



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Komputerowe metody projektowania i sterowania systemów mechatronicznych [S1Eltech1>C-KMPiSSM]

Przedmiot

Kierunek studiów
Elektrotechnika

Rok/Semestr
3/6

Studia w zakresie (specjalność)
–

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
polski

Forma studiów
stacjonarne

Wymagalność
obieralny

Liczba godzin

Wykład
15

Laboratorium
15

Inne
0

Ćwiczenia
0

Projekty/seminaria
15

Liczba punktów ECTS

3,00

Koordynatorzy

dr inż. Michał Krystkowiak
michal.krystkowiak@put.poznan.pl

dr hab. inż. Wojciech Pietrowski
wojciech.pietrowski@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Podstawowe wiadomości z teorii obwodów elektrycznych, sterowania, informatyki, elektrotechniki, elektroniki i energoelektroniki, maszyn elektrycznych oraz metod numerycznych. Znajomość konstrukcji i zasady działania elektrycznych urządzeń i układów mechatroniki. Umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów, podejmowania właściwych decyzji przy rozwiązywaniu prostych zadań oraz formułowaniu problemów z zakresu szerokorozumianej elektrotechniki. Student ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu, zdolność do podporządkowania się regułom obowiązującym podczas zajęć wykładowych i laboratoryjnych.

Cel przedmiotu

Zdobycie umiejętności tworzenia modeli obwodowych wybranych układów mechatronicznych. Nabycie umiejętności numerycznego rozwiązywania sprzężonych równań obwodów elektrycznych oraz równań równowagi mechanicznej. Poznanie możliwości obliczeniowych wybranych programów komercyjnych. Nabycie umiejętności korzystania z wybranych narzędzi symulacyjnych układów elektronicznych i energoelektronicznych. Zapoznanie się z zasadami deklaracji rodzajów i parametrów wybranych analiz. Nabycie umiejętności modelowania układów analogowych i cyfrowych, przekształtników energoelektronicznych oraz układów maszynowych. Wybór optymalnej metody numerycznej. Błędy wybranych metod numerycznych

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Student ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu algebry i analizy matematycznej, probabilistyki oraz rachunku różniczkowego i całkowego, niezbędnych do opisu i analizy działania elementów i układów elektrycznych oraz podstawowych zjawisk w nich występujących.

Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z zakresu metod numerycznych, umożliwiającą rozwiązywanie zadań inżynierskich w obszarze elektrotechniki, zna narzędzia informatyczne służące do analizy i projektowania wybranych układów technicznych.

Student zna budowę i zasadę działania urządzeń elektronicznych, optoelektronicznych oraz prostych analogowych i cyfrowych układów elektronicznych i energoelektronicznych, rozumie procesy zachodzące w cyklu ich życia.

Umiejętności:

Student potrafi zaplanować i przeprowadzić symulację oraz pomiary podstawowych wielkości charakterystycznych dla układów elektrycznych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski.

Student potrafi wykorzystać znane modele matematyczne oraz symulacje komputerowe do analizy i oceny sposobu funkcjonowania elementów oraz układów elektrycznych

Student potrafi posłużyć się właściwie dobranymi narzędziami informatycznymi w celu przeprowadzenia symulacji, projektowania i analizy układów elektrycznych.

Kompetencje społeczne:

Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; ma świadomość, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.

Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze inżynierii elektrycznej.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

- Zaliczenie na podstawie kolokwium składającego się z pytań ogólnych i testowych. Skala ocen 0-51% pkt - 2.0, 51-61% pkt. - 3.0, 61-71% pkt - 3.5, 71-81% pkt. – 4.0, 81-91% pkt. – 4.5, 91-100% pkt. – 5.0.

Ćwiczenia laboratoryjne i projektowe:

- sprawdzian i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w danym obszarze zadań laboratoryjnych,
- ocenianie na zajęciach - premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami,
- ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadania ćwiczeniowego, ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia.

