**Nazwa przedmiotu:**

Laboratorium aparatury procesowej

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Tomasz Wąsowski

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inzynieria Chemiczna i Procesowa

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

IC.IK612

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

5

**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 20
3. Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim w ramach zaliczeń i egzaminów 10
4. Przygotowanie do zajęć (studiowanie literatury, odrabianie prac domowych itp.) 8
5. Zbieranie informacji, opracowanie wyników 12
6. Przygotowanie sprawozdania, prezentacji, raportu, dyskusji 15
7. Nauka samodzielna – przygotowanie do zaliczenia/kolokwium/egzaminu 20
Sumaryczne obciążenie studenta pracą 145 godz.

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

3 ECTS

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

2 ECTS

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

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

**Wymagania wstępne:**

Znajomość matematyki i fizyki na poziomie I roku oraz termodynamiki i kinetyki procesowej z kursu podstawowego.

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

1. Zapoznanie studentów z podstawowymi operacjami w ciągach technologicznych, ze szczególnym zwróceniem uwagi na opis fenomenologiczny poszczególnych procesów i zrozumienie podstawowych zjawisk składających się na proces oraz opis ilościowy (głównie na poziomie równowagowym i stanów ustalonych).
2. Nabycie wiedzy i umiejętności w zakresie konstrukcji podstawowych aparatów do prowadzenia procesów jednostkowych i złożonych, zasad doboru i projektowania aparatury oraz instalacji procesowych.

**Treści kształcenia:**

Laboratorium
1. Przepływy płynów; badanie charakterystyki pomp.
2. Klasyfikacja hydrauliczna.
3. Rozdzielanie zawiesin w wirówce sedymentacyjnej.
4. Filtracja w prasie filtracyjnej.
5. Filtracja membranowa (mikrofiltracja i odwrócona osmoza).
6. Mieszanie cieczy.
7. Fluidyzacja trójfazowa.
8. Hydrodynamika kolumny z wypełnieniem.
9. Wymienniki ciepła.
10. Suszenie konwekcyjne; suszenie rozpyłowe.
11. Klimatyzacja powietrza.
12. Odpylanie gazów.

**Metody oceny:**

Zaliczenie ćwiczeń
1. Kolokwium zaliczeniowe z ćwiczenia zdają studenci po złożeniu sprawozdania, jednak nie później niż w terminie dwutygodniowym po jego odbyciu.
2. Kolokwia przyjmowane są w godzinach ćwiczeń lub, w uzasadnionych przypadkach, w innym terminie uzgodnionym z prowadzącym. Kolokwium przyjmuje prowadzący, pod opieką którego student wykonywał ćwiczenie.
3. W przypadku skierowania sprawozdania do poprawy lub negatywnego wyniku kolokwium, termin kolokwium poprawkowego należy uzgodnić z prowadzącym. Kolokwium poprawkowe musi odbyć się nie później niż w terminie dwutygodniowym po wykonaniu ćwiczenia.
4. Ocena z wykonanego ćwiczenia obejmuje oceny z:
- przygotowania do ćwiczenia,
- wykonania ćwiczenia,
- wykonania sprawozdania,
- kolokwium zaliczeniowego.
5. Do zaliczenia całości ćwiczeń laboratoryjnych wymagane jest wykonanie wszystkich ćwiczeń przewidzianych haromonogramem i uzyskanie pozytywnych ocen z kolokwiów zaliczeniowych.
6. Po zakończeniu cyklu ćwiczeń dopuszcza się poprawę oceny z jednego ćwiczenia, które zostało ocenione najsłabiej.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

1. A. Selecki, L. Gradoń, Podstawowe procesy przemysłu chemicznego, WNT, Warszawa, 1985.
2. J. Ciborowski, Podstawy inżynierii chemicznej, WNT, Warszawa, 1967.
3. R.G. Griskey, Transport phenomena and unit operations – a combined approach, Wiley-Interscience, NY, 2002.
4. J. Warych, Aparatura Chemiczna i Procesowa, OWPW, 2004.
5. A. Selecki, L. Gradoń, Podstawowe procesy przemysłu chemicznego, WNT, Warszawa, 1985.
6. H. Błasiński, B. Młodziński, Aparatura przemysłu chemicznego, WNT, Warszawa, 1983.
7. Laboratorium Aparatury Procesowej - ćwiczenia laboratoryjne (red. J. Warych), OWPW, 2006.
8. J. Kostro, Elementy, urządzenia i układy automatyki, WSiP, Warszawa, 1998.

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt W1:**

Posiada podstawową wiedzę dotyczącą budowy, doboru i projektowania aparatury procesowej

Weryfikacja:

ćwiczenie, kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W04

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W02, T1A\_W03

**Efekt W2:**

Ma elementarną wiedzę w zakresie spektrum dyscyplin inżynierskich powiazanych z inżynierią chemiczną i procesową oraz inżynierią materiałową

Weryfikacja:

ćwiczenie, kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W11

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W06

**Efekt W3:**

Ma wiedzę niezbędną do sporządzania bilansów masy, składnika i energii z uwzględnieniem zjawisk przenoszenia pędu, masy i energii

Weryfikacja:

ćwiczenie, kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W07

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_W03, T1A\_W04, T1A\_W07

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt U1:**

Potrafi zaprojektować proste aparaty procesowe i sposoby współpracy aparatów tak, aby realizowały określony proces

Weryfikacja:

ćwiczenie, kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U01

**Efekt U2:**

Potrafi zaplanować i przeprowadzić badania eksperymentalne oraz zinterpretować wyniki zgodnie z wyznaczonym celem, stosując odpowiednie procedury, narzędzia i techniki pomiarowe

Weryfikacja:

ćwiczenie, kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U11

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U14

**Efekt U3:**

Potrafi dobrać aparaty procesowe i ich części z katalogów i baz danych

Weryfikacja:

ćwiczenie, kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U12

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U09

**Efekt U4:**

Potrafi projektować procesy przetwórcze w skali przemysłowej zgodnie z zasadami technologicznymi

Weryfikacja:

ćwiczenie, kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U20

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_U15, T1A\_U16

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt KS1:**

Potrafi pracować w zespole, pełnić w nim różne funkcje (w tym kierownicze) i ma świadomość odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania, związane z pracą zespołową

Weryfikacja:

ćwiczenie, kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K02

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K03

**Efekt KS2:**

 Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykorzystaniem zawodu inżyniera

Weryfikacja:

ćwiczenie, kolokwium

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K03

**Powiązane efekty obszarowe:** T1A\_K05