



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Systemy CAE dla procesów wytwarzania

### Przedmiot

Kierunek studiów

Zarządzanie i inżynieria produkcji

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

4 /8

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

10

Laboratoria

8

Inne (np. online)

-

Ćwiczenia

-

Projekty/seminaria

-

### Liczba punktów

3

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Paweł Popielarski, prof. PP

email: pawel.popielarski@put.poznan.pl

tel. + 48 61 665-2467

Wydział Inżynierii Mechanicznej

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### Wymagania wstępne

Student ma podstawową wiedzę z zakresu fizyki zjawisk i nauki o materiałach (m.in. wymiana ciepła, przepływy, naprężenia, materiałoznawstwo, krystalizacja, przemiany fazowe), systemach geometrii CAD oraz podstaw inżynierii wytwarzania. Pozyskiwania informacji z literatury polskiej i obcojęzycznej oraz z internetu, potrafi wykorzystać nabytą wiedzę do wyboru strategii wyboru technologii. Ponadto rozumienie konieczności uczenia się, zdobywania nowej wiedzy i współpracy w zespole.

### Cel przedmiotu

Poznanie zasad projektowania procesów wytwarzania z wykorzystaniem systemów CAE.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza



1. Ma wiedzę szczegółową z grafiki inżynierskiej. Obejmuje on rzutowanie, przekroje, wymiarowanie, rysunki części, rysunki złożeniowe, schematy oraz oznaczenia. Zna inżynierskie bazy danych oraz programy komputerowego wspomaganie projektowania maszyn (CAD - Computer Aided Design).
2. Ma wiedzę ogólną o technologiach wytwarzania stosowanych głównie w zakładach przemysłu maszynowego. Dotyczy ona procesów metalurgii i odlewnictwa, obróbki plastycznej, przetwórstwa tworzyw sztucznych, obróbki cieplnej i cieplno chemicznej, spawalnictwa, obróbki wiórowej, ściernej i erozyjnej.
3. Ma wiedzę szczegółową dotyczącą procesów podstawowych i pomocniczych w budowie maszyn. Posiada wiedzę pozwalającą na projektowanie przepływu produkcji (formy przepływu produkcji). Posiada wiedzę niezbędną do organizacji pracy systemu produkcyjnego. Zna systemy komputerowego wspomaganie projektowania procesów.

#### Umiejętności

1. Potrafi interpretować rysunek techniczny. Potrafi za pomocą programów komputerowych CAD wykonać rysunek części oraz rysunek złożeniowy.
2. Potrafi dokonać charakterystyki technologii wytwarzania.

#### Kompetencje społeczne

1. Potrafi określić priorytety związane z działaniami w zakresie przygotowania produkcji. Rozumie uwarunkowania techniczne i pozatechniczne stosowanej technologii.
2. Rozumie techniczne i pozatechniczne aspekty związane z opracowaniem konstrukcji, w aspekcie oddziaływania urządzenia na społeczeństwo i środowisko. Widzi swoją odpowiedzialność za decyzje podejmowane w procesie konstrukcji.

#### **Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny**

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

Zaliczenie pisemne przeprowadzane na koniec semestru (zaliczenie w przypadku uzyskania min. 50,1% poprawnych odpowiedzi). Do 50,0% - ndst, od 50,1% do 60,0% - dst, od 60,1% do 70,0% - dst+, od 70,1% do 80 % db, od 80,1% do 90,0% - db+, od 90,1% - bdb

Laboratoria:

Zaliczenie laboratoriów - Ocena końcowa w skali ocen od 2 do 5 - średnia z trzech ocen z laboratoriów (wszystkie muszą być ocenione pozytywnie, ponad ocenę 2)

#### **Treści programowe**

Wykład

Zasady formułowania modeli matematyczno-fizycznych. Identyfikacja modeli w procesie technologicznym. Warunki jednoznaczności w aspekcie koniecznych uproszczeń modeli. Rozwiązania



analityczne i numeryczne. Makro- i mikromodelowanie zjawisk. Teoretyczne podstawy przepływów. Podstawy przepływu ciepła. Zagadnienia proste i odwrotne. Współczynniki materiałowe i fizyczne wyznaczone z zagadnień odwrotnych. Modelowanie w zastosowaniu do symulacji komputerowej. Przykłady aplikacji w technologiach przetwarzania materiałów (odlewnictwo, przeróbka plastyczna, przetwórstwo tworzyw sztucznych).

Laboratorium

Systemy CAD-CAE i zasady aplikacji. Przykłady wirtualnych projektów wyrobów (koncepcja, geometria, transfer geometrii w określonych formatach). Moduły CAE dla poszczególnych technologii (NovaFlow&Solid, ProCast, Calcosoft, PamStamp, MoldFlow). Samodzielne przygotowanie i realizacji symulacji procesu odlewania. Identyfikacja zjawisk na podstawie wyników symulacji. Prognozowanie jakości wyrobów na przykładach wyrobów odlewanych. Walidacja systemów CAE.

### Metody dydaktyczne

Wykład: prezentacja multimedialna, zilustrowana przykładami na tablicy.

Laboratorium: ćwiczenia praktyczne.

### Literatura

Podstawowa

1. Z. Ignaszak Virtual prototyping w odlewnictwie, Bazy danych i walidacja. WPP Poznań
2. E. Chlebus Techniki komputerowe CAx w inżynierii produkcji, WNT, 2000
3. M. Perzyk i inni, Odlewnictwo. WNT, Warszawa 2004.

Uzupełniająca

1. W. Przybylski, M. Deja Komputerowe wspomagane wytwarzanie maszyn. Podstawy i zastosowanie, WNT, 2007.
2. J. Braszczyński, Teoria procesów odlewniczych, PWN, Warszawa, 1989
3. B. Mochacki, J. Suchy Modelowanie i symulacja krzepnięcia odlewów, PWN, 1993.



**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	40	1,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności