

Szczegółowy opis zajęć (KARTA PRZEDMIOTU)

Nazwa zajęć: Kineetyka procesowa
Kod zajęć:
Przynależność do grupy zajęć:
Rodzaj zajęć: specjalnościowy
obowiązkowy
Kierunek studiów: Technologia chemiczna
Poziom studiów: studia drugiego stopnia
Profil studiów: ogólnoakademicki
Forma studiów: stacjonarne
Specjalność (specjalizacja): Inżynieria i aparatura procesowa
Rok studiów: 1
Semestr studiów: 2
Formy prowadzenia zajęć, wraz z liczbą godzin dydaktycznych:
 wykłady – 30
 ćwiczenia – 15
 projekt - 15

Język/i, w którym/ch prowadzone są zajęcia: polski
Liczba punktów ECTS (zgodnie z programem studiów): 4

* – pozostawić właściwe

1. Założenia przedmiotu:

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z metodami modelowania stosowanymi w inżynierii chemicznej i procesowej

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			
K2A_W01	Posiada poszerzoną i pogłębianą wiedzę w zakresie matematyki i informatyki niezbędną do modelowania, planowania, optymalizacji i charakteryzowania przemysłowych procesów chemicznych oraz planowania doświadczeń i opracowywania wyników badań eksperymentalnych	Wykład, ćwiczenia, projekt	Egzamin pisemny (test), kolokwium, projekt
K2A_W02	Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu fizyki pozwalającą na zrozumienie procesów fizycznych, związanych z technologią chemiczną	Wykład, ćwiczenia, projekt	Egzamin pisemny (test), kolokwium, projekt
K2A_W03	Posiada poszerzoną i pogłębianą wiedzę w zakresie chemii i innych pokrewnych obszarów nauki, pozwalającą na formułowanie i rozwiązywanie złożonych zadań związanych z technologią chemiczną	Wykład, ćwiczenia, projekt	Egzamin pisemny (test), kolokwium, projekt
Umiejętności: potrafi			
K2A_U09	Posiada umiejętność analizy i rozwiązywania problemów związanych z technologią chemiczną i inżynierią procesową, wykorzystując do tego celu metody teoretyczne, analityczne, symulacyjne i eksperymentalne	Wykład, ćwiczenia, projekt	Egzamin pisemny (test), kolokwium, projekt
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
K2A_K01	Posiada świadomość potrzeby kształcenia przez całe życie i doskonalenia zawodowego	Wykład, ćwiczenia, projekt	Egzamin pisemny (test), kolokwium, projekt, obserwacja

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

Metody modelowania przepływów laminarnych i turbulentnych. Modele dyfuzji niestacjonarnej. Modele dyspersyjne. Zastosowania analizy inspekcyjnej równań różniczkowych.

Opanowanie umiejętności stosowania przybliżenia warstwy granicznej.

Ukształtowanie świadomości potrzeby doksztalcania się i podnoszenia swoich kompetencji zawodowych i osobistych.

4. Opis sposobu wyznaczania punktów ECTS:

Forma aktywności	Liczba godzin / punktów ECTS
------------------	---------------------------------

Liczba godzin zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia	60/2
Praca własna studenta - przygotowanie do zajęć i egzaminu	30/1
Praca własna studenta - zapoznanie się z literaturą	15/0,5
Praca własna studenta - przygotowanie projektu	15/0,5
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. *dotatkowe 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: 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: 60/2

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

Wykład: dr hab. inż. Krzysztof Piotrowski, prof. PŚ, krzysztof.piotrowski@polsl.pl

Ćwiczenia: dr inż. Alicja Kocur, alicja.kocur@polsl.pl

Projekt: dr inż. Alicja Kocur, alicja.kocur@polsl.pl

7. Szczegółowy opis form prowadzenia zajęć:

1) wykłady:

- szczegółowe treści programowe:

Wstęp do teorii przepływu burzliwego; prędkość chwilowa i fluktuacyjna, lepkość wirowa, długość drogi mieszania, uogólniony rozkład prędkości, opór przepływu w przepływie burzliwym przez rurę gładką i szorstką. Analogia między przenoszeniem pędu, energii i masy; równania różniczkowe bilansu pędu, ruchu ciepła i ruchu masy; zagadnienia podobieństwa, analiza inspekcyjna równań różniczkowych.

