

# KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	0714.8.ME1.D08.SKM	
Nazwa przedmiotu w języku	polskim	Symulacje komputerowe w mechatronice Computer simulations in mechatronics
	angielskim	

## 1. USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

1.1. Kierunek studiów	Mechatronika
1.2. Forma studiów	Studia stacjonarne / studia niestacjonarne
1.3. Poziom studiów	Studia pierwszego stopnia inżynierskie
1.4. Profil studiów*	Praktyczny
1.5. Osoba przygotowująca kartę przedmiotu	dr Robert Podsiadły
1.6. Kontakt	robert.podsiadly@ujk.edu.pl

## 2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

2.1. Język wykładowy	Polski
2.2. Wymagania wstępne*	Podstawy informatyki

## 3. SZCZEGÓŁOWA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

3.1. Forma zajęć	Wykład – 15h, ćwiczenia – 30h, laboratorium – 15h	
3.2. Miejsce realizacji zajęć	Zajęcia w pomieszczeniach Filii w Sandomierzu	
3.3. Forma zaliczenia zajęć	Wykład: egzamin; ćwiczenia, laboratorium: zaliczenie z oceną	
3.4. Metody dydaktyczne	Wykład informacyjny z użyciem komputera, metoda przypadków, opis, ćwiczenia przedmiotowe	
3.5. Wykaz literatury	podstawowa	1. Mrozek B, Mrozek Z., Matlab i Simulink. Poradnik użytkownika, Helion, 2017. 2. Matyka M.: Symulacje komputerowe w fizyce. Helion, Gliwice 2002
	uzupełniająca	1. Kutner R.: Elementy fizyki statystycznej w programach komputerowych. WSiP, Warszawa 1991.

## 4. CELE, TREŚCI I EFEKTY UCZENIA SIĘ

### 4.1. Cele przedmiotu

#### Wykład:

C1. Zapoznanie studentów z wiedzą o praktycznych zastosowaniach wykorzystania programów komputerowych służących do symulacji zjawisk fizycznych

#### Ćwiczenia, laboratorium:

C2. Kształtowanie u studentów umiejętności korzystania z programów komputerowych służących do symulacji zjawisk fizycznych i ich praktycznych zastosowań do rozwiązywania problemów występujących w mechatronice

### 4.2. Treści programowe

#### Wykład (15 h)

1. Cele i metody symulacji komputerowych.
2. Wybrane programy komercyjne przeznaczone do symulacji komputerowych (Matlab, Simulink, ANSYS, ADINA).
3. Podstawy teoretyczne symulacji. Systemy ciągłe i dyskretnie. Symulacja systemów ciągłych i dyskretnych.
4. Równania różniczkowe zwyczajne I rzędu.
5. Równania różniczkowe wyższych rzędów.
6. Równania różniczkowe cząstkowe.
7. Metody numeryczne rozwiązywania równań różniczkowych. Metody Rungego–Kutty.
8. Przykłady symulacji układów mechanicznych, elektrycznych, ekonomicznych i systemów obsługi.
9. Przykłady wykorzystania symulacji w fizyce.
10. Przykłady wykorzystania symulacji w mechatronice. Symulacje procesów sterowania.
11. Program komputerowy Matlab z pakietem Simulink.
12. Podstawowe operacje w programie Matlab.
13. Podstawowe operacje w pakiecie Simulink.
14. Operatorowe metody rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych. Operator Laplace'a.
15. Wykorzystanie operatorowych metod rozwiązywania równań różniczkowych w pakiecie Simulink.
16. Przykłady symulacji w pakiecie Simulink. Układy przełączające. Układy sterowania. Układy ze sprzężeniem zwrotnym.

#### Ćwiczenia (30 h)

1. Podstawy użytkowania programu Matlab
2. Operacje algebraiczne w pakiecie Matlab
3. Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych I rzędu w pakiecie Matlab
4. Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych wyższych rzędów w pakiecie Matlab
5. Rozwiązywanie układów równań różniczkowych w pakiecie Matlab
6. Porównanie różnych algorytmów rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych w pakiecie Matlab
7. Całkowanie numeryczne w pakiecie Matlab.

