



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Wspomaganie komputerowe zagadnień inżynierskich

### Przedmiot

Kierunek studiów

Mechanika i Budowa Maszyn

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1/1

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

15

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

### Liczba punktów ECTS

2

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Anita Uściłowska

email: anita.uscilowska@put.poznan.pl

tel. +48 61 665-2265

Wydział Inżynierii Mechanicznej

ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### Wymagania wstępne

podstawowa wiedza z matematyki, umiejętność logicznego myślenia, kojarzenia wiedzy z wielu dziedzin,



korzystania z informacji pozyskiwanych z biblioteki i internetu, kompetencje społeczne: rozumienie potrzeby uczenia się i pozyskiwania nowej wiedzy

### Cel przedmiotu

Poznanie zastosowania metod matematycznych do rozwiązywania wybranych zagadnień inżynierskich

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. Ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki obejmującą rozwiązywanie równań dyskretnych klasycznie i przy pomocy transformacji Z, wyznaczanie wartości własnych macierzy, wektorów własnych i macierzy modalnej, rozwiązywanie nieliniowych zwyczajnych i cząstkowych równań różniczkowych do opisu złożonych zagadnień mechanicznych. - [K\_W01]

#### Umiejętności

1. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, w zakresie studiowanego kierunku studiów; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie. - [K\_U01]

2. Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań, porozumiewać się przy użyciu różnych technik w zespole i środowisku, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie mechaniki i budowy maszyn. - [K\_U02]

3. Potrafi sformułować kryteria doboru odpowiedniej metody matematycznej w celu rozwiązania danego problemu technicznego. Potrafi wykorzystywać wybrane metody matematyczne do rozwiązywania problemu technicznego. Potrafi wykorzystywać podstawowe metody analizy statystycznej do oceny pomiarów wielkości technicznej. - [K\_U06]

4. Potrafi w sposób przybliżony rozwiązywać równania nieliniowe i przestępne oraz wyznaczać przybliżone wielomiany interpolacyjne dla doświadczalnych wyników badań. - [K\_U06]

#### Kompetencje społeczne

1. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób. - [K\_K01]

2. Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role. - [K\_K03]

3. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania. - [K\_K04]

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Zaliczenie na podstawie kolokwium składającego się z 5 zadań z zakresu tematyki opracowanej na zajęciach (zaliczenie w przypadku poprawnej odpowiedzi na min. 3 pytania: <3 - ndst, 3 - dst, 3,5 - dst plus, 4 - db, 4,5 - db plus, 5 - bdb) przeprowadzane na koniec semestru.



## Treści programowe

1. Wprowadzenie do obliczeń inżynierskich. Szacowanie poprawności numerycznej algorytmów rozwiązywania zadań obliczeniowych.

Przygotowywanie algorytmów i testowanie rozwiązań omawianych zagadnień:

2. Wyznaczanie długości elementów złożonych mechanizmów (mechanika), wyznaczanie współczynnika strat tarcia ze wzoru Colebrooke'a-White'a (mechanika płynów) - metody numeryczne: bisekcji, Newtona;

3. Wyznaczanie wartości współczynnika wytłaczania w oparciu o dane tabelaryczne (obróbka plastyczna) - Interpolacja funkcji jednej zmiennej (wielomian interpolacyjny Lagrange'a, różnice dzielone, wielomian interpolacyjny Newtona, funkcje sklejjane trzeciego stopnia, interpolacja funkcjami sklejjanymi);

4. Wyznaczanie pól, momentów statycznych, bezwładności figur płaskich, objętości, masy, ciężaru elementów trójwymiarowych (mechanika), wyznaczanie całek niewyznaczalnych analitycznie i występujących w zagadnieniach inżynierskich - całki eliptyczne - całkowanie numeryczne (złożona trapezów, złożona Simpsona);

5. Wyznaczanie współczynników krzywej umocnienia wybranych materiałów w oparciu o dane tabelaryczne (obróbka plastyczna) - aproksymacja dyskretna w sensie najmniejszych kwadratów;

6. Wyznaczanie ruchu wahadła matematycznego, fizycznego, wstęp do zagadnień chaosu deterministycznego (mechanika) - numeryczne rozwiązywanie zagadnień brzegowych (metody Eulera, Rungego-Kutty dla pojedynczego równania oraz metoda Rungego-Kutty dla układów równań różniczkowych);

7. Wyznaczanie stacjonarnego pola temperatury w elementach poddanych obróbce plastycznej np. w technologii FlowDrill - numeryczne rozwiązywanie zagadnień brzegowych jednowymiarowych: metoda strzałów, metoda różnic skończonych (z podziałem na niewielką liczbę podprzedziałów).

## Metody dydaktyczne

Prezentacja multimedialna ilustrowana przykładami, prezentacja rozwiązań zadań za pomocą metod numerycznych, praktyczne działania studentów - przygotowanie oprogramowania do rozwiązania zagadnień, rozwiązywanie zadań

## Literatura

Podstawowa

1. Fortuna Z., Macukow B., Wąsowski J., 2001, Metody numeryczne. NT, Warszawa
2. Burden R. L., Faires J. D., 1981, Numerical Analysis. PWS-KENT, Boston 1981



Uzupełniająca

1. Uściłowska A., 2009, Ćwiczenia laboratoryjne z metod numerycznych. Wydawnictwo Państwowej Wyższej Szkoły Zawodowej w Pile, Piła.

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	25	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	25	1,0

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