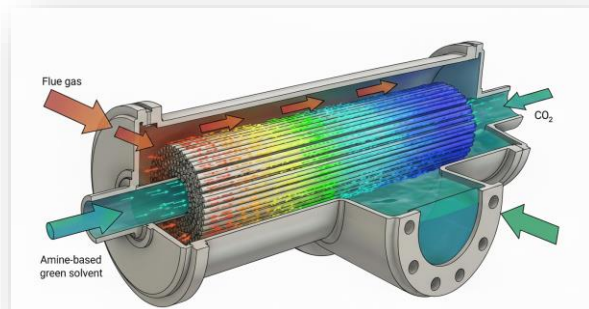
Applied Fluid Mechanics – Antoni Rozeń, prof. uczelni dr hav. inż. (ECTS credits: 2)

Cel zajęć

- Opanowanie **podstaw mechaniki płynów**: własności płynów, statyka, kinematyka i dynamika przepływów.
- Poznanie **charakterystyki przepływów oraz metod obliczeń hydraulicznych**.
- Zapoznanie z **urządzeniami do przetwarzania płynów, przyrządami pomiarowymi oraz zasadami ich doboru**.

Wykład (20 godz.)

Laboratorium (10 godz.)

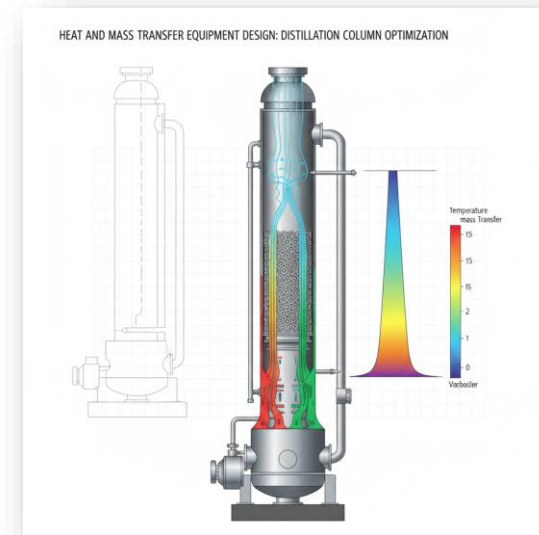


Equipment for Heat and Mass Transfer – Andrzej Krasiński, prof. uczelni dr hab. inż. (ECTS credits: 2)

Cel

Poznanie **budowy, zasad działania i zastosowań typowych urządzeń przemysłu chemicznego** oraz **opanowanie podstawowych obliczeń** potrzebnych do ich doboru.

Wykład (30 godz.)



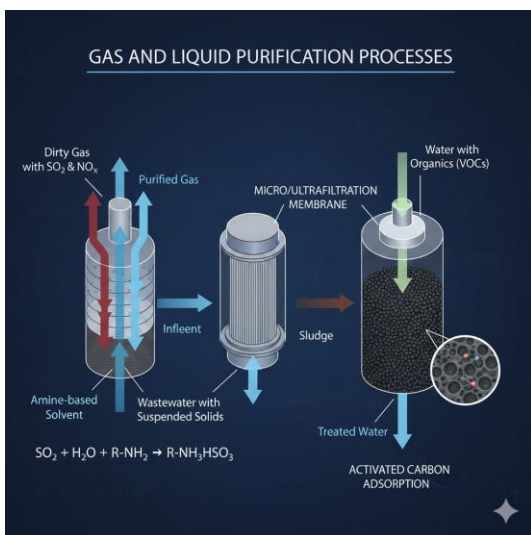
Gas and Liquid Purification Processes - Arkadiusz Moskal, prof. dr hab. inż. (ECTS credits: 3)

Cel

Poznanie **procesów biologicznych, chemicznych i fizykochemicznych** stosowanych do **oczyszczania gazów i cieczy** oraz **opanowanie technik rozdzielania układów rozproszonych**. Studenci naberą umiejętności **oceny skuteczności procesów separacji, stosowania technik sorpcyjnych** oraz **oceny stopnia zanieczyszczenia**. Istotnym celem zajęć jest także **samodzielny dobór odpowiednich metod separacji w skali przemysłowej**, ze szczególnym uwzględnieniem **oczyszczania ścieków i gazów odlotowych**.

Wykład (30 godz.)

Laboratorium (15 godz.)



