



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Projekt z inżynierii procesowej

### Przedmiot

Kierunek studiów

Technologie obiegu zamkniętego

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/4

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

15

### Liczba punktów ECTS

1

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Kinga Rajewska

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: kinga.rajewska@put.poznan.pl

Wydział Technologii Chemicznej

### Wymagania wstępne

Student posiada podstawową wiedzę z matematyki, fizyki i chemii zdobytą na zajęciach na I stopniu studiów, umożliwiającą zrozumienie zadań projektowych w inżynierii procesowej z zakresu mechaniki płynów, wymiany ciepła i masy. Ma umiejętność samokształcenia się, potrafi pracować indywidualnie i w zespole, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski. Potrafi stosować zasady BHP związane z wykonywaną pracą. Rozumie potrzebę ciągłego doksztalcania się i stawiania sobie ambitnych celów na drodze do osiągnięcia wyższego wykształcenia, ma świadomość odpowiedzialności za zadania realizowane w pracy zespołowej.

### Cel przedmiotu

Uzyskanie wiedzy z zakresu modelowania i projektowania procesów przepływowych, cieplnych, dyfuzyjnych, termodynamiki powietrza wilgotnego oraz podstaw teorii filtracji i filtrowania i aparatury do realizacji procesów w zagadnieniach inżynierii procesowej.



### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. Posiada poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki niezbędną do modelowania, planowania, optymalizacji i charakteryzowania procesów w praktyce inżynierskiej oraz planowania doświadczeń i opracowywania wyników badań eksperymentalnych - K\_W01.
2. Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu fizyki pozwalającą na zrozumienie procesów fizycznych, związanych z inżynierią procesową - K\_W02.
3. Ma podstawową wiedzę dotyczącą urządzeń i instalacji stosowanych w technologiach obiegu zamkniętego - K\_W12.
4. Posiada wiedzę w zakresie podstaw fizycznych operacji jednostkowych technologii obiegu zamkniętego - K\_W22.
5. Posiada wiedzę w zakresie procesów wymiany ciepła, masy i pędu - K\_W23.

#### Umiejętności

11. Posiada umiejętność pozyskiwania i krytycznej oceny informacji z literatury, baz danych oraz innych źródeł oraz formułowania na tej podstawie opinii i raportów - K\_U01.
2. Potrafi realizować samokształcenie, przygotować w języku polskim i angielskim opracowanie problemu z zakresu studiowanego kierunku- K\_U04.
3. Potrafi planować i organizować pracę indywidualną oraz w zespole - K\_U08.
4. Potrafi sporządzać bilanse masy i energii procesów jednostkowych w technologiach obiegu zamkniętego - K\_U17.
5. Potrafi, z wykorzystaniem metod analitycznych i eksperymentalnych, sformułować założenia i sposoby ich realizacji dla prostych zadań inżynierskich w zakresie projektowania instalacji obiegu zamkniętego - K\_U22.

#### Kompetencje społeczne

1. Postępuje zgodnie z zasadami moralnymi i zasadami etyki zawodowej - K\_K01.
2. Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy - K\_K06.
3. Ma ukształtowaną świadomość ograniczeń nauki i techniki, związanych z ochroną środowiska naturalnego i ma świadomość negatywnego wpływu człowieka na stan środowiska - K\_K10.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Umiejętności nabyte w ramach zajęć projektowych weryfikowane są podstawie mikroprojektów wykonywanych za zajęciach stacjonarnie lub on-line w zależności od sposobu prowadzenia zajęć.



## **Treści programowe**

Zajęcia projektowe są integralną częścią przedmiotu, w ramach którego wyłożone są podstawy inżynierii procesowej.

Zadania rozwiązywane na zajęciach dotyczą projektowania zorientowanego procesowo, które ma na celu m.in. modyfikację procesów z uwzględnieniem kryteriów optymalizacyjnych np. zmianę warunków procesowych czy mediów. Z punktu widzenia struktury procesu projektowania studenci realizują zagadnienia dotyczące mikrostruktury projektu, czyli zadań elementarnych związanych z poszukiwaniem możliwych rozwiązań spełniających wymagania projektowe. Polega to np. na doborze właściwych materiałów oraz możliwości przekonstruowania elementu z uwzględnieniem niezbędnych kryteriów i wykorzystaniem potencjalnych możliwości materiału.

Studenci rozwiązują także zadania z bilansowania pędu, masy i energii, które są integralną częścią projektów z zakresu inżynierii procesowej.

## **Metody dydaktyczne**

Zajęcia projektowe: rozwiązywanie przykładów na tablicy oraz wykonanie zadań podanych przez prowadzącego.

## **Literatura**

### Podstawowa

1. Kowalski S.J., Teoria procesów przepływowych cieplnych i dyfuzyjnych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Wyd. 1999 oraz 2008.
2. Kembłowski Z., Michałowski S., Strumiłło Cz., Zarzycki R., Podstawy teoretyczne inżynierii chemicznej i procesowej, Warszawa, PWN 1985.
3. Malczewski J., Piekarski M., Modele procesów transportu masy, pędu i energii, Warszawa, PWN 1992.
4. Zadania projektowe z inżynierii procesowej, Biń A., Huettner M., Kopeć J., Kozłowski M., Nowosielski J., Sieniutycz S., Szembek-Stoeger M., Szwast Z., Wolny A., Wyd. Politechniki Warszawskiej 1986.
5. Ciborowski, J., Inżynieria procesowa, Warszawa, WNT 1973.
6. Hobler T., Ruch ciepła i wymienniki, wyd. 4, Warszawa, PWN 1971.
7. Bennet C.O., Myers J.E., Przenoszenie pędu, ciepła i masy, Warszawa, WNT 1962.
8. Wiśniewski S., Wiśniewski T.S., Wymiana ciepła, Warszawa, WNT 2000.
9. Popkiewicz M., Rewolucja energetyczna, ale po co?, Katowice, Sonia Draga 2015.

### Uzupełniająca

1. Brodowicz K., Teoria wymienników ciepła i masy, PWN-Warszawa, 1982.
2. Malczewski J., Piekarski M., Modele procesów transportu masy, pędu i energii, PWN-Warszawa, 1992.



**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

|  | Godzin | ECTS |
|--|--------|------|
| Łączny nakład pracy  | 25     | 1,0  |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem  | 16     | 0,5  |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć projektowych, przygotowanie do sprawdzianów) <sup>1</sup> | 9      | 0,5  |

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności