

| | | | | | |
|--|--|-----------|--------------|---------------------|------------|
| WYDZIAŁ CHEMICZNY | | | | | |
| KARTA PRZEDMIOTU | | | | | |
| Nazwa przedmiotu w języku polskim | Inżynieria chemiczna | | | | |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | Chemical Engineering | | | | |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Chemia i Inżynieria Materiałów*, Technologia chemiczna | | | | |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | | | | | |
| Poziom i forma studiów: | I stopień, stacjonarna | | | | |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy | | | | |
| Kod przedmiotu | ICC015005 | | | | |
| Grupa kursów | NIE | | | | |
| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt* | Seminarium |
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | | 30 | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 60 | | | 60 | |
| Forma zaliczenia | Egzamin | | | Zaliczenie na ocenę | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | | | 2 | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | | 2 | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) | 1 | | | 1 | |
| WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH | | | | | |
| 1. Podstawy inżynierii chemicznej. | | | | | |
| 2. Podstawy technologii chemicznej. | | | | | |
| CELE PRZEDMIOTU | | | | | |
| C1 Zapoznanie studentów z zasadami projektowania procesu produkcyjnego. | | | | | |
| C2 Uzyskanie podstawowej wiedzy o procedurach projektowania i wykorzystaniu tej wiedzy do rozwiązywania problemów i zadań inżynierskich procesów wymiany pędu, ciepła i masy. | | | | | |
| C3 Zapoznanie studentów z zasadami opracowania przebiegu procesu produkcyjnego projektowanej instalacji, zasadami sporządzania schematu ideowego, bilansu materiałowego i cieplnego, zasadami opracowania schematu technologiczno–aparaturowego. | | | | | |
| C4 Zapoznanie studentów z zasadami doboru aparatury procesowej i urządzeń, z zasadami projektowania podstawowych aparatów procesowych wymiany pędu, ciepła i masy, doboru aparatury kontrolno–pomiarowej i regulacyjnej. | | | | | |
| C5 Uzyskanie podstawowej wiedzy o sposobach obliczania (algorytmach projektowania) podstawowych aparatów w procesach i operacjach jednostkowych wymiany pędu, ciepła i masy. | | | | | |

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 – zna zasady projektowania procesu produkcyjnego, zna zasady opracowywania projektu procesowego instalacji przemysłowej,
PEK_W02 – zna procedury projektowe i potrafi je wykorzystać do rozwiązywania problemów i zadań inżynierskich w zakresie wymiany pędu, ciepła i masy,
PEK_W03 – potrafi opracować przebieg procesu produkcyjnego, sporządzić schemat ideowy procesu i technologiczno–aparaturowy, wykonać obliczenia bilansu masy i ciepła w projektowanym procesie,
PEK_W04 – umie zaprojektować podstawowe, proste aparaty procesowe stosowane w procesach i operacjach jednostkowych wymiany pędu, ciepła i masy.

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 – potrafi określić zdolność produkcyjną / zdolność przerobu instalacji o działaniu okresowym lub ciągłym,
PEK_U02 – umie formułować problemy projektowe i rozwiązywać zadania inżynierskie w procesach i operacjach jednostkowych wymiany pędu, ciepła i masy procesu produkcyjnego: opory przepływów w aparaturze, bilansowanie strumieni masy i ciepła, wnikanie masy, kinetyka procesów, charakterystyka rurociągów, dobór pomp, sedymentacja, filtracja, transport ciepła i wymienniki ciepła, transport masy i wymienniki masy (m.in. absorpcja, adsorpcja, ekstrakcja, krystalizacja), reaktory okresowy i ciągły mieszalnikowy,
PEK_U03 – umie sporządzić schemat ideowy procesu produkcyjnego, zaproponować schemat technologiczno–aparaturowy,
PEK_U04 – potrafi dobrać i zaprojektować podstawowe aparaty procesowe w procesach i operacjach jednostkowych wymiany pędu, ciepła i masy.

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK_K01 – potrafi współpracować w grupie projektowej,
PEK_K02 – potrafi zaprezentować wyniki pracy.

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć – wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Etapy opracowania nowej technologii. Założenia techniczno–ekonomiczne, projekt procesowy, projekt techniczny. | 2 |
| Wy2 | Procedury projektowania. Zasady opracowania projektu procesowego. Założenia projektowe. Zdolność produkcyjna / zdolność przerobu instalacji o działaniu okresowym lub ciągłym. | 2 |
| Wy3 | Procesy i operacje jednostkowe transportu pędu. Hydrodynamika, pompy, sedymentacja, filtracja, mieszanie i mieszalniki. | 2 |
| Wy4 | Procesy i operacje jednostkowe transportu ciepła. Przewodzenie i wnikanie ciepła, przenikanie ciepła, wymienniki ciepła. | 2 |
| Wy5 | Procesy i operacje jednostkowe transportu masy. Absorpcja, adsorpcja, ekstrakcja, destylacja – wymienniki masy. | 2 |
| Wy6 | Procesy i operacje jednostkowe transportu masy (c.d.). Krystalizacja, krystalizatory, reaktory chemiczne mieszalnikowe. | 2 |
| Wy7 | Przebieg procesu produkcyjnego. Dane procesowe, schemat ideowy procesu produkcyjnego. Surowce, produkty, odpady, ochrona środowiska. | 2 |
| Wy8 | Bilans materiałowy i energetyczny. Wskaźniki zużycia surowców i energii. | 2 |
| Wy9 | Dobór aparatów procesowych i urządzeń. Dobór materiałów konstrukcyjnych. | 2 |
| Wy10 | Schemat technologiczno–aparaturowy projektowanego procesu produkcyjnego. Dobór aparatury kontrolno–pomiarowej i regulacyjnej. | 2 |
| Wy11 | Aparaty procesowe wymagające indywidualnego projektowania. Algorytmy projektowania podstawowych aparatów wymiany pędu. | 2 |

