



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, Any-Logic, 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		Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiów w trakcie zajęć
laboratorium		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
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	h
		30		30			
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/~dezfoulan/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