**Nazwa przedmiotu:**

Laboratorium aparatury procesowej

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Bogumiła Wrzesińska

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Inzynieria Chemiczna i Procesowa

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

1070-IC000-ISP-612

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2020/2021

**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, egzaminów, sprawdzianów etc. 30
3. Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do zajęć oraz opracowania sprawozdań, projektów, prezentacji, raportów, prac domowych etc. 35
4. Godziny pracy samodzielnej studenta w ramach przygotowania do egzaminu, sprawdzianu, zaliczenia etc. 20
Sumaryczny nakład pracy studenta 145

**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: | 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:**

-

**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:**

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. 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:**

-

**Uwagi:**

1. Zajęcia rozpoczynają się punktualnie zgodnie z planem zajęć. Obecność na zajęciach wprowadzających i kolokwiach jest obowiązkowa.
2. Na pierwszych zajęciach organizacyjnych zostanie przedstawiony szczegółowy harmonogram i regulamin zajęć.
3. Prezentacja i omówienie ćwiczeń, wydanie danych do obliczeń, konsultacje z prowadzącymi oraz kolokwia odbędą się w sposób zdalny na platformie MS Teams.
4. Przed przystąpieniem do ćwiczenia, konieczne jest zaznajomienie się z tematyką oraz zasadami wykonywania aktualnego ćwiczenia (obowiązuje zakres materiału zamieszczony w instrukcji). Obowiązuje skrypt „Laboratorium aparatury procesowej” pod red. L. Gradonia.
5. Na zajęciach wprowadzających prowadzący poda zestaw danych do wykonania sprawozdania oraz materiały pomocnicze.
Sprawozdanie
1. Sprawozdanie z danego ćwiczenia grupa lub indywidualnie studenci oddają w terminie przewidzianym harmonogramem tj. przed rozpoczęciem kolokwium z danego ćwiczenia, w formie elektronicznej za pośrednictwem MS Teams (jako załącznik konwersacji w czacie).
2. Sprawozdanie w formie pliku PDF powinno zawierać:
- imię i nazwisko studenta lub studentów, wykonujących sprawozdanie,
- datę wykonywania ćwiczenia,
- temat ćwiczenia,
- zestawienie danych,
- obliczenia i ich zestawienia, wykresy, schematy, podsumowania i wnioski oraz odpowiedzi na problemy zadane przez prowadzącego.
3. W przypadku skierowania sprawozdania do poprawy, jeśli prowadzący wyrazi zgodę na poprawę, termin oddania poprawionego sprawozdania należy uzgodnić z prowadzącym. Każdorazowa poprawa sprawozdania powoduje obniżenie oceny końcowej o wartość 0,5. W związku z tym, aby zaliczyć ćwiczenie konieczne jest uzyskanie po poprawie sprawozdania oceny z danego ćwiczenia co najmniej 3+(3,25).
Kolokwium
1. Kolokwium zaliczeniowe z ćwiczenia zdają studenci w terminie przewidzianym harmonogramem. Kolokwium przyjmuje prowadzący, pod opieką którego student wykonywał ćwiczenie.
2. W przypadku negatywnego wyniku kolokwium, kolokwium poprawkowe odbędzie się w terminie rezerwowym, przewidzianym w harmonogramie. W całym semestrze dopuszcza się poprawę kolokwiów z 2 ćwiczeń. Ocena końcowa w przypadku poprawy kolokwium jest obniżana o 0,5. W związku z tym, aby zaliczyć ćwiczenie konieczne jest uzyskanie po poprawie kolokwium oceny z danego ćwiczenia co najmniej 3+(3,25).
1. Za każde ćwiczenie wystawiane są dwie oceny: jedna za sprawozdanie i druga za kolokwium.
2. Oceny z poszczególnych ćwiczeń są wystawiane wg skali: 2 – niezaliczone; 3- (2,75 do obliczenia średniej); 3; 3+ (3,25); 3,5; 4- (3,75); 4; 4+ (4,25); 4,5; 5- (4,75); 5.
3. Do zaliczenia całości ćwiczeń laboratoryjnych wymagane jest wykonanie wszystkich ćwiczeń przewidzianych haromonogramem i uzyskanie pozytywnych ocen z wszystkich sprawozdań i z kolokwiów zaliczeniowych.
4. Ocena końcowa jest wystawiana na podstawie średniej arytmetycznej z wszystkich ocen zaliczających poszczególne ćwiczenia (ze sprawozdania i kolokwium) wg skali:
<3,25 – 3; 3,25÷3,74 – 3,5; 3,75÷4,24 – 4; 4,25÷4,60 – 4,5; >4,60 – 5.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W1:**

Ma wiedzę w zakresie podstawowych operacji w ciągach technologicznych, ze szczególnym zwróceniem uwagi na opis fenomenologiczny poszczególnych procesów.

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 opisu podstawowych zjawisk składających się na proces oraz opis ilościowy (głównie na poziomie równowagowym i stanów ustalonych).

Weryfikacja:

kolokwium, referat, sprawozdanie, dyskusja, seminarium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W07

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

**Charakterystyka W3:**

Ma wiedzę w zakresie konstrukcji podstawowych aparatów do prowadzenia procesów jednostkowych i złożonych, zasad doboru i projektowania aparatury oraz instalacji procesowych.

Weryfikacja:

kolokwium, referat, sprawozdanie, dyskusja, seminarium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_W11

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U1:**

Potrafi korzystać z wszelkiego rodzaju informacji i je analizować.

Weryfikacja:

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 U2:**

Ma umiejętności w zakresie konstrukcji podstawowych aparatów do prowadzenia procesów jednostkowych i złożonych, zasad doboru i projektowania aparatury oraz instalacji procesowych.

Weryfikacja:

kolokwium, referat, sprawozdanie, dyskusja, semiarium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U11

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

**Charakterystyka U3:**

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 U4:**

Potrafi konstruować podstawowe aparaty do prowadzenia procesów jednostkowych i złożonych.

Weryfikacja:

kolokwium, referat, sprawozdanie, dyskusja, seminarium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U20

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

**Charakterystyka U5:**

Potrafi zaplanować i zorganizować pracę instalacji procesowych.

Weryfikacja:

referat, sprawozdanie, dyskusja, seminarium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_U17

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

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka KS1:**

Prawidłowo reaguje na problemy związane z pracą inżyniera.

Weryfikacja:

kolokwium, referat, sprawozdanie, dyskusja, seminarium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K1\_K02

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