



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Wspomaganie komputerowe zagadnień inżynierskich [S2Mech1>WKZI]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Mechatronika

Rok/Semestr  
1/1

Studia w zakresie (specjalność)  
–

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
stacjonarne

Wymagalność  
obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład  
0

Laboratorium  
15

Inne (np. online)  
0

Ćwiczenia  
0

Projekty/seminaria  
0

### Liczba punktów ECTS

1,00

### Koordynatorzy

### Wykładowcy

dr hab. inż. Anita Uściłowska  
anita.uscilowska@put.poznan.pl

### 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 pogłębioną wiedzę z zakresu inżynierskich zastosowań matematyki, a w szczególności z rozwiązywania równań różniczkowych, równań dyskretnych, wyznaczania wartości własnych macierzy, wektorów własnych i macierzy modalnej oraz rozwiązywanie podstawowych nieliniowych zwyczajnych i cząstkowych równań różniczkowych. - [K\_W01]
2. Ma pogłębioną wiedzę z zakresu inżynierskich zastosowań matematyki, która umożliwi modelowanie matematyczne właściwości części mechanicznej, elektrycznej i sterującej urządzeń mechatronicznych oraz opisywanie cyfrowych układów dyskretnych, impulsowych i nieliniowych a także algorytmów

dyskretnych. - [K\_W01]

Umiejętności:

1. Potrafi pozyskiwać informacje z internetu, literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł (głównie w języku angielskim) w zakresie mechatroniki; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. - [K\_U01]
2. Umie zastosować matematykę do podstawowej analizy układów dyskretnych i nieliniowych. Potrafi znaleźć rozwiązania podstawowych równań różniczkowych, nieliniowych zwyczajnych, cząstkowych i dyskretnych. Umie zastosować matematykę do modelowania właściwości elementów urządzeń mechatronicznych. Potrafi opracować opis matematyczny dynamiki elementów składowych urządzeń mechatronicznych. - [K\_U07]
3. Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się oraz zrealizować proces samokształcenia. - [K\_U05]

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 sklepane trzeciego stopnia, interpolacja funkcjami sklejanymi);
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., Wąsoski 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	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	25	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwii/egzaminu, wykonanie projektu)	25	1,00