Kinetics, Catalysis & Reactor Design – Andrzej Stankiewicz, prof. dr inż. (ECTS credits: 5)

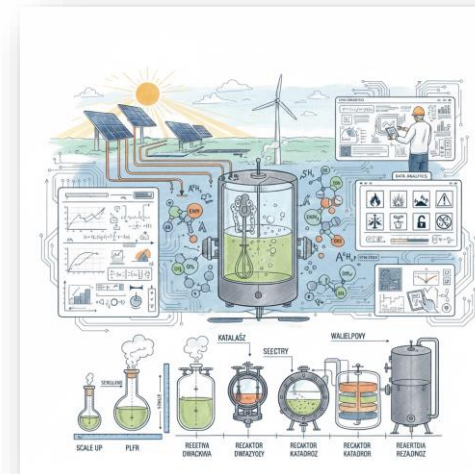
Cel

Zdobycie wiedzy z **kinetyki reakcji chemicznych**, **katalizy** i **bezpieczeństwa pracy reaktorów**. Studenci uczą się **stosować tę wiedzę w projektowaniu, skalowaniu i obsłudze reaktorów jedno- i wielofazowych** oraz **dobierać optymalny typ reaktora dla danego procesu**.

Program obejmuje również **zajęcia praktyczne** i zapoznanie studentów z **nowoczesnymi rozwiązaniami wykorzystującymi odnawialne źródła energii**.

Wykład (30 godz.)

Projekt (45 godz.)



Process Dynamics & Control – Jan Krzysztoforski, dr inż. (ECTS credits: 2)

Cel

Zdobycie wiedzy z **dynamiki obiektów** oraz **podstawy sterowania i regulacji procesów** z naciskiem na **Zielone Technologie**. Studenci uczą się **projektowania prostych układów regulacji** aparatów procesowych oraz poznają **metody doświadczalne i podstawy modelowania matematycznego** układów dynamicznych. Zajęcia łączą **teorię z praktyką inżynierską**.

Wykład (20 godz.)

Laboratorium (10 godz.)

Bioconversion of Waste Raw Materials – Maciej Pilarek, prof. uczelni dr inż. (ECTS credits: 2)

Cel

Celem zajęć jest przedstawienie **przemysłowej biokonwersji odpadów** z wykorzystaniem **drobnoustrojów i enzymów**. Omawiana jest **biotechnologiczna utylizacja odpadów** jako **efektywna i ekonomiczna metoda** zagospodarowania surowców. Procesy te umożliwiają produkcję **biopaliw, żywności, dodatków paszowych** oraz **związków farmaceutycznych** w ramach **zrównoważonej gospodarki**.

Wykład (30 godz.)



Bioreactor Design & Modelling – Paweł Sobieszuk, prof. dr hab. inż. (ECTS credits: 3)

Cel

Studenci poznają **ilościowy opis procesów w bioreaktorach** oparty na **kinetyce wzrostu mikroorganizmów i reakcji enzymatycznych** oraz **hydrodynamicie reaktora**.
Poznają zasady **bilansowania i modelowania bioreaktorów** do hodowli mikroorganizmów. Zdobywają też umiejętności **bilansowania i modelowania bioreaktorów homo- i heterofazowych enzymatycznych**.

Wykład (20 godz.)

Projekt (15 godz.)



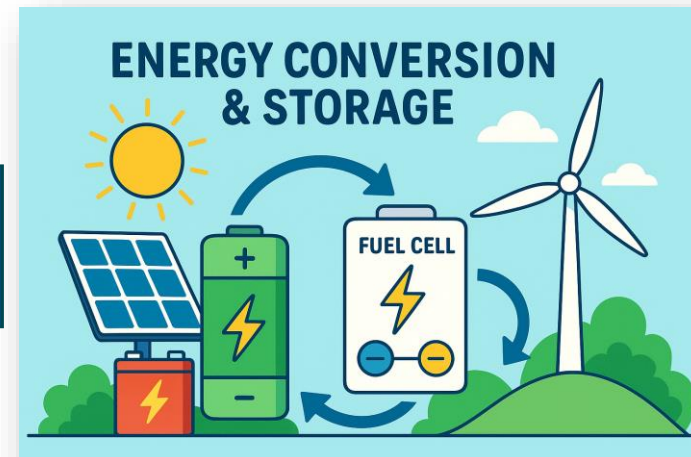
Energy Conversion & Storage – Paweł Gierycz, prof. dr hab. inż. (ECTS credits: 2)

Cel

Przedmiot wprowadza do tematyki **przetwarzania i magazynowania energii**, przedstawiając np. pojęcia energii, egzergii i zużycia energii. Studenci poznają **nieodnawialne, odnawialne i niekonwencjonalne źródła energii** oraz metody ich przetwarzania i magazynowania. Omawiane są także **zagrożenia środowiskowe** związane z wykorzystaniem energii, w tym odpady energetyczne i radioaktywne.



