

Szczegółowy opis zajęć
(KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa zajęć: Operacje jednostkowe

Kod zajęć:

Przynależność do grupy zajęć: przedmioty wspólne

Rodzaj zajęć: kierunkowe

Kierunek studiów: Chemia

Poziom studiów: studia pierwszego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Specjalność (specjalizacja):Inżynieria i aparatura procesowa

Rok studiów: II

Semestr studiów: III

Formy prowadzenia zajęć, wraz z liczbą godzin dydaktycznych:

wykłady – 45 godz.;

ćwiczenia – 15 godz.

Język/i, w którym/ch prowadzone są zajęcia: polski

Liczba punktów ECTS (zgodnie z programem studiów):4

* – pozostawić właściwe

Założenia przedmiotu :Celem kształcenia jest zapoznanie studentów z:

- podstawami naukowymi inżynierii chemicznej i procesowej
- operacjami jednostkowymi, które występują w procesach technologicznych oraz omówienie zasad działania typowych aparatów.

1. Odniesienie kierunkowych efektów uczenia się do form prowadzenia zajęć oraz sposobów weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta:

symbol	zakładane efekty uczenia się student, który zaliczył zajęcia:	formy prowadzenia zajęć	sposoby weryfikacji i oceny efektu uczenia się
Wiedza: zna i rozumie			
K1A_W20	ma wiedzę w zakresie technologii chemicznej, dotyczącą surowców, produktów, procesów chemicznych i operacji jednostkowych	Wykład	Egzamin pisemny
K1A_W15	zna aparaturę stosowaną w przemyśle chemicznym i instalacjach biotechnologicznych	Wykład	Egzamin pisemny
Umiejętności: potrafi			
K1A_U25	wykorzystuje wiedzę matematyczną do projektowania, charakteryzowania i symulacji prostych procesów chemicznych oraz biotechnologicznych	Ćwiczenia	odpowiedź ustna na ćwiczeniach, kolokwium
K1A_U14	potrafi wykorzystać metody rachunku różniczkowego i całkowego do opisu zagadnień fizycznych (mechaniki, termodynamiki, elektryczności, magnetyzmu, optyki, fizyki kwantowej), chemicznych, technicznych oraz do obliczeń przybliżonych*. Potrafi rozwiązywać podstawowe rodzaje równań różniczkowych dla zjawisk fizycznych i technicznych*	Ćwiczenia	odpowiedź ustna na ćwiczeniach, kolokwium
K1A_U26	rozwiązuje proste zadania inżynierskie związane z realizacją procesów i operacji jednostkowych w produkcji	Ćwiczenia	odpowiedź ustna na ćwiczeniach, kolokwium

2. Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się (zgodnie z programem studiów):

Wykład:

Operacje dynamiczne:

Statyka płynów. Dynamika płynów. Opory przepływu płynu w przewodach. Moc urządzeń przetłaczających. Sedymentacja, filtracja, odpylanie, mieszanie.

Operacje cieplne:

Przewodzenie ciepła. Ważniejsze przypadki wnikania ciepła. Obliczanie przepływowych wymienników ciepła. Zalecenia projektowe.

Operacje dyfuzyjne: Ustalony ruch masy.

Ćwiczenia:

Tematy ćwiczeń tablicowych są ściśle związane z obszarem tematycznym przedmiotu przedstawionym powyżej i obejmują przykłady praktycznego zastosowania przedstawionych w ramach kursu wykładów podstaw teoretycznych.

Opis sposobu wyznaczania punktów ECTS:4

Forma aktywności	Liczba godzin / punktów ECTS
Liczba godzin zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia	60/2
Praca własna studenta* przygotowanie do egzaminu	15/0,5
Praca własna studenta 2*przygotowanie do ćwiczeń	15/0,5
Praca własna studenta n*opracowanie raportu z zajęć	30/1
Inne**	
Suma godzin	120
Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć	4

Objaśnienia:

* – praca własna studenta, należy wymienić formy aktywności, np. *przygotowanie do zajęć, interpretacja wyników, opracowanie raportu z zajęć, przygotowanie do egzaminu, zapoznanie się z literaturą, przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania itp.*

** – inne np. *dodatkowe godziny zajęć*

3. Wskaźniki sumaryczne:

- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów: 60/2
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach związanych z prowadzoną w Politechnice Śląskiej działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów – w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim: 60/2
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach kształtujących umiejętności praktyczne – w przypadku studiów o profilu praktycznym: -
- liczba godzin zajęć prowadzonych przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w Politechnice Śląskiej jako podstawowym miejscu pracy: 60

4. Osoby prowadzące poszczególne formy zajęć (imię, nazwisko, stopień naukowy lub stopień w zakresie sztuki, tytuł profesora, służbowy adres e-mail):

Wykład: Alicja Kocur, dr inż., e-mail: akocur@polsl.pl

Ćwiczenia: Alicja Kocur, dr inż., e-mail: akocur@polsl.pl;

5. Szczegółowy opis form prowadzenia zajęć:

1) wykłady:

- szczegółowe treści programowe:
- Przepływ płynów. Własności płynów. Średnia prędkość płynów. Rozkład prędkości przepływu. Rodzaje przepływów. Przepływ ustalony i nieustalony Ciągłość strumienia. Promień hydrauliczny i zastępcza średnica przewodu. Równanie Bernoulliego. Zjawisko kawitacji w przewodach. Spadek ciśnienia na odcinkach prostych rur . Pomiar prędkości przepływu. Opory przepływu przez przewody. Wypływ cieczy ze zbiornika otwartego z zachowaniem stałego poziomu. Wypływ nieustalony cieczy ze zbiornika. Czas opróżniania zbiornika. Wykorzystanie równania Bernoulliego w pomiarach natężenia przepływu. Pomiar ciśnienia. Pomiar natężenia przepływu. Pomiar rotametrem.
- Opadanie cząstek ciał stałych w płynach. Opory podczas ruchu ciał stałych w płynach. Opadanie grawitacyjne niezakłócone. Zasady klasyfikacji hydraulicznej. Grawitacyjne odpylanie gazów. Odpylanie gazów pod działaniem siły odśrodkowej. Odpylanie gazów w filtrach elektrostatycznych.
- Filtracja. Przepływ cieczy przez nieściśliwy płatek filtracyjny. Przebieg filtracji plackowej. Przepływ cieczy przez płatek o zmiennej porowatości. Cykl pracy podczas filtracji plackowej. Filtracja objętościowa. Aparatura do filtracji. Wirówki filtracyjne. Wirówki sedymentacyjne. Hydrocyklony.
- Mieszanie. Moc i efektywność mieszania. Jednorodność układów mieszanych.
- Wymiana ciepła. Przewodzenie ciepła. Przewodzenie ciepła przez ścianę płaską i ścianę cylindryczną. Wnikanie ciepła podczas konwekcji wymuszonej i swobodnej. Wnikanie ciepła podczas wrzenia i

kondensacji. Promieniowanie. Przenikanie ciepła przez ścianę płaską i cylindryczną. Wymienniki ciepła.

- Wymiana masy. Podstawowe prawa dyfuzji. Współczynniki wnikania i przenikania masy. Sposoby wyrażania stężeń. Definicje podstawowych mechanizmów ruchu masy. Wnikanie masy w fazie gazowej i ciekłej. Przenikanie masy. Obliczanie wymiennika masy. Podstawowe zasady konstrukcyjne wymienników masy.

- stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość:

Prezentacja multimedialna

- forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

Zaliczenie wykładu odbywa się na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu pisemnego.

Warunkiem pozytywnej oceny jest uzyskanie minimum 51 pkt. ze 100 pkt. możliwych do uzyskania.

Poprawa egzaminu jest możliwa dwukrotnie.

- organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa,

Uczestnictwo na zajęciach wykładowych nie jest obowiązkowe

2) ćwiczenia:

- szczegółowe treści programowe:

Rozwiązywanie praktycznych problemów obliczeniowych wybranych operacji jednostkowych w oparciu o materiał przekazany w trakcie wykładów.

Parametry fizyko-chemiczne (wyznaczanie: lepkości, gęstości gazów i cieczy)

Przepływ płynów (ciśnienie hydrostatyczne, określanie charakteru przepływu, obliczenia w oparciu o równanie Bernoulliego,

Wymiana ciepła (obliczenia związane z przewodzeniem, wnikaniem, przenikaniem)

- stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość:

- forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

Zaliczenie ćwiczeń odbywa się na podstawie odpowiedzi ustnej i pozytywnej oceny z kolokwium.

Poprawa kolokwium jest możliwa dwukrotnie.

- organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa,

Uczestnictwo na zajęciach ćwiczeniowych jest obowiązkowe

6. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w tym także poprawkowych):

Ocena końcowa z przedmiotu to wartość średniej arytmetycznej z oceny z wykładu, oceny z zajęć ćwiczeniowych i oceny z laboratorium.

7. Sposób i tryb uzupełniania zaległości powstałych wskutek:

- nieobecności studenta na zajęciach,

W zależności od formy opuszczonych zajęć ustala to prowadzący na konsultacjach zgodnie z formami prowadzenia zajęć i warunkami zaliczenia ustalonymi w pkt. 7 niniejszej karty.

- różnic w programach studiów osób przenoszących się z innego kierunku studiów, z innej uczelni albo wznawiających studia na Politechnice Śląskiej,

W zależności od zaległości ustala to prowadzący na konsultacjach zgodnie z formami prowadzenia zajęć i warunkami zaliczenia ustalonymi w pkt. 7 niniejszej karty.

8. Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć:

Wiedza z zakresu: matematyki, fizyki, chemii fizycznej, termodynamiki, mechaniki klasycznej.

9. Zalecana literatura oraz pomoce naukowe:

1. M. Serwiński, Zasady inżynierii chemicznej i procesowej, WNT W-wa 1982
2. Z. Kembłowski, S. Michałowski, C. Strumiłło, R. Zarzycki, Podstawy teoretyczne inżynierii chemicznej i procesowej, WNT W-wa 1985.
3. Zbiór zadań z podstaw teoretycznych inżynierii chemicznej i procesowej, (praca zbiorowa pod redakcją T. Kudry), WNT W-wa 1985.

4. Praca zbiorowa pod red. Jana Bandrowskiego , Materiały pomocnicze do ćwiczeń i projektów z inżynierii chemicznej, skrypt Pol. Śląskiej (1984).
 5. Z. Orzechowski, J. Prywer, R. Zarzycki: Mechanika płynów w inżynierii i ochronie środowiska, WNT 2009
 6. D. Konopacka-Łyskawa (red.): Podstawy inżynierii chemicznej i procesowej. Wybrane zagadnienia wraz z zadaniami do ćwiczeń rachunkowych, projektowych i laboratoryjnych, WPG 2012
12. Opis kompetencji prowadzących zajęcia (*np. publikacje, doświadczenie zawodowe, certyfikaty, szkolenia itp. związane z treściami programowymi realizowanymi w ramach zajęć*):
-
13. Inne informacje:
-brak.....