**Nazwa przedmiotu:**

Projektowanie procesów podstawowych i aparatury 2

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Rafał Przekop, profesor uczelni

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inzynieria Chemiczna i Procesowa

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1070-IC000-ISP-611

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

4

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim wynikające z planu studiów 60
2. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach konsultacji, egzaminów, sprawdzianów etc. 18
3. Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych etc. 30
4. Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia etc. 1
Sumaryczny nakład pracy studenta 118

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

-

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

-

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 0h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 60h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Student powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu mechaniki płynów, termodynamiki, kinetyki procesowej, rysunku technicznego i materiałoznawstwa. Wymagane jest wcześniejsze zaliczenie przedmiotów: Grafika inżynierska, Podstawy nauki o materiałach, Wymiana ciepła.

**Limit liczby studentów:**

-

**Cel przedmiotu:**

Nabycie praktycznych umiejętności projektowania procesów przemysłowych oraz projektowania i doboru aparatury.

**Treści kształcenia:**

1. Zaprojektowanie kolumny rektyfikacyjnej działającej w sposób ciągły. Porównanie rozmiarów kolumny z półkami kołpakowymi z kolumną wypełnioną elementami o zadanych wymiarach geometrycznych.
2. Wykonanie projektu układu klimatyzacji powietrza w zadanym typie obiektu użytkowego, określenie parametrów pracy instalacji klimatyzacji, dobór mocy generatora, projekt instalacji rozprowadzającej z zapewnieniem zadanej krotności wymian, uwzględnienie strat ciepła i wykraplania pary wodnej.
3. Zaprojektowanie suszarni rozpyłowej. Dobór wymiarów geometrycznych oraz parametrów pracy urządzenia rozpylającego.
4.Obliczanie bioreaktorów idealnych oraz układów bioreaktorów. Dobór optymalnego układu do danego procesu. Zagadnienia powiększania skali, mieszania oraz napowietrzania bioreaktorów zbiornikowych dla procesów aerobowych.
5.Projekt stacji odwróconej osmozy: analiza filtrowanego medium, wykonanie bilansów masy ogólnej, masy składnika i energii, obliczenia liczby stopni filtracji, wyznaczenie powierzchni filtracyjnej membran, dobór elementów aparatury podstawowej i AKPiA, wykonanie schematu OO (P&ID).

**Metody oceny:**

1. kolokwium
2. referat
3. sprawozdanie
4. dyskusja
5. seminarium

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1. A. Selecki, L. Gradoń, Podstawowe procesy przemysłu chemicznego, WNT, Warszawa, 1985.
2. J. Ciborowski, Podstawy inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1967.
3. J. Warych, Aparatura chemiczna i procesowa, OW PW, Warszawa, 2004.
4. J. R. Cooper, W. R. Penney, J. R. Fair, S. M. Walas, Chemical Process Equipment – Selection and Design, Butterworth-
Heinemann, 2010.
5. H. Błasiński, B. Młodziński, Aparatura przemysłu chemicznego, WNT, Warszawa, 1983.
6. T. Hobler, Ruch ciepła i wymienniki, WNT, Warszawa, 1986.
7. Z. Gnutek, W. Kordylewski, Maszynoznawstwo energetyczne. Wprowadzenie do energetyki cieplnej, Oficyna Wydawnicza
Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2003.
8. A. Kubasiewicz, Wyparki. Konstrukcje i obliczanie, WNT, Warszawa, 1977.
9. R.G. Griskey, Transport phenomena and unit operations – a combined approach, Wiley-Interscience, NY, 2002.
10. P. P. Lewicki, A. Lenart, R. Kowalczyk, Inżynieria procesowa i aparatura przemysłu spożywczego, WNT, Warszawa, 2014.