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:

- proponowanie omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,
- efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu,
- umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium,
- uwagi związane z udoskonaleniem procesu dydaktycznego,
- staranność estetyczną opracowywanych sprawozdań i zadań – w ramach nauki własnej.

Treści programowe

Klasyfikacja modeli przetworników mechatronicznych. Modele obwodowe, polowe, obwodowo-polowe. Metody rozwiązywania równań stanu. Algorytm symulacji stanów pracy przetworników elektromechanicznych o dwóch stopniach swobody. Charakterystyka wybranych narzędzi symulacyjnych oraz możliwości ich modułów. Budowa modeli symulacyjnych wybranych układów za pomocą różnych narzędzi symulacyjnych, weryfikacja uzyskanych wyników dla różnych metod numerycznych.

Tematyka zajęć

Klasyfikacja modeli przetworników mechatronicznych. Modele obwodowe, polowe, obwodowo-polowe. Ogólny opis modeli obwodowych. Modele matematyczne przetworników elektromechanicznych i złożonych układów mechatronicznych. Metody rozwiązywania równań stanu. Różnicowe formy zapisu równań oczkowych i węzłowych dla obwodów elektrycznych. Metody rozwiązywania nieliniowych równań różnicowych. Algorytm symulacji stanów pracy przetworników elektromechanicznych o dwóch stopniach swobody.

Charakterystyka wybranych narzędzi symulacyjnych oraz możliwości ich modułów. Wybór analiz oraz deklaracja ich parametrów. Wybór metody numerycznej pod kątem minimalizacji błędów obliczeniowych. Zasady modelowania układów analogowych, jak i cyfrowych (kombinacyjnych oraz sekwencyjnych). Możliwości współpracy narzędzi symulacyjnych z zewnętrznymi systemami procesorowymi. Pojęcie symulacji w czasie rzeczywistym. Sposoby modelowania układów w celu możliwie odzwierciedlenia zjawisk zachodzących w układach rzeczywistych.

Laboratorium: budowa modeli symulacyjnych wybranych układów za pomocą różnych narzędzi symulacyjnych, weryfikacja uzyskanych wyników dla różnych metod numerycznych, wykonanie analiz czasowych oraz częstotliwościowych modelowanych układów, analizy optymalizacyjne jako narzędzia wspomagające projektowanie układów, badanie symulacyjne pod kątem stabilności zamkniętych układów regulacji, prosty model realizowany w czasie rzeczywistym.

Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.
2. Ćwiczenia laboratoryjne i projektowe: prezentacja multimedialna prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy oraz wykonanie zadań podanych przez prowadzącego - ćwiczenia praktyczne. Budowa modeli symulacyjnych oraz ich badania za pomocą wybranych narzędzi programowych, modelowanie układów w czasie rzeczywistym z wykorzystaniem wybranej platformy procesorowej.

Literatura

Podstawowa

1. B. Mrozek, Z. Mrozek, MATLAB i Simulink, W Helion, Gliwice, 2004.
2. R. Burden, J.D. Faires, Numerical Analysis, PWS Publishers, Prindle, Weber&Schmidt, 1985.
3. P. Krauze, Analysis of Electric Machinery, McGraw Hill Book Company, New York 1986.
4. M. Sobierajski, M. Łabuzek, Programowanie w Matlabie dla elektryków, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2005.
5. Artur Król, Joanna Moczko: PSPICE symulacja i optymalizacja układów elektronicznych, WN, Poznań 2000
6. Wiesława Regel: Wykresy i obiekty graficzne w MATLAB. Wyd.MIKOM 2013
7. W. Tłaczała: Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo, Wydawnictwo WNT, 2017.

Uzupełniająca

1. B. Baron, Metody Numeryczne w Turbo Pascalu, HELION, Gliwice 1995.
2. Dokumentacje techniczne wykorzystywanych narzędzi symulacyjnych.
3. Dokumentacje wybranych systemów procesorowych

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	80	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	55	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	25	1,00