8. Całki wielokrotne w pakiecie Matlab. Transformacja Jakobiego.
9. Rozwiązywanie zagadnienia chłodzenia pomieszczenia przez ścianki o różnych izolacjach w pakiecie Matlab.
10. Podstawy użytkowania pakietu Simulink.
11. Operacje algebraiczne w pakiecie Simulink
12. Metody operatorowe rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych. Operatory Laplace'a.
13. Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych I rzędu w pakiecie Simulink
14. Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych wyższych rzędów w pakiecie Simulink
15. Porównanie efektywności różnych algorytmów rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych w pakiecie Simulink
16. Rozwiązywanie zagadnienia chłodzenia pomieszczenia przez ścianki o różnych izolacjach w pakiecie Simulink.
17. Symulacja czasu schłodzenia pomieszczenia sprzężona ze sterowaniem piecem grzewczym, w celu utrzymania zadanej temperatury w pakiecie Simulink.
18. Układy przełączające w pakiecie Matlab.
19. Układy przełączające w pakiecie Simulink.
20. Symulacja amortyzatora samochodowego na przykładzie zagadnienia spadającej swobodnie piłki tenisowej, odbijającej się swobodnie od podłoża - w pakiecie Matlab.
21. Symulacja amortyzatora samochodowego na przykładzie zagadnienia spadającej swobodnie piłki tenisowej, odbijającej się swobodnie od podłoża - w pakiecie Simulink. Porównanie rozwiązań uzyskanych w pakietach Matlab i Simulink.
22. Symulacja czasu schłodzenia pomieszczenia sprzężona ze sterowaniem piecem grzewczym, w celu utrzymania zadanej temperatury w pakiecie Stateflow.
23. Kolokwium zaliczeniowe.

#### Laboratorium (15 h)

1. Podstawy użytkowania programu Matlab
2. Operacje algebraiczne w pakiecie Matlab
3. Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych I rzędu w pakiecie Matlab
4. Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych wyższych rzędów w pakiecie Matlab
5. Rozwiązywanie układów równań różniczkowych w pakiecie Matlab
6. Porównanie różnych algorytmów rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych w pakiecie Matlab
7. Całkowanie numeryczne w pakiecie Matlab.

#### 4.3. Przedmiotowe efekty uczenia się

Efekt	Student, który zaliczył przedmiot	Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się
<b>w zakresie WIEDZY:</b>		
W01	Ma niezbędną wiedzę z zakresu komputerowo wspomaganego projektowania, eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych niezbędną dla prowadzenia symulacji w procesie projektowania i eksploatacji tych urządzeń.	M1P_W01, M1P_W03
W02	Ma wiedzę w zakresie modelowania zjawisk fizycznych za pomocą symulacji komputerowych oraz wykorzystaniu narzędzi komputerowych, w tym sieciowych, procesie symulacji.	M1P_W02
<b>w zakresie UMIEJĘTNOŚCI:</b>		
U01	Posiada umiejętność samokształcenia się w zakresie projektowania i prowadzenia symulacji komputerowych.	M1P_U13
U02	Potrafi projektować i prowadzić symulacje z wykorzystaniem komputera oraz analizować i odpowiednio interpretować ich wyniki.	M1P_U02, M1P_U03, M1P_U06, M1P_U10
U03	Ma umiejętność projektowania i prowadzenia symulacji komputerowych do rozwiązywania problemów inżynierskich w zakresie mechatroniki.	M1P_U04, M1P_U07, M1P_U12
<b>w zakresie KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH:</b>		
K01	Ma świadomość rozwoju techniki i w związku z tym potrzeby nieustannego uzupełniania wiedzy dla projektowania symulacji urządzeń technicznych przy użyciu komputera.	M1P_K01, M1P_K03
K02	Rozumie pozatechniczne potrzeby stosowania badań symulacyjnych, pozwalających między innymi na ograniczenie negatywnego wpływu badań prowadzonych w sposób tradycyjny na środowisko naturalne.	M1P_K02

