

Szczegółowy opis zajęć (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa zajęć: REACTORS And REACTION ENGINEERING

Kod zajęć:

Przynależność do grupy zajęć:

Rodzaj zajęć: podstawowy
obowiązkowy

Kierunek studiów:

Poziom studiów: studia drugiego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Specjalność (specjalizacja): Nanomaterials and Fine Chemicals

Rok studiów: 1

Semestr studiów: 1

Formy prowadzenia zajęć, wraz z liczbą godzin dydaktycznych:

wykłady – 30;
ćwiczenia – 15; itd.

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

Liczba punktów ECTS (zgodnie z programem studiów): 3

* – pozostawić właściwe

1. Założenia przedmiotu:

Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami obliczeń i doboru reaktorów katalitycznych

2. 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		wykład	egzamin
1	Efektywny współczynnik dyfuzji gazów przez pory katalizatora poprzez uwzględnienie współczynnika dyfuzji molekularnej, współczynnika dyfuzji Knudsen, porowatości i krętości cząstek katalizatora.	wykład	egzamin
2	ogólną szybkość reakcji katalitycznej z zewnętrznym przenoszeniem masy i wewnętrzną dyfuzją w porach	wykład	egzamin
3	moduł Thielego i współczynnik efektywności w określaniu szybkości dyfuzji w porach w porównaniu z reakcją chemiczną	wykład	egzamin
4	równania projektowe dla reaktorów zawierających porowate cząstki katalizatora (przepływ tłokowy, przepływ mieszany)	wykład	egzamin
5	mechanizmy Ely-Reidel i Langmuir-Hinshelwood dla reakcji powierzchniowych	wykład	egzamin
6	reaktory adiabacyjne ze stopniowanym złożem upakowanym (reakcje egzotermiczne w reaktorach, wybór systemu kontaktowego - przepływ tłokowy, przepływ mieszany, chłodzenie na zimno)	wykład	egzamin
Umiejętności: potrafi			
1	obliczyć efektywny współczynnik dyfuzji gazów przez pory katalizatora	ćwiczenia	kolokwium pisemne
2	obliczyć ogólną szybkość reakcji katalitycznej	ćwiczenia	kolokwium pisemne
3	oszacować moduł Thielego i współczynnik efektywności złoża katalitycznego	ćwiczenia	kolokwium pisemne
4	stosować równania projektowe dla reaktorów zawierających porowate cząstki katalizatora (przepływ tłokowy, przepływ mieszany, partia katalizatora)	ćwiczenia	kolokwium pisemne
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
1	opisania etapów heterogenicznej reakcji katalitycznej	Wykład +ćwiczenia	Egzamin + kolokwium

2	modyfikacji równania szybkości dla katalizy heterogenicznej	Wykład +ćwiczenia	Egzamin + kolokwium
3	wybrania odpowiedniego równania projektowego dla różnych reaktorów zawierających porowate cząstki katalizatora	Wykład +ćwiczenia	Egzamin + kolokwium

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

4. Opis sposobu wyznaczania punktów ECTS:

Forma aktywności	Liczba godzin / punktów ECTS
Liczba godzin zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia	45/2
Praca własna studenta ¹ Przygotowanie do zajęć	30/0.75
Praca własna studenta ² Przygotowanie do egzaminu	15/0.25
Praca własna studenta ⁿ	
Konsultacje, egzamin	10
Suma godzin	100
Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć	3

Objaśnienia:

¹ – 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.*

² – inne np. *dodatkowe godziny zajęć*

5. Wskaźniki sumaryczne:

- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów: 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:
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach kształtujących umiejętności praktyczne – w przypadku studiów o profilu praktycznym: 1
- liczba godzin zajęć prowadzonych przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w Politechnice Śląskiej jako podstawowym miejscu pracy:

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

dr inż. Wojciech Pudło; wojciech.pudlo@polsl.pl

7. Szczegółowy opis form prowadzenia zajęć:

1) wykłady:

- szczegółowe treści programowe:

Katalizatory i ich charakterystyka; definicje i właściwości katalizatora. Kinetyka reakcji katalitycznych; Reakcje powierzchniowe; Mechanizmy i modele kinetyczne. Wyznaczanie szybkości reakcji w reaktorach heterogenicznych; Dezaktywacja katalizatora. Wpływ dyfuzji w reakcjach heterogenicznych. Dyfuzja i reakcja w porowatych katalizatorach; Wewnętrzne i zewnętrzne procesy transportowe; Wewnętrzny współczynnik efektywności; ogólny współczynnik efektywności. Transfer ciepła i masy oraz reakcja w upakowanym złożu; reakcje autotermiczne

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

Prezentacja multimedialna i dyskusja ze studentami

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

Zaliczenie wykładu opiera się na pozytywnej ocenie z testu. Warunkiem pozytywnej oceny jest uzyskanie minimum 55% ze 100% możliwej do uzyskania. Poprawa testu jest możliwa dwukrotnie.

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

Uczestnictwo w wykładach nie jest obowiązkowe

2) opis pozostałych form prowadzenia zajęć:

Rozwiązywanie problemów podyktowanych przez nauczyciela podczas zajęć (problemy dotyczące wykładów)

8. 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 przedmiotu jest wartością średniej arytmetycznej oceny z wykładu i oceny z ćwiczeń.

9. Sposób i tryb uzupełniania zaległości powstałych wskutek:

- nieobecności studenta na zajęciach,

W zależności od formy nieobecności, wykładowca określa ją podczas konsultacji zgodnie z formami prowadzenia zajęć i warunkami zaliczenia określonymi w pkt 7 niniejszej karty

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

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

Znajomość matematyki, Operacje jednostkowe i Mechanika płynów, Reactors and Reaction Engineering

11. Zalecana literatura oraz pomoce naukowe:

R. Aris, Elementary Chemical Reactor Analysis, Dover Publications 1989.

O. Levenspiel, Chemical Reaction Engineering

12. Opis kompetencji prowadzących zajęcia (*np. publikacje, doświadczenie zawodowe, certyfikaty, szkolenia itp. związane z treściami programowymi realizowanymi w ramach zajęć*):

Wojciech Pudło, doktorat z inżynierii chemicznej, specjalizacja w mikroreaktorach.

Rozprawa doktorska: Synthesis and properties of porous oxide monoliths for the application in micro-reactors

13. Inne informacje:

Brak