Wykład (20 godz.)



Electrochemistry for Renewable Energy – Maciej Marczewski, dr inż. (ECTS credits: 3)

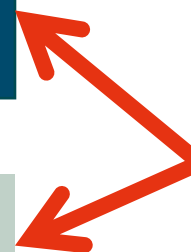


Wykład (20 godz.)

Laboratorium (15 godz.)

Cel

Student zdobędzie **wiedzę teoretyczną o urządzeniach elektrochemicznych** do magazynowania i konwersji energii oraz o **materiałach stosowanych w tych urządzeniach**. Będzie rozumiał **zasady działania ogniw, baterii, superkondensatorów i ogniw paliwowych**. Student będzie potrafił **dobierać odpowiednie urządzenia do różnych zastosowań**, uwzględniając aspekty techniczne, ekonomiczne i środowiskowe.



Sustainable Development in Process Engineering – Paweł Gierycz, prof. dr hab. inż. (ECTS credits: 3)

Cel

Przedstawienie **konceptji zrównoważonego rozwoju** jako fundamentu **trwałego rozwoju społeczno-gospodarczego** oraz omówienie **niekonwencjonalnych źródeł energii** i **nowoczesnych technologii środowiskowych**. Studenci poznają **zasady przepływu materii w przyrodzie** oraz **potencjalne zagrożenia związane z wdrażaniem zrównoważonego rozwoju**, takie jak **zanieczyszczenia powietrza, wody i gleby**.

Dodatkowo poruszane są **podstawy zarządzania środowiskowego**, w tym **standardy ISO 14001 i EMAS** oraz **analiza cyklu życia produktów (LCA)**.

Wykład (20 godz.)

Projekt (15 godz.)

SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN PROCESS ENGINEERING



Industrial Process Modelling & Simulation – Łukasz Makowski, prof. dr hab. inż. (ECTS credits: 5)

Cel

Nabycie umiejętności **obsługi zaawansowanego oprogramowania CAD** do projektowania instalacji w przemyśle chemicznym oraz uzyskanie **kompletnego schematu procesu** jako końcowego efektu prac projektowych.

Studenci zdobywają **wiedzę z obliczeniowej analizy przepływów** oraz umiejętność wykorzystania **kodów numerycznych do symulacji procesów inżynierii chemicznej i procesowej**. Zajęcia obejmują **podstawy numerycznej symulacji transportu pędu, energii i masy** oraz praktyczne rozwiązywanie tych zagadnień z użyciem **solwera CFD**.

Wykład (30 godz.)

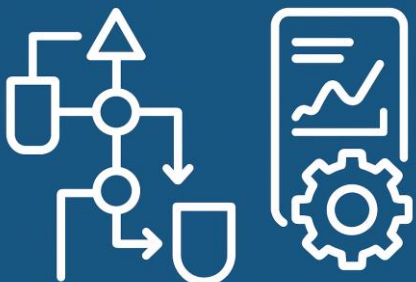
Projekt (45 godz.)

INDUSTRIAL PROCESS MODELL & SIMULATION



Process Optimisation – Artur Poświata, dr inż. (ECTS credits: 3)

PROCESS OPTIMISATION



Wykład (30 godz.)

Projekt (15 godz.)

Cel

Przedstawienie znaczenia **optymalizacji procesów w inżynierii chemicznej** przy projektowaniu nowych i modernizacji istniejących technologii. Obejmuje on naukę **stosowania algorytmów optymalizacyjnych** w zadaniach z ograniczeniami równościowymi i nierównościowymi. Umożliwia również zdobycie umiejętności wykorzystania **metod optymalizacji statycznej i dynamicznej** w procesach wieloetapowych i ciągłych.

Advanced Materials in Chemical Engineering – Marta Mazurkiewicz-Pawlicka, dr inż. (ECTS credits: 2)**Cel**

Przedstawienie studentom **nowoczesnych technik inżynierii chemicznej i procesowej** stosowanych przy **projektowaniu materiałów do zaawansowanych zastosowań**.

Laboratorium umożliwia poznanie **metod wytwarzania zaawansowanych materiałów** oraz **praktyczne wykorzystanie wiedzy z wykładów**.

Studenci uczą się **analizy i interpretacji wyników** dotyczących **otrzymanych materiałów**.

Wykład (20 godz.)

Laboratorium (10 godz.)

