



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Modelowanie urządzeń mechatronicznych [S2Mech1>MUM]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Mechatronika

Rok/Semestr  
1/2

Studia w zakresie (specjalność)  
Projektowanie mechatroniczne maszyn i pojazdów

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
stacjonarne

Wymagalność  
obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład  
30

Laboratorium  
15

Inne (np. online)  
0

Ćwiczenia  
0

Projekty/seminaria  
0

### Liczba punktów ECTS

3,00

### Koordynatorzy

prof. dr hab. inż. Andrzej Milecki  
andrzej.milecki@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Podstawy konstrukcji maszyn, podstawy automatyki, dynamika maszyn, napędy i czujniki, projektowanie układów mechanicznych i elektronicznych, opis elementów automatyki. Rozumie znaczenie modelowania urządzeń dla ich projektowania i rozwoju gospodarki kraju.

### Cel przedmiotu

Nabywanie umiejętności formułowania równań opisujących urządzenia mechatroniczne oraz opracowania ich modeli symulacyjnych. Poszerzenie wiedzy i umiejętności projektowania urządzeń mechatronicznych z zastosowaniem technik modelowania.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Ma pogłębioną wiedzę z zakresu inżynierskich zastosowań matematyki obejmującą między innymi modelowanie właściwości części mechanicznej, elektrycznej i sterującej urządzeń mechatronicznych. Ma poszerzoną wiedzę z mechatroniki o znajomość analizy i projektowania złożonych systemów mechatronicznych, teorii i techniki systemów oraz o zastosowania modelowania i symulacji w projektowaniu mechatronicznym.

### Umiejętności:

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.

### Kompetencje społeczne:

Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; 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:

Zaliczenie pisemne składające się z 3 pytań (za poprawną odpowiedź na każde z pytań - 1 pkt. Skala ocen: poniżej 1,6 pkt - ndst., 1,6÷1,8 - dst, 1,9÷2,1 pkt.- dst+, 2,2÷2,4 pkt. - db, 2,5÷2,7 pkt. - db+, 2,8÷3,0 pkt. - bdb).

Laboratorium: Zaliczenie na podstawie poprawnego wykonania ćwiczeń oraz sprawozdania z każdego ćwiczenia laboratoryjnego wg wskazań prowadzącego ćwiczenia laboratoryjne. Przed ćwiczeniem krótkie sprawdziany wejściowe, po zakończeniu ćwiczeń pisemny sprawdzian końcowy. Aby uzyskać zaliczenie laboratoriów wszystkie ćwiczenia muszą być zaliczone (ocena pozytywna z odpowiedzi i sprawozdania). Tematyka laboratorium:

1. Modelowanie podstawowych członów mechanicznych
2. Modelowanie połączeń bloków mechanicznych, tworzących robota, obrabiarkę itp.
3. Modelowanie podstawowych członów elektrycznych LRC oraz silnika DC
4. Modelowanie nieliniowości: tarcie, luz, nasycenie, strefa nieczułości itp.
5. Modelowanie regulatorów: PID i dwupołożeniowego oraz układów regulacji
6. Modelowanie stołu obrotowego
7. Zaliczenie

### Treści programowe

#### Wykłady:

1. Budowa urządzeń mechatronicznych. Podstawy modelowania. HIL, SIL
2. Poznanie możliwości bloków funkcjonalnych systemu Simulink i Scilab. Parametry symulacji.
3. Opis i modelowanie podstawowych mechanicznych członów liniowych urządzenia mechatronicznego
4. Opis i modelowanie podstawowych elektrycznych członów liniowych urządzenia mechatronicznego
5. Opis i modelowanie najważniejszych nieliniowości: tarcia, luzu, strefy martwej, nasycenia, histerezy
6. Opis matematyczny i model silnika DC i krokowego
7. Modelowanie regulatorów PID i dwupołożeniowych
8. Opis i modelowanie napędu z silnikiem PMSM
9. Modelowanie elementów elektrohydraulicznych, w tym serwonapędu
10. Przykłady modeli różnych urządzeń.
11. Badania symulacyjne wpływu parametrów konstrukcji, napędów, pomiarów
12. Badania wpływu regulatora na właściwości wybranych urządzeń.
13. Badania wpływu napędu na urządzenie
14. Przykłady wykorzystania symulacji do projektowania urządzeń mechatronicznych.
15. Zaliczenie przedmiotu

### Tematyka zajęć

brak

### Metody dydaktyczne

Wykład z prezentacjami, przykładami. Pokaz budowy modeli i prowadzenia symulacji. Objasnienia na tablicy

## Literatura

### Podstawowa:

1. Mrozek B., Mrozek Z., MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika. Helion, 2004
2. Rudra P., MATLAB7 dla naukowców i inżynierów, WNT, 2010.
3. Heimann B., Gerth W., Popp K. Mechatronik, Carl Hanser Verlag, 1998 .

### Uzupełniająca:

1. Annalisa Milella Donato Di Paola, Grazia Ciciirelli, Mechatronic Systems: Simulation Modeling and Control, Publisher: InTech, 2010.

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu)	30	1,00