| | | |
|---|--|---|
| Wy12 | Aparaty procesowe wymagające indywidualnego projektowania. Algorytmy projektowania podstawowych aparatów wymiany ciepła. | 2 |
| Wy13 | Aparaty procesowe wymagające indywidualnego projektowania. Algorytmy projektowania podstawowych aparatów wymiany masy. | 2 |
| Wy14 | Projektowanie reaktorów chemicznych mieszalnikowych o działaniu okresowym lub ciągłym. | 2 |
| Wy15 | Bezpieczeństwo techniczne instalacji. Zasady sporządzania szacunków nakładów inwestycyjnych i zasady obliczania kosztów. | 2 |
| | Suma godzin | 30 |
| Forma zajęć – projekt | | Liczba godzin |
| Pr1 | Obliczanie zdolności produkcyjnej / zdolności przerobowej instalacji o działaniu ciągłym i okresowym. | 2 |
| Pr2, Pr3 | Obliczenia dla wybranych operacji jednostkowych wymiany pędu: przepływy w rurociągu i aparaturze procesowej, sedymentacja, filtracja, mieszanie. | 4 |
| Pr4 | Obliczenia dla wybranych operacji jednostkowych wymiany ciepła: przewodzenie, wnikanie, przenikanie ciepła. | 2 |
| Pr5, Pr6 | Obliczenia dla wybranych operacji jednostkowych wymiany masy: absorpcja, adsorpcja, ekstrakcja, destylacja, krystalizacja, reaktory chemiczne mieszalnikowe. | 4 |
| Pr7 | Bilans materiałowy dla przykładowych procesów produkcyjnych, obliczenia wskaźników zużycia surowców. | 2 |
| Pr8 | Bilans energetyczny dla przykładowych procesów produkcyjnych, obliczenia wskaźników zużycia energii. | 2 |
| Pr9 | Sporządzanie schematu ideowego procesu produkcyjnego, schematu technologiczno–aparaturowego instalacji przemysłowej. | 2 |
| Pr10 | Projektowanie zbiornika przepływowego, dobór pompy. | 2 |
| Pr11 | Projektowanie wymiennika ciepła. | 2 |
| Pr12 | Projektowanie mieszalnika. | 2 |
| Pr13 | Projektowanie reaktora mieszalnikowego o działaniu okresowym i ciągłym. | 2 |
| Pr14 | Projektowanie krystalizatora z wewnętrzną cyrkulacją zawiesiny o działaniu ciągłym. | 2 |
| Pr15 | Kolokwium zaliczeniowe. | 2 |
| | Suma godzin | 30 |
| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | | |
| N1. Wykład z prezentacją multimedialną. N2. Rozwiązywanie zadań inżynierskich i projektowych. N3. Konsultacje projektowe. | | |
| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ | | |
| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
| P1 | PEK_W01 – PEK_W04 | Egzamin końcowy. |
| P2 | PEK_U01 – PEK_U04 | Zaliczenie na ocenę. |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] J. Ciborowski: *Podstawy inżynierii chemicznej*, WNT, Warszawa, 1982.
- [2] J. Pikoń: *Aparatura chemiczna*, PWN, Warszawa, 1978.
- [3] D.W. Green, R.H. Perry (red.): *Perry's chemical engineers' handbook*, 8th ed., McGraw-Hill, 2007.
- [4] S. Kucharski, J. Głowiński: *Podstawy obliczeń projektowych w inżynierii chemicznej*, OWPWr, Wrocław, 2000.
- [5] Pr. zbiorowa: *Zadania projektowe z inżynierii procesowej*, OWPW, Warszawa, 1986.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Himmelblau: *Basic principles and calculation in chemical engineering*, N. Y., 1986.
- [2] G.I. Wells, L.M. Rose: *The art of chemical process design*, Elsevier, 1986.
- [3] W.D. Seider: *Process design principles*, J.W.&S., 1999.
- [4] U. Bröckel, W. Meier, G. Wagner (red.): *Product design and engineering*. Vol. 1: *Basics and technologies*, Vol. 2: *Rawmaterials, additives and application*, Wiley, 2007.

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

dr inż. Nina Hutnik (nina.hutnik@pwr.edu.pl)
dr inż. Anna Stanclik (anna.stanclik@pwr.edu.pl)
prof. dr hab. inż. Andrzej Matynia (andrzej.matynia@pwr.edu.pl)