Advanced Waste Management – Andrzej Plichta, prof. uczelni dr hab. inż. (ECTS credits: 2)**Cel**

Zapoznanie studentów z **problemami gospodarki odpadami** oraz **skalą ich rocznej produkcji** w zależności od **rodzaju materiału**. Zajęcia obejmują **analizę bilansów odpadów** w kontekście **ekologii i gospodarki cyrkularnej**, z naciskiem na **minimalizowanie wpływu na środowisko**.

Studenci poznają **możliwości zagospodarowania odpadów**, w tym **technologie recyklingu tworzyw sztucznych** oraz innych materiałów.

Wykład (20 godz.)

Projekt (10 godz.)

Engineering Methods in Physiology – **Tomasz Sosnowski**, prof. dr hab. inż. (ECTS credits: 2)

Cel

Przedmiot obejmuje zastosowanie **metod ilościowych do analizy procesów fizjologicznych** zachodzących w organizmie człowieka. Omawia też **przenoszenie pędu, energii i masy** w organizmie ludzkim wraz z przykładami obliczeń ilustrującymi te zjawiska. Dodatkowo przedstawia **zastosowania inżynierii chemicznej** w projektowaniu układów podawania leków oraz sztucznych narządów.

Wykład (20 godz.)

Fundamentals of Process Intensification – **Andrzej Stankiewicz**, prof. dr inż. (ECTS credits: 4)

Cel

Zajęcia umożliwiają zdobycie **podstawowej wiedzy o aparaturze i metodach intensyfikacji procesów**. Studenci uczą się również **wykorzystywania tej wiedzy do projektowania bezpiecznych i przyjaznych środowisku procesów chemicznych**.

Wykład (30 godz.)

Projekt (30 godz.)

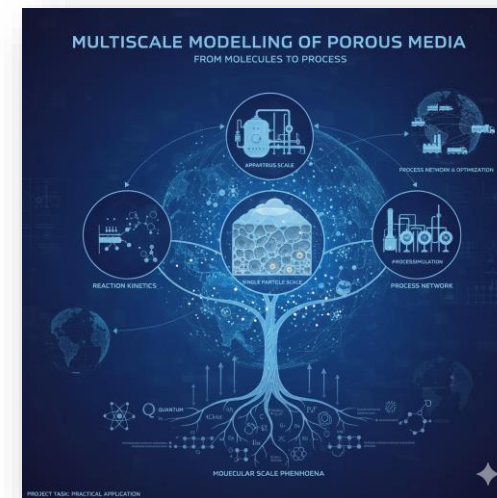
Multiscale Modelling – Eugeniusz Molga, prof. dr hab. inż. (ECTS credits: 2)

Cel

Przedmiot dotyczy **najnowszych trendów w modelowaniu procesów zachodzących w porowatych ziarnach ciała stałego** z uwzględnieniem zjawisk na poziomie molekularnym. Omawia on **metody przenoszenia informacji między skalą molekularną a skalą ziarna i aparatu**, co pozwala łączyć mikro- i makroskopowe aspekty procesów. Zakres zajęć obejmuje również **praktyczne wykorzystanie modelowania wieloskalowego** poprzez realizację zadania projektowego.

Wykład (20 godz.)

Projekt (10 godz.)



Process Economy – Roman Krzywda, dr inż. (ECTS credits: 5)

Cel

Zapoznanie studentów ze sposobami wykonywania **analizy kosztów w przemyśle chemicznym** metodami należącymi do grup ocena rzędu wielkości i oszacowania studialne.

Wykład (30 godz.)

Projekt (30 godz.)





HES sem. 2

HES semestr 2 do wyboru dwa przedmioty za minimum 5 punktów ECTS								
Blok	Kod	Nazwa	Ects	WYK	PRO	CWI	LAB	Suma
nd	1070-ICGTE-MSA-H01	Program Management	2	15	15			30
nd	1070-ICGTE-MSA-H02	Marketing Strategy in Startups	3	30		15		45
nd	1070-ICGTE-MSA-H03	Project Controlling	2	30				30
nd	1070-ICGTE-MSA-H04	Advanced Process Modeling	3	30			15	45
		RAZEM MODUŁ	5					75

Sem. 3

Sem: 03 ICZTC-S3-MSA-1070 Zielone Technologie w Inżynierii Chemicznej										
Blok	Status	Moduł wybieralny	Kod	Nazwa	Ects	WYK	PRO	CWI	LAB	Suma
nd	Obowiązkowy		1070-ICGTE-MSA-301	Diploma Workshop	8				90	90
nd	Obowiązkowy		1070-ICGTE-MSA-302	Diploma Seminar	2			30		30
nd	Obowiązkowy		1070-ICGTE-MSA-303	Master of Science Thesis	20				180	180



Dziękuję
za uwagę