



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Wybrane zagadnienia matematyki w mechatronice [S1Mech2>WZMwM]

Przedmiot

Kierunek studiów
Mechatronika

Rok/Semestr
1/2

Studia w zakresie (specjalność)
–

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
polski

Forma studiów
stacjonarne

Wymagalność
obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład
15

Laboratorium
15

Inne
0

Ćwiczenia
15

Projekty/seminaria
0

Liczba punktów ECTS

4,00

Koordynatorzy

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

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z matematyki, fizyki, mechaniki; umiejętność logicznego rozumowania i kojarzenia wiadomości nabytych podczas procesu kształcenia wg programu studiów;

Cel przedmiotu

Poznanie metod modelowania matematycznego procesów związanych z szeroko rozumianą mechatroniką.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Student ma pogłębioną wiedzę z zakresu metod obliczeniowych zagadnień mechatroniki, 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.

Student ma pogłębioną wiedzę z zakresu metod obliczeniowych, która umożliwia modelowanie matematyczne właściwości części mechanicznej, elektrycznej i sterującej urządzeń mechatronicznych oraz opisywanie cyfrowych układów dyskretnych, impulsowych i nieliniowych a także algorytmów dyskretnych.

Umiejętności:

Studnet 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. Studnet 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.

Studnet potrafi określić kierunki dalszego uczenia się oraz zrealizować proces samokształcenia.

Kompetencje społeczne:

Studnet rozumienie potrzeby uczenia się i pozyskiwania nowej wiedzy oraz nieustannego jej pogłębiania; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób. Potrafi ustalać priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania. Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

Test pisemny - 15 pytań - (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.

Ćwiczenia:

Kolokwium - test pisemny - 4 zadania - (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.

Laboratorium:

Zaliczenie na podstawie odpowiedzi ustnej lub pisemnej z zakresu treści każdego wykonywanego ćwiczenia laboratoryjnego, sprawdzenie efektów pracy z każdego ćwiczenia laboratoryjnego wg wskazań prowadzącego ćwiczenia laboratoryjne (np. w postaci testu na koniec zajęć - 3 zadania). Aby uzyskać zaliczenie laboratoriów wszystkie ćwiczenia muszą być zaliczone (ocena pozytywna z odpowiedzi i testów)

Treści programowe

Podstawowa wiedza dotycząca metod obliczeniowych.

Wybrane metody obliczeniowe rozwiązywania: równań nieliniowych, układów liniowych i nieliniowych równań algebraicznych; obliczania wartości całek oznaczonych; zagadnień aproksymacji i interpolacji; zagadnień początkowych i brzegowych.

Tematyka zajęć

Wykład:

1. Wprowadzenie do obliczeń inżynierskich. Szacowanie poprawności numerycznej algorytmów rozwiązywania zadań obliczeniowych.
2. Wyznaczanie długości elementów złożonych mechanizmów - metody numeryczne: bisekcji, Newtona;
3. Zastosowanie interpolacji funkcji jednej zmiennej (wielomian interpolacyjny Lagrange'a, funkcje sklepane trzeciego stopnia, interpolacja funkcjami sklejanymi);
4. Wyznaczanie pól, momentów statycznych, bezwładności figur płaskich, objętości, masy, ciężaru elementów trójwymiarowych, wyznaczanie całek niewyznaczalnych analitycznie i występujących w zagadnieniach inżynierskich - całki eliptyczne - całkowanie numeryczne (złożona trapezów, złożona Simpsona);
5. Aproksymacja dyskretna w sensie najmniejszych kwadratów;
6. Wyznaczanie ruchu wahadła matematycznego, fizycznego, wstęp do zagadnień chaosu deterministycznego - numeryczne rozwiązywanie zagadnień brzegowych (metody Eulera, Rungego-Kutty dla pojedynczego równania oraz metoda Rungego-Kutty dla układów równań różniczkowych);
7. Numeryczne rozwiązywanie zagadnień brzegowych jednowymiarowych: metoda strzałów, metoda

różnic skończonych.

Ćwiczenia:

1. Szacowanie poprawności numerycznej algorytmów rozwiązywania zadań obliczeniowych. Przygotowywanie algorytmów i testowanie rozwiązań omawianych zagadnień;
2. Wyznaczanie długości elementów złożonych mechanizmów - metody numeryczne: bisekcji, Newtona;
3. Zastosowanie interpolacji funkcji jednej zmiennej (wielomian interpolacyjny Lagrange'a, funkcje sklepane trzeciego stopnia, interpolacja funkcjami sklepanymi);
4. Wyznaczanie pól, momentów statycznych, bezwładności figur płaskich, objętości, masy, ciężaru elementów trójwymiarowych, wyznaczanie całek niewyznaczalnych analitycznie i występujących w zagadnieniach inżynierskich - całki eliptyczne - całkowanie numeryczne (złożona trapezów, złożona Simpsona);
5. Aproksymacja dyskretna w sensie najmniejszych kwadratów;
6. Wyznaczanie ruchu wahadła matematycznego, fizycznego, wstęp do zagadnień chaosu deterministycznego - numeryczne rozwiązywanie zagadnień brzegowych (metody Eulera, Rungego-Kutty dla pojedynczego równania oraz metoda Rungego-Kutty dla układów równań różniczkowych);
7. Numeryczne rozwiązywanie zagadnień brzegowych jednowymiarowych: metoda strzałów, metoda różnic skończonych.

Laboratoria:

Przygotowanie programów komputerowych w oparciu o wiedzę uzyskaną na wykładach oraz o algorytmy przygotowane w ramach ćwiczeń. Testowanie przygotowanego oprogramowania.

Realizowana tematyka na laboratoriach:

1. Zapoznanie z programami komputerowymi, w których przygotowywane będą programy obliczeniowe.
2. Wyznaczanie długości elementów złożonych mechanizmów - metody numeryczne: bisekcji, Newtona;
3. Zastosowanie interpolacji funkcji jednej zmiennej (wielomian interpolacyjny Lagrange'a, funkcje sklepane trzeciego stopnia, interpolacja funkcjami sklepanymi);
4. Wyznaczanie pól, momentów statycznych, bezwładności figur płaskich, objętości, masy, ciężaru elementów trójwymiarowych, wyznaczanie całek niewyznaczalnych analitycznie i występujących w zagadnieniach inżynierskich - całki eliptyczne - całkowanie numeryczne (złożona trapezów, złożona Simpsona);
5. Aproksymacja dyskretna w sensie najmniejszych kwadratów;
6. Wyznaczanie ruchu wahadła matematycznego, fizycznego, wstęp do zagadnień chaosu deterministycznego - numeryczne rozwiązywanie zagadnień brzegowych (metody Eulera, Rungego-Kutty dla pojedynczego równania oraz metoda Rungego-Kutty dla układów równań różniczkowych);
7. Numeryczne rozwiązywanie zagadnień brzegowych jednowymiarowych: metoda strzałów, metoda różnic skończonych.

Metody dydaktyczne

Prezentacja multimedialna ilustrowana przykładami, prezentacja rozwiązania 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	100	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwiiw/egzaminu, wykonanie projektu)	55	2,00