Analiza wnikania ciepła w przepływie uwarstwionym przez rurę. Analiza wnikania ciepła w przepływie burzliwym przez rurę; analogie Reynoldsa, Prandtla, Karmana i Colburna.

Warstwa przyścienna: laminarna i burzliwa warstwa przyścienna, modele wnikania masy (model filmu, modele penetracyjne, model warstwy granicznej).

Modele dyspersyjne reaktorów chemicznych.

Wstęp do numerycznej dynamiki płynów; równania Reynoldsa, problem domknięcia, modele burzliwości, koncept CFD i jego komercyjne realizacje.

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

Wykład z prezentacją multimedialną, komunikator video synchroniczny. Ćwiczenia i projekt (konsultacje) prowadzone wybraną metodą zdalną synchroniczną.

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

Zaliczenie egzaminu testowego (test wielokrotnego wyboru MCQ – Multiple Choice Questions, pytania w formie zamkniętej) – uzyskanie min. 50% maksymalnej liczby punktów. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie kolokwium z ćwiczeń oraz pozytywna ocena oddanej pracy projektowej.

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

Wykłady, ćwiczenia i projekt w systemie blokowym (5 tygodni po 6 h wykładów, 3 h ćwiczeń i 3 h projektu tygodniowo), obecność Studenta nieobowiązkowa na wykładzie. Cotygodniowe konsultacje. Na ćwiczeniach obecność obowiązkowa. Dla projektu wymagane minimum spotkań konsultacyjnych.

2) opis pozostałych form prowadzenia zajęć:

Ćwiczenia tablicowe:

Na ćwiczeniach tablicowych studenci rozwiązują przykłady obliczeniowe związane z tematyką wykładów.

Projekt:

Zaprojektowanie reaktora katalitycznego.

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):

Warunkiem zaliczenia wykładów jest pozytywne zaliczenie egzaminu testowego (test wielokrotnego wyboru) obejmującego zagadnienia teoretyczne omawiane podczas cyklu wykładów.

W przypadku ćwiczeń uzyskanie zaliczenia jest uwarunkowane:

- obecnością na zajęciach (obecność będzie kontrolowana przez prowadzących),
- pozytywne zaliczenie kolokwium (ćwiczenia).

W przypadku projektu warunkiem zaliczenia jest obecność na konsultacjach oraz pozytywna ocena końcowa z pracy projektowej.

Całościowa ocena końcowa z przedmiotu jest średnią ważoną (wagi: liczba godzin danego typu zajęć / całkowita liczba godzin przypadająca na przedmiot w danym semestrze) końcowych ocen częściowych obejmujących wszystkie formy zajęć z danego przedmiotu.

W przypadku poprawy oceny uzyskana ocena końcowa z danej formy zajęć reprezentuje średnią arytmetyczną z dotychczas uzyskanych ocen z danej formy zajęć – natomiast ponowne obliczanie całościowej oceny końcowej z przedmiotu - w sposób podany wyżej.

9. Sposób i tryb uzupełniania zaległości powstałych wskutek:

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

Konsultacje i zapoznanie się z zalecaną literaturą tematyczną i wykładanym materiałem. Uzupełnienie wiedzy weryfikowane oceną z egzaminu testowego, kolokwium zaliczeniowego (ćwiczenia) i pracy projektowej (projekt).

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

Wymagana jest znajomość matematyki oraz ruchu ciepła i masy.

Przedmioty wprowadzające : Matematyka, Podstawy Inżynierii Procesowej

11. Zalecana literatura oraz pomoce naukowe:

R. Pohorecki, St. Wroński; Kinetyka i termodynamika procesów inżynierii chemicznej WNT 1977

R.B. Bird, W.E. Stewart, E.N. Lightfoot: Transport Phenomena, J.Wiley, New York 2002.

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

Prowadzący zajęcia posiadają wieloletnie doświadczenie w zakresie merytorycznym obejmującym omawiany przedmiot.

Ponadto prowadzący publikują w czasopismach naukowych artykuły z obszaru objętego przedmiotem.

13. Inne informacje:

.....