**Witryna www przedmiotu:**

-

**Uwagi:**

Ćwiczenia projektowe realizowane są w wymiarze 60 godzin w semestrze (4 godziny/tydzień). Są one wprowadzeniem, przygotowaniem i konsultacjami wspomagającymi wykonanie zadań projektowych. Zajęcia obejmują także ogólniejsze wprowadzenie teoretyczne w tematyką objętą zadaniem projektowym (w okresie ograniczenia dostępu do uczelni z wykorzystaniem platformy Ms Teams). Studenci wykonują 5 zadań projektowych w semestrze, pracując indywidualnie lub w grupach max. 5 osobowych. Tryb wykonywania określa osoba prowadząca dane zadanie projektowe.
Do zaliczenia zaliczenie projektu wymagane jest:
1. Wykonanie i oddanie każdego projektu (wykonanego indywidualnie lub zespołowo)
2. Sprawdzenia wiedzy związanej z danym zadaniem w formie ustnej (bezpośredniej lub w formie zdalnej z wykorzystaniem programu Ms Teams), z którego student uzyskuje ocenę indywidualną. W przypadku formy zdalnej dopuszczalne jest przeprowadzenie zaliczenia w formie pisemnej.
Każdą część zadania projektowego (tj. wykonanie projektu i sprawdzenie wiedzy) punktowana jest w skali 0-5 punktów, zatem za każde zadanie uzyskać można maksymalnie 10 pkt. Przy czym uzyskanie z odpowiedzi ≤1 punkt sprawia, iż punkty za wykonanie projektu nie są przyznawane. \
Do zaliczenia wymagane jest uzyskanie sumarycznie min. 30 punktów ze wszystkich zadań (zgodnie z niżej podaną skalą ocen). Wszystkie zadania projektowe muszą zostać wykonane, oddane i student ma obowiązek przystąpienia do kolokwiów ze wszystkich zadań.
Dodatkowym warunkiem koniecznym jest uzyskanie co najmniej 5 punktów z każdego zadania projektowego.
Regulamin dopuszcza zorganizowanie dodatkowego terminu zaliczenia umożliwiającego poprawę jednego najsłabiej ocenionego zadania projektowego.
Obecność na zajęciach projektowych jest obowiązkowa, dopuszczalne są 2 nieusprawiedliwione nieobecności. Obecność weryfikowana będzie zarówno w przypadku zajęć bezpośrednich, jak i prowadzonych zdalnie.
Nieobecność w dniu zaliczenia musi zostać usprawiedliwiona, co jest warunkiem dopuszczenia do odpowiedzi/kolokwium w innym terminie. Usprawiedliwienie należy przedstawić w najbliższym możliwym terminie na zajęciach po powrocie ze zwolnienia. Trzecia nieusprawiedliwiona nieobecność eliminuje studenta z dalszego uczestnictwa w zajęciach.

Kryteria oceniania (max. 50pkt.):
˂30pkt. – 2; 30-33,5pkt. – 3,0; 34-37,5pkt. – 3,5; 38-41,5pkt. – 4,0; 42-45,5pkt. – 4,5; 46-50pkt. – 5,0.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Ma wiedzę przydatną do projektowania procesów przemysłowych oraz projektowania i doboru aparatury.

Weryfikacja:

kolokwium, referat, sprawozdanie, dyskusja, seminarium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

**Charakterystyka W2:**

Ma wiedzę niezbędną do sporządzania bilansów masy, składników, pędu i energii niezbędną przydatną do projektowania procesów przemysłowych oraz projektowania i doboru aparatury.

Weryfikacja:

kolokwium, referat, sprawozdanie, dyskusja, seminarium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W07

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o, III.P6S\_WG

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

Potrafi projektować podstawowe aparaty stosowane w przemyśle chemicznym.

Weryfikacja:

kolokwium, referat, sprawozdanie, dyskusja, seminarium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U06

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U2:**

Potrafi korzystać z wszelkiego rodzaju informacji i je analizować.

Weryfikacja:

kolokwium, referat, sprawozdanie, dyskusja, seminarium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UK, P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U3:**

Potrafi zaprojektować podstawowy proces przemysłowy

Weryfikacja:

kolokwium, referat, sprawozdanie, dyskusja, seminarium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P6S\_UW.o, P6U\_U, I.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U4:**

Potrafi interpretować i opisywać operacje w ciągach technologicznych.

Weryfikacja:

kolokwium, referat, sprawozdanie, dyskusja, seminarium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o

**Charakterystyka U5:**

Potrafi pracować samodzielnie i w grupie.

Weryfikacja:

referat, sprawozdanie, dyskusja, seminarium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_UO, P6U\_U

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka KS1:**

Rozumie potrzebę dokształcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.

Weryfikacja:

referat, sprawozdanie, dyskusja, seminarium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** I.P6S\_KK, P6U\_K