#### 4.4. Sposoby weryfikacji osiągnięcia przedmiotowych efektów uczenia się

Efekty przedmiotowe (symbol)	Sposób weryfikacji (+/-)																				
	Egzamin ustny/pisemny*			Kolokwium*			Projekt*			Aktywność na zajęciach*			Praca własna*			Praca w grupie*			Inne (jakie?)*		
	Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć			Forma zajęć		
	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	L	W	C	...
W01 – W02	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
U01 – U02	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-
U03	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-
K01 – K02	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-

\*niepotrzebne usunąć

#### 4.5. Kryteria oceny stopnia osiągnięcia efektów uczenia się

Forma zajęć	Ocena	Kryterium oceny
Wykład (W) *	3	50-65% ogólnej liczby punktów do zdobycia na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń i laboratorium
	3,5	66-70% ogólnej liczby punktów do zdobycia na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń i laboratorium
	4	71-80% ogólnej liczby punktów do na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń i laboratorium
	4,5	81-85% ogólnej liczby punktów do zdobycia na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń i laboratorium
	5	Powyżej 85% ogólnej liczby punktów do zdobycia na egzaminie pod warunkiem uzyskania zaliczenia z ćwiczeń i laboratorium
Ćwiczenia (C)	3	50-65% ogólnej liczby punktów do zdobycia za kolokwium zaliczeniowe oraz aktywność studenta na 50-65% zajęć
	3,5	66-70% ogólnej liczby punktów do zdobycia za kolokwium zaliczeniowe oraz aktywność studenta na 66-70% zajęć
	4	71-80% ogólnej liczby punktów do zdobycia za kolokwium zaliczeniowe oraz aktywność studenta na 71-80% zajęć
	4,5	81-85% ogólnej liczby punktów do zdobycia za kolokwium zaliczeniowe oraz aktywność studenta na 81-85% zajęć
	5	Powyżej 85% ogólnej liczby punktów do zdobycia za kolokwium zaliczeniowe oraz aktywność studenta na więcej niż 85% zajęć
Laboratorium (L)	3	50-65% ogólnej liczby punktów do zdobycia za ćwiczenia laboratoryjne
	3,5	66-70% ogólnej liczby punktów do zdobycia za ćwiczenia laboratoryjne
	4	71-80% ogólnej liczby punktów do zdobycia za ćwiczenia laboratoryjne
	4,5	81-85% ogólnej liczby punktów do zdobycia za ćwiczenia laboratoryjne
	5	Powyżej 85% ogólnej liczby punktów do zdobycia za ćwiczenia laboratoryjne

#### 5. BILANS PUNKTÓW ECTS – NAKŁAD PRACY STUDENTA

Kategoria	Obciążenie studenta	
	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
LICZBA GODZIN REALIZOWANYCH PRZY BEZPOŚREDNIM UDZIALE NAUCZYCIELA /GODZINY KONTAKTOWE/	60	40
Udział w wykładach	15	10
Udział w ćwiczeniach / laboratoriach	28/15	18/10
Udział w egzaminie/kolokwium zaliczeniowym*	2	2
SAMODZIELNA PRACA STUDENTA /GODZINY NIEKONTAKTOWE/	40	60
Przygotowanie do wykładu	10	15
Przygotowanie do ćwiczeń / laboratorium	10/10	15/15
Przygotowanie do egzaminu/kolokwium*	10	15
<b>ŁĄCZNA LICZBA GODZIN</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>PUNKTY ECTS za przedmiot</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

\*niepotrzebne usunąć

Przyjmuję do realizacji (data i czytelne podpisy osób prowadzących przedmiot w danym roku akademickim)

.....