



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	Modelowanie i wizualizacja procesów fizycznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Modeling and visualization of physical processes
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/20

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	
Poziom kształcenia	
Profil studiów	
Forma i tryb prowadzenia studiów	
Zakres	
Jednostka prowadząca przedmiot	
Koordynator przedmiotu	dr inż. Grzegorz Słoń
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki Automatyki i Informatyki Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	
Status przedmiotu	
Język prowadzenia zajęć	
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	
Wymagania wstępne	E-I-0356-s1 / Fizyka, E-I-0596-s2 / Podstawy programowania 2, E-ID1G-04-s5 / Metody obliczeniowe
Egzamin (TAK/NIE)	
Liczba punktów ECTS	

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	30	0	30	0	0

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty uczenia się	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	ma poszerzoną wiedzę w zakresie matematycznego opisu zjawisk fizycznych	INF1_W04, INF1_W05
	W02	ma wiedzę z zakresu numerycznych metod rozwiązywania układów równań różniczkowych	INF1_W01, INF1_W07, INF1_W017
	W03	zna podstawowe techniki graficznej prezentacji wyników symulacji	INF1_W012
Umiejętności	U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł, integrować je i wyciągać z nich wnioski	INF1_U01
	U02	potrafi zaplanować oraz przeprowadzić symulację prostego procesu fizycznego	INF1_U03, INF1_U11
	U03	potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne do analizy i projektowania algorytmów modelowania i wizualizacji	INF1_U07, INF1_U20
Kompetencje społeczne	K01	potrafi pracować i współdziałać w grupie	INF1_K03
	K02	rozumie potrzebę ciągłego samodzielnego doskonalenia się	INF1_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Wprowadzenie do modelowania procesów fizycznych. Symulacje deterministyczne i stochastyczne.
	2. Modelowanie z użyciem układów równań różniczkowych.
	3. Modelowanie z użyciem rachunku operatorowego.
	4. Metody numerycznego rozwiązywania układów równań różniczkowych.
	5. Podstawy stosowania metody elementów skończonych w analizie procesów fizycznych.
	6. Parametry modelowania komputerowego. Schematy różnicowe.
	7. Modelowanie obiektów dynamicznych. Reguły upraszczania modeli.
	8. Techniczne aspekty badań symulacyjnych.
	9. Narzędzia programistyczne.
	10. Grafika w środowiskach programistycznych.
	11. Wizualizacja wyników symulacji komputerowej przy użyciu podstawowych narzędzi programistycznych.
	12. Symulacje przykładowych procesów mechanicznych.
	13. Symulacje przykładowych procesów elektrycznych.
	14. Zaawansowane pakiety oprogramowania symulacyjnego (np. MODELLUS, AnyLogic, Easy Java Simulations).
	15. Wymiana danych pomiędzy różnymi środowiskami użytkowymi.
laboratorium	1. Tworzenie modeli matematycznych prostych zjawisk fizycznych
	2. Numeryczne metody rozwiązywania układów równań różniczkowych – metody Eulera i Heuna
	3. Numeryczne metody rozwiązywania układów równań różniczkowych – metoda Rungego-Kutty 4 rzędu
	4. Schematy różnicowe w modelowaniu komputerowym
	5. Upraszczenie modeli złożonych
	6. Tworzenie modelu w różnych środowiskach programistycznych
	7. Modelowanie zjawisk fizycznych z użyciem układów równań różniczkowych – mechanika ruchu – tworzenie aplikacji komputerowej - 1
	8. Modelowanie zjawisk fizycznych z użyciem układów równań różniczkowych – mechanika ruchu – tworzenie aplikacji komputerowej - 2

	9. Modelowanie zjawisk fizycznych z użyciem układów równań różniczkowych – obwodu elektryczne – tworzenie aplikacji komputerowej - 1
	10. Modelowanie zjawisk fizycznych z użyciem układów równań różniczkowych – obwodu elektryczne – tworzenie aplikacji komputerowej - 2
	11. Graficzna prezentacja wyników modelowania - 1
	12. Graficzna prezentacja wyników modelowania - 2
	13. Wykorzystanie specjalizowanych pakietów oprogramowania symulacyjnego
	14. Zastosowanie metody elementów skończonych w modelowaniu zjawisk brzegowych - 1
	15. Zastosowanie metody elementów skończonych w modelowaniu zjawisk brzegowych - 2

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów uczenia się					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			x			
W02			x			
W03			x			
U01					x	
U02					x	
U03					x	
K01					x	
K02					x	

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	<input type="text"/>	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie zajęć
laboratorium	<input type="text"/>	Uzyskanie co najmniej 50% punktów ze sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych oraz z kolokwiów w trakcie zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	30		30			h
3.	Inne (konsultacje, egzamin)*	2		2			h
4.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	64					h
5.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,56					ECTS
6.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	36					h
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	1,44					ECTS

8.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	30	h
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,88	ECTS
10.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	100	h
11.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	4	ECTS

* wszelkie formy weryfikacji efektów, w tym egzaminy oraz nie więcej niż 2 godziny konsultacji dla każdej formy zajęć

LITERATURA

1. Fortuna Z., Macukow B., Wasowski J., *Metody numeryczne*, WNT, Warszawa, 2002.
2. Heermann D. W., *Podstawy symulacji komputerowych w fizyce*, WNT, Warszawa 1997.
3. Ljung L., Glad T., *Modelling of Dynamic Systems*, Prentice Hall, New York, 1994.
4. Matyka M., *Symulacje komputerowe w fizyce*, Helion, Gliwice 2014.
5. Press W. H., Teukolsky S. A., Vetterling W. T., Flannery B. P., *Numerical Recipes in C*, Cambridge University Press, Cambridge 1997 (http://alvand.basu.ac.ir/~dezfoulia/files/Numericals/Cambridge%20-%20Numerical%20Recipes%20in%20C_%20The%20Art%20of%20Scientific%20Computing,%202nd%20Ed.,%20Press%20W.H.,%20Teukols.pdf).

Uwaga: wykaz literatury winien uwzględniać aktualne i dostępne publikacje